

# **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA-  
HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA  
DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD, 2021**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**Bach. APARICIO MUÑOZ, WESLEY LYMOURIS**

**Bach: BUENO GÓMEZ, MICHEL REYDER**

**ASESOR:**

**ING. ENRIQUE DURAND BAZAN**

**TRUJILLO - PERÚ  
2021**



**TESIS**

**“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO  
LA VICTORIA-HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO  
DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ,  
DEPARTAMENTO LA LIBERTAD, 2021”**

**Bach.** Aparicio Muñoz, Wesley Lymouris

**Bach.** Bueno Gómez, Michel Reyder

**HOJA DE FIRMAS**

**PAGINA DE JURADO**

---

**ING.** Enrique Durand Bazán

**PRESIDENTE**

---

**ING.** Guido Marín Cubas

**PRESIDENTE**

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi Dios, por darnos la vida, salud y las fuerzas para seguir adelante y lograr mis metas. A mi familia por su amor y apoyo constante. Les dedico este logro por estar conmigo en las buenas y en las malas que con su cariño y su motivación.

**Bach. Aparicio Muñoz, Wesley Lymouris**

Dedico esta tesis a Dios al amigo que nunca falla, por brindarme la sabiduría y las fuerzas para seguir adelante y lograr mis metas. A mis padres por su amor, entrega y sacrificio, gracias a ustedes he llegado hasta aquí, son mi motor y fuente de inspiración, agradezco por confiar en mí, y brindarme su apoyo incondicional en cada instancia de mi vida. Le dedico este logro a mi madre que estuvo conmigo en las buenas y en las malas que con su cariño y su forma de ser me motivaba día a día para no decaer en este escalón académico.

**Bach: Bueno Gómez, Michel Reyder**

## AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento a Dios por permitirnos llegar a esta meta con salud, fuerza y sabiduría para seguir adelante en el camino que nos hemos trazado y superar todo los problemas y tropiezos que se nos han atravesado en la vida.

Agradecemos a la Universidad Privada de Trujillo, por brindarnos la oportunidad de superación y crecimiento personal y profesional en la que nos recibió en sus aulas de clases con el anhelo de triunfo y alcanzar nuestras metas.

A los docentes, quienes nos brindaron sus conocimientos y despiertan nuestras destrezas y habilidades con sus enseñanzas, por impartir principios de ética del profesional.

**Bach. Aparicio Muñoz, Wesley Lymouris**

**Bach: Bueno Gómez, Michel Reyder**



## INDICE DE CONTENIDOS

<b>TESIS</b> .....	<b>2</b>
<b>HOJA DE FIRMAS</b> .....	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>11</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>12</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.1. Realidad Problemática .....	13
1.2. Formulación del Problema .....	16
1.3. Justificación .....	16
1.4. Objetivos .....	17
1.4.1. Objetivos generales .....	17
1.4.2. Objetivos específicos .....	17
1.5. Línea de Investigación .....	17
1.6. Alcances, Limitaciones y Viabilidad .....	18
1.6.1. Alcances .....	18
1.6.2. Limitaciones .....	18
1.6.3. Viabilidad .....	18
1.7. Antecedentes .....	18
1.7.1. Antecedentes Internacionales .....	18
1.7.2. Antecedentes Nacionales .....	21
1.8. Bases Teóricas .....	24
1.8.1. Diseño Geométrico .....	24
1.8.1.1. Generalidades .....	24
1.8.1.2. Clasificaciones según su demanda .....	24
1.8.1.3. Clasificación según condiciones orográficas .....	25
1.8.2. Parámetros Básicos Para el Diseño .....	25
1.8.3. Estudio de la Demanda De Transito .....	26
1.8.4. Elementos De Diseño Geométrico .....	27
1.8.4.1. La Velocidad de Diseño .....	27
1.8.4.2. Velocidad de circulación .....	29

1.8.4.3.	La sección transversal del diseño .....	29
1.8.4.4.	Tipo de superficie de rodadura .....	29
1.8.5.	Distancia De Visibilidad .....	30
1.8.5.1.	Visibilidad de parada. ....	30
1.8.5.2.	Visibilidad de adelanto. ....	31
1.8.6.	Alineamiento Horizontal .....	32
1.8.6.1.	Curvas horizontales. ....	33
1.8.6.2.	Curvas de transición .....	34
1.8.7.	Alineamiento Vertical.....	35
1.8.8.	Curvas Verticales .....	36
1.8.9.	Pendientes.....	37
1.8.10.	Secciones Transversales .....	38
1.8.10.1.	Calzada. ....	38
1.8.10.2.	Bermas.....	39
1.8.10.3.	Bombeo .....	39
1.8.10.4.	Ancho de la plataforma .....	40
1.8.10.5.	Taludes .....	40
1.8.11.	Sección Transversal Típica.....	41
1.8.12.	Afirmado.....	42
1.8.13.	Diseño De Afirmado .....	43
1.8.14.	Señalización .....	46
1.9.	Bases Normativas .....	48
1.10.	Definición de Términos Básicos.....	48
1.11.	Definición de Variables.....	49
1.12.	Formulación de la Hipótesis .....	50
<b>II.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>51</b>
2.....	.....	51
2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.....	51
2.1.1.	Tipo de Acuerdo al Diseño .....	51
2.1.2.	Diseño de la investigación.....	51
2.2.	Material de estudio .....	51
2.2.1.	Población .....	51
2.2.2.	Ubicación geográfica .....	54
2.2.3.	Aspectos sociales.....	55
2.2.4.	Muestra .....	58
2.3.	Técnicas, Procedimientos e Instrumentos .....	58

2.3.1.	Para Recolectar Datos .....	58
2.3.2.	Para Procesar Datos .....	58
2.4.	Operacionalización de variables.....	60
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
3.....	.....	62
3.1.	Levantamiento Topográfico .....	62
3.1.1.	Reconocimiento de la zona en estudio .....	62
3.1.2.	Ubicación del punto inicial .....	63
3.1.3.	Puesta en Marcha del Levantamiento Topográfico. ....	64
3.1.4.	Sistema de Coordenadas UTM y Altimetría. ....	65
3.1.5.	Secciones Transversales.....	65
3.2.	Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras .....	67
3.2.1.	Determinación del número de calicatas y ubicación .....	67
3.2.2.	Determinación del N° de Ensayos de Resistencia Ensayos de laboratorio. ....	68
3.2.3.	Determinación de los parámetros de control de compactación .....	69
3.2.4.	Determinación de la capacidad de soporte de la subrasante.....	70
3.2.5.	Estudio de Canteras: .....	70
3.3.	Estudio Hidrológico .....	74
3.3.1.	Análisis Hidrológico .....	74
3.3.2.	Climatología.....	74
3.3.3.	Información Climatológica Especifica .....	75
3.3.4.	Hidrología de Drenaje Superficial.....	75
3.3.5.	Hidrología de Cunetas y/o Canales de Coronación .....	75
3.3.6.	Intensidades de Diseño. ....	75
3.3.7.	Hidrología de Badenes y Alcantarillas. ....	76
3.3.8.	Alcantarillas .....	76
3.3.9.	Determinación de Caudales. ....	83
3.3.10.	Capacidad de Degradación de la Cuenca .....	85
3.3.11.	Hidrología del Drenaje Superficial.....	86
3.3.12.	Dimensionamiento de Cunetas. ....	87
3.3.13.	Dimensionamiento de Alcantarillas .....	89
3.3.14.	Dimensionamiento de Badenes .....	92
3.4.	Diseño Geométrico.....	95
3.4.1.	Velocidad de Diseño.....	95
3.4.2.	Sección Transversal de Diseño .....	95
3.4.3.	Superficie de Rodadura .....	96



3.4.4.	Criterios de Diseño Geométrico.....	96
3.4.5.	Identificación De Zonas Inestables.....	101
3.4.6.	Características Geométricas.....	104
3.4.7.	Diseño Del Alineamiento Horizontal.....	104
3.4.8.	Secciones Transversales.....	104
3.4.9.	Diseño del Perfil Longitudinal.....	105
3.4.10.	Estudio De Tráfico y Diseño del Pavimento.....	105
3.5.	Diseño del Pavimento.....	107
3.5.1.	Métodos para el Diseño de Pavimentos.....	110
3.6.	Estimación de costos.....	113
<b>IV.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>114</b>
<b>V.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>116</b>
<b>VI.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>117</b>
	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>120</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>122</b>
	<b>ANEXO N° 1.....</b>	<b>123</b>
	<b>ANEXO N° 2.....</b>	<b>125</b>
	<b>ANEXO N° 3.....</b>	<b>134</b>
	<b>ANEXO N° 4.....</b>	<b>138</b>
	<b>ANEXO N° 5.....</b>	<b>182</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Equipos de topográficos .....	58
<b>Tabla 2:</b> Datos de Población Censo 2009 .....	55
<b>Tabla 3:</b> Número de Calicatas para Exploración de Suelos.....	67
<b>Tabla 4:</b> Número de CBR para Exploración de Suelos.....	67
<b>Tabla 5:</b> Número de Calicatas y su Ubicación .....	68
<b>Tabla 6:</b> Determinación de Intensidades del Proyecto.....	77
<b>Tabla 7:</b> Intensidades de Lluvia del Proyecto .....	78
<b>Tabla 8:</b> Aplicación del Modelo, Intensidades Máximas .....	79
<b>Tabla 9:</b> Determinación de Probabilidades .....	79
<b>Tabla 10:</b> Prueba de Smirnov Kolmogorov .....	81
<b>Tabla 11:</b> Intensidades máximas calculadas por método de Gumbel.....	82
<b>Tabla 12:</b> Determinación de Caudales.....	84
<b>Tabla 13:</b> Dimensionamiento de Alcantarillas y Aliviaderos.....	91
<b>Tabla 14:</b> Cuadro de CBR.....	110
<b>Tabla 15:</b> Presupuesto mano de obra.....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Cálculo de tasa de crecimiento y población .....	26
<b>Figura 2:</b> Velocidad de diseño .....	28
<b>Figura 3:</b> Distancia de visibilidad de parada.....	31
<b>Figura 4:</b> Distancia de visibilidad de adelantamiento.....	31
<b>Figura 5:</b> Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal.....	32
<b>Figura 5:</b> Radios mínimos y peraltes máximos.....	33
<b>Figura 7:</b> Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte. .....	35
<b>Figura 8:</b> Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa .....	36
<b>Figura 9:</b> Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas .....	37
<b>Figura 10:</b> Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas .....	37
<b>Figura 11:</b> Pendientes máximas .....	38
<b>Figura 12:</b> Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (metros).....	39
<b>Figura 13:</b> Bombeos de la calzada .....	40
<b>Figura 14:</b> Valores referenciales para taludes en corte (relación H: V) .....	41
<b>Figura 15:</b> Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).....	41
<b>Figura 16:</b> Sección transversal típica. ....	42
<b>Figura 17:</b> Señales de adelanto.....	47
<b>Figura 18:</b> Señales preventivas – curvatura horizontal.....	47
<b>Figura 19:</b> Ejemplos de señales de dirección .....	48
<b>Figura 20:</b> Ubicación del departamento de la libertad .....	52
<b>Figura 21:</b> Ubicación de la provincia de Pataz .....	52
<b>Figura 23:</b> Vista de los caseríos en estudio.....	54
<b>Figura 24:</b> Selección de calicatas para muestra.....	70
<b>Figura 25:</b> zanjas de coronación .....	89
<b>Figura 26:</b> Cálculo de Manning.....	90
<b>Figura 27:</b> Calculo Manning para badenes.....	93
<b>Figura 28:</b> Valores del coeficiente de rugosidad de Manning(n).....	94
<b>Figura 29:</b> Taludes de corte.....	98
<b>Figura 30:</b> Taludes de relleno.....	99
<b>Figura 31:</b> Taludes De Corte Y De Relleno .....	99
<b>Figura 32:</b> Método NAASRA.....	111

## RESUMEN

La construcción de diseño de carreteras en el Perú en los últimos años ha ido tomando extensión, debido a la expansión de los poblados en el interior del país.

El presente estudio tiene como fin la **“Rehabilitación del camino vecinal tramo La Victoria – Huanchay, Distrito de Santiago de Challas – Provincia de Pataz, departamento de la libertad”**. Se desarrollará de acuerdo a los pasos expuestos en el manual de carreteras. Se desarrollará cumpliendo todas las finalidades específicas que se propone en la investigación para el perfeccionamiento y realización del estudio.

La longitud del tramo en estudio es de 4.922 Km aproximadamente, con esto uniremos los caseríos de la Victoria y Huanchay el estudio tiene como punto inicial en el Caserío de La Victoria, La presente tiene por finalidad realizar la rehabilitación del camino vecinal ubicado en el Distrito de Santiago de Challas. Para esto realizamos los estudios bien detallados de la carretera como: estudio de suelos, levantamiento a investigación descriptiva no experimental en lo que es; topográfica, estudio de canteras, estudio hidrológico, análisis del diseño geométrico y la elaboración del presupuesto, aplicando los conocimientos técnicos de la ingeniería y la normatividad vigente por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. La vía mejora la calidad de vida de los pobladores a tener un mayor acceso a los centros de salud, educación y un desarrollo social económico.

Finalmente se concluyó por el estudio de tráfico, que el camino vecinal es de bajo tránsito.

Palabras claves: geométrico, carreteras, ingeniera, topográfico.

## ABSTRACT

In Peru, road design is one of the largest projects. Due to its contribution to the development of the provinces, cities and towns.

The purpose of the investigation is the "Rehabilitation of the La Victoria - Huanchay neighborhood road, Santiago de Challas District, Pataz Province, La Libertad department". It will be developed according to the steps outlined in the road manual. It will be developed fulfilling all the specific objectives that are raised in the investigation for its development and execution of said project.

The length of the section under study is approximately 4.922 km, with this we will join the villages of La Victoria and Huanchay the study has as its starting point in the Caserío de La Victoria, The present purpose is to carry out the rehabilitation of the neighborhood road located in the District from Santiago de Challas. For this we carry out well detailed studies of the road such as: soil study, survey of non-experimental descriptive research on what it is; topographic, quarry study, hydrological study, analysis of the geometric design and the preparation of the budget, applying the technical knowledge of engineering and the regulations in force by the Ministry of Transport and Communications. The road improves the quality of life of the inhabitants to have greater access to health centers, education and economic social development.

Finally, it was concluded from the traffic study that the local road is low-traffic.

Keywords: rehabilitation, neighborhood canine, topographic survey, soil study, hydrological study, geometric design.



## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

Cuando se habla de transporte público los ciudadanos exigen que estos deben ser accesibles en cuanto al precio que cobran, limpios y seguros, prioritariamente en los estados donde están en vía de desarrollo, este servicio debe cumplir con los parámetros establecidos, ya que existe un incremento de la población, en consecuencia el parque automotor deberá mejorar para los habitantes, dichos servicios deben ser más accesibles, eficaces y permanentes para que alcance estándares de calidad elevados.

Los servicios de transporte en la actual globalización necesitan, propiciar la unificación y para desarrollar la economía de las poblaciones en los países, más alejadas, se precisa de una red vial que posea las características técnicas necesarias para que el tráfico de pasajeros y mercancías, productos agrícolas y ganaderos viajen con fluidez, sin contratiempos y con la seguridad del caso para arribar a su destino. (Fernandez, 2015)

Debemos entender que hoy, los gobiernos de los diversos países atraviesan por diversos problemas por efectos sociales como el aumento de la población, que los lleva a determinar opciones sobre los estándares de calidad, así como de la cantidad de servicios establecidos públicos que se les pueda brindar, como la salud, educación, justicia, la lucha contra la delincuencia, reducir los índices de extrema pobreza, la protección del medio ambiente, generar fuentes de trabajo, etcétera. En conclusión, la construcción de nuevas redes de carreteras no se encuentra dentro de las prioridades dentro de un Estado (Díaz, 2017).

En el país, las calzadas suelen ser extensas debido a la geografía, por ello los costos por el uso de vehículos se duplica, existiendo una libre tarifa por las empresas, cuando se realiza una comparación entre los costos de una trocha y una carretera debidamente asfaltada será determinante, estos costos deben ser tomando en cuenta para saber si el proyecto es viable, en la investigación realizada por la Universidad del Pacifico en la costa de 0 a 1,000 m.s.n.m el transporte tendrá un incremento del 58% con una vía afirmada y un 115% en un camino de trocha, en el caso de 1,000 a 2,500 m.s.n.m el precio se incrementará entre un 110% en los caminos afirmados, en un 190% en trochas, en los caminos situados entre los 2,500 m.s.n.m el flete aumentará un 80% teniendo carreteras afirmadas y en 290% en trochas (MTC, 2014).

Por consiguiente, en la Región de la Libertad: la recuperación en las carreteras ha logrado que los establecimientos generen desarrollo en poblaciones que se encuentran involucradas a la extracción minera, comercial y agrícola esta última se relaciona con el autoconsumo de los habitantes, los excedentes son comercializados en las ferias dominicales y en algunos casos en la región. En la costa existen redes viales suficientes (sin embargo, estas no cuentan con el mantenimiento adecuado), estas sirven de conexión entre los centros de producción y la capital como Virú (espárrago), Laredo, Casa Grande y Cartavio (azúcar), hepen (arroz), Pacasmayo (arroz y cemento), Chavimochic lugar del estudio. Cuando se menciona sobre la parte oriental del país se debe distinguir un limitado nivel de acceso debido a la longitud de las redes viales en esta zona, las cuales no alcanza para la integración de las áreas que cuentan con un potencial de producción elevado como Trujillo y el resto de la región, esto lleva al retraso en lo social y lo económico (Gobierno Regional de La Libertad, 2019).

La Provincia de Pataz, según la caracterización en los ejes de unificación territorial y económica, las áreas de dinamismo a nivel regional, la Provincia de Pataz se encuentra en (Zona Marginal) y cuenta con recursos acuíferos, minería aurífera y agricultura, esta zona debido a que no tiene vías de comunicación estas aisladas y fuera de la economía del país (Ego, 2006).

En un recorrido en el distrito de Challas, cuando se realizó la inspección técnica realizada se observó que la construcción de la calzada existente de los poblados de la Victoria-Huanchay, está en un deplorable estado, ya que se encontró rocas, fango, huecos y pendientes inclinadas. Esto trae problemas de traslado de pasajeros, como de diferentes productos agrícolas de la zona (papa, trigo, cebada, quinua) y cabezas de ganado los cuales en la mayoría de los casos en la primera de fuente de subsistencia para los habitantes de la jurisdicción. A su vez las intensas lloviznas durante el invierno convierten a la calzada en un difícil acceso, porque estas vías no tiene un drenaje menos alcantarillado, es así que muchas veces provocan desplome de sedimentos, formando charcos en las partes superiores, esta solo tiene un carril, generando que esta vía se de alto riesgo, exigiendo a los habitantes del distrito se vean obligados a realizar caminatas para la venta de su mercadería impidiendo en algunos casos el ingreso de dinero para subsistir.

La vía que concentra a los poblados mencionados, fue construida por la municipalidad distrital de Santiago de Challas, también tuvo apoyo del municipio provincial de Pataz, también lo pobladores apoyaron a la construcción, esta vía no tiene que señalización haciendo imposible su tránsito, ya sea por personas o vehículos. Asimismo, y por los expuestos anteriormente, la rehabilitación del tramo vecinal de los poblados de la Victoria-Huanchay, es

de necesidad urgente, para que el Distrito de Santiago de Challas continúe con el avance y desarrollo económico de sus pobladores así lograr transportar los productos a los mercados de la región a través de una ruta que se encuentre en buenas condiciones. Para ello se formula de la subsiguiente manera:

## 1.2. Formulación del Problema

### Pregunta general

- ¿Cuál es el diseño de la Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo Victoria-Huanchay, distrito de Santiago de Challas, provincia de Pataz, departamento la Libertad?

## 1.3. Justificación

Los pobladores del tramo la Victoria a Huanchay, tienen el deseo de la rehabilitación de la calzada vecinal, porque está se encuentra en pésimas circunstancias, debido a la ausencia de constantes mantenimientos y al clima de la región, por ello se dará solución a través de la presente investigación, el objetivo es optimizar la transferencia y accesibilidad de vehículos, de esta manera se mejorará el traslado de los diversos productos ovino y agrícola, lo cuales serán llevados a los mercados regionales y locales, esto ayudara a que el desarrollo del distrito pueda incrementarse en los siguientes años.

En relación a la educación, los alumnos y profesores de las instituciones educativas, tendrán facilidad para poder llegar a sus respectivos colegios.

En la salud, las postas medicas estarán menor tiempo de los pobladores, esto ayudara a que puedan asistir con mayor frecuencia a los controles de los niños y mamás, mejorado en la calidad de salud en los habitantes.

También se reducirá en el gasto de gasolina y mantenimiento de vehículos, estos de movilizaran en menor tiempo, las casas cercanas a las vías dejaran de ser

afectas por partículas de polvo.

La trascendencia del trabajo de investigación servirá a futuros trabajos que empleen las mismas variables de estudio, tendrá un mayor conocimiento de la situación actual de la población del interior del país en cuento a la necesidad de vías, para incrementar la economía de la población.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivos generales**

Establecer el diseño de la rehabilitación del camino vecinal tramo Victoria-Huanchay, Distrito de Santiago de Challas, Provincia de Pataz, Departamento de la Libertad, 2020

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

**OE1.-** Ejecutar el levantamiento de información topográfico del área en estudio.

**OE2.-** Ejecutar el estudio de mecánica de suelos y canteras para identificar las características químicas, físicas, estratigráficas y determinar el CBR.

**OE3.-** Ejecutar el estudio de tráfico.

**OE4.-** Ejecutar el estudio hidrológico de la zona.

**OE5.-** Ejecutar el diseño geométrico de la vía.

**OE6.-** Realizar el Diseño estructural del pavimento con afirmado

**OE7.-** Elaborar los costos y presupuestos del proyecto

#### **1.5. Línea de Investigación**

**Línea.** - Ciudades e Infraestructura

**Área.** - Transporte y Diseño Urbano Sostenible

## **1.6. Alcances, Limitaciones y Viabilidad**

### **1.6.1. Alcances.**

El desarrollo del proyecto tuvo el financiamiento de la Municipalidad Distrital de Santiago de Challas, también brindo los dispositivos geodésicos de la recolección de datos, del recorrido La Victoria Huanchay. Asimismo, la observación de la mecánica de suelos se realizamos concorde a lo establecido por la Universidad, 2 por km.

### **1.6.2. Limitaciones**

Las limitaciones de estudio en la distancia del tramo La Victoria-Huanchay, jurisdicción perteneciente al Distrito de Santiago de Challas, que es la zona de estudio.

### **1.6.3. Viabilidad**

La investigación tiene la autenticidad de ser realizado, porque se constató la falta de mantenimiento de la calzada en el ámbito de estudio.

## **1.7. Antecedentes**

### **1.7.1. Antecedentes Internacionales**

Valero y Malagón (2018) “Diagnostico para el mejoramiento del tramo de la vía Úmbita – Juncal localizado en el departamento de Boyacá, Colombia” se planteó el objetivo general realizar un diagnóstico del tramo de la vía Úmbita-Juncal localizado en el departamento de Boyacá, Colombia, para la metodología se utilizó sistemas de información

geográfica para obtener el diagnóstico detallado del estado de la vía, se adquirió la información con la ayuda de la alcaldía y recolección de datos en campo. El trabajo se divide en varios aspectos importantes, estudio de tránsito, estudio geológico, estudio predial, datos vía existente, diagnóstico y propuesta por cada tramo de la vía. La conclusión a partir de la información obtenida se observó que la vía objeto de estudio no contaba con obras de arte, por lo que se propuso hacer la construcción de cunetas a lo largo de la vía, que permitan que el agua proveniente de afluentes cercanos y aguas lluvia, drene. También se observó que la vía, especialmente en algunos tramos, no cuenta con señalización y se plantea instalar señales que informen sobre el estado de la vía. La capa de rodadura es inexistente por lo cual se resuelve dar solución mediante el diseño e implementación de la misma (Valero & Malagón , 2018).

Paredes (2015) “Rehabilitación del camino vecinal: El Tejar-San Lorenzo, situado en la provincia de Bolívar” tuvo como objetivo principal elaborar el diseño para la Rehabilitación del camino vecinal El Tejar San Lorenzo con una longitud de 4500m. , del cantón Guaranda para mejorar el tráfico y transporte en el proyecto, para mejorar la calidad de vida de la población mediante su producción ya sea agrícola, ganadera, turística, se plantea un diseño geométrico vial adaptado a las características topográficas que presenta la vía, apegándose a las normas MTOP 2003, además se plantea una alternativa para mejorar el pavimento existente teniendo como base los estudios de suelos, se proponen obras de drenaje menor para aumentar la vida útil de la misma. Las conclusiones fueron que el para la Rehabilitación del camino Vecinal el Tejar – San Lorenzo, se logró realizar

mediante la determinación del TPDA, y adaptándose al mismo se aplicaron las normas para un adecuado trazado geométrico. El análisis socioeconómico se sustenta en los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y de esta manera según estos datos, se vio la necesidad y la importancia que tenía el desarrollo del estudio de la rehabilitación del Camino Vecinal (Paredes, 2015).

Obando (2015) “Rehabilitación de la Vía Tanlahua – Perucho, ABSCISAS Km 6+000 – Km 12+000” se formuló el problema general rehabilitar la vía existente mediante el mejoramiento de su trazado geométrico y dimensiones originales con el fin de mejorar su nivel de servicio y adecuarla a las condiciones requeridas por el tránsito actual y futuro. En la vía existente. En la etapa preliminar, con el propósito de tener un control sobre el alineamiento horizontal, se colocaron 2 puntos GPS. De estos puntos se partió con un polígono preliminar abscisado y nivelado geoméricamente, desde el cual se realizó el levantamiento topográfico de la vía en un ancho de 70 m, 35 m a cada lado del eje de la vía existente. Estos datos fueron procesados y dibujados, obteniéndose una topografía a escala 1:1.000 que permitió definir los alineamientos horizontales correctos y a qué lado debía realizarse el ensanchamiento propuesto. Adicionalmente se realizó el levantamiento topográfico de las quebradas con el objeto de tener mayor información para el diseño del drenaje. Una vez aprobado el estudio preliminar, se materializó el polígono de replanteo en el terreno, en base a coordenadas tomadas del polígono preliminar, con relación al eje del proyecto de diseño. Estos polígonos se localizaron



utilizando una Estación Total para obtener distancias y ángulos horizontales (Obando, 2015).

### 1.7.2. Antecedentes Nacionales

Gutiérrez y Pumayali (2018) desarrolla la tesis titulada “Mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal tramo: Nogalpampa-Cotarma-Piscaya, Distrito Pichirhua, Provincia Abancay, Región Apurímac”, con el objetivo describir las características técnicas, topográficas, geotécnicas e hidrológicas necesarias con fines de realizar el diseño Geométrico definitivo que permite el mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal tramo Nogalpampa-CotarmaPiscaya, distrito Pichirhua, provincia Abancay, departamento de Apurímac. La metodología empleada fue una investigación descriptiva y según la tendencia de la investigación y el tipo de variables a analizar fue una investigación cuantitativa, la población estuvo constituida por por la vía que une a las comunidades de Cotarma y Piscaya, de acuerdo al D.S. N° 011-2016-MTC, que es un camino vecinal asignada para el tramo: Nogalpampa – Cotarma con el código AP-654, con Trayectoria: Emp. AP-653 - Cotarma y para el tramo: Ramal inupata – Piscaya con el código AP-655 con trayectoria: Emp. AP-654 - Piscaya, ubicada en la Carretera Nazca – Chalhuanca – Abancay – Cusco (Ruta nacional N° 026. La carretera tiene un total de 17+739 Km. Y su codificación de acuerdo al MTC en el diagrama vial es AP-654, AP-655. Las conclusión más relevante fue que el levantamiento topográfico permitió las elaboración de planos en planta en coordenadas UTM a escala 1/ 2 000, con curvas de nivel equidistantes cada 2 m, perfil longitudinal a escala vertical 1/200 y horizontal de

1/2000, planos de secciones transversales a escala de 1/200, a su vez que se consigna información cada 20 metros de las cotas de terreno, cota rasante, altura de corte, altura de relleno, alineamientos, pendientes y tipo de material, y permitirá a futuro materializar la ejecución del proyecto (Gutierrez & Pumayali, 2018).

Ramírez y Rodas (2019) en su tesis titulada “Estudio definitivo de la rehabilitación del Camino Vecinal San Juan – La Unión L= 7.673 Km., Distrito Tres Unidos, Provincia Picota - San Martín”, teniendo como objetivo general realizar el Estudio definitivo de la rehabilitación del Camino Vecinal San Juan – La Unión L= 7.673 Km., Distrito Tres Unidos, Provincia Picota - San Martín, con la correcta aplicación de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras preferentemente adaptada a nuestra Región, y Justificar la Solución adoptada sobre la base de un criterio Técnico y económico, la investigación es de tipo aplicada y se ha llevado a cabo por la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, de la Universidad Nacional de San Martín, desarrollando el proyecto en el Distrito de Tres Unidos, Provincia de Picota, en la Región San Martín. Durante la Fase de campo se realizó la evaluación e inventario de la vía actual: definición del trazo final, levantamiento topográfico de la vía, consistente en el trazo, nivelación, seccionamiento y colocación de Bench Mark, preparación de calicatas a lo largo de la vía para los estudios de mecánica de suelos; estudio de tráfico, estudio de impacto ambiental, estudio de hidrología y drenaje, diseño del pavimento, estudio económico para obtener el estudio definitivo de la rehabilitación del Camino Vecinal. Los resultados de la Investigación evidencian a todas luces que

es posible lograr, a partir de la correcta aplicación de las teorías, estudios y resultados contundentes, obtener el estudio definitivo de la rehabilitación del camino vecinal (Ramirez & Rodas, 2019).

Chuquiya (2018) en la tesis titulada “Rehabilitación del camino vecinal entre el distrito de Moho y el centro poblado de Quellauco - Pomaoca del Distrito de Moho - Puno”, se formuló como objetivo recuperar las condiciones de adecuada transitabilidad y recobrar los niveles de servicio (comodidad, seguridad y economía) del camino vecinal, a fin de lograr una circulación permanente a través de la vía, presento un diseño geométrico (alineamiento vertical y horizontal), diseño de la estructura de pavimento, diseño del drenaje y una estimación de presupuesto. Se concluyó que los caminos vecinales cumplen una función vital en la articulación e integración territorial del país al posibilitar la interconexión y comunicación entre los pequeños y medianos caseríos y grandes centros de consumo, contribuyendo al progreso de regiones aisladas y deprimidas económicamente, generalmente de buen potencial productivo, por la carencia o deterioro de los caminos, permanecen inexplorados o con sistemas artesanales de explotación orientados básicamente a cubrir las necesidades de autoconsumo (Chuquiya, 2018).

## 1.8. Bases Teóricas

### 1.8.1. Diseño Geométrico.

#### 1.8.1.1. Generalidades.

El estudio de una vía comunicación corresponde al diseño geométrico, los cuales están relacionados a la medición de parámetros en diseños de carreteras, en afirmado y señalización. Estos deben cubrir las necesidades sociales y económicas de la población. Ambas ideas se deben interrelacionar para instaurar las características técnicas y físicas que tendrá la carretera, serán beneficiados los miembros de las comunidades aledañas que necesitan el servicio.

#### 1.8.1.2. Clasificaciones según su demanda

##### a. Autopista de primera clase.

Se refiere a las vías con IMDA (índice Medio Diario Anual) superior a 6,000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00m: cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60m de ancho como mínimo. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

##### b. Autopista de segunda clase.

Las carreteras con un IMDA entre 6.000

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

### **c. Autopista de tercera clase.**

Son las vías con un índice de MDA se encuentra entre 4.000 y 2.001 veh/día, las cuales tienen una calzada de doble carril con una medida de 3.60m de amplitud mínima.

#### **1.8.1.3. Clasificación según condiciones orográficas**

La autopista en el país, en relación a la topografía predomina una superficie que recorre trazando diferentes formas, están clasificadas en:

- Terreno plano (TIPO I)
- Terreno ondulado (TIPO II)
- Terreno accidentado (TIPO III)
- Terreno escarpado (TIPO IV)

#### **1.8.2. Parámetros Básicos Para el Diseño**

Cuando se quiera lograr los objetivos trazados se deberá evaluar y seleccionar los parámetros que definen las tipologías del plan.

- Análisis de la afluencia de vehículos
- Celeridad del diseño en dependencia del gasto de la vía.
- Identificación del área transversal
- Característica del plano de rodadura

### 1.8.3. Estudio de la Demanda De Transito

La alineación de la calzada es desarrollada en la superficie de la calzada, ya que esta cumple con las características geométricas de la norma actual, incidiendo de manera directa en la reducción de vehículos.

**Para realizar el cálculo de incremento de vehículos se emplea la formula**

*Figura 1: Cálculo de tasa de crecimiento y población*

$T_n = T_o (1 + i)^n - 1$	
<b>Donde:</b>	
<b>T<sub>n</sub></b>	Transito proyectado al año "n" en veh/día.
<b>T<sub>o</sub></b>	Transito actual (año base o) en veh/día.
<b>n</b>	Años del periodo de diseño
<b>i</b>	Tasa anual de crecimiento del tránsito
Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico (*) normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo de estudio.	

Estos cálculos varían substancialmente con la existencia de proyectos de progreso específico. Los proyectos pueden fraccionarse de dos maneras. Una idea de automóviles es conocer el incremento de la población y desarrollo de la economía de la localidad.

#### **1.8.4. Elementos De Diseño Geométrico**

- Rapidez de la selección del diseño
- Trayecto de visión requerida
- Duración de la calzada en la superficie de roda
- Dura, las obras de arte y de los taludes
- Conservación del ámbito natural

##### **1.8.4.1. La Velocidad de Diseño**

Se celeridad para la selección del diseño, la cual será dará prontitud para conserva la estabilidad y ventana de diferentes áreas de la vía, solo así se mantendrás las características adecuadas de la calzada.

Cuando toma en cuenta la rapidez del proyecto, no se deberá dejar de lado las necesidades de las personas, es así que este deberá prever posibles inconvenientes, demoras, para que los conductores no se vean afectados, menos que pongan en riesgo sus vidas.

Figura 2: Velocidad de diseño

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEEO VTR (Km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano						■	■	■	■	■	■
	Ondulado						■	■	■	■	■	
	Accidentado					■	■	■	■			
	Escarpado					■	■					
Autopista de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■	■		
	Ondulado				■	■	■	■				
	Accidentado				■	■	■	■				
	Escarpado				■	■	■					
Carretera de primera clases	Plano				■	■	■	■				
	Ondulado				■	■	■	■				
	Accidentado			■	■	■	■					
	Escarpado			■	■	■						
carretera de segunda clase	Plano				■	■	■	■				
	Ondulado				■	■	■					
	Accidentado			■	■	■						
	Escarpado		■	■	■							
carretera de tercera clases	Plano		■	■	■	■	■					
	Ondulado		■	■	■	■	■					
	Accidentado	■	■	■								
	Escarpado	■										



#### **1.8.4.2. Velocidad de circulación**

Se reanudará la circulación cuando este asociado a la norma que se dicte para señalar de la calzada y restringir la rapidez que el conductor deberá realizar la cual se indica mediante la señalización correspondiente.

#### **1.8.4.3. La sección transversal del diseño**

Para un buen dimensionamiento se tiene como referencia que la carretera de menor dimensión de circulación vial, se requiere:

- El tránsito de vehículos se dará, en vías de doble carril, cada una en sentido diferente.
- Existen vías de menor volumen, estas solo tienen un carril de tránsito, se encuentran en las plazas.

#### **1.8.4.4. Tipo de superficie de rodadura**

Por medio del manual de diseños de vías no pavimentadas de menor flujo de carros, se deberá adecuar a los tipos de asfaltados que nombraremos a continuación:

- Vías de arena y grava.
- Vías afirmadas que contengan materiales granulados.

Debemos seleccionar los criterios más importantes a fin de seleccionar la superficie de rodadura para una carretera afirmada establecen que a un incremento de carros pesados, serán medidos en ejes semejantes destructivos se justifica,

utilizar afirmados de mayor rendimiento y de alto costo de la obra lo que en muchos casos podrá justificar el uso de afirmados.

### **1.8.5. Distancia De Visibilidad**

La distancia permanente se realiza para delante de la vía, la cual es perceptible al conductor del móvil, con el fin de estar seguro durante las múltiples maniobras que se darán durante el trayecto.

Para la elaboración de un diseño se considera 3 trayectos de visibilidad.

- Visibilidad de parada
- Visibilidad de adelanto
- Visión de cruces de paraderos

#### **1.8.5.1. Visibilidad de parada.**

Durante el trayecto de la calzada se contará con visión que se refiere a la distancia sugerida, para que el automóvil se detenga o estacione, cada carro que recorre una distancia va a una velocidad que alcance su objetivo.

Se debe considerar que la visión de estancamiento del carro deberá contar a una altura mínima de 0.60m y la vista del chofer deberá ubicarse a 1.10m arriba de la rasante de la calzada. Se distinguirá en la tabla N 3 la longitud de visión en paradas, relacionado a la rapidez de la directriz.

**Figura 3:** Distancia de visibilidad de parada.

Velocidad directriz (Km./h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136

La inclinación produce influencia en relación a la parada. Teniendo vital importancia en la práctica de promedio en la inclinación de elevación o descenso similares o superiores a 6%.

#### 1.8.5.2. Visibilidad de adelanto.

La longitud que se tendrá para la visión de acercamiento será igual a la longitud que es notaria con el objetivo de dirigir al piloto del carro a tomar ventaja del carro que se traslada a una velocidad de velocidad 15 km /h menor, con confort y confianza, evitando generar cambios en la rapidez del tercer carro que va a en contra a la velocidad directriz, haciendo visible el momento que realiza la maniobra de exceso de peso.

**Figura 4:** Distancia de visibilidad de adelantamiento

Velocidad directriz Km./h	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)
30	200
40	270
50	345
60	410
70	485
80	540
90	615

### 1.8.6. Alineamiento Horizontal

La alineación horizontal permite que el transporte no sea alterado por los carros, conservando la distancia y continuidad en la que va el automóvil, será adecuado que este ritmo sea prolongado.

Esta alineación se deberá realizar a conveniencia de las situaciones en que se encuentre la topografía, se deberá hacer mínimos cambios en la ruta. La superficie de las distancias de las carreteras está combinada de un determinado número de rectas, curvas y transiciones circulares.

Las distancias estimadas, que son calculadas por medio de los criterios seguridad, antes posibles movimientos transversales de carros, son establecidos por la rapidez entre distancias de tramo a tramo.

No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión en la figura 5 se muestran los ángulos de deflexión máximos para los cuales no es requerida la curva horizontal.

*Figura 5: Ángulos de deflexión máximos que no requiere curva horizontal*

Velocidad directriz Km./h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2° 15'
50	1° 50'
60	1° 30'
70	1° 20'
80	1° 10'

### 1.8.6.1. Curvas horizontales.

La curvatura debe tener un radio similar, este tendrá un valor que está dado por el valor superior del peralte y de los factores máximos de fricción, con una celeridad de directriz establecida. Se observa que en la figura 4 los radios inferiores y peraltes superiores seleccionados en cada directriz.

Para la alineación de las vías de diseño se considera la rapidez de la directriz, tendrá un radio superior y peralte superior de medidas establecidas, se debe evadir la formación de curvas en radios mínimos.

*Figura 6: Radios mínimos y peraltes máximos.*

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{max}$	Total $(e/100+f^2)$	Radio calculado (m)	Radio redondeado
15	4,0	0,40	0,44	4,0	4
20	4,0	0,35	0,39	8,1	8
30	4,0	0,28	0,32	22,1	22
40	4,0	0,23	0,27	46,7	47
50	4,0	0,19	0,23	85,6	86
60	4,0	0,17	0,21	135,0	135
70	4,0	0,15	0,19	203,1	203
80	4,0	0,14	0,18	280,0	280
90	4,0	0,13	0,17	375,2	375
15	6,0	0,40	0,46	3,9	4
20	6,0	0,35	0,41	7,7	8
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123
70	6,0	0,15	0,21	183,7	184
80	6,0	0,14	0,20	252,0	252
90	6,0	0,13	0,19	335,7	336
15	8,0	0,40	0,48	3,7	4
20	8,0	0,35	0,43	7,3	7
30	8,0	0,28	0,36	19,7	20
40	8,0	0,23	0,31	40,6	41
50	8,0	0,19	0,27	72,9	73
60	8,0	0,17	0,25	113,4	113
70	8,0	0,15	0,23	167,8	168
80	8,0	0,14	0,22	229,1	229
90	8,0	0,13	0,21	303,7	304

En carreteras diseñadas de rapidez de directrices, contarán con un radio bajo y superior de peralte, tendrán medidas estandarizadas, donde se evitará emplear curvas radios mínimas. Por tanto, se trata de emplear curvas de radio amplio, las cuales estarán reservadas a radios inferiores para situaciones complicadas.

#### **1.8.6.2. Curvas de transición**

Los automóviles tienen un camino de cambios al ingresar o salir de una curva plana. Por tanto, el recorrido tendrá una orientación, en algunos casos se verá perjudicado y otros ganará en las fuerzas adyacentes no tendrán efectos al instante. El objetivo de poder ingresar al área transversal de bombeo, conveniente donde se encuentran los recorridos en tangente, al área de trechos en curva que contienen peralte y ancho, se ve obligatorio a interponer un elemento del diseño con la longitud que realizara cambios graduales, que tiene nombre longitud de transición.

Se observa en la figura 5 las longitudes menores de transición, valor del peralte y transición que está en función de la rapidez de las directrices.

**Figura 7:** Longitudes mínimas de transición de bombeo y transición de peralte.

Velocidad directriz (Km./h)	Valor del peralte						Longitud de Transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12

### 1.8.7. Alineamiento Vertical

Para definir el estudio longitudinal se debe mencionar:

- Cuando se estudia un terreno ondulado, se verá involucrado la economía, la rasante deberá acoplarse a los cambios del área. Según las bases de estética, seguridad y visibilidad.
- En áreas montañosas y escarpado, se acopla la rasante a la superficie del terreno donde se evitará áreas en pendiente, para poder cubrir el desnivel, porque podría conllevar a la extensión de la carretera.
- El margen precisa el perfil, que combinara con el margen central en la calzada.
- Existen casos excepcionales donde el terreno tendrán áreas planas, en este caso la rasante deberá estar en la parte superior con el objetivo de mejorar el drenaje.

### 1.8.8. Curvas Verticales

Las distancias continuas de rasante estarán vinculadas con las curvas verticales parabólicas, es ahí donde se produce la disparidad algebraica donde la curva deberá ser superior a 1% en vías no asfaltadas y superior a 2% en afirmadas.

El proceso de reconocimiento de las curvas se dará cuando estas tendrán una visibilidad en tramos cortos de detenimiento como de distancia larga.

El establecer los intervalos de amplitud de curvas verticales se selecciona la calibración de la curvatura denominada **k**, esta será similar a la curva vertical la cual será multiplicada por el valor absoluto donde se verificará las diferencias algebraicas de pendiente (**A**).

$$L = K.A.$$

Los valores de los índices K se muestran en la siguiente imagen:

**Figura 8:** Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad directriz Km./h	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO		LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	
	Distancia de visibilidad de frenado m.	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento	Índice de curvatura K
20	20	0.6	--	--
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

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



Figura 9: Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas

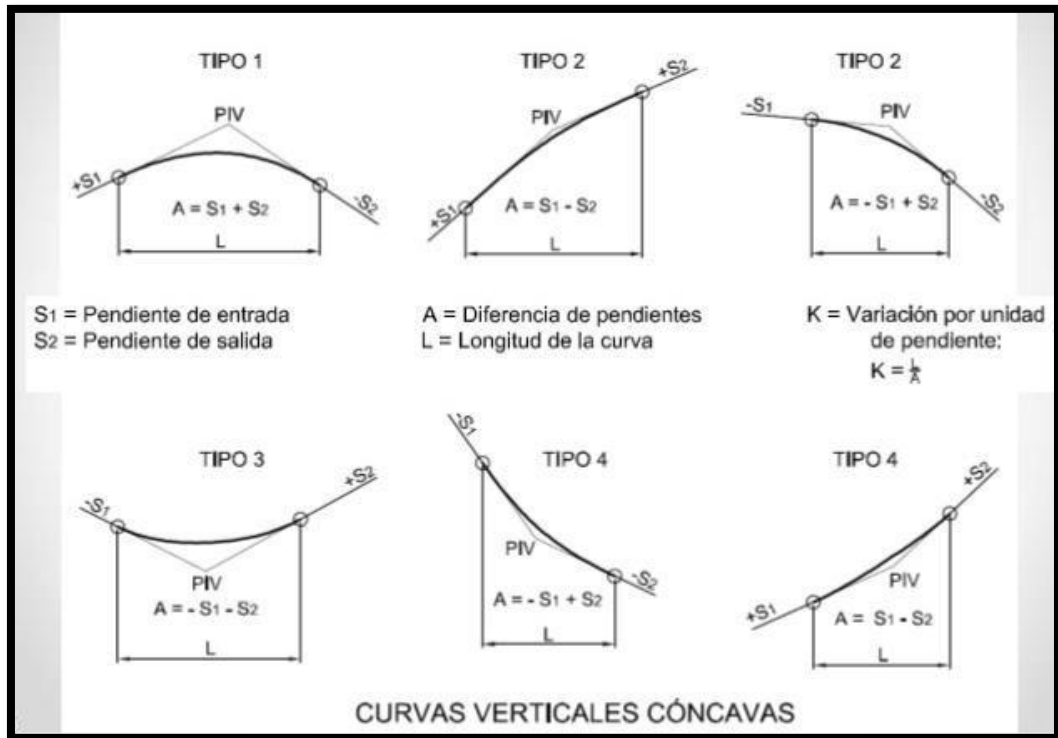
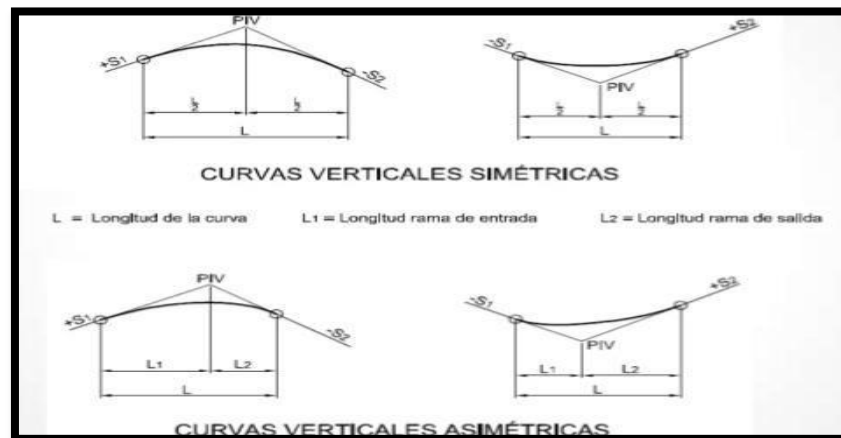


Figura 10: Tipos de curvas verticales simétricas y asimétricas



### 1.8.9. Pendientes

Cuando se verifique los trechos, se les realizara cortes a excepción de las pendientes mínimas a 0.5.% donde se emplearan los rasantes horizontales donde las cunetas cercanas serán proporcionadas por las pendientes requeridas que garanticen un correcto drenaje en la vía, esta contara con

un bombeo, donde se tratara la superficie a un para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo del 2%, para el procedimiento de la superficie, es adecuado que no se exceda de los estándares establecidos en distancias de vías que sobrepasen los 3000 m.s.n.m.

*Figura 11: Pendientes máximas*

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
<b>VELOCIDAD DE DISEÑO:</b>				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7
90	6	6	6	6

## 1.8.10. Secciones Transversales

### 1.8.10.1. Calzada.

Para el diseño de vías de menor volumen de vehículos IMDA

– 50, la calzada deberá ser direccionada hacia un solo carril.

En los casos excepcionales se contará con dos vías tanto de subida como de bajada.

En la figura 9 se observó que los valores indicados en el ancho de la calzada sobre tramos rectos. La rapidez de la directriz está relacionada al tráfico de los vehículos.

**Figura 12:** Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente  
(metros).

Tráfico IMDA	16 á 50		51 á 100		101 á 200		201 a 350	
Velocidad Km./h		*		*		*		*
25	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00
30	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00	5.50	6.00
40	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.00	5.50	6.00
50	5.50	5.50	5.50	6.00	5.50	6.60	6.00	6.60
60	6.00	6.00	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
70	6.00	6.00	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
80	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60	6.00	6.60
90	6.60	7.00	6.60	7.00	6.60	7.00	7.00	7.00

Las vías nos asfaltadas deberán contar con un sistema de bombeo con un promedio de 2% y 3% en trechos de la curva, este bombeo podrá ser reemplazado por el peralte. En las calzadas de menor volumen de vehículos de circulación con IMDA menores a 200 veh/día es posible que se pueda reemplazar el bombeo con una pendiente del plano de 2.5% a 3% en dirección de la calzada.

### 1.8.10.2. Bermas

En la posición de la carretera, se consideran bermas las cuales tendrá una amplitud mínima de 0.5m.

A cada lado de la calzada, se proveen bermas con un ancho mínimo de 0.5m. Contará estar disponible ante todo obstáculo, se deberá respetar las señales y guardavías para esta calzada, no se le instalara bermas ya que es una calzada de afirmado de menor volumen de carros.

### 1.8.10.3. Bombeo

Las vías no asfaltadas deberán contar con un bombeo

aproximado del 2% y 3% en la ruta con curva, este sistema será reemplazado por el peralte.

En las rutas de menores volumen de carros con promedios diarios menores a 200 veh/día se sustituyen el bombeo con una tendencia a ser transversal de la parte superior de rodadura de 2.5% a 3% de ambas direcciones de la vía.

**Figura 13: Bombeos 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

**En climas definitivamente desérticos se pueden rebajar los bombeos hasta un valor límite de 2%**

#### 1.8.10.4. Ancho de la plataforma

La amplitud que tiene la plataforma en rasante finalizada es el compilado de la extensión de la vía y de extensión de las bermas.

#### 1.8.10.5. Taludes

La pendiente por las áreas de corte y saturación cambian según la permanencia de la tierra en donde están situados. Se exige una altura promedio del talud, con una pendiente donde se considerará, en las pruebas de laboratorio considerando los

ensayos anteriores de pendientes en suelos o rocas.

**Figura 14:** Valores referenciales para taludes en corte (relación H: V)

Clasificación de Materiales de Corte	Roca Fija 1:10	Roca Suelta 1:6 – 1:4	Material Suelto Peralte 2%		
			Suelos Gravosos	Suelos limo arcilla o arcilla	Suelos arenosos
ALTURA DE CORTE Menor de 5.00 m	1:10	1:6 – 1:4	1:1 – 1:3	1:1	2:1
5.00 – 10.00	1:10	1:4 – 1:2	1:1	1:1	
Mayor de 10.00	1:8	1:2			

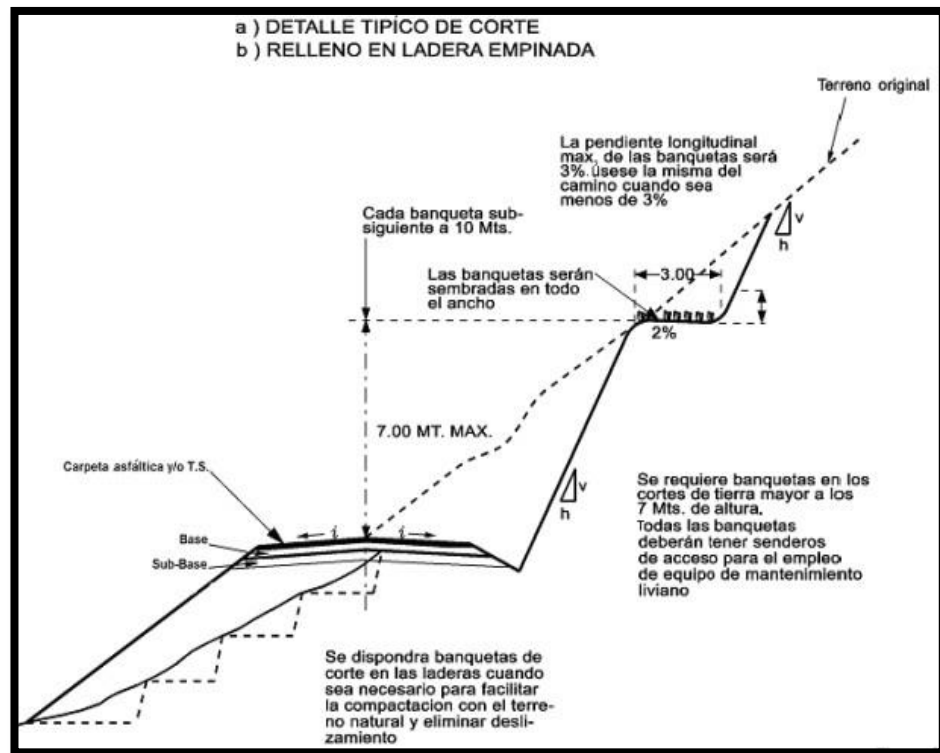
**Figura 15:** Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H) Alturas (m)		
	< 5.00	5.00 – 10.00	> 10.00
Material común (limos arenosos)	1:1.5	1:1.75	2:1
Arenas limpias	1:2	1:2.25	1:2.25
Enrocados	1:1	1:1.25	1:1.5

### 1.8.11. Sección Transversal Típica

En la figura se detallará el componente transversal típico de las vías, a media ladera la cual accede a percibir el lado derecho de las carreteras mediante la estabilización de talud de corte, por el lado izquierdo el talud es de relleno. Las dos partes deberán estar apartados, el primer punto está enfocado para carreteras de corte cerrado y el segundo de carretera de relleno.

**Figura 16:** Sección transversal típica.



### 1.8.12. Afirmado

Según el MTC las vías que no son pavimentadas y no cuentan con revestimiento granular en las superficies de afirmado, están asociadas a carreteras de nivel bajo de afluencia de tránsito, donde se deberá contar las repeticiones de ejes similares que lleguen hasta 300.000 EE en una década (MTC, 2007).

**Carreteras con grava** (lastrados), están compuestas por capas de revestimiento de materiales naturales rocosos, los cuales son seleccionados a través de zarandeos que tiene tamaño máximo de 75 mm. Las calzadas aseguradas, están establecidas por la mezcla de 3 tipos de materiales, arcilla, piedra y arena con un tamaño de 25 mm.

- Se identifica los que tiene grava tratada que tiene material

químico, cemento, cal, asfalto, etc.

- Los terrenos naturales fijados que tienen materiales finos y granular, cemento, químico, cal, etc.

Se debe considera que las calzadas que no son asfaltadas y afirmadas, se realizara la supervisión de un control de polvo, ya que las calzadas generan polvo debido a la separación de los agregados debido a la circulación, las proporciones de polvo en una calzada son variadas, esto varía de acuerdo a la zona sea árida o lluviosa.

### **1.8.13. Diseño De Afirmado**

#### **Materiales y partidas específicas de la capa granular de rodadura.**

##### **Capa de afirmado.**

Los materiales que se usaran varían de acuerdo a fuentes locales y de la región, se podrá usar de la cantera de ríos o cerros, en algunos casos existen diferencia si se llega a emplear capas superficiales o inferiores de los materiales mencionados, esto podrá variar a la dimensión de agregados y proporción de material fino, estos son obligados en las carreteras afirmadas.

El afirmado necesita una proporción de piedra para que pueda soportar la carga. También necesitara de arena clasificada, de acuerdo al tamaño y así llenan los espacios vacíos que se dan entre piedras (MTC, 2014)

##### **Existe dos importantes aplicaciones en el uso de afirmados:**

La utilización de superficies de rodadura en calzadas no asfaltadas de uso

en capas inferiores que se emplea como base anticontaminante, si el afirmado no cuenta con rodaduras finas estarán expuestos a degradarse e inseguro. En la cimentación de vías se necesita un promedio adecuado de material que sea de plástico y fino con el fin de aglutinar y sostener la combinación de gravas.

Un correcto afirmado de la capa interna, deberá ser super al tamaño de las rocas, esto se observará en las capas de la superficie donde tendrá un reducido promedio de arcilla y material fino (SNIP, 2015).

### **Graduación de los materiales de la capa de afirmado.**

Se diferencia a 4 niveles de afirmado y grosor las cuales deberán estar en función del IMD, referidos a las instrucciones de revestimiento granular, esta superficie de afirmado deberá estar apropiadamente acabada y compactada, segundo las dimensiones, pendientes y alineamientos del proyecto (SNIP, 2015).

**Afirmado de tipo 1:** Se refiere al material ya sea natural o grava granular, los cuales fueron escogidos por medio del zarandeo, estos están dentro de la tabla de plasticidad máximo nueve, en casos excepcionales la plasticidad llegara máximo a doce, con una validación técnica, el grosor de la capa será establecida debajo del volumen de vehículos de tipo T0 y T1.

**Afirmado tipo 2:** Son los materiales naturales y de grava elegidos por zarandero, en este caso el promedio de plasticidad será de nueve, los casos especiales tendrán un incremento de doce. Se emplea las vías de menor volumen de vehículos caso T2, con IMD proyectado entre 51 y



100 veh/día.

**Afirmado tipo 3:** Se emplea materiales natural y grava, son elegidos por la técnica de zarandero o aplastado, estos se encuentran en la tabla plástica de nueve, en casos extraordinarios la plasticidad de llegar hasta doce.

Es muy impórtate mencionar que le índice de plasticidad es muy importante que podrá llegar a un máximo de 12, y no debe ser menor de 4. La razón es que la capa de rodadura en su superficie necesita un mayor porcentaje de material plástico y las arcillas naturales le darán la cohesión necesaria y por lo tanto una superficie cómoda para la conducción vehicular.

Causando nivel pues esta capa inferior perderá resistencia y estabilidad, causando ahuellamiento profundo o la falla total de la capa granular de rodadura.

### **Manejo y ubicación del material afirmado.**

(EG-CBT 2008) la producción de material y tratamiento de fuentes, es relevante que, al inicio del proceso de materiales, se debe quitar la superficie de tierra y flora de la capa, ya que esta materia orgánica no beneficia a la calzada.

Ocasionalmente las canteras como fuente de abastecimiento presentan variaciones en las superficies de revestimiento, porque existen casos donde aparentan uniformidad, y cambia súbitamente a bolsones de diferentes materiales. Es por ello que es importante la compresión de as fuentes y conseguir una adecuada extracción desde el inicio del proceso.

Los procedimientos de las capas de afirmado estarán relacionados al

modo que se ejecutarán, fundamentalmente en la unión. Una correcta compactación minimizara los vacíos, y acrecentara la cantidad de puntos de inicio de partidas. El compactado se debe realizar al 100% con densidad máxima, está guiada por el método AASHTO T180 (MTC, 2013).

### **Diseño de carreteras afirmadas (EG – 2013).**

Por medio del (EG – 2013) en la cimentación de afirmados donde se emplean estabilizados, se usa material granular que tiene procedencia de excedentes de cárcavas, tendrán que ser admitidas por el supervisor, de esta manera se evitar la pulverización de piedras, gravas y dejar estar compuestas de material diverso (MTC, 2013).

Corresponde a las siguientes necesidades de eficacia.

- Desgaste los ángeles 50 % mas (MTC E 207)
- Limite liquido 35 % mas (MTC E 119)
- Índice de plasticidad 4.9 % (MTC E 111)
- CBR (1) 40 % min. (MTC E 132)

#### **1.8.14. Señalización**

##### **a) Señales Reguladoras.**

Para poder ubicar las señales de tránsito se darán por medio de la ingeniera vial pertinente: se precisará o adecuarán de acuerdo a las necesidades del tránsito vehicular, algunas veces podrán instalarse al lado izquierdo, con el objetivo de mejorar la visión y respeto.

**Figura 17:** Señales de adelanto



**b) Señales Preventivas.**

Estará en una adecuada ubicación de modo que el piloto cuente con el tiempo de observar e identificar para luego considerar las decisiones y realizar las maniobras que el contexto demanda. La señalización de prevención está acorde a la rapidez y los límites del percentil, de las particularidades de la calzada, y la complejidad que se dan en el volante.

**Figura 18:** Señales preventivas – curvatura horizontal



**c) Señales Informativas.**

Cuando se ubica las señales de prevención están determinadas por su función y se deberá especificar de acuerdo a su señal. No dejando de

lado la ubicación que varía en rango del 20% esto cambia dependiendo a la situación del área y de la geometría de la calzada.

*Figura 19: Ejemplos de señales de dirección*



### 1.9. Bases Normativas

Actualización del Manual de carreteras de diseño geométrico del DG-2018 aprobado por RD N° 03-2018 MTC/14, de la creación de la misma por DS N° 034- 2008-MTC del art. 16° (Ley N° 27181, 2020).

### 1.10. Definición de Términos Básicos

- **Rehabilitación.**

Es rescatar la parte técnica y funcional de la vía, respetando las condiciones que fue edificada, se podrá mezclar con la capa de rodadura, capas inferiores, también se intervendrá los puntos críticos (MTC, 2018).

- **Camino vecinal.**

Es la vía construida y mantenida por la municipalidad no olvidemos que parte de los ingresos de la población, estas tienen menor tamaño que de las carreteras, estas enlazan a las poblaciones rurales con la capital (MTC, 2018).

- **Tramo.**

Son los puntos referenciales comprendidos que se dan en puntos estratégicos, que se encuentran en el camino (MTC, 2018).

- **Caserío.**

Es la vivienda donde existen más de una familia viviendo por lo general está constituido por dos o más familias (MTC, 2018).

- **Carretera:**

Es una ruta de transporte que permite el transporte de automóviles en constante movimiento, en tiempo y espacio, estas deberán contar niveles de solides y utilidad, estarán compuestas por varias vías en sentido contrario, y deberán cumplir las exigencias de los vehículos (MTC, 2018).

### 1.11. Definición de Variables

#### a.- Variable

Rehabilitación Del Camino Vecinal

#### b.- Definición conceptual.

Los diseños de proyecto están enfocados en la mejora de las particularidades geométricas, estructura de la calzada las cuales tendrán cambios en el eje transversal, con amplitud de curvas y modificación el parte superior de rodadura, del plan inicial de la calzada con el fin de optimizar el pase de vehículos en el área.

#### c.- Dimensiones de la Variable.

- **Topografía del terreno:**

Se tomará las dimensiones para la ejecución del plan, permitiendo visualizar la configuración del área, el trabajo de campo logrará obtener

el perfil y componentes del camino.

- **Estudio de mecánica de suelos y canteras:**

Consiste en realizar calicatas de un 1 metro de ancho y 1 metro de largo de profundidad variable de acuerdo al tipo de estructura que nos servirá para la extracción de muestras para estudios de laboratorio, obteniendo las características físicas y mecánicas del terreno en estudio.

- **Estudio hidrológico:**

Permite determinar la hidrología de la zona, la cual permitirá estimar los escurrimientos de aguas de lluvia sobre la faja de camino, que fluyen superficialmente hacia ella, también determinar la capa freática bajo la plataforma y así obtener caudales y proponer el tipo de obra de arte y drenajes más adecuados.

- **Diseño geométrico de la carretera:**

Se obtendrá la elaboración de trazos óptimos, que permitirá la alineación vertical y horizontal de la calzada, estos serán guiados por el manual de carretera.

- **Costos y presupuestos:**

Cálculos en base a metrados, con precios a acorde del mercado actual.

### **1.12. Formulación de la Hipótesis**

Las características de la Rehabilitación Del Camino Vecinal Tramo Victoria-Huanchay, Distrito de Santiago de Challas, Provincia de Pataz, Región la Libertad-2019, será realizaran tareas de cuneta, perfeccionamiento de taludes, alineación de curvas y peralte mediante normas técnicas brindadas por el (MTC) las cuales se desarrollaron bajo el manual de carreteras: (MTC, 2014).

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación

#### 2.1.1. Tipo de Acuerdo al Diseño

Es una investigación aplicada, ya que resolverá un problema dentro una población, (Hernandez, Fernandez, & Del Pilar, 2015) afirma que las investigaciones de tipo aplicada brindan soluciones eficaces, bajo la problemática reconocida.

#### 2.1.2. Diseño de la investigación

Descriptivo (no Experimental)

Las investigaciones no experimentales, es cuando no se intervienen en las variables de estudio al momento de la recolección de datos a las personas u objetos (Hernandez, Fernandez, & Del Pilar, 2015).

Las condiciones del estudio no deberán intervenir los en los sujetos de estudio ya que estos serán observados de en forma natural sin intervención alguna.

### 2.2. Material de estudio

#### 2.2.1. Población

La carretera en estudio del tramo Victoria- Huanchay, Distrito de Challas.

La población de los poblados beneficiados y la Municipalidad Distrital de Challas.

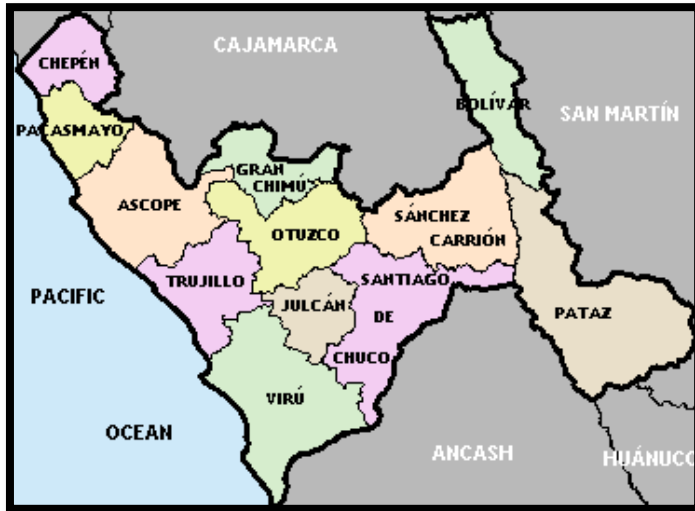
<b>Departamento</b>	La Libertad
<b>Provincia</b>	Pataz
<b>Distrito</b>	Santiago de Challas
<b>Caseríos</b>	La Victoria - Huanchay

*Figura 20: Ubicación del departamento de la libertad*



*Figura 21: Ubicación de la provincia de Pataz*





*Figura 22: Vista de los caseríos en estudio*



### **Google maps carretera La Victoria– Huanchay Tramo en estudio**

#### **2.2.2. Ubicación geográfica**

El presente proyecto políticamente se ubica dentro del distrito Santiago de Challas, provincia de Pataz, Región La Libertad – Perú, teniendo su punto inicial (Progresiva 0+000) en el Caserío de La Victoria y su punto final en el caserío Huanchay (Progresiva 4+922). El proyecto consiste en la rehabilitación del camino vecinal hacia Huanchay que tiene una longitud de 4.922 Km.

#### **A. Accesibilidad:**

La zona del proyecto se conecta con la capital de la República a través de una carretera afirmada de aproximadamente 720 kilómetros que llega hasta la ciudad de Trujillo. Esta ruta conformada por diversas carreteras del sistema nacional, tales como la Ruta Trujillo – Huamachuco – Retamas – Tayabamba - Santiago de challas, la ruta Trujillo – Chao – Chuquicara – Sihuas – Huancaspata – Santiago de Challas.

## **B. Climatología:**

La zona de proyecto en donde se desarrolla el trazo del camino vecinal presenta un temperatura fría y seca, tienen temperatura promedio anual de 14° C, con lluvias en los meses de noviembre y abril. El clima mencionado es característico de las regiones altoandinas, como la presente en donde el emplazamiento del trazo se desarrolla.

En las zonas altoandinas por encima de los 4,000 m.s.n.m. el clima se torna más friolento especialmente en las noches en donde se registran temperaturas por debajo de 0°C.

## **C. Topografía de la Lugar:**

La altitud que se encuentra el proyecto para la recuperación de la vía vecinal está por encima de los 2800 m.s.n.m alrededor de una diversa geodesia, donde presentan climas diversos que oscilan entre secos, fríos y cálidas.

### **2.2.3. Aspectos sociales**

#### **A. Población:**

El distrito de Santiago de challas cuenta con una superficie de 129.44 KM<sup>2</sup> y una población de 2925 habitantes según censo del 2009, resultando con una densidad poblacional de 17.07 Hab/Km<sup>2</sup>. Tiene una población urbana de 1,228 personas y rural de 1,697 personas, entre los cuales 1,785 son hombres y 1,452 son mujeres. La tasa de crecimiento intercensal para el distrito de Santiago de Challas entre los años 1,981-1,993 fue de 3.4%.

*Tabla 1: Datos de Población Censo 2009*

<b>Población Censada</b>	<b>2925</b>
Población Urbana	1,228
Población Rural	1,697
Población Censada Hombres	1,785
Población Censada Mujeres	1,452
<b>Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)</b>	<b>3.4</b>

**Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática**

Se tomó como población a los pobladores de los caseríos, con un estimado de 1000 pobladores. Se tomó como base el crecimiento poblacional de 1.41% con un estimado 20 años de proyección del proyecto.

#### **B. Viviendas:**

El distrito de Santiago de Challas según el censo de Vivienda del 2009 tiene 560 viviendas, de las cuales 140 viviendas cuentan con un servicio de desagüe, 380 tienen alumbrado eléctrico. Podemos resaltar también que el caserío de La victoria cuenta con 30 viviendas y Huanchay 100 viviendas.

#### **C. Salud:**

La salud esta encarga de los profesionales en salud, los cuales pertenecen a la unidad del MINSA, quienes atienden en el centro de salud de Tayabamba.

Las personas que presente enfermedades de mayor gravedad son evacuados a Tayabamba, Trujillo.

#### **D. Educación:**

El caserío de Huanchay cuenta con Instituciones Educativas Primarias y Secundaria, mientras que el caserío de La Victoria tiene sólo Institución

Educativa Primaria; encontrándose los siguientes datos para el distrito de Santiago de Challas en cuanto a educación. En el año 2009 se realizó el censo por el INEI.

Edad	%
Niños de 6 y 12 años no asisten al colegio	25 %
Mujeres mayores a 15 años presenta analfabetismo	35.8%.
Mujeres mayores a 15 años tienen secundaria completa	10.6%
Niños con edad entre 13 y 17 años no asisten a la escuela.	58.3%
Niños de 9 y 15 años tienen atraso escolar	32.5%

#### E. Población económicamente activa:

La PEA es el número de habitantes que se encuentra dentro del mercado de trabajo, siendo el impulso que mueve el país económicamente, tiene intervención directa en la prestación de bienes y servicios.

Esta debe tener una duración superior a 5 años teniendo un total de 1,805 habitantes, siendo 264 varones, 1541 del sexo femenino.

El promedio de actividad económica es de 64.8 en personas mayores de 15 años.

La población que tiene más de 15 años tiene un porcentaje del 33.5% los cuales están vinculados con la agricultura, y el 16,1% ofrecen servicios múltiples. Se identificó las actividades que realizan los habitantes del distrito de Santiago de Challas son: Agricultura, ganadería, Caza y Silvicultura con 1,036 personas; Explotación de canteras 1,253 personas; industrias manufactureras 203 personas; construcción 102 personas; Comercio,

reparación de carros y otro 170.

#### 2.2.4. Muestra

Muestreo aleatorio por conveniencia de la topografía y suelos del Tramo la carretera en estudio del tramo Victoria- Huanchay, Distrito de Challas.

### 2.3. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos

#### 2.3.1. Para Recolectar Datos

- Técnica de observación, y el instrumento Guías de observación para estudios topográficos, de tráfico y de suelos, debidamente validadas por expertos, entre ellos el asesor de la Tesis.
- Instrumentos calibrados para topografía y suelos siguiente:

*Tabla 2: Equipos de topográficos y de Suelos*

TOPOGRÁFICOS	SUELOS
Estación total	Tamices
Prismas	Horno
GPS	Bandejas
diferencial	Espátulas
Winchas	Balanzas,
Jalones	etc.

#### 2.3.2. Para Procesar Datos

- Se empleó tablas para obtener los promedios.
- Cuadros comparativos.
- También se empleará software de como Excel, S10, AutoCAD.

- **Estudio Hidrológico:**

Contendrá los diversos resultados que se realizó en el área de estudio, ya que se pretende efectuar el proyecto y diseño hidráulico de obras de arte y desagüe, para ello se tiene la inspección de los cauces y obras en relación al drenaje de aguas residuales en la longitud de la vía, donde se estableció medidas para las estructuras, de esta manera se podrá conservar las vías pasadas.

Se debió cumplir con las normativas brindada por el manual de carreteras en: drenaje, hidrología, hidráulica:

- Análisis del régimen hidrológico, donde se estableció los puntos de referencia del diseño.
- Aprobación de la obra de drenaje

- **Diseño Geométrico:**

Para establecer el diseño geométrico, se cumplió con el Manual de Diseño Geométrico, donde tiene el respaldo del cálculo, planos, etc.

- Categorización.
- Análisis del flujo de carros.
- Eficacia del diseño en techos homogéneos.

## 2.4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
				Levantamiento altimétrico	M
				Equidistancias	M
			Topografía del terreno	Ángulos de inclinación	“O”
				Perfiles longitudinales	M
Rehabilitación del tramo vecinal la Victoria - Huanchay	Son los proyectos que comprenden el	Las características mencionadas se exponen en		Vista de plantas y secciones transversales	M2 M3
Distrito de Challas,	mejoramiento y ampliación	Función a la topografía del		Contenido de humedad	%
Provincia de Pataz	de las características	Terreno, estudio		Granulometría	%
	Geométricas y estructurales de la vía con variaciones	de mecánica de suelos, hidrológicos,	Estudio de mecánica de suelos	consistencia	%
	En el eje transversal,	diseño		CBR	%
	Ampliación de curvas y cambios	geométrico de la carretera,		Densidad máxima	Gr/ cm
	En las características	costos y		P. modificados	%
	De superficie de rodadura,	presupuestos		Precipitaciones	Mm
	Respecto al diseño original			Caudal de escorrentía	M3/s
	Del camino vecinal, con la finalidad de mejorar, el tránsito		Estudio hidrológico y obras de arte	Alcantarillas cunetas	Unid
	Vehicular			Cuencas	Unid
				Índice medio diario anual	%
			Diseño geométrico de la carretera	Trazo longitudinal	M
				Señalización	Unid
				Metrados	Ml
				Estudio de demanda	Unid
				Cálculo del índice medio diario anual	Unid
			Índice de tráfico	Tráfico proyectado	%





	Metrados	m2, m3, kg, g, lb, pulg2
Costos y presupuestos	Análisis de costos	S/
	Unitarios	%
	Insumos	S/

Fuente propia.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Levantamiento Topográfico

Se inició con la ubicación BMS, estos planos están agregados en la parte final del trabajo. Ahí se encuentra el nivel y eje que describe cada plano, los BMS se encuentran situados en los elementos estáticos de dificultosa separación.

El área geográfica está situada a una altura de 2327.00 m.s.n.m. sobrepasando los 2763.526 m.s.n.m., la investigación estuvo dividida en dos periodos, la primera se realizó un examen visual de la trocha, el segundo periodo se inició la estación completa con el objetivo de conseguir los puntos exactos del área.

##### 3.1.1. Reconocimiento de la zona en estudio

Se dio inicio con el reconocimiento ocular precisa dando inicio al punto principal y finito de la trocha, para conocer la ubicación de las líneas en la calzada vigente.

##### **Según la inspección ocular realizada obtenemos:**

El área del proyecto presenta una carretera sin afinamiento, la cual ha perdido afirmado en los últimos años, presentando en todo su recorrido áreas barrosas, desgaste de la plataforma y anomalías en bloque que limitan el acceso de vehículos.

A partir de la progresiva 0+000 a 0+350 Caserío de la Victoria presenta pendientes medianas que oscilan entre los 40° y 50°.

De 0+350 a 2+160, encontramos áreas de laderas ondeadas y problemas como: desgaste en la plataforma, formaciones de lodo y derrumbes

superficiales.

Entre las progresivas Km 3+000 se tienen pendientes que varían de 30° a 50° donde se observa el pase de varias quebradas que erosionan la plataforma; así como, deslizamientos rotacionales controlados por el tipo de material y formados por la filtración de agua.

Entre el kilómetro 2 y 4 (aprox.) existen curvas con radio reducido que requieren ampliación para facilitar el paso de vehículos de carga.

La mayor parte de la plataforma es angosta con una media de 3 m de ancho.

### **3.1.2. Ubicación del punto inicial**

Luego de realizar la inspección en el área, se procedió a situar los puntos de partida y conclusión, luego se trazó el área tomando como referencia los siguientes puntos:

- Estado en el que se encuentra el área
- Ausencia de roturas en la corteza terrestre
- Estado del drenaje
- Distancia de la calzada
- Inclinaciones optimas al trafico
- Adecuada alineación
- Provisión de material para la vía
- Gastos en la construcción

**En el levantamiento topográfico se considera 4 MB a lo largo del eje de la carretera.**

PUNTO		UBICACIÓN	COORDENADAS-UTM	ALTITUD
Punto (Bm0)	inicial	km: 0+000	N: 9067998.07 E: 237009.72	2327.000 m.s.n.m.
Punto (Bm1)	inicial	km: 1+000	N: 9068008.37 E: 236998.18	2415.052 m.s.n.m.
Punto (Bm2)	inicial	km: 2+000	N: 9068020.15 E: 237018.451	2503.506 m.s.n.m.
Punto (Bm3)	inicial	km: 3+000	N: 9068002.29 E: 237094.139	2694.735 m.s.n.m.
Punto (Bm4)	inicial	km: 4+000	N: 9067996.71 E: 237112.496	2763.526 m.s.n.m.

### 3.1.3. Puesta en Marcha del Levantamiento Topográfico.

La finalidad de conocer la altimetría y planimetría del área de investigación con sus concernientes BM, sirve para tener el control, y establecer el volumen de material a quitar durante la cimentación, para ello se contara con las dimensiones precisas que se necesitan para el cálculo de los gasto en material que se utilizara, de esta manera se podrá conseguir los planos topográficos que contribuirá a la precisión del diseño, en estos serán dibujados las curvas de nivel que presenta el relieve del terreno.

Para dar inicio a la muestra topográfica se procedió a la colocación de 4 puntos de supervisión de principio a final en toda la calzada, esto ayudar a tener un mejor calculo en el final de la muestra poligonal construida en toda la extensión de 4.00 km. Se tomó la muestra de datos por medio de radiación simple se utilizó equipamiento, GPS Garmin Etrex y estación total Leica TS-02.

### **3.1.4. Sistema de Coordenadas UTM y Altimetría.**

Según los TDR por medio del cálculo en coordenadas UTM proporcionadas al vértice poligonal final, se procedió a tomar como punto de indicación los hitos topográficos que se obtuvieron del GPS Garmin E. navegable.

#### **Definición de la Poligonal de Trazo.**

La base iniciada fue predispuesta en el trabajo de campo, de donde las coordenadas del lugar, fueron establecidas para iniciar con punto de referencia en toda la red de puntos poligonales, la muestra fue tomada con el mismo GPS Garmin E. esta vez de modelo 12Map el cual incluye un sistema de puntos WGS84.

La fijación del eje en el trabajo de campo, tomo como referencia en cada 20 m. con tangentes, en 10 m con curvas, luego se procedió al pintado de estacas continuas con pintura de color amarillo, se incluyó PC, PT y PI.

Así mismo se realizó trabajos adicionales en la recolección topográfica de bandines críticos que presentaron inconvenientes con la fijación del talud.

### **3.1.5. Secciones Transversales.**

Para el terreno se tomó muestras con el eclímetro, áreas transversales durante toda la longitud de la calzada, se tomó datos cada 20 metros en las estacas plantadas en ambos lados de la calzada, de esta forma se procesó los datos, los cuales permitieron conseguir las curvas con nivel, con distancias de 2 m. A través de estos datos se logró dibujar unidades del terreno natural, lográndose identificar que en varias áreas falta agregar un volumen pequeño, siendo inevitable ejecutar cortes, en algunos casos planear paredes de

contención.

En algunas áreas de tomo muestras de las secciones transversales, guiados por la corriente del agua, de modo que logremos situar convenientemente el drenaje.

#### **A. Nivelación.**

La estabilidad fue geométrica con diferencias en la exactitud de 0.012 m x km<sup>2</sup>, con un ajuste por cada estaca del eje, de la misma manera en la progresiva hallada en las actividades de alcantarilla.

Con el objetivo de tener mayor precisión en la nivelación, se procedió a realizar corridas de cese por kilómetro, de esta manera al identificar una falla en la tolerancia estimada se procederá al cierre.

#### **B. Replanteo.**

Una vez concluido el diseño de la calzada, se continuo a diseñar la poligonal y sus vértices, de acuerdo al MTC, al final se procedió a direccionar a cada punto los cuales fueron fijos en el área.

#### **C. Control Horizontal.**

Los puestos de control están determinados de uno a más puntos firmes donde la colocación establece horizontalmente la exactitud del trayecto.

#### **D. Control Vertical.**

Se consiguió la nivelación poligonal por medio del primer BM de cota conocida, donde se empleó la técnica de nivel compuesta, se logró conseguir la cota del terreno natural de todas las estacas, con puntos de descanso de 4m. Por tanto, con la lectura al milímetro, identificando las cotas y BMs complementarias estas fueron contadas, las cuales se ubican al lado izquierdo

de la calzada, en puntos inmóviles de toda la longitud de la calzada, de preferencia monumentados.

### 3.2. Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras

En el Anexo 4 se presenta el Estudio de Suelos completo con los resultados de ensayos de laboratorio debidamente certificados.

#### 3.2.1. Determinación del número de calicatas y ubicación

Durante las excavaciones de calicatas estas tuvieron dimensiones de 1.00 x 1.00 m a cielo abierto, depresión de 1.50 m.

- Las calicatas se realizaron en lugares estratégicos para poder determinar información adecuada.
- Se realizó 5 calicatas uno por cada kilómetro para lo cual se tomó en cuenta la guía suelos geología, geotécnica y pavimentos.

**Tabla 3:** *Número de Calicatas para Exploración de Suelos*

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número Mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo Volumen de Transito: Carreteras con un IMDA $\leq$ 200 veh/día, de una calzada.	1.50 respecto al nivel de subrasante del proyecto.	1 calicata x cambio de Material.

**Tabla 4:** *Número de CBR para Exploración de Suelos*

Tipo de Carretera	Número Mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo Volumen de Transito: Carreteras con un IMDA $\leq$ 200 veh/día, de una calzada.	Cada 1 Km se realizará un CBR

**Tabla 5: Número de Calicatas y su Ubicación**

<b>CALICATA</b>	<b>KILOMETRAJE</b>
Calicata N° 1	: Km. 00 + 000
Calicata N° 2	: Km. 01 + 000
Calicata N° 3	: Km. 02 + 000
Calicata N° 4	: Km. 03 + 000
Calicata N° 5	: Km. 04 + 000

**Nota: elaboración propia**

### **3.2.2. Determinación del N° de Ensayos de Resistencia Ensayos de laboratorio.**

El estudio de suelo brindo prototipos específicos del área de asfaltado y del Subsuelos que fueron ejecutados en el laboratorio bajo normas.

#### **A. Ensayos Generales.**

Dichos ensayos ayudan a establecer las peculiaridades más importantes de los suelos, de esta manera identificarlos y clasificarlos de manera correcta, a continuación, se muestran lo siguiente:

- Adjunto de humedad, referencia ASTM D 2216-92, MTC E 107 – 1999.
- Estudio granulométrico por tamizado, referencia ASTM D 421, AASHTO T88, MTC E107-1999.
- Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico), referencia ASTM D4318, AASHTO T89, T90, MTC E 110-1999 Y E 111-1999

#### **B. Ensayo de Control o Inspección.**

Para la compactación en el campo se ejecutan de la mejor manera posible así mismo para establecer el grado d compactación por lo cual el ensayo es:



- Compactación Proctor transformado, por medio del cual se puede hallar el máximo contenido de humedad y la máxima densidad seca, referencia ASTM D1557, AASHTO T 180, MTC E 115-1999.

### **C. Ensayos de Resistencia.**

El objetivo es calcular la capacidad portante del suelo a través de los resultados al que se llegó en el ensayo.

- Carga – penetración (California Bearing Ratio -CBR), referencia ASTM D1883 y ASTM D4429 –93, MTC E132-1999.

### **D. Labores de Gabinete. Clasificación de Suelos.**

Al realizar las evaluaciones de los ensayos respectivos de cada calicata se realiza la estratificación donde se emplean los sistemas AASHTO (American Association State Highway Transportation Officials) y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

### **E. Perfiles Estratigráficos.**

Para determinar los perfiles estratégicos se toman en cuenta la elaboración realizada de la exploración geotécnica, tomando en cuenta aquellas observaciones de las calicatas y los resultados de los ensayos de manera general de las muestras que se toman en cuenta cada estrato, determinando los perfiles estratégicos, para poder clarificar la igualdad y diferencias en el subsuelo. Es por ello que en los perfiles se llegan a mostrar la potencialidad, las características y la estratificación del suelo de cada estrato.

### **3.2.3. Determinación de los parámetros de control de compactación**

Los parámetros de control, con la información de compactación proctor que se cambia para los diferentes tipos de suelo de la sobrasarte donde se determina los límites de control, que es la densidad óptima de humedad, para que cuando se realice la carretera se pueda determinar el nivel de compactación

Para el caso de la presente investigación se ejecutó de la muestra más probable viendo la calicata número 3 en el km 2+000, con los siguientes resultados:

Máxima densidad seca : 1.925 Contenido óptimo de humedad : 14.50%

### 3.2.4. Determinación de la capacidad de soporte de la subrasante

Con los datos del ensayo de las muestras representativas de la subrasante se determina el parámetro de resistencia CBR para diseñar el espesor del afirmado, con los siguientes resultados.

*Figura 23: Selección de calicatas para muestra*

Calicata N°	Progresiva	CBR	
		AL 95%	AL 100%
C1	0+000	9.2	13.05
C2	3+000	8.7	12.35

**Nota: de elaboración propia**

Para el caso del estudio, escogemos el terreno más crítico para el diseño del afirmado, siendo el terreno de la calicata 3, en el kilómetro 2+000, con un CBR de 8.70% al 95%.

### 3.2.5. Estudio de Canteras:

Para la ejecución de la construcción de las carreteras para capacidad portante

de acuerdo a las necesidades de los vehículos, así como el desgaste por fricción, por lo que los materiales que se obtengan de canteras son analizados en laboratorio para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

#### **A. Trabajo de Campo.**

De la ubicación del reconocimiento en el campo las canteras de la siguiente manera.

Km. 3+030 - 3+100

Km. 1+250 - 1+360

Para poder determinar las propiedades físico-mecánico de los instrumentos se ejecutan las calicatas a cielo sin trabadura 1.00 m. del lado aproximadamente y se obtuvieron de las muestras que se llegaban a modificar, las que se reconocían y colocadas en costales, y luego se hace el traslado en el laboratorio de los suelos para que puedan ejecutar más ensayos específicos y de manera general.

#### **B. Trabajos de Laboratorio.**

##### **Ensayos Generales.**

Los ensayos que se llegan a ejecutar permiten que conocer las diferentes características de los suelos para poder así estructurar e identificar de manera correcta son los siguientes:

- Contenido de humedad, referencia ASTM D 2216-92, MTC E 107 – 1999
- Análisis granulométrico por tamizado, referencia ASTM D 421, AASHTO T88, MTC E107-1999

- Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico), referencia ASTM D4318, AASHTO T89, T90, MTC E 110-1999 Y E 111-1999
- Equivalente de arena, referencia ASTM D2419

### **C. Ensayo de Control o Inspección.**

El ensayo que asegura una buena capacitación en el campo, así mismo se llega a especificar el grado de compactación este ensayo es:

Compactación próctor modificado, referencia ASTM D1557, AASHTO T 180, MTC E 115-1999.

### **D. Labores de Gabinete.**

#### **Clasificación del Material.**

Con la información recopilada sobre los ensayos generales de las muestras de las canteras se realiza la clasificación de los instrumentos canteras empleándose de los sistemas de AASHTO (American Association State Highway Transportation Officials) y SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

#### **Determinación de los parámetros de control de compactación.**

Los datos de los ensayos de compactación próctor que se cambie se estratifica de los límites de control: densidad seca máxima y contenido Óptimo de humedad, para que se pueda determinar el grado de compactación en el momento de la ejecución.

#### **Determinación de los parámetros de resistencia del material.**

Con los datos de los ensayos de las muestras se determina el parámetro de resistencia CBR y el porcentaje de desgaste por abrasión. Las canteras

identificadas y analizadas, presentan las siguientes características, de acuerdo a los ensayos respectivos:

### **CANTERA 1.**

Progresiva	:	Km. 3+030 - 3+100
Volumen	:	15,000 M3.
Clasificación de Suelos (SUCS)	:	GP-GM Clasificación de
Suelos (AASHTO)	:	A-1-a (0). Abrasión : 48.90%
Índice de plasticidad	:	5.70%
CBR 95%	:	41.0%
CBR 100%	:	66.5%.
Tipo de roca	:	Depósito cuaternario.
Rendimiento	:	80%.

### **CANTERA 2.**

Progresiva	:	Km. 1+250 - 1+360
Volumen	:	19,000 M3.
Clasificación de Suelos (SUCS)	:	GP Clasificación de
Suelos (AASHTO)	:	A-1-a (0).
Abrasión	:	17.22%.
Índice de plasticidad	:	N.P.
CBR 95%	:	47.0%

### **Método de Explotación.**

Se quita todo el manto de material orgánico y se llegara a depositar en un lugar, correcto para que posteriormente se llegue a utilizar en la reestructuración y vegetación de nuevo del lugar, después de la extracción del material del material de acopo que se utilizaran en el tandero para que se pueda obtener el material para el afinado se ampliara en zonas de trabajo y almacén coherente.

### 3.3. Estudio Hidrológico

#### 3.3.1. Análisis Hidrológico

El clima es determinante de las características hidrológico de un determinado lugar a la misma estructura geológica, topográfica y característica fitográfica.

#### 3.3.2. Climatología

##### A. Pluviosidad.

El módulo pluviométrico anual promedio, en la zona de estudio, es de aproximadamente 1250 mm, variando ligeramente con la altitud en la zona de influencia del proyecto.

##### B. Temperatura.

Se estima que la temperatura promedio anual en la zona del proyecto es del orden de 8.0 °C con una desviación típica media de 2.4°C, alcanzando promedios máximos y mínimos extremos de 20°C y - 4°C, respectivamente.

##### C. Humedad Relativa.

Están comprendidos entre el 45% y 65%. Correspondiendo los mayores valores a los lugares de mayor altitud y al periodo húmedo (enero - abril) y los menores a los de menor altitud y al periodo de estiaje (mayo - Setiembre).

##### D. Evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial promedio en la zona del proyecto puede estimarse que varía desde 3.8 mm/día hasta 4.7 mm/día.

De acuerdo a los índices promedio de clasificación climática de Thornwaite, el clima de la zona del proyecto puede considerarse como un semi seco y

frio.

### **3.3.3. Información Climatológica Especifica**

Es muy escaso la información registrada fluviógrafos que se requiere de la metodología que es adecuada que permiten la información desde las localidades climatológicas similitudes o que son próximos a la zona de estudios, que parte de aquellas variables regionales que tienen mayor incidencia y los límites hidrología que más representa.

Realizando una evaluación de la variable climatológica regional que se ha especificado en la zona de estudio que están ubicados en una zona geográfica de la estación WeberBauer que ahora si se puede, mencionar la información.

### **3.3.4. Hidrología de Drenaje Superficial**

Para el campo de la hidrología de carreteras que se comprende interceptor a aquellos corrientes laterales (cunetas y canales de coronación), y el sistema transversal constituido por: alcantarillas, puentes, pontones, badenes, etc.

### **3.3.5. Hidrología de Cunetas y/o Canales de Coronación**

Tienen la funcionalidad de generar agua y captarlos que se conduce y entregas transversales del drenaje

### **3.3.6. Intensidades de Diseño.**

Teniendo en cuenta la categoría de carretera del presente proyecto, la seguridad y economía del mismo, la intensidad máxima prevista para el diseño se determina del siguiente modo:

- Considerando que las áreas parciales de drenaje tienen diferentes tiempos de equilibrio según pendiente y tipo de cobertura superficial como se

muestra en el cuadro N° 07, se determina las intensidades máximas en cada área de estudio, para un periodo de vida útil de 10 años (cunetas), y para un periodo de vida útil de 20 años (alcantarillas y badenes)

El término de escorrentía transpuesto desde la estación Weberbauer (Cajamarca), con un factor de ajuste de 1.138 por cantidad de agua precipitable permite obtener gastos para la zona del proyecto.

### **3.3.7. Hidrología de Badenes y Alcantarillas.**

Las alcantarillas son pasos de agua transversales que permiten evacuar los flujos concentrados y los provenientes del sistema de coronación y cunetas contiguas.

### **3.3.8. Alcantarillas**

Las alcantarillas o pases de agua hacia cursos no establecidos se diseñarán con descargas que se indican en el cuadro de cálculo correspondiente, provenientes de cada lado de cuneta.



**Tabla 6:** Determinación de Intensidades del Proyecto.

**PROYECTO: REHABILITACION CAMINO VECINAL EMP. R 111  
ALPAMARCA**

DETERMINACION DE INTENSIDADES PARA EL PROYECTO:

Intensidades máximas (mm/h) para diferentes periodos de duración

**ESTACION : AUGUSTO WEBERBAUER**

**LATITUD:** s8°25'37.42

**LONGITUD:** 77°22'17.33

**ALTITUD:** 2880 m.s.n.m.

**Ip=** 1.138 **Iw**

$$I_p = \left( \frac{H_p}{H_w} \right) \left( \frac{T_w}{T_p} \right) I_w$$

**INTENSIDADES MAXIMAS REGISTRADAS (Cuadro N.º 01)**

<b>AÑO</b>	<b>5 min</b>	<b>10 min</b>	<b>30 min</b>	<b>60 min</b>	<b>120 min</b>
1973	101.00	71.00	24.10	14.00	11.05
1974	73.00	58.00	34.00	18.00	9.10
1975	90.00	50.00	24.00	16.00	10.00
1976	68.00	63.00	37.00	19.00	9.00
1977	65.00	53.00	37.10	21.00	11.00
1978	26.00	24.00	21.00	12.00	6.00
1979	60.00	60.00	38.00	23.00	14.00
1980	73.02	60.02	33.8	21.08	13.02
1981	67.20	54.80	29.13	15.54	9.28
1982	88.29	75.15	37.2	23.1	13.27
1983	75.30	50.40	31.4	23.71	13.99
1984	112.80	71.80	27.60	15.63	9.80
1985	59.31	54.4	25.56	14.7	8.05
1986	84.60	65.40	30.11	15.6	8.23
1987	76.00	49.20	21.60	13.20	7.95
1988	70.40	52.80	23.00	13.79	7.85
1989	73.40	47.80	28.04	16.48	9.64
1990	111.60	75.00	37.94	23.18	12.30
1991	83.10	73.40	40.80	25.52	14.17
1992	56.10	38.52	18.60	10.10	5.20
1993	57.75	50.67	28.2	17.54	9.71
1994	91.50	64.20	36.20	19.00	12.90
1995	71.10	56.30	28.70	16.70	9.30
1996	81.30	60.20	32.40	17.90	11.10
1997	82.20	68.10	35.00	17.90	8.90
1998	92.00	66.30	40.60	27.10	13.50
1999	89.00	65.00	45.00	26.00	12.00
2000	70.00	56.00	35.00	23.00	14.00
2001	56.00	50.00	30.00	18.00	6.00

**Nota:** elaboración propia

**Tabla 7: Intensidades de Lluvia del Proyecto**

**INTENSIDADES PARA PROYECTO EN ESTUDIO (Cuadro N° 02)**

N	INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/h)				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	114.938	80.798	27.426	15.932	12.575
2	83.074	66.004	38.692	20.484	10.356
3	102.420	56.900	27.312	18.208	11.380
4	77.384	71.694	42.106	21.622	10.242
5	73.970	60.314	42.220	23.898	12.518
6	29.588	27.312	23.898	13.656	6.828
7	68.280	68.280	43.244	26.174	15.932
8	83.097	68.303	38.464	23.989	14.817
9	76.474	62.362	33.150	17.685	10.561
10	100.474	85.521	42.334	26.288	15.101
11	85.691	57.355	35.733	26.982	15.921
12	128.366	81.708	31.409	17.787	11.152
13	67.495	61.907	29.087	16.729	9.161
14	96.275	74.425	34.265	17.753	9.366
15	86.488	55.990	24.581	15.022	9.047
16	80.115	60.086	26.174	15.693	8.933
17	83.529	54.396	31.910	18.754	10.970
18	127.001	85.350	43.176	26.379	13.997
19	94.568	83.529	46.430	29.042	16.125
20	63.842	43.836	21.167	11.494	5.918
21	65.720	57.662	32.092	19.961	11.050
22	104.127	73.060	41.196	21.622	14.680
23	80.912	64.069	32.661	19.005	10.583
24	92.519	68.508	36.871	20.370	12.632
25	93.544	77.498	39.830	20.370	10.128
26	104.696	75.449	46.203	30.840	15.363
27	101.282	73.970	51.210	29.588	13.656
28	79.660	63.728	39.830	26.174	15.932
29	63.728	56.900	34.140	20.848	6.828

Nota: elaboración propia

**Tabla 8:** Aplicación del Modelo, Intensidades Máximas

Ordenación de intensidades máximas

N	INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/h)				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	128.366	85.521	51.210	30.840	16.125
2	127.001	85.350	46.430	29.588	15.932
3	114.938	83.529	46.203	29.042	15.932
4	104.696	81.708	43.244	26.982	15.921
5	104.127	80.798	43.176	26.379	15.363
6	102.420	77.498	42.334	26.288	15.101
7	101.282	75.449	42.220	26.174	14.817
8	100.474	74.425	42.106	26.174	14.680
9	96.275	73.970	41.196	23.989	13.997
10	94.568	73.060	39.830	23.898	13.656
11	93.544	71.694	39.830	21.622	12.632
12	92.519	68.508	38.692	21.622	12.575
13	86.488	68.303	38.464	20.484	12.518
14	85.691	68.280	36.871	20.484	11.380
15	83.529	66.040	35.733	20.371	11.152
16	83.097	64.069	34.265	20.370	11.050
17	83.074	63.728	34.140	19.961	10.970
18	80.912	62.362	33.150	19.005	10.583
19	80.115	61.907	32.661	18.754	10.561
20	77.384	60.314	32.092	18.208	10.356
21	76.474	60.086	31.910	17.787	10.242
22	73.970	57.662	31.409	17.753	10.128
23	73.660	57.355	29.087	17.685	9.366
24	68.280	56.900	27.426	16.729	9.161
25	67.495	56.900	27.312	15.932	9.047
26	65.720	55.990	26.174	15.693	8.933
27	63.842	54.396	24.581	15.022	6.828
28	63.728	43.836	23.898	13.656	6.828
29	25.588	27.312	21.167	11.494	5.918
<b>Desv.Estand</b>	20.90	12.85	7.56	5.01	2.96
<b>Promedio</b>	86.18	66.10	35.75	21.20	11.78
<b><math>\alpha</math></b>	0.053	0.086	0.147	0.221	0.037
<b><math>\beta</math></b>	76.08	59.88	32.11	18.78	2.53

**Tabla 9:** Determinación de Probabilidades

Calculamos las probabilidades de Weibull y las probabilidades de Gumbel:

	Prob Weibull	Probabilidad de Gumbel
--	--------------	------------------------

m	$1-m/(N+1)$	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	0.967	0.939	0.896	0.941	0.934	0.891
2	0.933	0.935	0.895	0.885	0.914	0.883
3	0.900	0.880	0.878	0.881	0.904	0.883
4	0.867	0.803	0.859	0.823	0.853	0.883
5	0.833	0.798	0.848	0.821	0.833	0.858
6	0.800	0.781	0.803	0.800	0.830	0.844
7	0.767	0.769	0.770	0.797	0.826	0.828
8	0.733	0.760	0.752	0.794	0.826	0.820
9	0.700	0.710	0.743	0.768	0.734	0.774
10	0.667	0.687	0.725	0.725	0.729	0.748
11	0.633	0.673	0.697	0.725	0.593	0.653
12	0.600	0.658	0.621	0.683	0.593	0.647
13	0.567	0.562	0.616	0.675	0.511	0.641
14	0.533	0.584	0.616	0.608	0.511	0.506
15	0.500	0.510	0.555	0.556	0.502	0.476
16	0.467	0.502	0.498	0.483	0.502	0.463
17	0.433	0.501	0.487	0.476	0.471	0.452
18	0.400	0.461	0.446	0.424	0.394	0.399
19	0.367	0.446	0.431	0.398	0.374	0.396
20	0.333	0.393	0.381	0.367	0.329	0.368
21	0.300	0.375	0.374	0.358	0.295	0.352
22	0.267	0.327	0.297	0.331	0.293	0.337
23	0.233	0.321	0.289	0.211	0.287	0.235
24	0.200	0.220	0.274	0.138	0.214	0.210
25	0.167	0.207	0.274	0.133	0.159	0.196
26	0.133	0.177	0.246	0.092	0.144	0.182
27	0.100	0.147	0.200	0.049	0.106	0.024
28	0.067	0.146	0.018	0.036	0.048	0.024
29	0.033	0.000	0.000	0.007	0.007	0.005

*Tabla 10: Prueba de Smirnov Kolmogorov*

**Cálculo de desviaciones absolutas:**

n	DESVIACION ABSOLUTA $\Delta_{cmax}$				
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
1	0.027	0.071	0.026	0.032	0.076
2	0.002	0.039	0.049	0.019	0.050
3	0.020	0.022	0.019	0.004	0.017
4	0.064	0.008	0.044	0.014	0.016
5	0.036	0.015	0.012	0.000	0.024
6	0.019	0.003	0.000	0.030	0.044
7	0.002	0.003	0.030	0.060	0.062
8	0.027	0.018	0.061	0.093	0.087
9	0.010	0.043	0.068	0.034	0.074
10	0.020	0.059	0.058	0.063	0.081
11	0.039	0.063	0.091	0.040	0.019
12	0.058	0.021	0.083	0.007	0.047
13	0.005	0.049	0.108	0.056	0.074
14	0.015	0.082	0.075	0.022	0.027
15	0.010	0.055	0.056	0.002	0.024
16	0.035	0.031	0.016	0.036	0.004
17	0.068	0.054	0.043	0.037	0.019
18	0.061	0.046	0.024	0.006	0.001
19	0.079	0.065	0.031	0.007	0.030
20	0.060	0.048	0.034	0.004	0.035
21	0.075	0.074	0.058	0.005	0.052
22	0.060	0.031	0.064	0.026	0.070
23	0.087	0.055	0.022	0.054	0.002
24	0.020	0.074	0.062	0.014	0.010
25	0.040	0.107	0.034	0.008	0.029
26	0.043	0.113	0.041	0.011	0.049
27	0.047	0.100	0.051	0.006	0.076
28	0.079	0.048	0.031	0.019	0.043
29	0.033	0.033	0.026	0.026	0.028

$\Delta_0$  tabular: 0.2525

$\Delta$  max calculado : 0,113

como  $\Delta$  max <  $\Delta_0$ : Se utiliza el modelo Gumbel

**Tabla 11: Intensidades máximas calculadas por método de Gumbel**

VIDA ÚTIL AÑOS (n)	Tr (años)	RIESGO DE FALLA (%)	INTENSIDADES MAXIMAS				
			5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
10	10	65.13	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
10	15	49.84	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
10	20	40.13	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
10	25	33.52	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
10	50	18.29	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
20	10	87.84	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
20	15	74.84	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
20	20	64.15	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
20	25	55.80	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
20	50	33.24	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
25	10	92.82	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
25	15	82.18	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
25	20	72.26	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
25	25	63.96	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
25	50	39.65	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786
50	10	99.48	118.532	85.988	47.460	28.856	16.370
50	15	96.82	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
50	20	92.31	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
50	25	87.01	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
50	50	63.58	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786

**INTENSIDADES MAXIMAS DE DISEÑO PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO**

VIDA UTIL (AÑOS)	Tr (años)	DURACION				
		5 min	10 min	30 min	60 min	120 min
10	15	126.517	90.897	50.350	30.769	17.502
20	20	132.108	94.334	52.373	32.109	18.295
25	25	136.414	96.981	53.931	33.141	18.905
50	50	149.681	105.136	58.733	36.320	20.786

Ecuación de intensidades para diferentes tiempos de concentración para cunetas (10 años):

$$I = 366,16 x [t^{(-0,6148)}]$$

Ecuación de intensidades para diferentes tiempos de concentración para alcantarillas de alivio (20 años)

$$I = 380,46 x [t^{(-0,6139)}]$$

Ecuación de intensidades para diferentes tiempos de concentración para  
alcantarillas de paso y badenes (50 años):

$$I = 425,42 x [t^{(-0,6114)}]$$

**Nota: elaboración propia**

### **3.3.9. Determinación de Caudales.**

Las precipitaciones que participan en las subcuencas colectoras tanto para los cursos de agua establecidos, así como para las zonas que no presentan curso establecido, pero que drenan a las cunetas, han sido obtenidos teniendo en cuenta el tiempo base de escurrimiento, la velocidad de escurrimiento en la superficie y la longitud de trayectoria de la partícula más alejada a los puntos de drenaje a diseñar, en este caso las cunetas, alcantarillas, tajeas, badenes y puentes.

En el uso del coeficiente de escorrentía directa que se usa la variable poco precisa que es de un método que se utiliza de manera racional y experiencia en el campo hidrológico, el valor que tenga depende del grado de permeabilidad y de cómo está el suelo si está pendiente del suelo, así como las características que pudieran poseer la ensanchamiento y cobertura de la superficie. se ha hecho uso de la tabla 15.1.1 del texto “Hidrología Aplicada”, Editorial Mc Graw Hill publicado en el año 1994, por los autores Ven Te chow, David R. Maidment y Larry W. Mays. Para el efecto se ha observado en campo y se ha optado por diferentes valores según el tipo de cobertura superficial tal como se puede apreciar en el cuadro N° 07

El gasto máximo de escorrentía directa puede en consecuencia estimarse mediante:

**Dónde:**

$Q_{Máx.}$  = Gasto máximo de escorrentía directa,  $m^3/s$

I = Intensidad máxima de diseño, mm/h

A = Área colectora, Ha

C = Coeficiente de escorrentía directa

**Tabla 12: Determinación de Caudales**

AREA		Lcp	V	t	I	C	Q
Nº	Valor (Km2)	(m)	m/s	(min)	mm/h		(m3/seg.)
S1	0.225	250	0.25	16.67	48.68	0.30	0.91
P1	0.920	2250	0.20	187.50	11.05	0.23	0.65
S2	0.350	900	0.20	75.00	19.37	0.25	0.47
S3	0.040	200	0.25	13.33	55.83	0.35	0.22
P2	0.060	200	0.25	13.33	55.83	0.35	0.33
P3	0.050	150	0.25	10.00	66.57	0.30	0.20
S4	0.055	300	0.25	20.00	43.54	0.30	1.17
P4	0.870	350	0.18	32.41	32.39	0.15	1.17
P5	0.360	1720	0.25	114.67	14.94	0.30	0.45
S5	0.090	650	0.25	43.33	27.11	0.30	0.20
P6	0.550	1300	0.25	86.67	17.74	0.30	0.81
S6	0.260	600	0.25	40.00	28.48	0.28	0.58
P7	0.760	1700	0.20	141.67	13.13	0.40	1.11
S7	0.120	600	0.25	40.00	28.48	0.30	0.28
P8	0.990	1900	0.20	158.33	12.26	0.30	0.28
S8	0.080	800	0.20	66.67	20.82	0.30	0.28
P9	0.760	1600	0.20	133.33	13.62	0.40	1.15
S9	0.068	120	0.20	10.00	66.57	0.35	0.44
P10	0.600	500	0.20	41.67	27.77	0.35	1.62
S10	0.080	150	0.25	10.00	66.57	0.30	0.44
P11	1.100	1500	0.25	100.00	16.24	0.20	0.99
S11	0.700	550	0.20	45.83	26.20	0.18	0.92

**Nota: elaboración propia**



### 3.3.10. Capacidad de Degradación de la Cuenca

- **Potencial Erosivo.**

La topografía accidentada que es un fuerte pendiente de la cuenca (32%) que tienen la capa de vegetal alta pluviosidad (1250 mm/año) que son intensas lluvias que son de alto potencial erosivo en el área del proyecto que las características se determinan por el alto valor del Coeficiente Orográfico estimado en 0.088.

- **Pérdida de Suelo.**

El transporte de sólidos para la erosión hídrica la degradación de cuenca básica que se encuentra relacionado con el potencial erosivo. La capacidad de degradación o pérdida de suelo para estimar la ecuación.

**S** = Degradación específica, Tn. /Ha x año

**PM** = Precipitación del mes de máxima pluviosidad, mm

**P** = Módulo pluviométrico anual promedio, mm

**Co** = Coeficiente orográfico, %

Las precipitaciones de la micro cuenca de estudios se encuentran de la máxima pluviosidad es 198 mm (marzo 2000), módulo pluviométrico anual 1250 mm y coeficiente orográfico 0.091. Con estos datos y mediante la aplicación de la ecuación antes indicad, se obtiene una degradación específica de 1.89 TN. /Ha. x año. Pero no todo el elemento que se han removido para llegar al punto de inicio para que luego se sienta sedimentado en la base nuevamente en los puntos más bajos del

área colectora, siendo por tanto necesario estimar un Factor de Entrega, el mismo que depende del tamaño y de las características de la cuenca. Para este caso se estima un factor de entrega promedio de 0.35, con lo cual se obtiene una capacidad de degradación específica neta de 0.72 TN. /Ha. x año.

Teniendo en cuenta la altitud promedio de la zona del proyecto (3050 msnm), puede afirmarse, tal como se verifica en el campo, que la pérdida de suelo está conformada en su mayoría por partículas finas en suspensión con muy poco material de arrastre (no excede el 11%).

### **3.3.11. Hidrología del Drenaje Superficial**

Para tal motivo los problemas no encuentran estabilidad y duración de la carretera aquellos que son: La topografía, clase de suelos y el drenaje, siendo este último de vital importancia, dependiendo de este la conservación del camino y su uso en cualquier época del año.

#### **Condiciones para obtener un buen drenaje son:**

- El agua que circula en cantidades excesivas sobre el camino destruyendo el afirmado.
- Al darle la entrega de cómoda al agua que circulan de manera adyacente al afinado.
- Los terrenos de fundación son alterados fuertemente por la presencia de las heladas
- Se deben hacer uso de los drenes para que el agua llegue al afirmado y evitar también que las aguas que se encuentran en el subsuelo

lleguen al afirmado.

- Para poder realizar el cálculo hidráulico para puentes, drenaje y cuneta se acude a la ecuación Manning.

Donde:

Q =	Gasto de conducción, m <sup>3</sup> /s
A =	Area hidráulica, m <sup>2</sup>
R =	Radio hidráulico, m
S =	Pendiente hidráulica.
n =	Rugosidad de Manning.

### 3.3.12. Dimensionamiento de Cunetas.

Una vez iniciado el proceso de medición de los caudales, siguiendo las medidas hidrológicas, intensidades estimadas del diseño, se tomó en cuenta que en el área identificada debe ser un terreno natural para proceder a instalar las cunetas, para la cual se consideró como coeficiente de pliegue se tomó un promedio de 0.018.

También se tomó en cuenta las dimensiones, iniciándose con la mínima pendientes que se presenta en toda la longitud de la vía, los resultados esperados fueron que la mayor área de circulación en la cuneta, siendo similar a las especificaciones dadas por la norma peruana en construcción de carreteras.

Y con un caudal de escurrimiento máximo en cuneta, obtenido del aporte para cada alcantarilla o aliviadero según sea el caso equivalente a 0.10 m<sup>3</sup>/seg. Es importante indicar que el ángulo del talud nos proporciona un área de paso de flujo adicional, como factor de seguridad.

Se presente diversos casos donde la pendiente más elevada, de igual manera sucede en el presente estudio. Ya que las velocidades de flujo permitidas tienen rangos de 0.6 m/seg. a 1.5 m/seg.

### **Dimensiones Mínimas de las Cunetas**

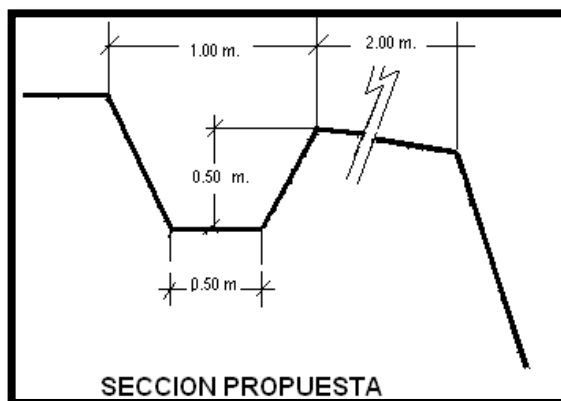
<b>Q</b>	0.10 m <sup>3</sup> /seg.
<b>n</b>	0.018
<b>S</b>	0.005 (mínima pendiente)
<b>Se tiene:</b>	<b>Se adopta:</b>
B: 0.60,	h: 0.30
B: 0.60; h: 0.30 (ver lámina de cunetas)	

### **Zanjas De Coronación (Suelos Arcillosos):**

Las dimensiones tomadas se realizaron con el mayor caudal fijado del área en donde se estimó las zanjas de coronación: 0.0006 m<sup>3</sup>/ seg., en el caso de zanja de mayor distancia (50 m.)

<b>Q</b>	0.030 m <sup>3</sup> /seg.
<b>n</b>	0.020
<b>S</b>	0.010
<b>Z</b>	0.50
Se tiene:	
Y = 0.07 m.	
Se opta por asumir las dimensiones mínimas especificadas:	
b = 0.50 m. F = 0.92 V = 0.76 m/s	

**Figura 24:** zanjas de coronación



Nota: de elaboración propia

### 3.3.13. Dimensionamiento de Alcantarillas

Para este tipo de estructuras hidráulicas, igualmente se ha determinado los caudales hidráulicos, en base a los parámetros hidrológicos e intensidades máximas de diseño (Cuadros del 01 al 06), para cada caso de cauce considerado.

Teniendo como restricción la disponibilidad de agregados para concreto en la zona, es que las alcantarillas son diseñadas de metal tipo TMC MP-68, con cabezales de entrada y salida de concreto  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , en tal razón el coeficiente de rugosidad que corresponde según especificaciones adjuntas, será de 0.024, y la pendiente del cauce, 0.025. El valor de este último parámetro se

adopta en razón de favorecer una velocidad de flujo cercana a lo recomendado en las especificaciones técnicas, lográndose de esta manera impedir la obstrucción de la alcantarilla por fenómenos de sedimentación-colmatación, debido a las corrugaciones.

El problema que puede presentarse a la salida de la alcantarilla, por efecto de la velocidad, es amortiguado por un colchón de piedra grande dispuesto en forma adecuada.

*Figura 25: Cálculo de Manning*

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$
$$R = A / P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = VA$$

Donde:

- $Q$ : Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- $V$ : Velocidad media de flujo (m/s)
- $A$ : Área de la sección hidráulica (m<sup>2</sup>)
- $P$ : Perímetro mojado (m)
- $R$ : Radio hidráulico (m)
- $S$ : Pendiente de fondo (m/m)
- $n$ : Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

**Tabla 13:** Dimensionamiento de Alcantarillas y Aliviaderos

Nº	Progresiva	Q	Coef. Rug	Gradiente	Nº Froude	V	Tirante	Diámetro	observaciones
	(Km.)	(m3/seg.)	n	s	F	(m/s)	d (m)	Φ (pulg)	
1	0+560	0.035	0.013	0.008	1.15	1.04	0.08	_____	Pase de agua Cto. 0,20 x 0,40
2	0+948	0.072	0.009	0.005	1.20	1.52	0.19	12"	Pase de agua de riego (PVC)
3	1+280	0.081	0.009	0.005	1.15	1.56	0.21	12"	Pase de agua de riego (PVC)
4	1+320	0.079	0.009	0.005	1.16	1.55	0.20	12"	Pase de agua de riego (PVC)
5	1+388,4	0.055	0.013	0.008	1.23	1.11	0.09	_____	Alcantarilla de Cto 0.60 x 0,50
6	2+216,5	0.426	0.024	0.025	1.37	2.08	0.32	36"	Alcantarilla por construir: TMC
7	2+610	0.289	0.024	0.025	1.22	1.90	0.31	24"	Alcantarilla por construir: TMC
8	2+735	0.350	0.024	0.025	1.79	1.99	0.35	24"	Alcantarilla por construir: TMC
9	3+122,5	0.362	0.024	0.025	1.17	2.01	0.36	24"	Alcantarilla por construir: TMC
10	3+440	0.548	0.024	0.025	1.35	2.23	0.37	36"	Alcantarilla por construir: TMC
11	4+560	0.148	0.024	0.025	1.27	1.60	0.22	24"	Alcantarilla por construir: TMC

**Nota:** elaboración propia

### 3.3.14. Dimensionamiento de Badenes

Se ha previsto la construcción de badenes, para este tramo de carretera, en cauces establecidos, Igualmente se ha determinado los caudales hidráulicos, donde se usó los promedios obtenidos, lo cuales están en la tabla 1 hasta la 6, la calzada será cimentadas con piedras, unidas al concreto  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , por tanto, los factores de rugosidad adoptada será de 0.024, y la pendiente del cauce, 0.05, la sección transversal ha sido considerada trapezoidal, calculada haciendo uso del caculo Manning. El valor de la pendiente se adopta para mejorar la rapidez del flujo que impida la obstrucción del badén, por fenómenos de sedimentación-colmatación. Las velocidades de flujo permisibles para concreto obedecen a números de Froude mayores de 1, es decir un flujo supercrítico (N. N. Pashkov, F.M. Dolqachev, Hidráulica – 1985). La salida del efluente por el badén, es amortiguado por sistemas de escalinatas y una base de piedras de gran tamaño puestas de manera adecuada según sea cada caso particular, como se muestra en las láminas correspondientes. Haciendo uso de la fórmula para sección trapezoidal, se tiene:



**Figura 26:** *Calculo Manning para badenes*

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \quad (50)$$
$$R = A / P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = VA \quad (51)$$

Donde:

- $Q$ : Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- $V$ : Velocidad media de flujo (m/s)
- $A$ : Área de la sección hidráulica (m<sup>2</sup>)
- $P$ : Perímetro mojado (m)
- $R$ : Radio hidráulico (m)
- $S$ : Pendiente de fondo (m/m)
- $n$ : Coeficiente de Manning (Ver Tabla N° 09)

**Figura 27:** Valores del coeficiente de rugosidad de Manning(n)

TIPO DE CANAL		MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO
A. CONDUCTO CERRADO CON ESCOURRIMIENTO PARCIALMENTE LLENO	A.1. METÁLICOS	a. Bronce Polido 0.009 b. Acero soldado con remaches 0.010 0.013 c. Metal corrugado sub - dren 0.017 0.021 dren para aguas lluvias 0.021	0.010 0.012 0.016 0.019 0.024	0.013 0.014 0.017 0.021 0.030
	A.2 NO METÁLICOS	a. Concreto tubo recto y libre de basuras 0.010 0.011 tubo con curvas, conexiones afinado 0.011 0.013 tubo de alcantarillado con cámaras, entradas. 0.012 Tubo con moldaje de acero. 0.012 Tubo de moldaje madera cepillada 0.015 Tubo con moldaje madera en bruto 0.015 b. Madera duelas laminada y tratada 0.010 0.015 0.018 c. Albañilería de piedra. 0.012 0.014 0.016 0.020 0.014 0.016 0.020 0.014 0.017 0.020	0.011 0.013 0.013 0.015 0.014 0.016 0.017 0.020	0.013 0.014 0.017 0.020 0.020 0.014 0.016 0.020 0.030
B. CANALES REVESTIDOS	B.1 METAL	a. Acero liso sin pintar 0.011 0.012 pintado 0.021 b. Corrugado 0.021	0.012 0.013 0.025	0.014 0.017 0.030
	B.2 NO METÁLICO	a. Madera Sin tratamiento 0.010 0.011 Tratada 0.012 Planchas 0.012 b. Concreto afinado con plana 0.011 0.015 afinado con fondo de grava 0.014 sin afinar 0.017 excavado en roca de buena calidad 0.022 excavado en roca descompuesta 0.022 c. Albañilería piedra con mortero 0.017 0.023 piedra sola 0.023	0.012 0.012 0.015 0.013 0.017 0.020 0.027	0.014 0.015 0.018 0.015 0.020 0.020 0.030 0.035
C. EXCAVADO		a. Tierra, recto y uniforme nuevo 0.016 0.022 grava 0.022 con algo de vegetación 0.022 b. Tierra, sinuoso sin vegetación 0.023 0.025 con malezas y pasto 0.030 maleza tupida, plantas fondo pedregoso - malezas. 0.025 c. Roca suave y uniforme irregular 0.025 0.035 d. Canales sin mantención maleza tupida 0.050 n nan Fondo limpio, bordes con vegetación n nan	0.018 0.025 0.027 0.025 0.030 0.035 0.035 0.040 0.040 0.050	0.020 0.030 0.033 0.030 0.033 0.040 0.040 0.050 0.120 n nan

### **3.4. Diseño Geométrico**

#### **3.4.1. Velocidad de Diseño.**

La rapidez que tenga el diseño se podrá continuar con instituir los requerimientos que se den entre la distancia de visión y transporte, consiguientemente asegura la seguridad del usuario en la vía.

El proyecto, está constituida de una geografía ondula y abrupta, el cual se encuentra catalogado en tercera clase, la rapidez de las directrices fue establecidas con un valor de 20 Km/hora. Se redujo a 15 Km/hora en curvas de volteo y áreas peligrosas, todo ello con el objetivo para que el diseño se acople a los cambios que puedan producirse en el terreno.

#### **3.4.2. Sección Transversal de Diseño**

La valoración de las secciones transversales, se tomó como referencia las calzadas de menor volumen de carros, esto necesitaban:

1. Tener una vía de tránsito en doble carril, en sentidos contrarios.
2. En el caso de la vía de mínima amplitud, se consideró un solo carril, se elaboró plazoletas de cruce.

La amplitud de la calzada, se tomó como punto referencial la plataforma, donde se construirá una vía, que tendrá espacios laterales en ambos lados, estas servirán para las bermas, adema de guardavías, muro, señalización y alcantarillado.

El área transversal deberá tener mayor amplitud en zonas llanas, esto deberá estar relacionado con la rapidez que se realiza el diseño. En

espacios ondulados y abruptos, se deberá restringir ya que esto podrá incrementar los precios de la vía.

**Analizando el cuadro 1:** Presenta particulares básicas donde la superficie de rodadura en la calzada, no asfaltadas de menor tráfico vehicular, se observó, que en el presente trabajo, la calzada se enmarco en las carreteras de tipo BVT T0, presento un IMD estimado menor a 15 vehículos/día siendo esta de una sola carrillera, tuvo un anchura de 3.50 a 4.50 m. Debido a las reducciones económica se debió hacer una reducción en la anchura quedando en 3.50 m. porque los taludes elevados de la vía no permitieron su extensión, ya que la remoción de tierra incrementaría de sobre manera el presupuesto estimado.

### **3.4.3. Superficie de Rodadura**

Se consideró que, de acuerdo a las normas establecidas en el contrato, la superficie de rodadura deberá estar constituida bajo una capa de afirmando, se analizó la tabla 1, donde el grosor de la capa requerida es de 15 cm.

### **3.4.4. Criterios de Diseño Geométrico.**

#### **A.- Clasificación.**

De acuerdo al (DG-2001), según la función de la carretera está dentro de la Red local, en el Perú tiene la denominación de Sistema Vecinal, ya que finalidad es unificar caseríos y anexos.

Por la necesidad, está dentro de las vías de tercera clase.

### **B.- Radio Mínimo.**

Bajo las normas de diseño de vías no asfaltadas de menor volumen de tránsito, con una rapidez de la directriz de 20 Km/h se debe considera un radio inferior a 15 m., pero en este caso al tratarse de un camino vecinal, con curvas de volteo, se utilizó un radio inferior único de 8.00 m. debido al disposición económica.

### **C.- Sobreancho.**

La vía presento mayor anchura en todas las curvas con la finalidad de obtener mejores escenarios en el tránsito.

Durante las curvas los carros, ocuparon mayor amplitud durante los trechos rectos. Es así que los conductores, tendrán mayor dificultades para contener los carros en el medio del carril.

### **D. Peralte**

La denominación de peralte está dada a las elevaciones que surgen en la parte externa de tramos de la vía en curva, en correlación a la parte interna, con el objetivo de equilibra la acción de la fuerza centrífuga, estas curvas planas serán peraltadas.

### **E.- Derecho de Vía.**

Está ubicada a lado derecho de la vía presenta una extensión dinámica, está relacionada a calzada, esta predestinada a obras adicionales, como por ejemplo extensión, mantenimiento y áreas seguras para el usuario.

En este lado de la vía, se impide que personas o grupos puedan colocar banners, para la conservación del ambiente y del paisaje.

Se ubica la faja principal en esta se halla la vía y obras adicionales, pueden ser extendidas a calzadas de menor volumen de vehículos, casi un (1.00) m. para el límite del borde, del alcantarillado que se constrúan más adelante.

#### F.- Plazoleta de Cruce.

Siendo una calzada un único carril, se procedió a tomar como referencia las indicaciones, que fueron proyectadas plazoletas de cruce, la distancia mínima fue en 1.0 km. Para estar dentro del presupuesto asignado estas deberán tener la amplitud de 3.0 m y extensión 20.0 m. serán colocadas en zonas específicas para evitar el levantamiento de tierra.

#### G.- Banquetas de Visibilidad

Estas no fueron requeridas, porque el área de diseño presento taludes altos, y por ser una vía vecinal, también por motivos económicos.

#### H.- Talud.

Se emplea el diseño de taludes, para las áreas transversales, estos datos son brindado por el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, que son designados de acuerdo al área y cortes, nombres a continuación los siguientes:

**Figura 28:** Taludes de corte

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

**Figura 29: Taludes de relleno**

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

**Nota: elaboración propia**

Con la finalidad de tener mejores resultados, se realizó la identificación de tierras, para luego considerar la inclusión del talud preexistentes, dado que estos muestran una adecuada estabilidad, desarrollaremos a continuación:

**Figura 30: Taludes De Corte Y De Relleno**

TALUDES DE CORTE	
Clase de terreno	Talud V:H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	4:1
Material Suelto	3:1

TALUDES DE RELLENO	
Clase de terreno	Talud V:H
Terrenos varios	1:1.5

**Nota: elaboración propia**

**Fenómenos de Remoción en Masa.** – Se producen a causa de movimientos de placas, estudiado por la geología, generan inestabilidad son asociados a las fuerzas actuantes del suelo y geometría del talud, etc.

**Desprendimientos.** – Son deslizamiento de porciones de rocas, ocurren a bloques o abruptamente, durante su trayecto cae en caída libre, luego

vuelve a tener contacto con el suelo, dando brinco y giros.

**Vuelcos.** – Estos ocurren a través de tendencias circulares en dirección al exterior, de uno o de un grupo de bloques, dando la rotación a través de un eje pivotante que se sitúa debajo del medio de gravedad del cuerpo en movimiento.

**Deslizamientos.** – Son producidos a causa de la inestabilidad del suelo o roca presenta características particulares se da de forma descendente, a través de zona fijas, esta se moviliza en un solo bloque, estos presentan movimientos de rotación o traslación.

**Deslizamientos superficiales.** – Son hundimientos que ocurren en la superficie no exceden los 2 m de profundidad.

**Reptación de Suelos.** – Son extensiones de tierra donde las partículas no se desplazan al mismo tiempo, cada una presenta movimientos distintos y distancia de recorrido diferente.

#### Factores que condicionan la estabilidad de taludes

<b>Geométricos</b>	Está dado por el ángulo de pendiente, altura, así como la continuidad horizontal (V:H).
<b>Estructurales</b>	Discontinuidades (diaclasas, fracturas y fallas).
<b>Litológicos</b>	Tipos de materiales: coherentes e incoherentes (favorables y no favorables).
<b>Estratigráficos</b>	Estratos con o sin alteración y espesor de las capas.
<b>Climáticos</b>	Temperatura, precipitaciones pluviales.
<b>Movimientos vibratorios</b>	Producidos por el paso de vehículos o voladuras de rocas en gran tonelaje y/o grandes volúmenes.
<b>Movimientos sísmicos</b>	Dependiendo de su magnitud que se puedan dañar.



### 3.4.5. Identificación De Zonas Inestables.

**a.- Desde la progresiva Km. 0+000 hasta la progresiva Km. 0+120;** Se visualizaron taludes, los cuales tuvieron pendientes superiores  $45^\circ$ , no presentaron inestabilidad.

**Litología:** Estuvieron conformados por granos medios y finos de arenisca, caliza, los depósitos envolviendo la masa de roca que se formó por estratos de caliza fina.

**Discontinuidades:** La interrupción encontrada se dieron en la selección de caliza, que se encuentran cimentados.

**Fenómeno:** Se visualizó desgaste superficial.

**Magnitud:** El desgaste en esta área no es de consideración ya que el suelo este tapado por flora.

**b.- Entre las progresivas 1+039 1+069** se tiene una zona de deslizamiento superficial.

**Litología:** El componente del depósito cuaternario es de clasto de grano, con medidas de 2 y 8 centímetros. Ocultos por materia orgánica.

**Fenómeno:** La causa primordial se debe al deslizamiento superficial generado por infiltración.

**Magnitud:** Estos acontecimientos afectan la amplitud de la carretera 1 y 2 m el lado derecho.

**Solución:** Es retirar por completo el material desplazado, y en la cima del talud impedir la penetración de agua.

**c.- Entre las progresivas 2+060 y 2+080**, se analizó en el lado izquierdo de la calzada se produjo un deslizamiento.

**Litología:** Este depósito cuaternario está compuesto por clasto subredondeados a sub angulosos.

**Fenómeno:** Los movimientos fueron generados por filtrarse la lluvia y desgaste del talud.

**Magnitud:** La extensión del desplazo de tierra es de 30 y 30 m de ancho y largo, con una hondonada relativa de 1.5 m.

**Solución:** Este escurrimiento de tierra no genera problemas en dirección de la calzada, sin embargo, lo adecuado sería hacer el corte del material desplazado a causa del movimiento.

**d.- Entre las progresivas 2+180 y 2+240** a la margen derecha de la carretera se observa dos deslizamientos superficiales.

**Litología:** La composición son depósitos cuaternarios de grano fino, cubiertos de suelo orgánico.

**Fenómeno:** Están controlados generalmente por el tipo de material. Pues por la gran porosidad se satura de agua de lluvia y aumente el peso del material generando fuerzas que superan la resistencia al corte.

**Magnitud:** Los deslizamientos se ubican a ambos lados de una pequeña quebrada. Son deslizamientos pequeños de profundidades promedio de 1.5 metros.

**Solución:** El plano de falla es superficial por lo que no significa mucho

problema. La solución es realizar el corte del talud hasta eliminar todo el material removido.

e.- **En las progresivas 3+240 y 3+640 3+710** se observa pequeños fenómenos de reptación de suelo.

**Solución:** Realizar el corte del suelo removido y conformación de un buen sistema de drenaje.

f.- **En la progresiva 3+710** se observa un deslizamiento rotacional

**Litología:** Está compuesta principalmente por depósitos cuaternarios sobre roca arenisca medianamente fracturada; los depósitos cuaternarios están compuestos por clastos de diámetros variables variada composición dentro de una matriz limosa.

**Fenómeno:** Este deslizamiento presenta escarpas de falla rotacional en los depósitos cuaternarios y planar sobre la roca; los principales factores son: la composición, geometría del talud y la infiltración de agua en la cabecera del talud.

**Magnitud:** Este deslizamiento es el más grande de todo el trayecto de la carretera.

**Solución:** Se debe de realizar el corte del talud hasta tener un ángulo no mayor de 40° luego realizar un re vegetación con plantas nativas del lugar o con plantaciones que se adapten a las condiciones meteorológicas.

Asimismo, se debe tomar relevancia al desvío de las aguas superficiales en la parte alta del talud, para evitar la infiltración y continúen los

deslizamientos progresivos.

### 3.4.6. Características Geométricas

Según las particularidades geométricas en una calzada es de vital importancia de la rapidez de las directrices, del componente y transitividad de los carros, con la finalidad de cubrir las necesidades requeridas, para lograr una circulación de modelo de carro.

Ancho del camino	=	Variable 3.50 -4.00metros (A nivel de afirmado).
Bombeo		2.5 %.
Peralte		2.5%.
Cunetas		0.60x0.30 – Sección triangular.
Superficie de rodadura		Afirmado.

### 3.4.7. Diseño Del Alineamiento Horizontal

El levantamiento del eje del camino se ha realizado por el método de poligonal abierta, siguiendo el alineamiento del camino existente, tratando de aprovechar al máximo la plataforma existente, manteniendo en lo posible el ancho actual del camino.

Esta condición ha obligado a emplear radios mínimos excepcionales.

El estacado del eje en campo se hizo cada 20 metros en tangentes, 10 metros en curvas y 5 metros en curvas de volteo, dejándose las estacas y progresivas pintadas con pintura esmalte de color naranja.

### 3.4.8. Secciones Transversales.

En el terreno se ha tomado, con eclímetro, las secciones transversales a lo largo del eje del camino en cada una de las estacas dejadas tomando datos

hasta 20 metros a cada lado del eje de la carretera, para de esta manera, procesar y dibujar las curvas a nivel y respectivas secciones que aparecen en los planos, determinándose que en algunas secciones falta completar su ancho realizando cortes y/o proyectar muros de sostenimiento.

#### **3.4.9. Diseño del Perfil Longitudinal.**

La nivelación ha sido geométrica diferencial con una precisión de 0.012 metros por cada kilómetro, nivelándose todas las estacas del eje, así como las progresivas donde se ubican las obras de arte y drenaje.

En el diseño se está considerando pendientes mayores a las máximas permisibles por las normas (10% para una carretera de 3ra. Clase, debajo de los 3,000 m.s.n.m.), en razón de adecuarnos a la geometría de la subrasante existente, evitando realizar movimiento de tierras excesivo, a fin de no sobrepasar el techo presupuestal, por kilómetro, establecido por PROVIAS DESCENTRALIZADO, para esta clasificación de carreteras.

#### **3.4.10. Estudio De Tráfico y Diseño del Pavimento**

El estudio de la demanda o de tráfico tiene como objetivo conocer la cantidad de vehículos que transitan por el camino, el cual es un aspecto muy importante en el estudio socioeconómico y en la definición de sus características geométricas de diseño. En el Anexo 3 se muestra el Estudio de Trafico en detalle.

##### **Cálculo del índice medio diario.**

Los conteos diarios se muestran a continuación, a partir de los cuales se ha elaborado el resumen, dando como resultado un tránsito diario de 12 vehículos por día, compuesto de la siguiente manera: Ver detalle de cálculo.

Autos	:	4
Camioneta Pickup	:	3
Camioneta Rural Combi	:	2
Camión	:	3

Por lo tanto, según el criterio especial de **Previas Descentralizado**, el camino se encuadra dentro de los Caminos de Bajo Tránsito, con un Índice Promedio Diario menor a 25 vehículos/día.

### **Tráfico Proyectado.**

Las proyecciones de tráfico de vehículos se calculan a partir de la tasa de crecimiento de tráfico, basada a la vez, en la tasa de crecimiento de la población y de la actividad económica, según se trate del tránsito de pasajeros o de carga; empleando la siguiente fórmula:

$$Tp = Ta(1 + rt)$$

En la proyección del tráfico futuro a 5 años de horizonte, se ha usado la tasa de crecimiento de tráfico correspondiente al promedio anual de crecimiento poblacional, de 3.40% para el distrito de Santiago de Challas para el caso de vehículos de pasajeros (automóvil, camioneta, bus mediano y bus grande) y de 4.5% para los vehículos de carga (camión 2E, camión 3E y articulado) según estudios del MEF, tomando como referencia el PBI agropecuario nacional. INEI (2017),

Según detalle de cálculo que se adjunta más adelante tenemos un tráfico proyectado a 5 años de 14 vehículos/día de trabajos de campo, compuesto de la siguiente manera:

Autos	:	5
Camioneta Pickup	:	3
Camioneta Rural Combi	:	2
Camión	:	4

En conclusión, vemos que el camino se mantiene dentro de la clasificación de caminos de bajo tránsito.

### **3.5. Diseño del Pavimento.**

El pavimento para una carretera de bajo volumen de tránsito puede ser a nivel de afirmado como superficie de rodadura.

Tomando en consideración que las precipitaciones pluviales en la zona son de medianas a altas intensidades, a lo más recomendable es usar una superficie de rodadura con recubrimientos bituminosos; sin embargo, de acuerdo a las condiciones de la zona y por economía, la superficie de rodadura deberá consistir en un afirmado.

La capa de rodadura existente presenta fallas, por la falta de la capa de afirmado y sobre todo por la falta de obras de drenaje, ni que hablar del mantenimiento que debe tener toda carretera.

El sistema de drenaje es bastante deficiente, cunetas no existen, lo que ha redundado en que el deterioro actual de la vía.

- **Criterios de Diseño**

El pavimento de una carretera, es una estructura conformada por diferentes capas de materiales con funciones específicas preparadas (diseñadas y construidas) para soportar la carga del tránsito durante un tiempo determinado "Período de Diseño" con seguridad, confort y costo de operación vehicular

controlados por la calidad del pavimento y por el mantenimiento recibido por él durante su período de diseño.

- **La "Sub-rasante"**

Es el soporte inmediato del pavimento y como tal es la parte más superficial del suelo natural en corte, o la capa superior del terraplén ó en relleno, preparada (regada, batida, compactada y perfilada) para soportar al pavimento. soporte de California), para un cierto grado de compactación, generalmente del 95% de su M.D.S.T.-P.M. (Máxima Densidad Seca Teórica-Proctor Modificado).

- **La "Sub-base"**

Es la capa más inferior del pavimento y tiene por funciones ser drenante, anticontaminante, y/o resistente. Tradicionalmente, la sub-base ha sido construida con suelos arenosos con CBR mayor de 30% para una compactación del 100% de su M.S.D.T.-P.M. Como regla general, cuando la sub-rasante es granular, no se requiere usar sub-base.

- **La "Base"**

Es el principal elemento estructural del pavimento y normalmente es del tipo granular con un CBR mayor de 80% para una compactación del 100% de su Máxima Densidad Seca Teórica Próctor Modificado (M.D.S.T.-P.M).

- **La "Superficie de Rodadura".**

Conocida también como "Capa de Desgaste" es la capa más superficial del pavimento y tiene por función proteger a sus capas inferiores de las inclemencias del tiempo y del efecto abrasivo del tránsito, a la vez que proporcionar una transitabilidad suave.



### **El terreno ubicado debajo de la Sub-rasante.**

Se denomina el "Suelo de Fundación", el cual está constituido por el terreno natural en corte o por el cuerpo del terraplén en relleno. Su grado de compactación en caso de terreno natural generalmente está comprendida entre 80 y 85% de su M.S.D.T.-P.M., los materiales usados en los rellenos son tradicionalmente los provenientes de los pits, sin una selección definida de granulometría (Tannant & Regensburg, 2001).

En el país se ha dado poca importancia al estudio de las carreteras de bajo volumen de tránsito a nivel de afirmado por lo que la metodología usada en base a moldeos que se han realizado en el extranjero, acondicionada a nuestro medio en concordancia al servicio que deberá brindar, estableciendo sus características y parámetros de acuerdo a una clasificación realista de los materiales encontrados en las zonas de trabajo.

Existen diversos componentes que interfieren con el diseño implican el conocimiento de:

- Tránsito futuro: Tipo de vehículos, cargas y repeticiones de cada uno, así como la estimación del crecimiento probable.
- Los materiales disponibles para la construcción de las capas que constituyen la estructura del pavimento.
- Las condiciones ambientales específicas de la zona.

### 3.5.1. Métodos para el Diseño de Pavimentos.

#### Método Naasra (National Association Of Australian State Road Authorities)

Método que relaciona el valor de soporte del suelo (CBR) y el volumen esta encima del afirmado, expresada en número de repeticiones de ejes equivalentes.

En la proyección del tráfico futuro a 5 años de horizonte, se ha usado la tasa de crecimiento de tráfico correspondiente al promedio anual de crecimiento poblacional, de 3.40% para el distrito de Santiago de Challas para el caso de vehículos de pasajeros (automóvil, camioneta, bus mediano y bus grande) y de 4.5% para los vehículos de carga (camión 2E, camión 3E y articulado), tomando como referencia el PBI agropecuario nacional.

Con las tasas de crecimiento mencionadas y aplicando los factores de equivalencia de acuerdo a los estimados por eje de los vehículos, se ha calculado el número de ejes semejantes en un lapso de diseño de 5 años.

De acuerdo al cálculo siguiente, se ha determinado un espesor de afirmado de 0.15 metros, a lo largo de todo el proyecto.

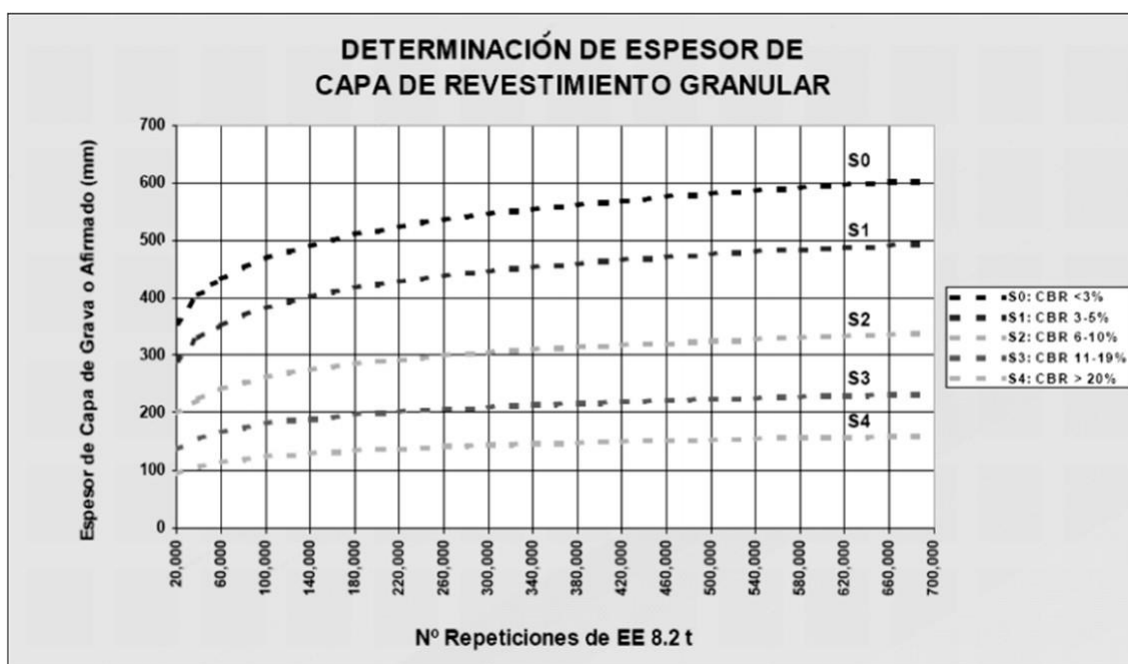
Para determinar el valor del CBR de la subrasante, eligió el suelo más representativo, eligiéndose la calicata 4, en el kilómetro 3+000, con cuyo valor se diseñará el espesor del pavimento.

**Tabla 14:** Cuadro de CBR

UBICACIÓN	CBR	EAL	NAASRA e (mm)	Falla y Clima	e total (mm)	e cm	e adoptado (cm)
Km.00+000	9.2	5,439	115.14	50.00	165.14	17	15
Km.03+000	8.7	5,439	119.18	50.00	169.18	17	15
Km.04+000	14.7	5,439	85.68	50.00	135.68	14	15

- Del análisis de canteras, se recomienda la utilización de las dos canteras, en una mezcla de igual proporción de la cantera 1 y de la cantera 2, cuyas características del material resultante cumplen los parámetros recomendados por el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Transito.
- La fuente de agua elegida, cumple con todos los requisitos para ser usada en la elaboración de concretos y para todo uso en construcción.
- El espesor de afirmado seleccionado para afirmar todo el tramo es 15 centímetros.

**Figura 31: Método NAASRA**



Fuente: Elaboración en base a la ecuación de diseño del método NAASRA.

- Colocar sistema de drenaje superficial adecuado
- El tamaño máximo de agregado que se utilizará en el afirmado estará comprendido entre 2" y 2 ½".
- El porcentaje que pasa la malla N° 200 del agregado utilizado en el afirmado estará comprendido entre 5 % y 15 %, según sea el tamaño máximo del

agregado,

- El porcentaje de desgaste por abrasión del material que se va a utilizar en el afirmado, proveniente de las canteras debe ser menor del 50 %.
- En el proceso constructivo el grado de compactación en la subrasante será de 95 % y en la capa de afirmado debe ser el 100 %.
- La pendiente transversal de rasante debe ser la adecuada y tener correctas instalaciones de salida para que drene el agua que se infiltre, por acción de las lluvias, y también el agua que se filtra y evitar el deterioro inmediato.
- El índice plástico del material de afirmado debe estar comprendido entre 4% y 12 %
- Proporcionar pendientes transversales (bombeo) adecuados.
- Limpieza y eliminación de material contaminado, barro y vegetación.
- Perfilar y compactar la subrasante de acuerdo con las especificaciones.
- En la capa de afirmado, la compactación final con rodillo vibratorio, debe realizarse hasta alcanzar un grado de compactación mínima del 100% del próctor modificado.

### 3.6. Estimación de costos

*Tabla 15: Presupuesto mano de obra*

DESCRIPCIÓN	PARCIAL S/
LA VICTORIA - HUANCHAY	546,053.70
OBRAS PROVISIONALES	41,352.86
OBRAS PRELIMINARES	2,237.71
MOVIMIENTO DE TIERRAS	294,856.06
OBRAS DE ARTE	141,995.59
ALCANTARILLA TMC	141,995.59
TRANSPORTE	41,230.62
VARIOS	24,380.86
SEÑALIZACION	1,829.58
FLETE	22,551.28
COSTO DIRECTO	546,053.70
GASTOS GENERALES 10%	54,605.37
	27,302.69
UTILIDAD 05%	
	627,961.76
SUB TOTAL	
IGV 18%	113,033.12
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>740,994.88</b>

El presupuesto total se encuentra en el Anexo N° 2 para la rehabilitación del camino vecinal tramo la Victoria-Huanchay, Distrito de Santiago de Challas, Provincia de Patas, departamento La Libertad. EL total asciende a S/ 740,994.88

#### IV. Discusión

La rehabilitación de la carretera tramo: La vitoria – Huanchay, causara que el tiempo de viaje disminuyera, beneficiando las actividades de comercio y transporte en la zona en estudio; asimismo, las mejoras en la carretera producirán un incremento en la frecuencia de viaje para distintas actividades sociales y económicas, así como acceso a mercados y servicios de la ciudad de Trujillo.

Los resultados obtenidos según nuestros estudios determinan que se mejoraría la calidad de vida de los pobladores de los lugares mencionados con respecto a un mayor acceso a centros de salud centros educativos y el desarrollo socio económico local.

Lo antes mencionado se corrobora con las normativas del MTC y decretos legislativos dados por el decreto supremo N° 034-2008 MTC, Decreto supremo N° 019-2011 MTC, y resolución ministerial N° 900-2018 MTC/0.02.

Por lo tanto, se determinó la rehabilitación del camino vecinal con los mejoramientos respectivos según los datos recopilados de los trabajos técnicos de campo ya que el tramo en estudio es un camino vecinal en muy malas condiciones , con zonas fangosas, erosión de plataforma, fenómenos de remoción en masa, los cuales impiden el tránsito vehicular; además, los estudios hidrológicos arrojaron resultados de 1250 mm en precipitaciones los cuales varían según la zona de influencia para lo cual se ajustarían las cunetas manualmente y la instalación de 15 alcantarillas para el drenaje de las lluvias.

Según su zona geográfica del lugar se encuentra ubicada entre las alturas 2427.00 m.s.n.m. llegando a los 2851.210 m.s.n.m. el trabajo es realizado en dos fases, la primera mediante una inspección visual de todo el tramo, y la segunda se realiza mediante la estación total para obtener los puntos definitivos del terreno.



Según las características geométricas de la vía las mejoras vendrían en el IMD ya que dependen fundamentalmente de la velocidad directriz, la composición (carretera) y volumen de tránsito, y en satisfacer las condiciones mínimas de circulación a determinados tipos de vehículo.

## V. Conclusiones

Se determinó de que debe rehabilitarse el camino vecinal dado que la plataforma al tener un afirmado de 15 centímetros de espesor soportaría un mayor tránsito vehicular, a fin de facilitar el paso de los vehículos de carga pesada.

Los estudios topográficos muestran la necesidad de intervenir en la rasante; mejorando pendientes, ampliando radios de giros en curvas y mejorando los accesos a los caseríos.

Podemos concluir que la cantera 1, es la única que cumple con todos los requisitos. La cantera 2, no tiene plasticidad. Sin embargo, vemos, que la abrasión de la cantera 1 está casi al límite de las normas, por lo que se ha visto la necesidad de usar una mezcla de las dos canteras, en una proporción de 50- 50% para un buen afirmado de la rasante.

Mediante el estudio de tráfico determinamos que el tránsito existente un tipo de tratamiento en superficie de rodadura de 15 cm de espesor debidamente compactado.

De acuerdo a los estudios hidrológicos, es necesario la construcción de alcantarillas, badenes, pases de agua y cunetas.

El diseño geométrico mediante la normativa del MTC definió la carretera como de tercera clase con una velocidad de diseño igual a 20 km por hora.

El diseño de pavimento seleccionado es de un afirmado tipo 1; dado que el volumen de tránsito es más bajo.

Costo estimado en S/ 740,994.88 nuevos soles para la ejecución de la rehabilitación del camino vecinal.



## VI. Recomendaciones.

Se hace un llamado a las autoridades locales atender las necesidades requeridas por los pobladores que exigen la rehabilitación de su carretera.

Para el estudio topográfico se recomienda buscar las zonas adecuadas de mayor visualización, esto facilita la toma de datos, dado que tiene una vegetación frondosa.

El porcentaje de desgaste por abrasión del material que se va a utilizar en el afirmado, proveniente de las canteras debe ser menor del 50 %.

Para el estudio de tráfico se recomienda realizar el conteo vehicular en puntos estratégicos en: el inicio de tramo, desvíos y acceso a los caseríos) los 7 días de la semana.

Colocar sistema de drenaje superficial adecuado con la finalidad de minimizar el deterioro de la carretera.

Se recomienda que el porcentaje que pasa la malla N° 200 del agregado utilizado en el afirmado estará comprendido entre 5 % y 15 %, según sea el tamaño máximo del agregado, esto con la finalidad de reducir la permeabilidad del afirmado y disminuir la infiltración de las aguas de lluvia.

Se recomienda utilizar señalización informativa para minimizar gastos de presupuesto.

Se recomienda la ejecución del proyecto, pues con ello se solucionarían los problemas y limitaciones que afrontan los pobladores de los caseríos en mención y zonas aledañas mejorando su desarrollo económico, socio cultural y calidad de vida.

Se recomienda realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el tramo de afectación de la Obra, debido a que el hacer remoción de tierras y otras actividades implicadas en el proceso constructivo, contribuirá en la búsqueda de métodos que mitiguen posibles daños ecológicos y ambientales que se pueda producir en el proceso; De Vital importancia en todo proyecto, acá se analizan las posibles causas, riesgos que implica el realizar una obra, por la cual debe darse antes del inicio de ejecución de obra y tramitarse en las entidades estatales, como el Ministerio de Energía y Minas a través de sus Direcciones Regionales de La Libertad para este caso.

Se recomienda así mismo elaborar las licencias del Ministerio de cultura a través de las Direcciones Desconcentradas de Cultura, de La Libertad para este caso, como son el CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológico) tramitado antes de ejecución de obra y el PMA (Proyecto de Monitoreo Arqueológico) durante ejecución de obra basado en los estamentos legales vigentes, son las siguientes:

- Constitución Política del Perú, 1993. Título I, Capítulo I. Art. 2, inc. 8 y 19 y Título I, Capítulo 2, Art. 21. Establece el derecho a la cultura y menciona la protección del Estado sobre los bienes culturales.
- Ley N° 28296, “Ley General del Patrimonio Cultural” del 21/07/2004. En su artículo 1° define el Patrimonio Cultural de la Nación como los bienes culturales que han sido expresamente declarados como tales, y en el Art. 2° añade que se presume tal condición a los bienes que tuvieran una importancia específica. La norma señala que son propiedad del Estado los bienes prehispánicos de carácter arqueológico descubierto o por descubrir.
- Ley de procedimiento Administrativo General – Ley 27444 del 21.03.2001.

- Decreto Legislativo N° 635, “Código Penal del Perú”, del 03/04/91. Su Título VIII, Art. 226-231, determina las sanciones y penas, para quienes resulten responsables de delitos contra el Patrimonio Cultural de la Nación.
- Ley de creación del Ministerio de Cultura-Ley 29565 del 22.07.2010.
- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, Decreto Supremo N° 005-2013 del 20.06.2013.
- Decreto Supremo N° 054 -2013-PCM, Resolución Ministerial N° 253-2014-MC del 06.08.2014.
- Reglamento de Intervenciones Arqueológicas RIA (D.S. N° 003-2014-MC del 03.10.2014). Esta norma define los conceptos y procedimientos para el desarrollo de Planes de Monitoreo Arqueológicos en sus diferentes modalidades, así como los organismos técnicos competentes para la calificación y supervisión de proyectos y la obtención de la “Resolución de Aprobación de Planes de Monitoreo Arqueológicos” que está establecido como requisito para la ejecución de proyectos de desarrollo, inversión, productivos, infraestructura, exploratorios, extractivos, tanto del sector privado como estatal.
- Resolución Directoral Nacional N° 572/INC del 04 de julio 2001.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Cultura (aprobado el 04-02-2015). En este documento se norma todo lo concerniente a los derechos administrativos para cada servicio que brinda esta institución.

### Referencias Bibliográficas

1. Chuquija, J. (2018). *Rehabilitación del camino vecinal entre el distrito de Moho y el centro poblado de Quellauco - Pomaoca del Distrito de Moho - Puno*. Puno.
2. Díaz, A. (2017). Gestión y política pública. *Scielo*, <http://www.scielo.org.mx/scielo>.
3. Ego, M. (2006). *Identificación de territorios sociales poliedricos y la virtud democratica republicana (un enfoque territorial autonomico del deasarrollo)*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
4. Fernandez, R. (12 de noviembre de 2015). *El transporte, columna vertebral de la globalización*. Obtenido de <http://habitat.aq.upm.es/select-sost/aa3.html>
5. Gobierno Regional de La Libertad. (16 de abril de 2019). *Gop.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/regionlalibertad>
6. Gutierrez, J., & Pumayali, K. (2018). *Mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal tramo: Nogalpampa-Cotarma-Piscaya, Distrito Pichirhua, Provincia Abancay, Región Apurímac*. Apurímac.
7. Hernandez, R., Fernandez, C., & Del Pilar, M. (2015). *Metodología de la Investigacion*. México D.F.: Punta Santa Fe.
8. Ley N° 27181. (2020). *Ley General de Transporte y Tránsito*. Lima: Sutran.
9. MTC. (2007). *Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de transito*. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
10. MTC. (2013). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
11. MTC. (2014). *Desarrollados en el manual de carreteras: Diseño Geométrico*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones .

- 12.MTC. (07 de marzo de 2014). *Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. Obtenido de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_legales\\_1\\_4\\_3580.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_legales_1_4_3580.pdf).
- 13.MTC. (2018). *Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservacion Vial*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- 14.Obando, J. (2015). *Rehabilitación de la Vía Tanlahua – Perucho, ABSCISAS Km 6+000 – Km 12+000*. Ecuador.
- 15.Paredes, C. (2015). *Rehabilitación del camino vecinal: El Tejar-San Lorenzo, situado en la provincia de Bolívar*. Ecuador.
- 16.Ramirez, J., & Rodas, S. (2019). *Estudio definitivo de la rehabilitación del Camino Vecinal San Juan – La Unión L= 7.673 Km., Distrito Tres Unidos, Provincia Picota - San Martin*. Tarapato.
- 17.SNIP. (2015). *autas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras*. Lima: Servicios Gráficos JMD.
- 18.Valero, M., & Malagón , R. (2018). *Diagnostico para el mejoramiento del tramo de la vía Úmbita – Juncal localizado en el departamento de Boyacá*. Colombia.



# ANEXOS

## ANEXO N° 1 IMÁGENES DEL POYECTO



*Imagen N° 1 pintado de la progresiva 0+000*

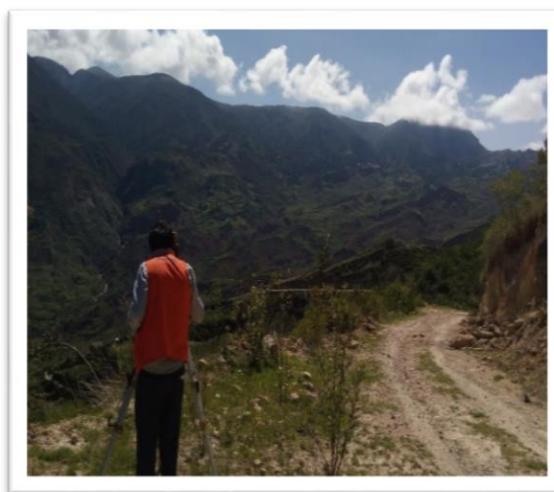


*Imagen N°2 ubicación de BM1.*



*Punto Inicial del Proyecto*





### levantamiento Topográfico



### *Punto final del proyecto*





## ANEXO N° 2 PRESUPUESTO

### REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Clien te Lugar MUNICIPALIDAD DISTRITAL SANTIAGO DE CHALLAS LA LIBERTAD - PATAZ - SANTIAGO DE CHALLAS Costo al 25/11/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>LA VICTORIA - HUANCHAY</b>				<b>546,053.70</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>41,352.86</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40M	und	1.00	792.86	792.86
01.01.02	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE LA OBRA	m2	50.00	104.14	5,207.00
01.01.03	ALMACEN DE OBRA	m2	50.00	20.00	1,000.00
01.01.04	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO LIVIANO	glb	1.00	13,700.00	13,700.00
01.01.05	TRASLADO DE AGREGADOS TRAMO III	m3	217.40	95.00	20,653.00
01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,237.71</b>
01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO.	km	4.80	466.19	2,237.71
01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>294,856.06</b>
01.03.01	CORTE A NIVEL DE SUB RAZANTE	m3	26,861.00	3.96	106,369.56
01.03.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	2,428.60	4.67	11,341.56
01.03.03	ESCARAFICADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	24,610.30	1.34	32,977.80
01.03.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE MATERIAL DE BASE	m2	24,610.30	1.60	39,376.48
01.03.05	MATERIAL DE PRESTAMO GRANULAR (BASE)	m3	4,922.06	10.69	52,616.82
01.03.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA A OBRA D=2KM	m3	4,922.06	10.60	52,173.84
01.04	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>141,995.59</b>
01.04.01	<b>ALCANTARILLA TMC</b>				<b>141,995.59</b>
01.04.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO COMPACTADO	m3	633.60	42.08	26,661.89
01.04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	144.00	17.38	2,502.72
01.04.01.03	CONCRETO FC=175KG/CM2 EN LA ENTRADA DE ALCANTARILLA	m3	136.82	343.82	47,041.45
01.04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ENTRADA DE ALCANTARILLA	m2	447.63	39.00	17,457.57
01.04.01.05	ALCANTARILLA TMC 0=36"	m	75.00	513.85	38,538.75
01.04.01.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	101.40	96.58	9,793.21
01.05	<b>TRANSPORTE</b>				<b>41,230.62</b>
01.05.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6,108.24	6.75	41,230.62
01.06	<b>VARIOS</b>				<b>24,380.86</b>
01.06.01	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>1,829.58</b>
01.06.01.01	POSTES KILOMETRICOS	und	5.00	143.23	716.15
01.06.01.02	SEÑAL PREVENTIVA	und	5.00	197.06	985.30
01.06.01.03	SEÑAL IMFORMATIVA	und	1.00	128.13	128.13
01.06.02	<b>FLETE</b>				<b>22,551.28</b>
01.06.02.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	22,551.28	22,551.28
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>546,053.70</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>				<b>54,605.37</b>
	<b>UTILIDAD 05%</b>				<b>27,302.69</b>
					=====
					==
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>627,961.76</b>
					=====
					=
	<b>IGV 18%</b>				<b>113,033.12</b>
					=====
					=
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>740,994.88</b>

S10

Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
010101000 3	OPERARIO	hh	481.3203	21.00	10,107.73
010101000 4	OFICIAL	hh	550.9587	17.02	9,377.32
010101000 5	PEON	hh	3,901.4452	15.32	59,770.14
010101000 7	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	50.0000	20.00	1,000.00
010103000 0	TOPOGRAFO	hh	28.8000	21.00	604.80
010103000 80001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	34.8170	21.00	731.16
					<b>81,591.15</b>
MATERIAL ES					
020302000 2	FLETE DE TRUJILLO A CHALLAS	glb	1.0000	22,551.28	22,551.28
020303000 4	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO LIVIANO	glb	1.0000	13,700.00	13,700.00
020401000 10001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	134.2890	3.80	510.30
020401000 20001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	20.4000	3.80	77.52
020412000 10005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.2000	3.80	0.76
020412000 4	CLAVOS CON CABEZA 2 1/2" , 3" , 4"	kg	138.7653	3.80	527.31
020429000 10001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m	75.0000	380.00	28,500.00
020701000 5	PIEDRA MEDIANA	m3	20.2800	45.00	912.60
020701001 2	PIEDRA SARANDEADA DE 1/2 - 3/4"	m3	89.9330	45.00	4,046.99
020702000 10002	ARENA GRUESA	m3	107.3010	45.00	4,828.55
020703000 1	HORMIGON	m3	0.1440	45.00	6.48
020704000 1	MATERIAL GRANULAR	m3	5,168.1630	9.20	47,547.10
020707000 1	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	1,059.6284	4.00	4,238.51
021301000 1	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,167.8700	21.00	24,525.27
021901000 10008	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2	m3	20.2800	418.85	8,494.28
023101000 3	MADERA TORNILLO	p2	2,416.2275	4.00	9,664.91
023105000 10004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	67.0000	29.00	1,943.00
023105000	TRIPLAY DE 6MM	m2	0.7000	35.00	24.50





### Analisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS -  
PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD  
Subpresupuesto 001 LA VICTORIA - HUANCHAY Fecha presupuesto 25/11/2019

Partida 01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40M  
Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 792.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.00	168.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.02	136.16
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.32	122.56
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.4000	3.80	1.52
0231010003	MADERA TORNILLO	p2		30.0000	4.00	120.00
0292020002	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60X2.40M	glb		1.0000	231.82	231.82
<b>353.34</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	426.72	12.80
<b>12.80</b>						

Partida 01.01.02 CAMPAMENTO PROVICIONAL DE LA OBRA  
Rendimiento m2/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m2 104.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.00	7.00
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1667	17.02	2.84
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1667	15.32	2.55
<b>12.39</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.4000	3.80	1.52
0231010003	MADERA TORNILLO	p2		8.5000	4.00	34.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		1.3400	29.00	38.86
02903200090039	CALAMINA	pza		0.6800	25.00	17.00
<b>91.38</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.39	0.37
<b>0.37</b>						

Partida 01.01.03 ALMACEN DE OBRA  
Rendimiento m2/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 20.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb		1.0000	20.00	20.00
<b>20.00</b>						

Partida 01.01.04 MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO LIVIANO  
Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 13,700.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0203030004	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO LIVIANO	glb		1.0000	13,700.00	13,700.00
<b>13,700.00</b>						

Partida 01.01.05 TRASLADO DE AGREGADOS TRAMO III  
Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 95.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0304020001	TRASLADO DE AGREGADOS, TRAMO III	m3		1.0000	95.00	95.00



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS -  
PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 LA VICTORIA - HUANCHAY Fecha presupuesto 25/11/2019  
95.00

Partida 01.02.01 TRAZO Y REPLANTEO.

Rendimiento km/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : km 466.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.32	30.64
0101030000	TOPOGRAFO	hh	3.0000	6.0000	21.00	126.00
<b>156.64</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.0300	45.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	21.00	10.50
0240020002	PINTURA ESMALTE TEKNO	gal		0.2000	65.00	13.00
<b>24.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000020002	NIVEL	he	1.0000	2.0000	10.00	20.00
0301000020	PRISMA	hm	1.0000	2.0000	10.00	20.00
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	2.0000	120.00	240.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	156.64	4.70
<b>284.70</b>						

Partida 01.03.01 CORTE A NIVEL DE SUB RAZANTE

Rendimiento m3/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario | por : m3 3.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	17.02	0.23
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0133	15.32	0.20
<b>0.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	1.0000	0.0133	265.00	3.52
<b>3.53</b>						

Partida 01.03.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 750.0000 EQ. 750.0000 Costo unitario directo por : m3 4.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0320	15.32	0.49
<b>0.49</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.49	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0031	0.0107	170.00	1.82
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0031	0.0107	220.00	2.35
<b>4.18</b>						

Partida 01.03.03 ESCARAFICADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE

Rendimiento m2/DIA MO. 3,000.0000 EQ. 3,000.0000 Costo unitario directo por : m2 1.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0053	15.32	0.08
<b>0.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0200	4.00	0.08
<b>0.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.08	

1.23

03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		1.0000	0.0027	170.00	0.46
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	1.0000	0.0027	200.00	0.54
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	0.5000	0.0013	140.00	0.18
						<b>1.18</b>

Partida **01.03.04 NIVELACION Y COMPACTACION DE MATERIAL DE BASE**

Rendimiento **m2/DIA MO. 2,400.0000 EQ. 2,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0033	15.32	0.05
						<b>0.05</b>
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0220	4.00	0.09
						<b>0.09</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.05	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0033	170.00	0.56
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	1.0000	0.0033	200.00	0.66
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	0.5000	0.0017	140.00	0.24
						<b>1.46</b>

Partida **01.03.05 MATERIAL DE PRESTAMO GRANULAR (BASE)**

Rendimiento **m3/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.32	1.02
						<b>1.02</b>
<b>Materiales</b>						
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		1.0500	9.20	9.66
						<b>9.66</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	1.02	0.01
						<b>0.01</b>

Partida **01.03.06 TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA A OBRA D=2KM**

Rendimiento **m3/DIA MO. 450.0000 EQ. 450.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0178	15.32	0.27
						<b>0.27</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.0000	0.27	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0178	220.00	3.92
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	2.0000	0.0356	180.00	6.41
						<b>10.33</b>

Partida **01.04.01.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO COMPACTADO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.0000 EQ. 3.0000** Costo unitario directo por : m3 **42.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	15.32	40.85
						<b>40.85</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.85	1.23

Bach: Aparicio Muñoz, Wesley Lymourius  
Bach: Bueno Gómez, Michel Reyder



61.28

Partida	01.04.01.02		RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		17.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.02	2.72
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.6400	15.32	9.80
	<b>12.52</b>					
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.52	0.38
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.3200	14.00	4.48
	<b>4.86</b>					

Partida	01.04.01.03		CONCRETO FC=175KG/CM2 EN LA ENTRADA DE ALCANTARILLA			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		343.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.02	11.35
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	15.32	61.28
	<b>86.63</b>					
	<b>Materiales</b>					
0207010012	PIEDRA SARANDEADA DE 1/2 - 3/4"	m3		0.6500	45.00	29.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	45.00	24.75
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1900	4.00	0.76
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.5000	21.00	178.50
	<b>233.26</b>					
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	86.63	2.60
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	12.00	8.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
	<b>23.93</b>					

Partida	01.04.01.04		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ENTRADA DE ALCANTARILLA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		39.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.32	5.11
	<b>19.11</b>					
	<b>Materiales</b>					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	3.80	1.14
0204120004	CLAVOS CON CABEZA 2 1/2" , 3" , 4"	kg		0.3100	3.80	1.18
0231010003	MADERA TORNILLO	p2		4.2500	4.00	17.00
	<b>19.32</b>					
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.11	0.57
	<b>0.57</b>					

Partida	01.04.01.05		ALCANTARILLA TMC 0=36"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		513.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.00	14.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.02	11.35
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	15.32	61.28
	<b>86.63</b>					
	<b>Materiales</b>					
	<b>Equipos</b>					

Bach: Aparicio Muñoz, Wesley Lymourius  
Bach: Bueno Gómez, Michel Reyder

28.66

Materiales						
02042900010001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"	m		1.0000	380.00	380.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4140	45.00	18.63
						<b>398.63</b>

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		33.0000	86.63	28.59
						<b>28.59</b>

Partida	<b>01.04.01.06</b>	<b>EMBOQUILLADO DE PIEDRA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>96.58</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.02	1.36
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.32	2.45
						<b>3.81</b>
<b>Materiales</b>						
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.2000	45.00	9.00
02190100010008	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2	m3		0.2000	418.85	83.77
						<b>92.77</b>

Partida	<b>01.05.01</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 700.0000</b>	<b>EQ. 700.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>6.75</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0057	21.00	0.12
						<b>0.12</b>
<b>Equipos</b>						
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0114	220.00	2.51
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	2.0000	0.0229	180.00	4.12
						<b>6.63</b>

Partida	<b>01.06.01.01</b>	<b>POSTES KILOMETRICOS</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>143.23</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	21.00	42.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.02	17.02
0101010005	PEON	hh	3.0000	3.0000	15.32	45.96
						<b>104.98</b>
<b>Materiales</b>						
0207010012	PIEDRA SARANDEADA DE 1/2 - 3/4"	m3		0.2000	45.00	9.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	45.00	9.00
0240040002	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.2500	60.00	15.00
						<b>33.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	104.98	5.25
						<b>5.25</b>

Partida	<b>01.06.01.02</b>	<b>SEÑAL PREVENTIVA</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>197.06</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.00	21.00
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5000	15.32	7.66

Bach: Anajio Muñoz, Wesley Lymourius  
Bach: Bueno Gómez, Michel Reyder





22,551.28

<b>Materiales</b>						
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	21.00	10.50
0231010003	MADERA TORNILLO	p2		9.8000	4.00	39.20
0240020002	PINTURA ESMALTE TEKNO	gal		0.0800	65.00	5.20
02650100010005	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 6.4 m	pza		3.5000	11.00	38.50
02671100040006	SEÑAL PREVENTIVA 75 X 75 cm	und		1.0000	75.00	75.00
						<b>168.40</b>

Partida	<b>01.06.01.03 SEÑAL INFORMATIVA</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>128.13</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.00	42.00	
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.0000	15.32	15.32	
						<b>57.32</b>	
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	3.80	0.76	
0231010003	MADERA TORNILLO	p2		9.8000	4.00	39.20	
0231050003	TRIPLAY DE 6MM	m2		0.7000	35.00	24.50	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0800	65.00	5.20	
						<b>69.66</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	57.32	1.15	
						<b>1.15</b>	

Partida	<b>01.06.02.01 FLETE TERRESTRE</b>						
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : glb			<b>22,551.28</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
0203020002	FLETE DE TRUJILLO A CHALLAS	glb		1.0000	22,551.28	22,551.28	

## ANEXO N° 3 CLASIFICACION VEHICULAR

### ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP 110 - LA VICTORIA - HUANCHAY
SENTIDO	E S
UBICACIÓN	CASERIO LA VICTORIA (0+000)

ESTACION	E1
COGIGO DE LA ESTACION	

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL COMBI		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
UNIFAK																			
VEH																			

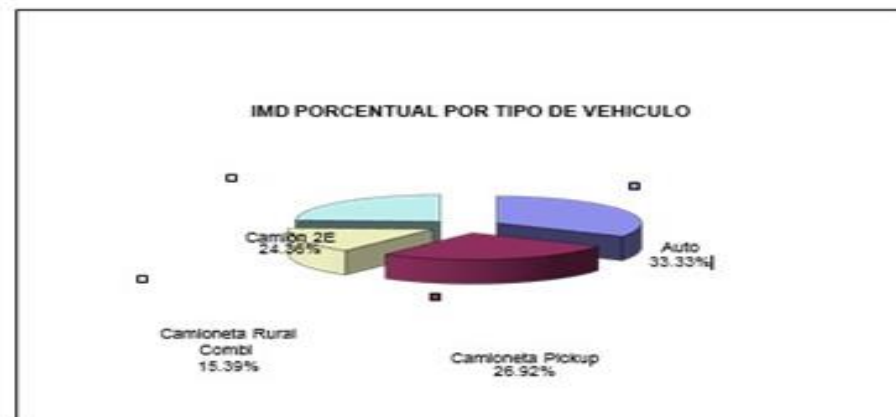
#### CALCULO DEL IMD RESUMEN DE METODOLOGIA

$$IMD = \frac{5VDL + VS + VD}{1} \times Fc$$

VDL = Volumen Promedio días Laborales  
VS = Volumen del Sábado  
VD = Volumen del Domingo  
Fc = Factor de Corrección

VDL = 12  
VS = 9  
VD = 11  
Fc = 1  
IMD = 12 veh/día

TRAFICO VEHICULAR CLASIFICACION (Veh/día)		
TIPO DE VEHICULOS	IMD	DISTRIB (%)
Auto	4	33.33
Camioneta Pickup	3	26.92
Camioneta Rural Combi	2	15.39
Camión 2E	3	24.36
<b>TOTAL IMD</b>	<b>12</b>	<b>100.00</b>





## ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP110 LA VICTORIA HUANCHAY
SENTIDO	E S
UBICACIÓN	CASERIO DE LA VICTORIA (0+000)

ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

### RESUMEN















DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				
Jueves	E	2	2	1				2												7
22	S	2	1	1				2												6
Viernes	E	2	1	1				1												5
23	S	2	2	1				1												6
Sabado	E	2	2					1												5
24	S	1	2					1												4
Domingo	E	2	2	2				2												8
25	S	2						1												3
Lunes	E	1	2	1				2												6
26	S	3	1	1				2												7
Martes	E	2	1	1				1												5
27	S	2	1	1				1												5
Miercoles	E	1	2	1				1												5
28	S	2	2	1				1												6
TOTAL	E	12	12	7	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
	S	14	9	5	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37

### ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

CAMINO VECINAL	EMP.110 LA VICTORIA - HUANCHAY
SENTIDO	E S →
UBICACIÓN	CASERIO LA VICTORIA (KM .0+000)















ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	

### RESUMEN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
DIAGRA. VEH																			

### IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR

IMD (Veh/dia)















DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				
Jueves	22	4	3	2				4												13
Viernes	23	4	3	2				2												11
Sabado	24	3	4					2												9
Domingo	25	4	2	2				3												11
Lunes	26	4	3	2				4												13
Martes	27	4	2	2				2												10
Miercoles	28	3	4	2				2												11
TOTAL		26	21	12	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
%		33.33	26.92	15.39	-	-	-	24.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL													12	
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS													9	
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD													11	

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR















CAMINO VECINAL	EMP.R110 LA VICTORIA - HUANCHAY
SENTIDO	E $\xrightarrow{S}$
UBICACION	CASERIO LA VICTORIA (KM.0+000)

ESTACION	E1
CODIGO DE LA ESTACION	















RESUMEN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA 8		MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				

IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS LIGEROS  
IMD (Veh/dia)

DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETA 8		MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				
Jueves	22	4	3	2																9
Viernes	23	4	3	2																9
Sabado	24	3	4																	7
Domingo	25	4	2	2																8
Lunes	26	4	3	2																9
Martes	27	4	2	2																8
Miercoles	28	3	4	2																9
TOTAL	E/S	26	21	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												9		
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												7		
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												8		

IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULOS PESADOS  
IMD (Veh/dia)

DIA	FECHA	AUTO	CAMIONETA 8		MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
DIAGRA. VEH																				
Jueves	22																			4
Viernes	23																			2
Sabado	24																			2
Domingo	25																			3
Lunes	26																			4
Martes	27																			2
Miercoles	28																			2
TOTAL	E/S	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES						VDL												3		
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO						VS												2		
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO						VD												3		



## ANEXO N° 4 ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO

**SOLICITANTE**  
MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ.

**PROYECTO:**

"REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD".

**UBICACIÓN:**

DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.

**DISTRITO:**

SANTIAGO DE CHALLAS.

**PROVINCIA:**

PATAZ.

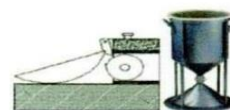
**DEPARTAMENTO:**

LA LIBERTAD

TRUJILLO, MARZO DEL 2018



## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



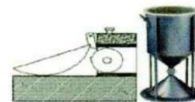
### ÍNDICE

1. GENERALIDADES .....	3
1.1. Aspectos Generales de la Localidad.....	3
1.1.1. Ubicación Geográfica: .....	3
1.1.2. Clima:.....	5
1.1.3. Sismicidad:.....	6
2. OBJETIVO.....	7
3. METODOLOGÍA .....	7
4. TRABAJOS EFECTUADOS .....	7
4.1. Trabajos de Campo .....	7
4.2. Trabajos de Laboratorio.....	8
5. UBICACIÓN DE PROSPECCIONES REALIZADAS.....	8
5.1. Ensayo de Laboratorio para la Caracterización de los Materiales. ....	8
6. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	9
6.1. Contenido De Humedad (ASTM D 2216) .....	9
6.2. Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado (ASTM D 422) .....	9
6.3. Clasificación Unificada de Suelos SUCS (ASTM D 2487) .....	10
6.4. Clasificación AASHTO (ASTM D 3282).....	10
6.5. Límites de ATTERBERG (ASTM D 4318).....	11
7. CUADRO RESUMEN.....	11
7.1. Cuadro Resumen de Calicata .....	11
8. ESTRATIGRAFÍA .....	12
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	16
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	18
ENSAYOS DE LABORATORIO .....	19



JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465

## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### INFORME TÉCNICO

#### 1. GENERALIDADES

El presente proyecto denominado “REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, ha sido desarrollado conjuntamente con los Términos de Referencia del proyecto y los métodos empleados en la ingeniería para dichos estudios, la cual tiene como objetivo determinar las características estratigráficas y sus propiedades físicas del suelo.

##### 1.1. Aspectos Generales de la Localidad

###### 1.1.1. Ubicación Geográfica:

En el proyecto se delimita un área de estudio:

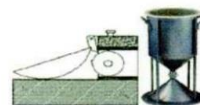
Se ha considerado como área de estudio las localidades de La Victoria - Huanchay, que se encuentra en la ruta nacional de carretera del Distrito de Santiago de Challas y Provincia de Pataz en el departamento de La Libertad.

DATOS	
Departamento	LA LIBERTAD
Provincia	PATAZ
Distrito	SANTIAGO DE CHALLAS
Localidad	LA VICTORIA – HUANCHAY.
Altitud	
Latitud	
Longitud	

  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 240465



## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### INFORME TÉCNICO

#### 1. GENERALIDADES

El presente proyecto denominado “REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, ha sido desarrollado conjuntamente con los Términos de Referencia del proyecto y los métodos empleados en la ingeniería para dichos estudios, la cual tiene como objetivo determinar las características estratigráficas y sus propiedades físicas del suelo.

##### 1.1. Aspectos Generales de la Localidad

###### 1.1.1. Ubicación Geográfica:

En el proyecto se delimita un área de estudio:

Se ha considerado como área de estudio las localidades de La Victoria - Huanchay, que se encuentra en la ruta nacional de carretera del Distrito de Santiago de Challas y Provincia de Pataz en el departamento de La Libertad.

DATOS	
Departamento	LA LIBERTAD
Provincia	PATAZ
Distrito	SANTIAGO DE CHALLAS
Localidad	LA VICTORIA – HUANCHAY.
Altitud	
Latitud	
Longitud	

  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIF. N° 240465

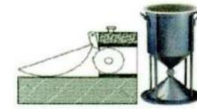


**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



  
**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465**

## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### 1.1.2. Clima:

El clima en Pataz es un clima suave, y generalmente cálido y templado. Los veranos tienen una buena cantidad de lluvia, mientras que los inviernos tienen muy poco. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Cwb. La temperatura aquí es en promedio 13.9 °C. La precipitación es de 856 mm al año.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14.8	14.3	14.3	14.2	13.4	12.8	13	13	13.9	14.4	14.6	14.6
Temperatura min. (°C)	8.3	8.1	8	7.6	5.8	4.2	4.1	4.3	5.8	7.1	7.2	7.4
Temperatura máx. (°C)	21.3	20.6	20.7	20.8	21.1	21.5	21.9	21.8	22	21.8	22	21.9
Temperatura media (°F)	58.6	57.7	57.7	57.6	56.1	55.0	55.4	55.4	57.0	57.9	58.3	58.3
Temperatura min. (°F)	46.9	46.6	46.4	45.7	42.4	39.8	39.4	39.7	42.4	44.8	45.0	45.3
Temperatura máx. (°F)	70.3	69.1	69.3	69.4	70.0	70.7	71.4	71.2	71.6	71.2	71.6	71.4
Precipitación (mm)	97	128	149	96	33	16	13	13	33	91	89	100

Figura 1.1 Temperatura anual en Pataz - fuente (Climate - data)

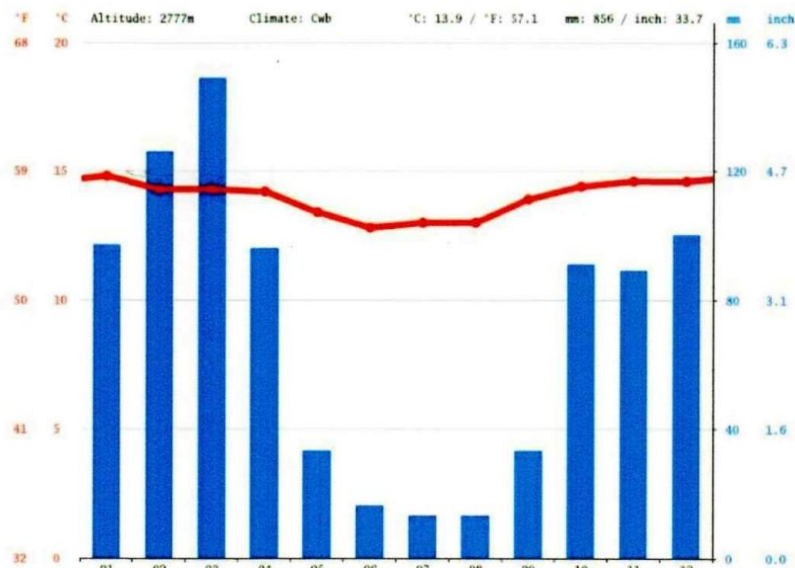
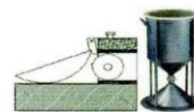


Figura 1.2 Climograma Pataz - fuente (Climate - data)

**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 240465

**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



1.1.3. Sismicidad:

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, y según la nueva Norma Sismo Resistente (NTP E-030 – decreto supremo N° 003-2016-vivienda) del Reglamento Nacional de Construcciones y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por el Dr. Ing. Jorge Alva Hurtado (1984), el cual se basa en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, dividen al país en cuatro zonas Sísmicas. La Provincia DE PATAZ y distrito DE SANTIAGO DE CHALLAS, se encuentra en la Zona 2. Para el diseño estructural debe tenerse en cuenta los siguientes Parámetros

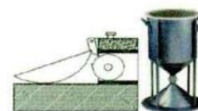
CUADRO N°01: PARÁMETROS SÍSMICOS SEGÚN LA NORMA NTP E-030	
MATERIAL DE APOYO	SUELO TIPO SC, SM, GP-GM
FACTOR	VALOR
Factor De Zonas (Z)	0.25
Perfil Del Suelos	S2
Factor De Suelo (S)	1.05
Periodo De Vibración Del Suelo (Tp (seg))	0.60
Periodo Que Define El Inicio De La Zona Del Factor C, Con Desplazamiento Constante (Tp (seg))	2.00



  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465



## **INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



### 2. OBJETIVO

El objetivo del proyecto es obtener las principales características físicas y sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la pavimentación del camino vecinal.

### 3. METODOLOGÍA

Se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Realización de los ensayos de laboratorios para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de las muestras extraídas en el área de estudio por la empresa solicitante y transportadas al laboratorio.
- ✓ Procesamiento e interpretación los ensayos de laboratorio.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones.

### 4. TRABAJOS EFECTUADOS

#### 4.1. Trabajos de Campo

El programa de exploración de campo llevado a cabo consistió en la ejecución de una calicata excavada de forma manual hasta la profundidad de 1.50 m. de profundidad con respecto a la superficie del terreno natural.

En las calicatas se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato de perfil de suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la extracción de muestras representativas las cuales fueron debidamente protegidas e identificadas para la realización de los ensayos.

La muestra fue extraída dentro de la zona en estudio debidamente identificada y proporcionada por el solicitante para su análisis

**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



4.2. Trabajos de Laboratorio

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de laboratorio siguiendo los protocolos normativos establecidas por la Norma Técnica Peruana de Suelos.

5. UBICACIÓN DE PROSPECCIONES REALIZADAS

5.1. Ensayo de Laboratorio para la Caracterización de los Materiales.

Con las muestras extraídas de las calicatas se realizaron diferentes ensayos siguiendo claramente lo establecido en las normas: Norma Técnica Peruana (NTP), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), todo esto se realizó por cada variación estratigráfica. Los certificados de los distintos ensayos se ubican en los anexos.

A continuación, se realiza una descripción de los ensayos de laboratorio ejecutados:

CUADRO N°02: ENSAYOS A REALIZAR A LAS MUESTRAS EXTRAÍDAS DE LAS CALICATAS				
ENSAYO DE LABORATORIO	NORMAS APLICABLES			PROPÓSITO
	MTC	NTP	ASTM	
CLASIFICACIÓN SUCS		339.134	D 2487	DETERMINAR EL TIPO DE SUELO SEGÚN LOS ESTÁNDARES EXISTENTE.
CLASIFICACIÓN AASHTO			D 3282	
CONTENIDO DE HUMEDAD	E 106	339.127	D 2216	DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA.
ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	E 107	339.128	D 422	DETERMINA LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS DEL SUELO.
LIMITES DE ATTERBERG	E 110 - E 111	339.129	D 4318	DETERMINA EL LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO DE LA MUESTRA

Fuente: Elaboración Propia.

## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### 6. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los siguientes ensayos bajo las Normas establecidas por la American Society for Testing and Materials (ASTM), perteneciente a Estados Unidos de Norteamérica.

#### 6.1. Contenido De Humedad (ASTM D 2216)

Se determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a  $110 \pm 5$  °C. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerada como el peso del agua.

La determinación del contenido de humedad se realizará tan pronto como sea posible después del muestreo, especialmente si se utilizan contenedores corroibles (tales como tubos de acero de pared delgada, latas de pintura, etc.) o bolsas plásticas.

CUADRO N°03: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD		
C-01	0.00M a 1.50M	13.2%
C-02	0.00M a 1.50M	8.9%
C-03	0.00M a 1.50M	10.3%
C-04	0.00M a 1.50M	7.5%
C-05	0.00M a 1.50M	7.5%
C-06	0.00M a 1.50M	8.9%

#### 6.2. Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado (ASTM D 422)

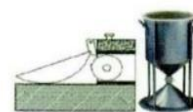
Esta norma es emitida bajo la designación establecida D 422; el número que sigue a la designación indica el año de adopción original, o en caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última re-aprobación. El presente método de ensayo abarca la determinación cuantitativa de la distribución de los tamaños de las partículas de los suelos. La clasificación de los tamaños de partículas mayores que  $75\mu\text{m}$  (retenido en el tamiz N° 200) se efectúa por tamizado, mientras que la determinación de los tamaños de las partículas menores que  $75\mu\text{m}$  es determinada por un proceso de sedimentación, usando un hidrómetro para asegurar los datos necesarios.



JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465



## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### 6.3. Clasificación Unificada de Suelos SUCS (ASTM D 2487)

Esta norma describe un sistema para clasificar suelos minerales y orgánico-minerales para propósitos de Ingeniería basados en la determinación en el laboratorio de las características del tamaño de las partículas, límite líquido, e índice de plasticidad y deberá ser usado cuando se requiera una clasificación precisa. Se debe tener en cuenta que el uso de esta norma producirá un solo símbolo de grupo de clasificación y un nombre del grupo excepto cuando un suelo contiene de 5 a 12% finos o cuando los valores del límite líquido e índice de plasticidad caigan en el área del sombreada del grafico de plasticidad. En estos dos casos, se suele usar símbolo dual, por ejemplo, GP-GM, CL-ML. Cuando los resultados de los ensayos de laboratorio indican que el suelo está cerca de otro grupo de clasificación de Suelo, la condición fronteriza puede indicarse con dos símbolos separados por un slash. El primer símbolo debe ser el basado en esta norma, por ejemplo, CL/CH, GM/SM, SC/CL. Los símbolos fronterizos son particularmente útiles cuando el valor del límite líquido de los suelos arcillosos está cerca de 50. Estos Suelos pueden tener las características expansivas y el uso de un símbolo fronterizo (CL/CH, CH/CL) alertará al usuario de las clasificaciones asignadas del potencial expansivo.

### 6.4. Clasificación AASHTO (ASTM D 3282)

Esta norma no pretende señalar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario el uso de estas normas para establecer una apropiada seguridad y prácticas sanas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.

Esta práctica cubre un procedimiento de clasificación de los suelos minerales y orgánicos minerales en siete grupos con base en la determinación de laboratorio de distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad. Puede ser usada cuando es requerida una precisa clasificación de ingeniería, especialmente para fines de construcción de carreteras. La evaluación de suelos sin cada grupo es hecha por medio de un índice grupal, el cual es un valor calculado desde una fórmula empírica.



JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465



## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### 6.5. Límites de ATTERBERG (ASTM D 4318)

En un principio, seis "límites de consistencia" de los suelos de grano fino se definieron por Albert Atterberg: el límite superior de flujo viscoso, el límite líquido, el límite pegajoso, el límite de la cohesión, el límite plástico, y el límite de la contracción. En el uso de la ingeniería actual, el término se refiere sólo al límite líquido, límite plástico, y en algunas referencias, el límite de la contracción. Estos métodos de ensayo se utilizan como parte integrante de varios sistemas de clasificación de ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de los) y para especificar la fracción de grano fino de materiales de construcción. El límite líquido, límite plástico, y el índice de plasticidad de los suelos también se utilizan ampliamente, ya sea individualmente o en conjunto, con otras propiedades del suelo que se correlacionan con el comportamiento de ingeniería tales como compresibilidad, (conductividad permeabilidad), compactibilidad, de contracción, se hinchan y resistencia al corte hidráulico.

## 7. CUADRO RESUMEN

### 7.1. Cuadro Resumen de Calicata

Muestra de calicata N°	Humedad a la Profundidad		L.L. I.P.		Granulometría			Índice de grupo	Clasificación		Descripción
	%	Mts.	%	%	Cu	Cc	No. 200 (% Q'p asa)		AASTHO	SUCS	
	C-01	-	-	-	-	-	-		-	-	
	13.2	1.50	29.6	7.6	-	-	25.4	0	A-2-4 (0)	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
C-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.9	1.50	29.5	7.3	-	-	21.0	0	A-2-4 (0)	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
C-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.3	1.50	31.0	8.6	-	-	44.0	2	A-4 (2)	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA

URB SANTO DOMINGUITO, CALLE GUILLERMO PRESCOT N° 238, TRUJILLO – PERÚ

teléf.: 992515866 - 044 596989

  
**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 240465

**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



C-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.5	1.50	30.2	8.0	-	-	42.8	2	A-4 (2)	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA	
C-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.5	1.50	27.2	7.5	-	-	63.7	6	A-4 (6)	CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD	
C-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.9	1.50	29.0	10.0	-	-	18.7	0	A-2-4 (0)	GC	GRAVA ARCILLOSA CON ARENA	

**8. ESTRATIGRAFÍA**

Calicata 01.

0.00 m a 1.50 m Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-01	M-1	0.00 m a 1.50 m	Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. 49.1% de Gravas 2" – N°4, 25.5% de Arenas y 25.4% de Finos. Presenta 29.6 de Limite Líquido, 7.6 de Índice de Plasticidad y 13.2% de Humedad Natural

  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465

**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



Calicata 02.

0.00 m a 1.50 m Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-02	M-1	1.50 m	Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable.  53.0% de Gravas 2" – N°4, 25.9% de Arenas y 21.0% de Finos. Presenta 29.5 de Limite Líquido, 7.3 de Índice de Plasticidad y 8.9% de Humedad Natural

Calicata 03.

0.00 m a 1.50 m Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color marrón claro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un material regular - malo.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-03	M-1	1.50 m	Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color marrón claro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable.  36.5% de Gravas 2" – N°4, 19.5% de Arenas y 44.0% de Finos. Presenta 31.0 de Limite Líquido, 8.6 de Índice de Plasticidad y 10.3% de Humedad Natural.

  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465



**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



Calicata 04.

0.00 m a 1.50 m Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un material regular - malo.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-04	M-1	1.50 m	Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color beige oscuro, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable.  32.5% de Gravas 2" – N°4, 24.7% de Arenas y 42.8% de Finos. Presenta 30.2 de Limite Líquido, 8.0 de Índice de Plasticidad y 7.5% de Humedad Natural.

Calicata 05.

0.00 m a 1.50 m Estrato formado por Arcilla arenosa de baja plasticidad CL, de color gris oscuro, húmedo, semi-blando, semipermeable a impermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un material regular - malo.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-05	M-1	0.00 m a 1.50 m	Estrato formado por Arcilla arenosa de baja plasticidad CL, de color gris oscuro, húmedo, semi-blando, semipermeable a impermeable.  9.4% de Gravas 2" – N°4, 32.3% de Arenas y 26.9% de Finos. Presenta 27.2 de Limite Líquido, 7.5 de Índice de Plasticidad y 7.5% de Humedad Natural.

## INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653



### Calicata 06.

0.00 m a 1.50 m      Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color amarillento con matiz beige, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable. Según su clasificación ASSTHO, se considera un buen material.

Calicata	Muestra	Profundidad	Descripción
C-06	M-1	1.50 m	Estrato formado por Grava Arcillosa con Arena GC, de color amarillento con matiz beige, húmedo, semi-compactado, permeable a semipermeable.  16.7% de Gravas >2", 38.8% de Gravas 2" – N°4, 25.6% de Arenas y 18.7% de Finos. Presenta 29.0 de Limite Líquido, 10.0 de Índice de Plasticidad y 8.9% de Humedad Natural.



JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465

## **INGENIERIA GEOTECNIA DE SUELOS, TOPOGRAFIA, CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



### 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

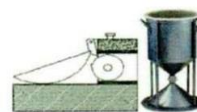
En base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio realizados y análisis efectuados se concluye:

- ✓ El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de ayudar al crecimiento de la actual zona de estudio del proyecto **“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**.
- ✓ El mecanismo que se utilizó para determinar la condición de la estructura del suelo fue por medio de excavación de calicata, a una profundidad de 1.50m.
- ✓ Las muestras obtenidas en las exploraciones de campo fueron analizadas en el laboratorio, para determinar su estratigrafía de toda la ruta en general.
- ✓ En el estudio bajo esta premisa y basados en la clasificación de suelos, espesores de estratos y características mecánicas, de cada una de las prospecciones efectuadas se definió el perfil estratigráfico.



**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465**

**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

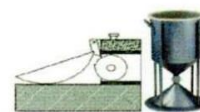
- ✓ Manual Peruano de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos para el diseño de carreteras MTC-2013.
- ✓ Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG-2013).
- ✓ Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones.
- ✓ Normas Técnicas Peruanas de Suelos y Agregados.
- ✓ Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
- ✓ Juarez Badillo - Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- ✓ Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de suelos en la Ingeniería Practica, Segunda Edición 1973
- ✓ Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martinez Vargas / CONCYTEC 1990.
- ✓ T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.



**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465**



**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

  
JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465



### PERFIL ESTRATIGRÁFICO


**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"


**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 01. **Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P P O L Z O R A D C E I Ó N	E-01	Grava arcillosa con arena, clasificada según SUCS como "GC", de color beige oscuro, húmedo, semicompactado, permeable a semipermeable. Grava 2"- N° 4= 49.1%, Arena= 25.5 %, Finos= 25.4 %, LL= 29.6, IP = 7.6	GC  A-2-4 (0)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>GIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

### PERFIL ESTRATIGRÁFICO


**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"


**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 02. **Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P P O L Z O R A D C I O N	E-01	Grava arcillosa con arena, clasificada según SUCS como "GC", de color beige oscuro, húmedo, semicompactado, permeable a semipermeable. Grava 2" - Nº 4= 53.0%, Arena= 25.9 %, Finos= 21.0 %, LL= 29.5, IP = 7.3	GC  A-2-4 (0)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

### PERFIL ESTRATIGRÁFICO

**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD


**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 03.

**Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P O L Z O R A D C E I Ó N	E-01	Grava arcillosa con arena, clasificada según SUCS como "GC", de color marrón claro, húmedo, semicompactado, permeable a semipermeable. Grava 2" - Nº 4= 36.5%, Arena= 19.5%, Finos= 44.0 %, LL= 31.0, IP = 8.6	GC  A-4 (2)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

### PERFIL ESTRATIGRÁFICO

**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"


**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD


**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 04.

**Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P P O L Z O R A D C E I Ó N	E-01	Grava arcillosa con arena, clasificada según SUCS como "GC", de color beige oscuro, húmedo, semicompactado, permeable a semipermeable. Grava 2" - Nº 4= 32.5%, Arena= 24.7 %, Finos= 42.8 %, LL= 30.2, IP = 8.0	GC  A-4 (2)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

### PERFIL ESTRATIGRÁFICO

**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD


**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 05.

**Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P O L Z O R A D C E I Ó N	E-01	Grava arcillosa arenosa de baja plasticidad, clasificada según SUCS como "CL", de gris oscuro, húmedo, semiblando, semipermeable a impermeable. Grava 2"- N° 4= 9.4%, Arena= 26.9 %, Finos= 63.7 %, LL= 27.2, IP = 7.5	CL  A-4 (6)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:



### PERFIL ESTRATIGRÁFICO

**Proyecto:** "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"


**Ubicación:** DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

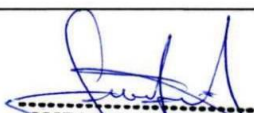
**Solicitante:** MICHEL REYDER BUENO GÓMEZ

**Muestra:** CALICATA - 06.

**Profundidad:** -1.50 m.

**Nivel Freático:** NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	E X P P O L Z O R A D C E I Ó N	E-01	Grava arcillosa con arena, clasificada según SUCS como "GC", de color amarillento con matiz beige, con baja a media humedad, semicompactado, permeable a semipermeable. Grava >2"= 16.7, Grava 2"- N° 4= 38.9%, Arena= 25.6 %, Finos= 18.7 %, LL= 29.0, IP = 10.0	GC  A-2-4 (0)	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
NIVEL FREÁTICO -1.50 METROS					

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:



**INGENIERIA GEOTECNIA  
DE SUELOS, TOPOGRAFIA,  
CONSTRUCCION Y CONSULT EIRL. RUC: 20603158653**



ENSAYOS DE LABORATORIO

  
**JOHN CARLOS PABLO  
MEDINA AGUILAR  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 240465**

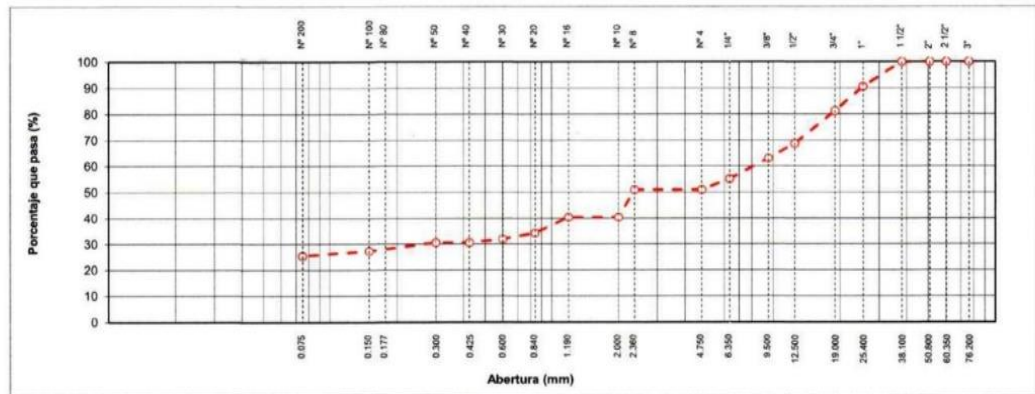
		<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"		<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 0+000. <b>CALICATA</b> : C-01 <b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL <b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 " <b>LADO</b> : -
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------


TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso Inicial seco : 5405.3 gr.
6"	152.400						Peso Fracción : 1373.3 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%): 13.2
4"	101.600						Límite Líquido (LL): 29.6
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 22.0
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): 7.6
2"	50.800						Clasificación (SUCS): GC
1 1/2"	38.100				100.0		Clasificación (AASHTO): A-2-4 (0)
1"	25.400	513.0	9.5	9.5	90.5		Índice de Consistencia : 2.15
3/4"	19.000	504.0	9.3	18.8	81.2		Descripción ( AASHTO): BUENO
1/2"	12.500	675.0	12.5	31.3	68.7		Descripción ( SUCS): Grava arcillosa con arena
3/8"	9.500	306.0	5.7	37.0	63.0		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	432.0	8.0	45.0	55.0		Turba : --
Nº 4	4.750	225.0	4.2	49.1	50.9		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
Nº 10	2.000	567.0	10.5	59.6	40.4		Grava > 2" : 0.0
Nº 16	1.190						Grava 2" - Nº 4 : 49.1
Nº 20	0.840	333.0	6.2	65.8	34.2		Arena Nº4 - Nº 200 : 25.5
Nº 30	0.600	126.0	2.3	68.1	31.9		Finos < Nº 200 : 25.4
Nº 40	0.425	72.0	1.3	69.4	30.6		%>3" : 0.0%
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177	99.0	1.8	71.3	28.7		
Nº 100	0.150	81.0	1.5	72.8	27.2		
Nº 200	0.075	99.0	1.8	74.6	25.4		
< Nº 200	FONDO	1373.3	25.4	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Realizado por:	Revisado por: <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------



	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)</b>	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 0+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 "
<b>CALICATA</b> : C-01	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	90	100	110
Peso Tara (gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua (gr.)	10.0	10.0	10.0
Peso Suelo Seco (gr.)	70.0	75.0	83.0
Contenido de Humedad (gr.)	14.3	13.3	12.0
<b>Promedio (%)</b>	<b>13.2</b>		


**Observaciones:**

.....

.....

.....

.....

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

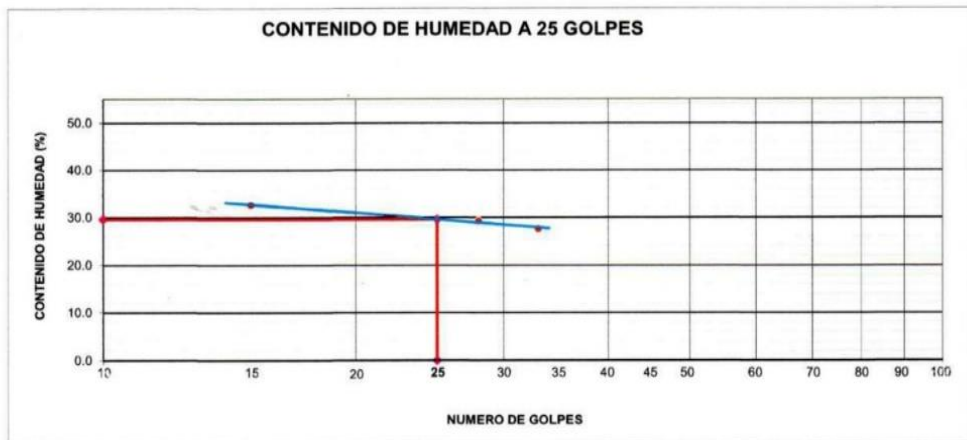
		<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>	
<b>PROYECTO</b>	: "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b>	Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b>	: TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 0+000.	<b>TAMAÑO MAXIMO</b>	: 1"
<b>CALICATA</b>	: C-01	<b>LADO</b>	: -
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 m - 1.50 m		


LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		48	25	35
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	29.61	29.42	31.55
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	26.55	26.91	28.49
PESO DE AGUA	(g)	3.06	2.51	3.06
PESO DEL TARRO	(g)	17.18	18.33	17.41
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.37	8.58	11.08
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32.66	29.25	27.62
NUMERO DE GOLPES		15	28	33

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		21	26	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	27.32	26.28	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.61	22.66	
PESO DE AGUA	(g)	3.71	3.62	
PESO DEL TARRO	(g)	6.80	6.14	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.8	16.5	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	22.1	21.9	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	29.6
LIMITE PLASTICO	22.0
INDICE DE PLASTICIDAD	7.6

OBSERVACIONES

Relizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

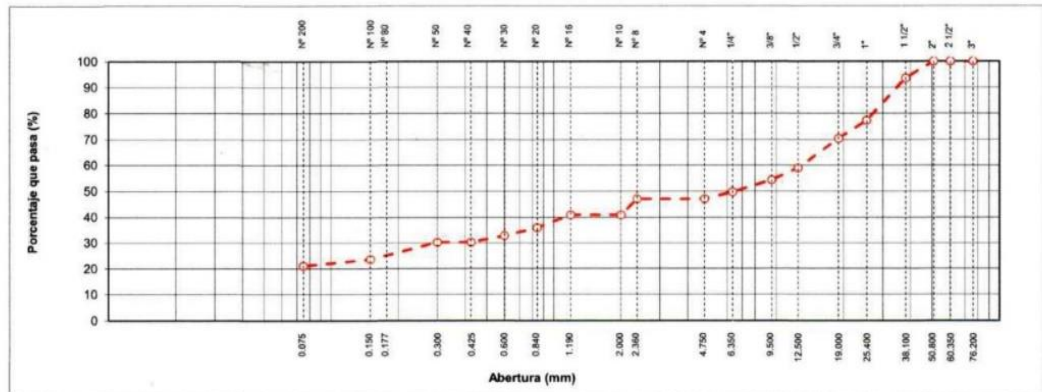
	<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**


<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 1+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 1/2"
<b>CALICATA</b> : C-02	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial seco : 5312.2 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 1118.2 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 8.9
4"	101.600						Límite Líquido (LL): 29.5
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 22.2
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): 7.3
2"	50.800				100.0		Clasificación (SUCS): GC
1 1/2"	38.100	342.0	6.4	6.4	93.6		Clasificación (AASHTO): A-2-4 (0)
1"	25.400	864.0	16.3	22.7	77.3		Índice de Consistencia : 2.82
3/4"	19.000	369.0	6.9	29.6	70.4		Descripción ( AASHTO): BUENO
1/2"	12.500	612.0	11.5	41.2	58.8		Descripción ( SUCS): Grava arcillosa con arena
3/8"	9.500	243.0	4.6	45.7	54.3		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	243.0	4.6	50.3	49.7		Turba : --
Nº 4	4.750	144.0	2.7	53.0	47.0		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
Nº 10	2.000	324.0	6.1	59.1	40.9		Grava > 2" : 0.0
Nº 16	1.190						Grava 2" - Nº 4 : 53.0
Nº 20	0.840	270.0	5.1	64.2	35.8		Arena Nº4 - Nº 200 : 25.9
Nº 30	0.600	162.0	3.0	67.3	32.7		Finos < Nº 200 : 21.0
Nº 40	0.425	135.0	2.5	69.8	30.2		%>3" : 0.0%
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177	198.0	3.7	73.5	26.5		
Nº 100	0.150	153.0	2.9	76.4	23.6		
Nº 200	0.075	135.0	2.5	79.0	21.0		
< Nº 200	FONDO	1118.2	21.0	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Relizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465
Revisado por:	

	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> (ASTM D 2216, MTC E 108)	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 1+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 1/2"
<b>CALICATA</b> : C-02	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	93	103	113
Peso Tara (gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua (gr.)	7.0	7.0	7.0
Peso Suelo Seco (gr.)	73.0	78.0	86.0
Contenido de Humedad (gr.)	9.6	9.0	8.1
<b>Promedio (%)</b>	<b>8.9</b>		

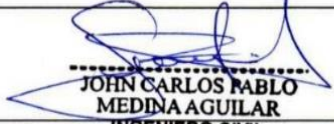
**Observaciones:**

.....

.....

.....

.....

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465
Realizado por:	Revisado por:



		<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>	
<b>PROYECTO</b>	: "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"		<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 1+000.	<b>TAMAÑO MAXIMO</b> : 1 1/2"
<b>CALICATA</b> : C-02	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	


LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		63	31	28
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		40.81	41.72	40.81
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		35.56	36.35	36.01
PESO DE AGUA (g)		5.25	5.37	4.80
PESO DEL TARRO (g)		19.49	18.35	18.31
PESO DEL SUELO SECO (g)		16.07	18.00	17.70
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		32.67	29.81	27.12
NUMERO DE GOLPES		18	26	30

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		38	34	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		30.53	29.45	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		25.91	25.49	
PESO DE AGUA (g)		4.62	3.96	
PESO DEL TARRO (g)		6.34	6.40	
PESO DEL SUELO SECO (g)		19.6	19.1	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		23.6	20.7	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	29.5
LIMITE PLASTICO	22.2
INDICE DE PLASTICIDAD	7.3

OBSERVACIONES

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465
Relizado por:	Revisado por:

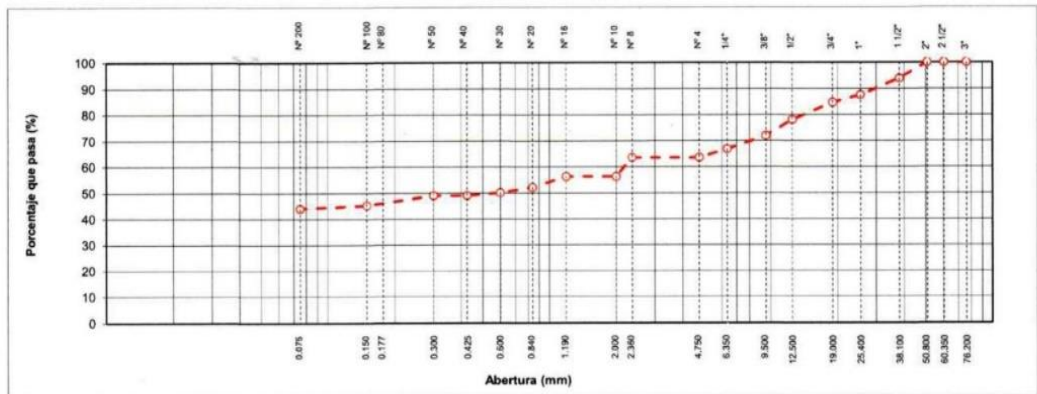
		<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	
<b>PROYECTO</b>	: "REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"		<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACION</b>	: DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**


<b>PROCEDENCIA</b>	: TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 2+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b>	: 1 1/2 "
<b>CALICATA</b>	: C-03	<b>LADO</b>	: -
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 m - 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial seco : 5405.1 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 2379.9 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 10.3
4"	101.800						Límite Líquido (LL): 31.0
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 22.4
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): 8.6
2"	50.800				100.0		Clasificación (SUCS): GC
1 1/2"	38.100	333.0	6.2	6.2	93.8		Clasificación (AASHTO): A-4 (2)
1"	25.400	342.3	6.3	12.5	87.5		Índice de Consistencia : 2.41
3/4"	19.000	157.3	2.9	15.4	84.6		Descripción ( AASHTO): REG-MALO
1/2"	12.500	351.5	6.5	21.9	78.1		Descripción ( SUCS): Grava arcillosa con arena
3/8"	9.500	333.0	6.2	28.1	71.9		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	277.5	5.1	33.2	66.8		Turba : --
N° 4	4.750	175.8	3.3	36.5	63.5		CU : 0.000 CC : 0.000
N° 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
N° 10	2.000	397.8	7.4	43.8	56.2		Grava > 2" : 0.0
N° 16	1.190						Grava 2" - N° 4 : 36.5
N° 20	0.840	222.0	4.1	47.9	52.1		Arena N°4 - N° 200 : 19.5
N° 30	0.600	101.8	1.9	49.8	50.2		Finos < N° 200 : 44.0
N° 40	0.425	64.8	1.2	51.0	49.0		%>3" : 0.0%
N° 50	0.300						
N° 80	0.177	101.8	1.9	52.9	47.1		
N° 100	0.150	101.8	1.9	54.8	45.2		
N° 200	0.075	64.8	1.2	56.0	44.0		
< N° 200	FONDO	2379.9	44.0	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Realizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Realizado por:	Revisado por:

	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> (ASTM D 2216, MTC E 108)
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 2+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 1/2 "
<b>CALICATA</b> : C-03	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	92	102	112
Peso Tara	(gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua	(gr.)	8.0	8.0	8.0
Peso Suelo Seco	(gr.)	72.0	77.0	85.0
Contenido de Humedad	(gr.)	11.1	10.4	9.4
<b>Promedio (%)</b>		<b>10.3</b>		


**Observaciones:**


-----

-----

-----

-----

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Realizado por:	Revisado por:

	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 2+000.	<b>TAMAÑO MAXIMO</b> : 1 1/2 "
<b>CALICATA</b> : C-03	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	


LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		39	53	44
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		29.39	33.28	30.47
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		26.77	30.03	27.81
PESO DE AGUA (g)		2.62	3.25	2.67
PESO DEL TARRO (g)		18.73	19.46	18.53
PESO DEL SUELO SECO (g)		8.04	10.57	9.28
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		32.59	30.75	28.73
NUMERO DE GOLPES		19	28	34

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		72	69	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		28.36	26.01	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		24.89	22.71	
PESO DE AGUA (g)		3.47	3.30	
PESO DEL TARRO (g)		8.62	8.62	
PESO DEL SUELO SECO (g)		16.3	14.1	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		21.3	23.4	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	31.0
LIMITE PLASTICO	22.4
INDICE DE PLASTICIDAD	8.6

OBSERVACIONES

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</b>
Realizado por:	Revisado por:



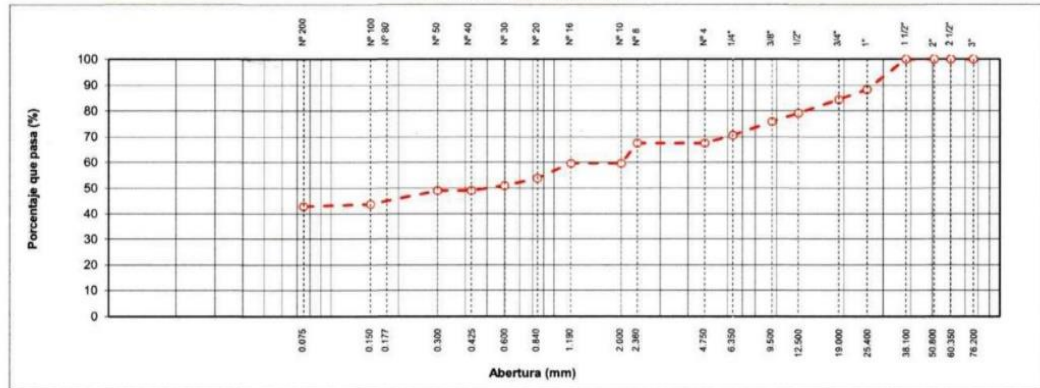
	<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**


<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 3+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1"
<b>CALICATA</b> : C-04	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial seco : 5144.2 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 2203.7 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 7.5
4"	101.600						Límite Líquido (LL): 30.2
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 22.2
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): 8.0
2"	50.800						Clasificación (SUCS): GC
1 1/2"	38.100				100.0		Clasificación (AASHTO): A-4 (2)
1"	25.400	603.8	11.7	11.7	88.3		Índice de Consistencia : 2.83
3/4"	19.000	201.3	3.9	15.7	84.3		Descripción ( AASHTO): REG-MALO
1/2"	12.500	271.3	5.3	20.9	79.1		Descripción ( SUCS): Grava arcillosa con arena
3/8"	9.500	166.3	3.2	24.2	75.8		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	271.3	5.3	29.4	70.6		Turba : --
Nº 4	4.750	157.5	3.1	32.5	67.5		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
Nº 10	2.000	411.3	8.0	40.5	59.5		Grava > 2" : 0.0
Nº 16	1.190						Grava 2" - Nº 4 : 32.5
Nº 20	0.840	297.5	5.8	46.3	53.7		Arena Nº4 - Nº 200 : 24.7
Nº 30	0.600	148.8	2.9	49.2	50.8		Finos < Nº 200 : 42.8
Nº 40	0.425	96.3	1.9	51.0	49.0		%>3" : 0.0%
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177	157.5	3.1	54.1	45.9		
Nº 100	0.150	113.8	2.2	56.3	43.7		
Nº 200	0.075	43.8	0.9	57.2	42.8		
< Nº 200	FONDO	2203.8	42.8	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Realizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465
Revisado por:	

	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)</b>
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 3+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 1 "
<b>CALICATA</b> : C-04	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	94	104	114
Peso Tara (gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua (gr.)	6.0	6.0	6.0
Peso Suelo Seco (gr.)	74.0	79.0	87.0
Contenido de Humedad (gr.)	8.1	7.6	6.9
<b>Promedio (%)</b>	<b>7.5</b>		


**Observaciones:**


.....

.....

.....

.....

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Realizado por:	Revisado por:

	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 3+000. <b>CALICATA</b> : C-04 <b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL <b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	<b>TAMAÑO MAXIMO</b> : 1 " <b>LADO</b> : -
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------


LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		47	29	33
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		31.57	34.73	32.68
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		27.54	30.49	29.21
PESO DE AGUA (g)		4.03	4.24	3.47
PESO DEL TARRO (g)		15.48	16.60	16.66
PESO DEL SUELO SECO (g)		12.06	13.89	12.55
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		33.42	30.53	27.65
NUMERO DE GOLPES		16	26	33

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		30	73	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		29.46	32.16	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		25.36	27.84	
PESO DE AGUA (g)		4.10	4.32	
PESO DEL TARRO (g)		6.61	8.64	
PESO DEL SUELO SECO (g)		18.8	19.2	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		21.9	22.5	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	30.2
LIMITE PLASTICO	22.2
INDICE DE PLASTICIDAD	8.0

OBSERVACIONES

Relizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</b>
Revisado por:	

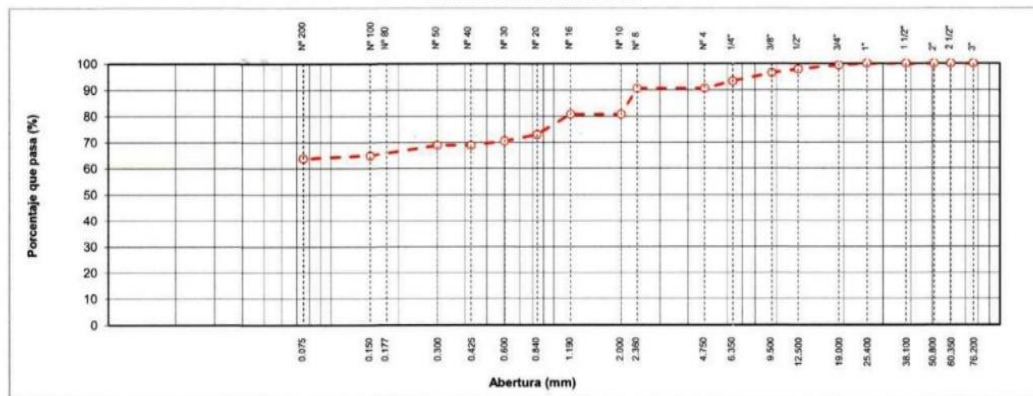
		<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	
<b>PROYECTO</b>	: "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"		<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b>	: TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b>	: 3/4 "
<b>CALICATA</b>	: C-05	<b>LADO</b>	: -
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 m - 1.50 m		


TAMIZ	AASHTO 1-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso inicial seco : 5362.1 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 3418.1 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 7.5
4"	101.600						Límite Líquido (LL): 27.2
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 19.7
2 1/2"	60.350						Índice Plástico (IP): 7.5
2"	50.800						Clasificación (SUCS): CL
1 1/2"	38.100						Clasificación (AASHTO): A-4 (6)
1"	25.400				100.0		Índice de Consistencia : 2.62
3/4"	19.000	36.0	0.7	0.7	99.3		Descripción ( AASHTO): REG-MALO
1/2"	12.500	81.0	1.5	2.2	97.8		Descripción ( SUCS): Arcilla arenosa de baja plasticidad
3/8"	9.500	72.0	1.3	3.5	96.5		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	171.0	3.2	6.7	93.3		Turba : --
Nº 4	4.750	144.0	2.7	9.4	90.6		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
Nº 10	2.000	531.0	9.9	19.3	80.7		Grava > 2" : 0.0
Nº 16	1.190						Grava 2" - Nº 4 : 9.4
Nº 20	0.840	414.0	7.7	27.0	73.0		Arena Nº4 - Nº 200 : 26.9
Nº 30	0.600	135.0	2.5	29.5	70.5		Finos < Nº 200 : 63.7
Nº 40	0.425	81.0	1.5	31.1	68.9		%>3" : 0.0%
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177	117.0	2.2	33.2	66.8		
Nº 100	0.150	99.0	1.8	35.1	64.9		
Nº 200	0.075	63.0	1.2	36.3	63.7		
< Nº 200	FONDO	3418.1	63.7	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



Realizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 240465
Revisado por:	



	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)</b>
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDECENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+000.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 3/4 "
<b>CALICATA</b> : C-05	<b>LADO</b> : -
<b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL	
<b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	94	104	114
Peso Tara (gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua (gr.)	6.0	6.0	6.0
Peso Suelo Seco (gr.)	74.0	79.0	87.0
Contenido de Humedad (gr.)	8.1	7.6	6.9
<b>Promedio (%)</b>	<b>7.5</b>		


**Observaciones:**

.....

.....

.....

.....

	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:

	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+000. <b>CALICATA</b> : C-05 <b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL <b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	<b>TAMAÑO MAXIMO</b> : 3/4 " <b>LADO</b> : -
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		40	60	81
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		37.17	33.84	35.68
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		32.92	30.72	32.51
PESO DE AGUA (g)		4.25	3.13	3.17
PESO DEL TARRO (g)		18.68	19.45	19.34
PESO DEL SUELO SECO (g)		14.24	11.27	13.17
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		29.85	27.74	24.07
NUMERO DE GOLPES		18	27	32

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		44	48	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		30.16	31.57	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		26.25	27.53	
PESO DE AGUA (g)		3.91	4.04	
PESO DEL TARRO (g)		7.03	6.34	
PESO DEL SUELO SECO (g)		19.2	21.2	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		20.3	19.1	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	27.2
LIMITE PLASTICO	19.7
INDICE DE PLASTICIDAD	7.5

OBSERVACIONES

Relizado por:	<p><b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 240465</p>
Revisado por:	

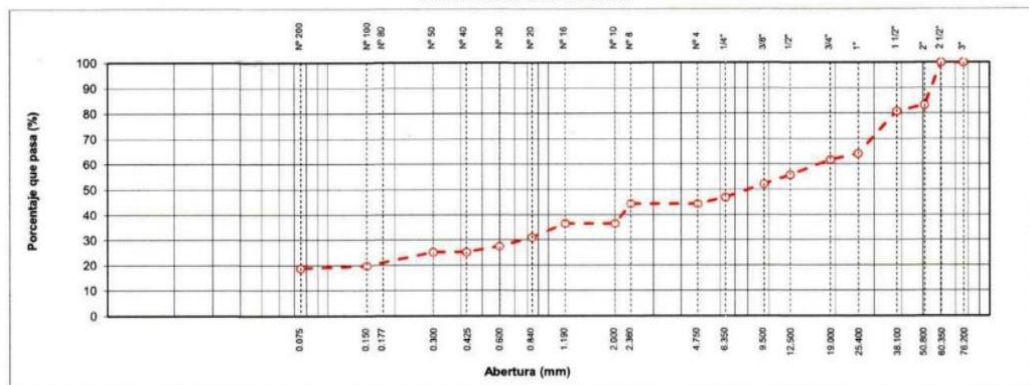
<b>INGEOTECNIA STCC</b>	<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b> (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)	
<b>PROYECTO</b> :	"REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>
<b>UBICACIÓN</b> :	DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> :	TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+800.	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> :	2"
<b>CALICATA</b> :	C-06	<b>LADO</b> :	-
<b>MATERIAL</b> :	TERRENO NATURAL		
<b>PROFUND.</b> :	0.00 m - 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
10"	254.000						Peso Inicial seco : 4449.0 gr.
6"	152.400						Peso fracción : 834.0 gr.
5"	127.000						Contenido de Humedad (%) : 8.9
4"	101.600						Límite Líquido (LL): 29.0
3"	76.200						Límite Plástico (LP): 19.0
2 1/2"	60.350				100.0		Índice Plástico (IP): 10.0
2"	50.800	742.5	16.7	16.7	83.3		Clasificación (SUCS): GC
1 1/2"	38.100	112.5	2.5	19.2	80.8		Clasificación (AASHTO): A-2-4 (0)
1"	25.400	742.5	16.7	35.9	64.1		Índice de Consistencia : 2.01
3/4"	19.000	112.5	2.5	38.4	61.6		Descripción ( AASHTO): BUENO
1/2"	12.500	270.0	6.1	44.5	55.5		Descripción ( SUCS): Grava arcillosa con arena
3/8"	9.500	150.0	3.4	47.9	52.1		Materia Orgánica : --
1/4"	6.350	232.5	5.2	53.1	46.9		Turba : --
Nº 4	4.750	112.5	2.5	55.6	44.4		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 8	2.360						<b>OBSERVACIONES :</b>
Nº 10	2.000	352.5	7.9	63.6	36.4		Grava > 2" : 16.7
Nº 16	1.190						Grava 2" - Nº 4 : 38.9
Nº 20	0.840	247.5	5.6	69.1	30.9		Arena Nº4 - Nº 200 : 25.6
Nº 30	0.600	150.0	3.4	72.5	27.5		Finos < Nº 200 : 18.7
Nº 40	0.425	105.0	2.4	74.8	25.2		%>3" : 0.0%
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177	150.0	3.4	78.2	21.8		
Nº 100	0.150	90.0	2.0	80.2	19.8		
Nº 200	0.075	45.0	1.0	81.3	18.7		
< Nº 200	FONDO	834.0	18.7	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**



<b>Relizado por:</b>	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP: N° 240465</b>
<b>Relizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>



	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL</b> <b>(ASTM D 2216, MTC E 108)</b>	
<b>PROYECTO</b> : "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b> : DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b> Marzo, 2018	

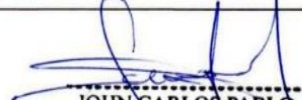
**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b> : TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+800. <b>CALICATA</b> : C-06 <b>MATERIAL</b> : TERRENO NATURAL <b>PROFUND.</b> : 0.00 m - 1.50 m	<b>TAMAÑO MÁXIMO</b> : 2 " <b>LADO</b> : -
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

N° DE ENSAYOS	1	2	3
N° Tara			
Peso Tara + Suelo Humedo (gr.)	100.0	110.0	120.0
Peso Tara + Suelo Seco (gr.)	93	103	113
Peso Tara (gr.)	20.0	25.0	27.0
Peso Agua (gr.)	7.0	7.0	7.0
Peso Suelo Seco (gr.)	73.0	78.0	86.0
Contenido de Humedad (gr.)	9.6	9.0	8.1
<b>Promedio (%)</b>	<b>8.9</b>		

**Observaciones:**

-----  
 -----  
 -----  
 -----

	 <b>JOHN CARLOS PABLO</b> <b>MEDINA AGUILAR</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>CIP. N° 240465</b>
Realizado por:	Revisado por:

		<b>LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40 (ASTM D4318 , MTC E-110)</b>	
<b>PROYECTO</b>	: "REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"	<b>Registro N°:</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	: DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	<b>Fecha:</b>	Marzo, 2018

**I. Datos Generales**

<b>PROCEDENCIA</b>	: TRAMO HUANCHAY - LA VICTORIA, KM 4+800.	<b>TAMAÑO MAXIMO</b>	: 2 "
<b>CALICATA</b>	: C-06	<b>LADO</b>	: -
<b>MATERIAL</b>	: TERRENO NATURAL		
<b>PROFUND.</b>	: 0.00 m - 1.50 m		

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)				
N° TARRO		50	73	49
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	39.46	35.78	37.48
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	34.69	32.19	33.84
PESO DE AGUA	(g)	4.77	3.60	3.64
PESO DEL TARRO	(g)	19.54	19.41	19.62
PESO DEL SUELO SECO	(g)	15.15	12.78	14.22
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	31.49	28.14	25.60
NUMERO DE GOLPES		20	27	34

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)				
N° TARRO		58	46	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	27.48	29.42	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.43	25.84	
PESO DE AGUA	(g)	3.05	3.58	
PESO DEL TARRO	(g)	8.60	6.78	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	15.8	19.1	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.3	18.8	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	29.0
LIMITE PLASTICO	19.0
INDICE DE PLASTICIDAD	10.0

OBSERVACIONES

Relizado por:	 <b>JOHN CARLOS PABLO MEDINA AGUILAR INGENIERO CIVIL CIP-N° 240465</b>
Relizado por:	Revisado por:



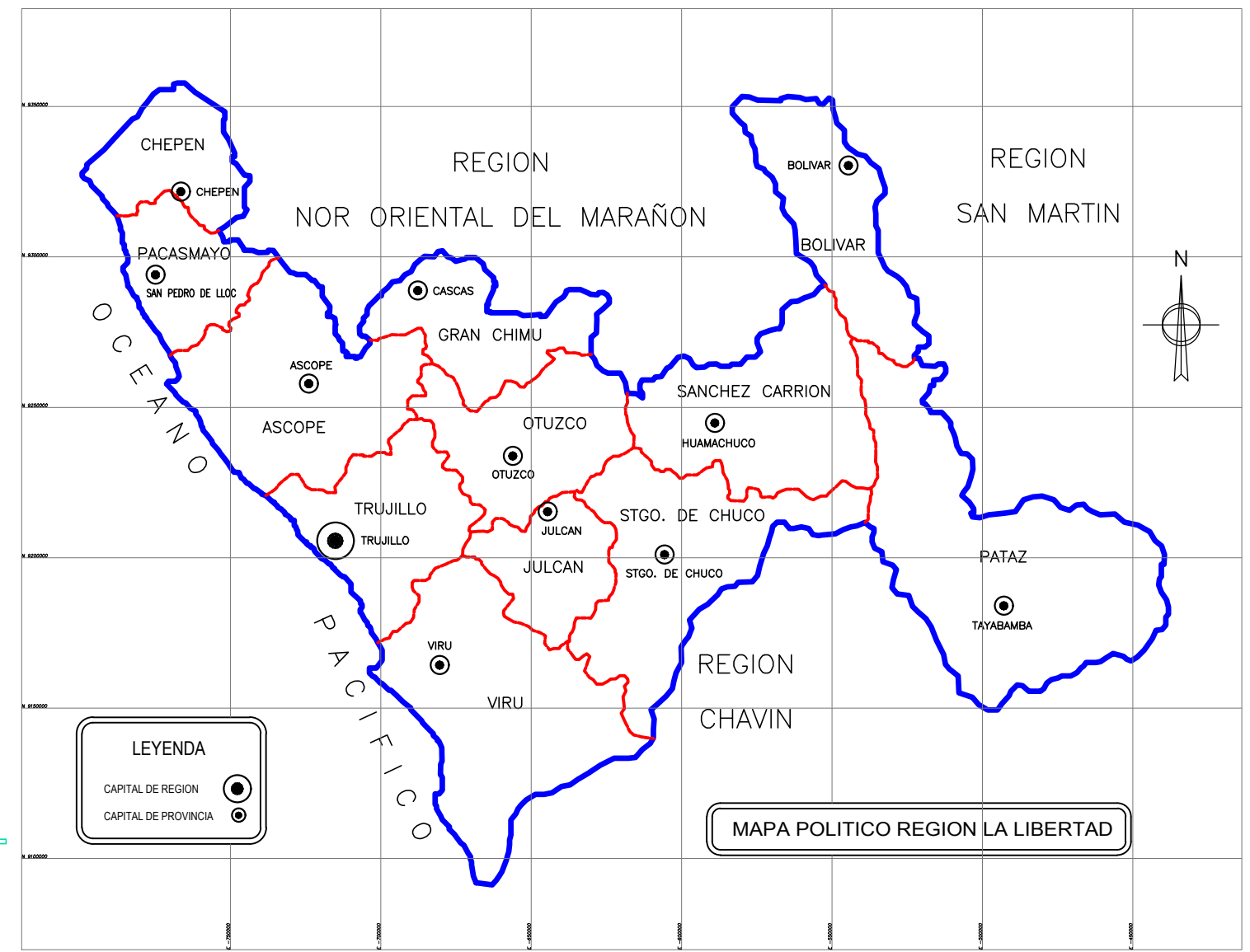
## ANEXO N° 5 PLANOS DEL PROYECTO



**MAPA POLITICO PROVINCIA DE PATAZ**

**UBICACION DEL PROYECTO  
CENTRO POBLADO DE CHALLAS**

PLANO DE UBICACION DEL RPROYECTO  
ESC.: 1/300,000



LEYENDA  
CAPITAL DE REGION  
CAPITAL DE PROVINCIA

**MAPA POLITICO REGION LA LIBERTAD**

PLANO DE UBICACION PROVINCIAL  
ESC.: 1/1'500,000



LEYENDA  
CAPITAL DE DEPARTAMENTO  
CAPITAL DE PERU

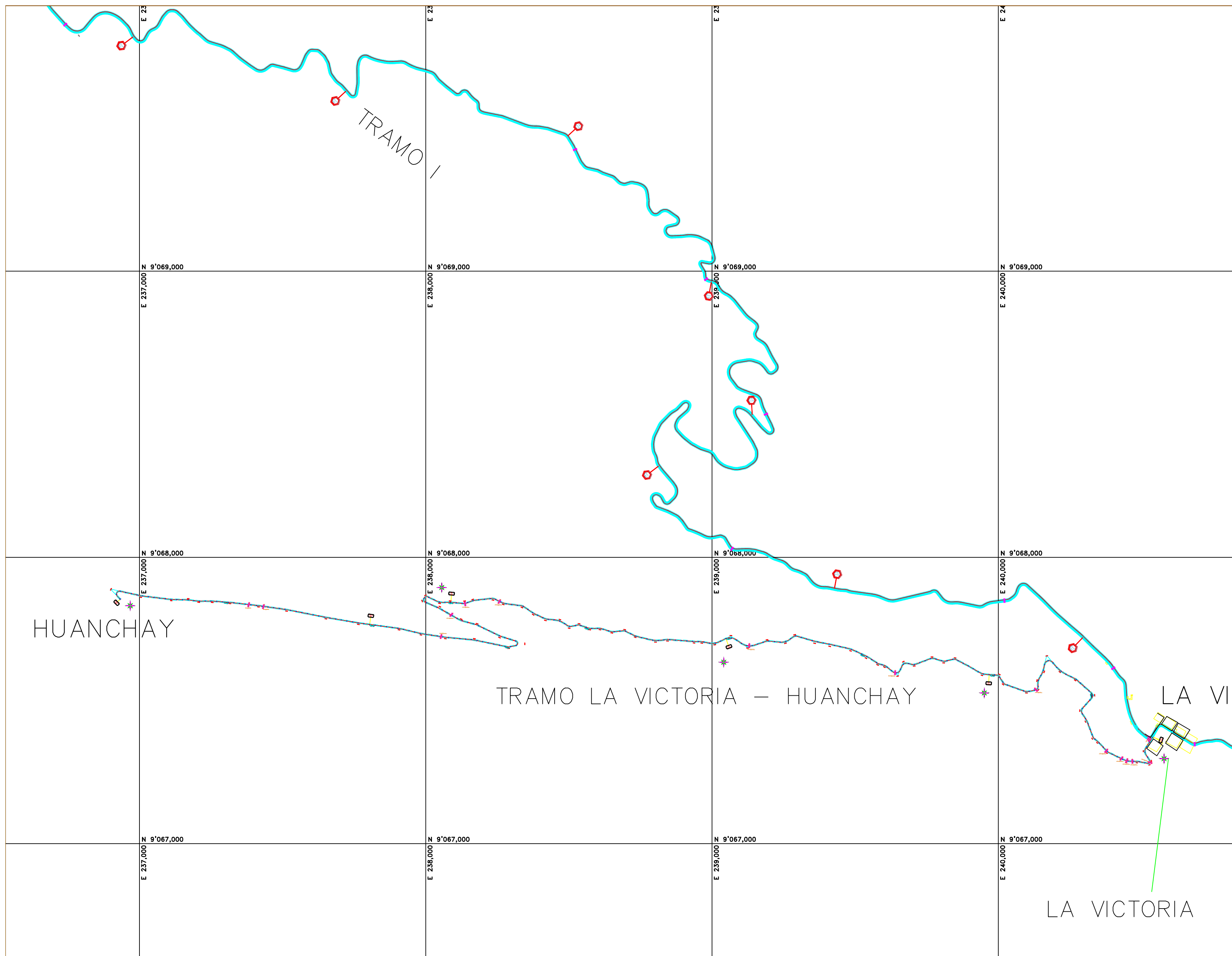
PLANO DE UBICACION NACIONAL  
ESC.: 1/10'000,000

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANO DE UBICACION**

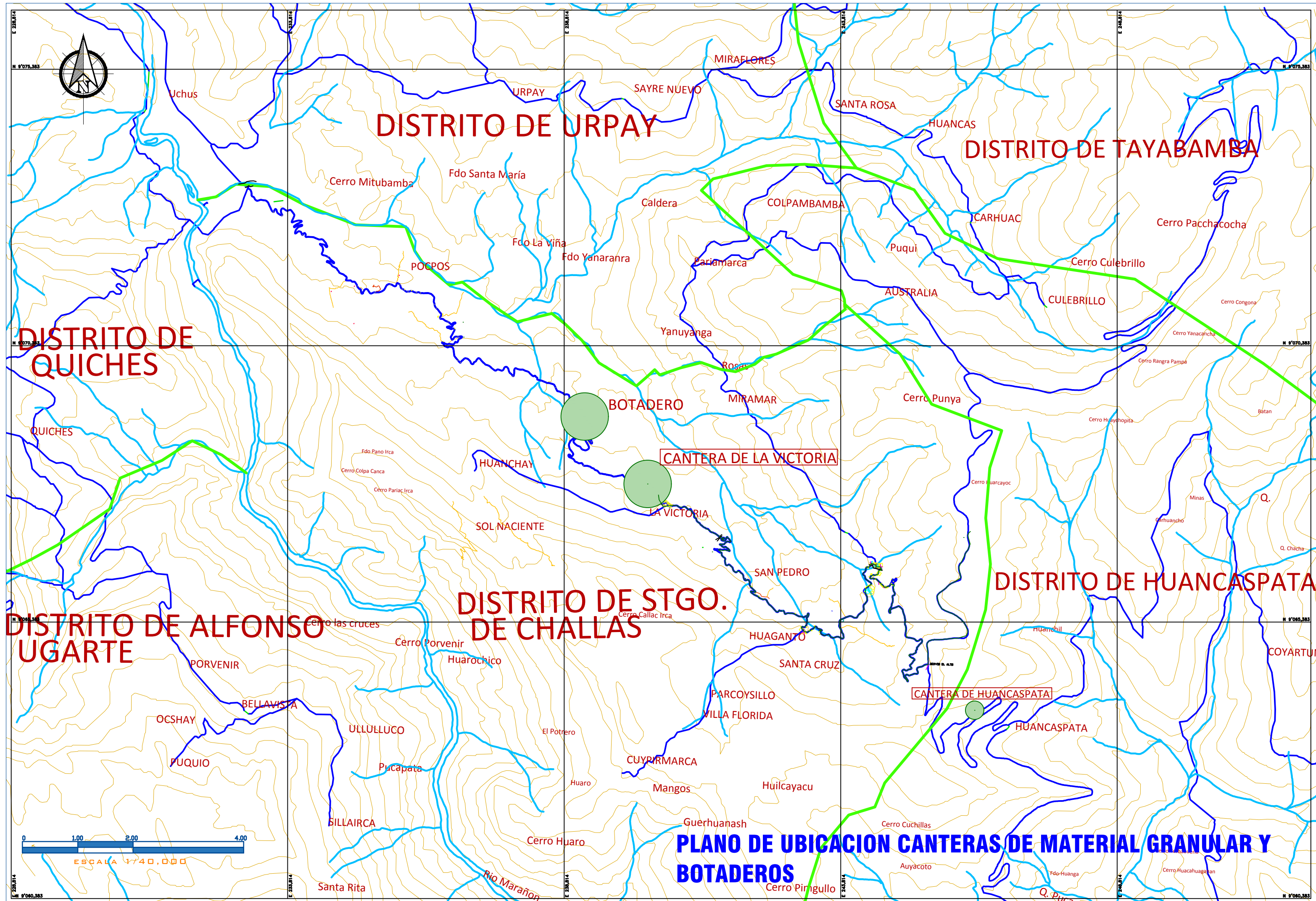
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	Alumnos: - MICHEL REYDER BUENO GOMEZ - NISSELEY LYMOBRES APARICIO MUÑOZ	Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	Lámina:
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA	Fecha:
				DICIEMBRE - 2020

**U-01**



<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD			
Plano:		PLANO CLAVE	
Ubicación:	DPTO. : LA LIBERTAD	Alumnos:	MICHEL REYDER BUENO GOMEZ
	PROV. : PATAZ		WESLEY LYMOUIS APARCIO MUÑOZ
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	Asesor:	ING. ENRIQUE MANUEL DERANDIAZAN
Dibujo:	CAD-WSO	Escala:	INDICADA
		Fecha:	DICIEMBRE - 2020
			<b>PC-01</b>





CANTERAS DE AFIRMADOS	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN POCPOS
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 238996 7703 N: 9070536 4434
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE POCPOS
•	MATERIALES CONSIDERADOS
MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN LA VICTORIA
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 240322 5049 N: 9067881 4370
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE LA VICTORIA
•	MATERIALES CONSIDERADOS
MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN SAN PEDRO
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 241490 6712 N: 9066652 8428
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE SAN PEDRO
•	MATERIALES CONSIDERADOS
MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN SANTIAGO DE CHALLAS
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 244740 6374 N: 9066145 6614
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE SANTIAGO DE CHALLAS
•	MATERIALES CONSIDERADOS
MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN HUANCASPATA
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 246234 4341 N: 9063788 9703
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE HUANCASPATA
•	MATERIALES CONSIDERADOS
MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE	

LEYENDA	
	RIOS
	CARRETERAS
	CURVAS DE NIVEL
	CASERIOS/ANEXOS
	CAPITAL DE DISTRITO
	ZONA DE PROYECTO
	LIMITE DISTRITAL
	LIMITE DEPARTAMENTAL
	RIO MARAÑON
	BOTADERO MUNICIPAL
	CANTERA DE MATERIAL GRANULAR (BASE)

BOTADERO	
•	UBICACIÓN EN COORDENADAS UTM: E: 246037 1525 N: 9056913 7724
•	PROPIEDAD DEL BOTADERO MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE CHALLAS
•	MATERIALES CONSIDERADOS
DESMONTE DE CONSTRUCCION	
RESIDUOS ORGANICOS	
RESIDUOS INORGANICOS	
MATERIALES EXCEDENTES DE EXCAVACIONES	
•	DISTANCIA DE OBRA 16.70 KM
•	TIEMPO DE RECORRIDO DE 30 MINUTOS A 45 MINUTOS
•	PENDIENTE MEDIA DE CARRETERA 7%



**PROYECTO:**  
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

**PLANO DE UBICACION DE CANTERAS DE MATERIAL GRANULAR Y BOTADEROS**

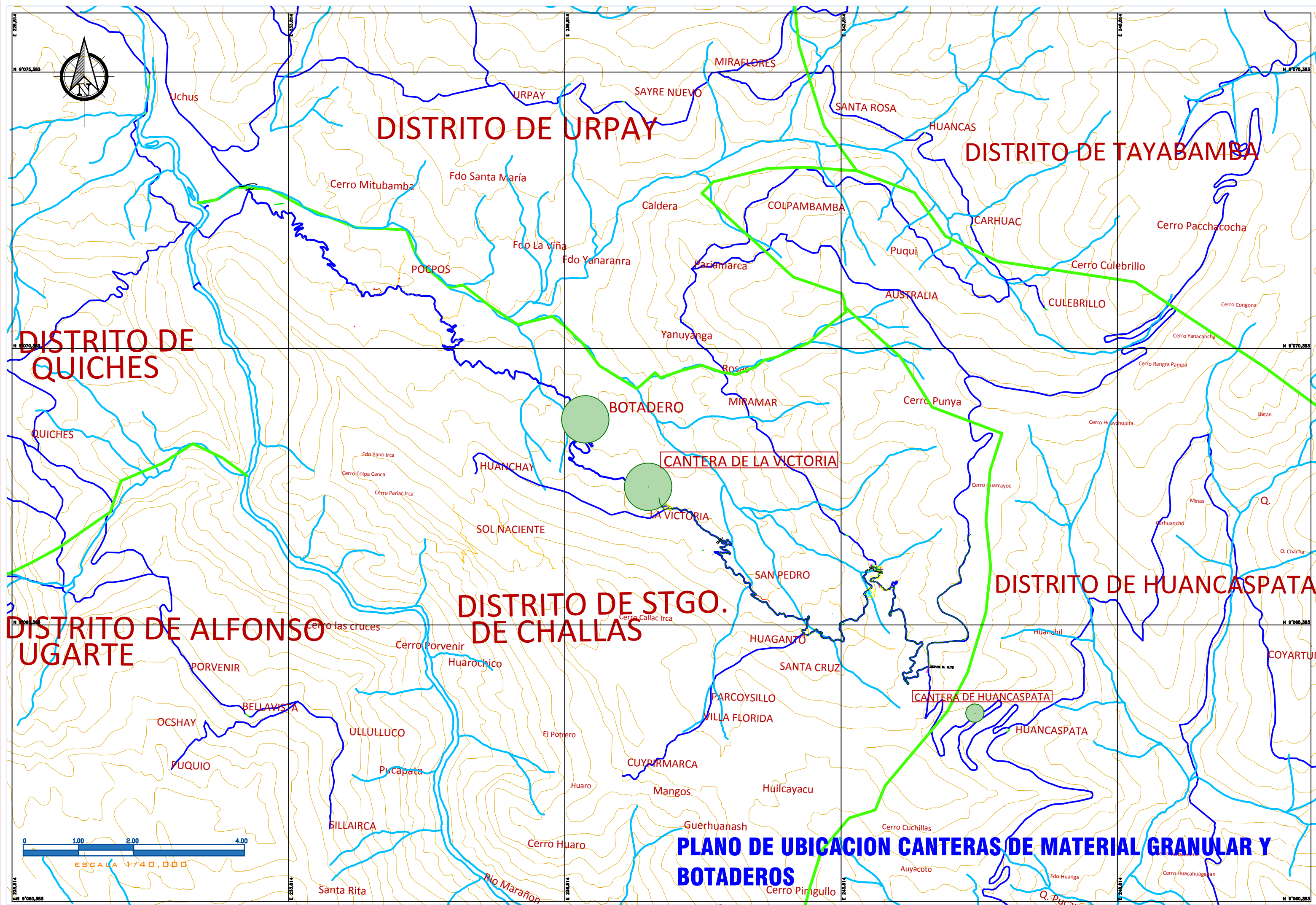
**Alumnos:**  
- MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
- WESLEY LYMOURIS APARICIO MUÑOZ

**DEPARTAMENTO:** LA LIBERTAD  
**PROVINCIA:** PATAZ  
**DISTRITO:** SANTIAGO DE CHALLAS

**PLANO:**  
**UC-01**

**DATUM:** World Geodesic System, Datum 1984 -WGS84  
**SISTEMA DE PROYECCION CARTOGRAFICA:** Universal Transversal Mercator, UTM  
**ZONA UTM:** 18 S  
**Cuadrícula L**





CANTERAS DE AFIRMADOS	
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN POCPOS
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 238996 7703 N: 907036 4434
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE POCPOS
•	MATERIALES CONSIDERADOS MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN LA VICTORIA
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 240322 5049 N: 906781 4370
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE LA VICTORIA
•	MATERIALES CONSIDERADOS MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN SAN PEDRO
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 241490 6712 N: 906662 8428
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE SAN PEDRO
•	MATERIALES CONSIDERADOS MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN SANTIAGO DE CHALLAS
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 244740 5374 N: 9066145 6614
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE SANTIAGO DE CHALLAS
•	MATERIALES CONSIDERADOS MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE
✓	CANTERA DE AFIRMADO EN HUANCASPATA
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 246234 4341 N: 9063788 9703
•	PROPIEDAD DE CANTERA COMUNIDAD DEL CASERIO DE HUANCASPATA
•	MATERIALES CONSIDERADOS MATERIAL PARA PREPARADO DE BASE

LEYENDA	
	RIOS
	CARRETERAS
	CURVAS DE NIVEL
	CASERIOS/ANEXOS
	CAPITAL DE DISTRITO
	ZONA DE PROYECTO
	LIMITE DISTRITAL
	LIMITE DEPARTAMENTAL
	RIO MARAÑON
	BOTADERO MUNICIPAL
	CANTERA DE MATERIAL GRANULAR (BASE)

BOTADERO	
•	UBICACION EN COORDENADAS UTM: E: 246037 1525 N: 9066913 7724
•	PROPIEDAD DEL BOTADERO MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE CHALLAS
•	MATERIALES CONSIDERADOS DESMONTE DE CONSTRUCCION RESIDUOS ORGANICOS RESIDUOS INORGANICOS MATERIALES EXCEDENTES DE EXCAVACIONES
•	DISTANCIA DE OBRA 16.70 KM
•	TIEMPO DE RECORRIDO DE 30 MINUTOS A 45 MINUTOS
•	PENDIENTE MEDIA DE CARRETERA 7%



**PROYECTO:**  
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

**PLANO DE UBICACION DE CANTERAS DE MATERIAL GRANULAR Y BOTADEROS**

**Alumnos:**  
- MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
- WESLEY LYMOURIS APARICIO MUÑOZ

**DEPARTAMENTO:** LA LIBERTAD  
**PROVINCIA:** PATAZ  
**DISTRITO:** SANTIAGO DE CHALLAS

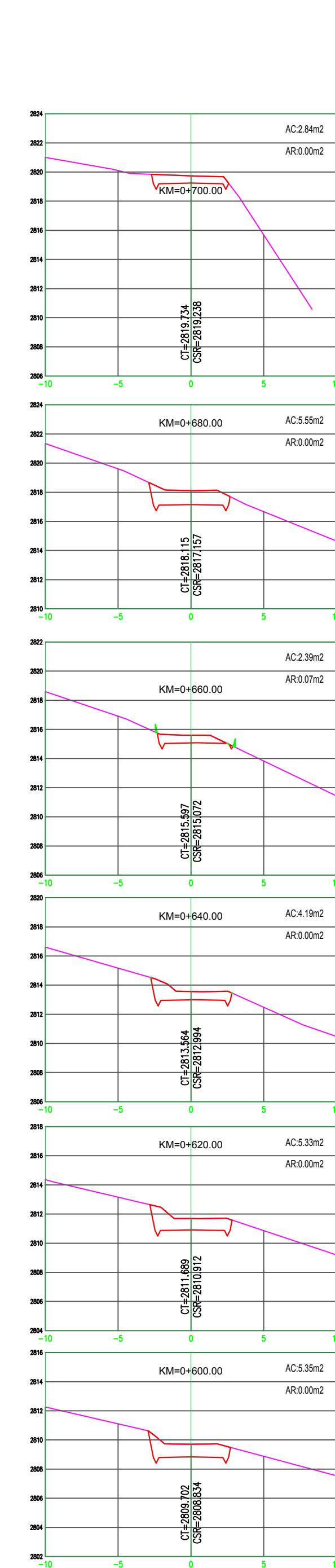
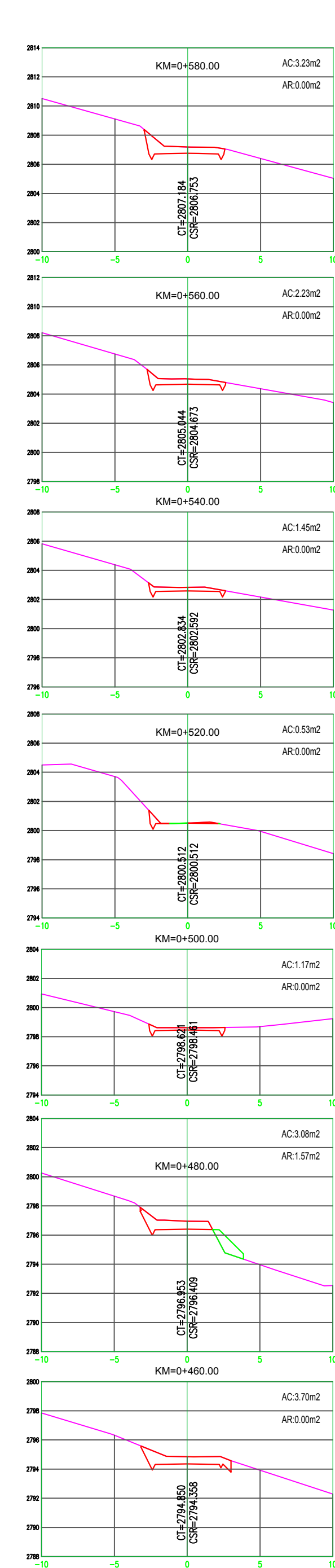
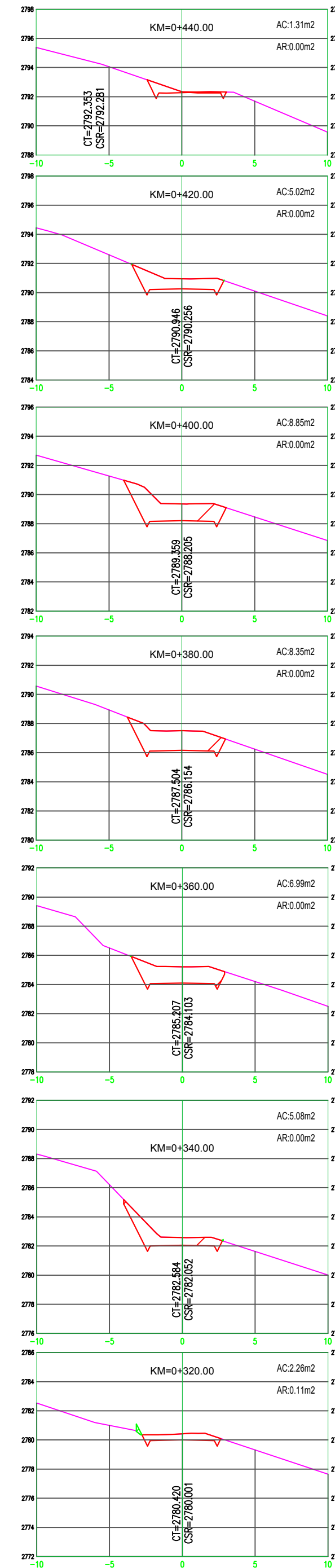
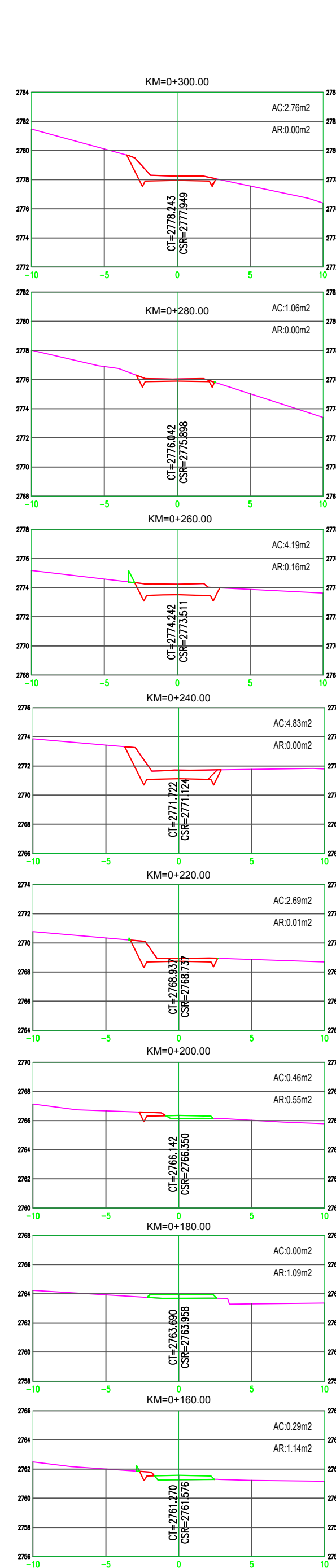
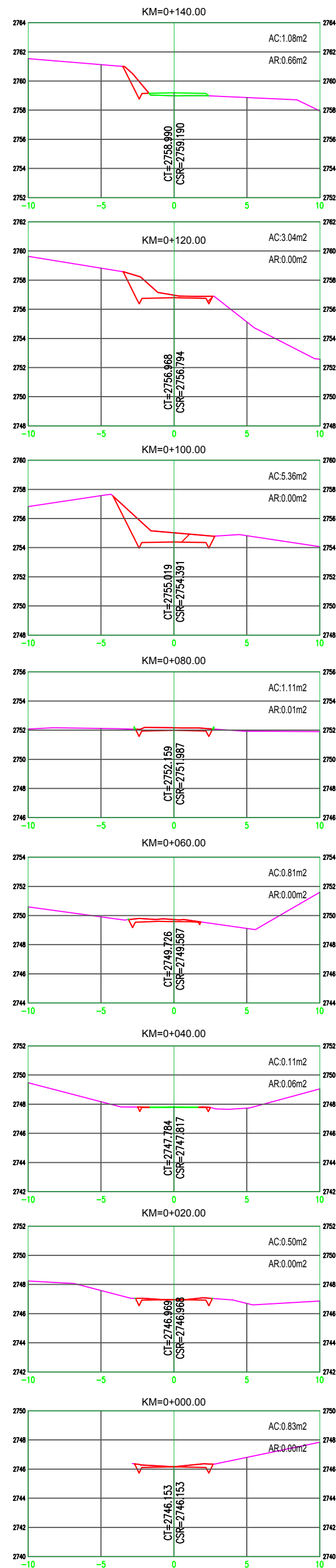
**PLANO:**  
**UC-01**

**DATUM:**  
World Geodesic System, Datum 1984 -WGS84

**SISTEMA DE PROYECCION CARTOGRAFICA:**  
Universal Transversal Mercator, UTM

**ZONA UTM: 18 S**  
**Cuadrícula L**





CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN							
Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.50	0.00	13.28	0.00	13.28	0.00	13.27
0+040.00	0.11	0.06	6.11	0.60	19.39	0.60	18.79
0+060.00	0.81	0.00	8.84	0.60	28.23	1.20	27.03
0+080.00	1.11	0.01	18.97	0.14	47.20	1.34	45.86
0+100.00	5.36	0.00	67.31	0.14	114.52	1.48	113.03
0+120.00	3.04	0.00	92.12	0.00	206.64	1.48	205.16
0+140.00	1.08	0.66	41.14	6.62	247.78	8.10	239.68
0+160.00	0.29	1.14	13.36	18.02	261.14	26.12	235.02
0+180.00	0.00	1.09	2.92	22.27	264.06	48.39	215.67
0+200.00	0.46	0.55	4.70	16.36	268.76	64.75	204.01
0+220.00	2.69	0.01	31.49	5.57	300.25	70.32	229.93
0+240.00	4.83	0.00	75.26	0.05	375.50	70.37	305.13
0+260.00	4.19	0.16	90.74	1.65	466.24	72.02	394.22
0+280.00	1.06	0.00	52.50	1.62	518.75	73.65	445.10
0+300.00	2.76	0.00	38.24	0.02	556.99	73.67	483.32
0+320.00	2.26	0.11	50.03	1.04	607.02	74.71	532.31
0+340.00	5.08	0.00	74.98	1.17	682.00	75.88	606.13
0+360.00	6.99	0.00	120.71	0.03	802.71	75.91	726.80
0+380.00	8.35	0.00	153.41	0.01	956.13	75.92	880.21
0+400.00	8.85	0.00	171.10	0.00	1127.23	75.92	1051.31
0+420.00	5.02	0.00	138.78	0.01	1266.01	75.92	1190.08
0+440.00	1.31	0.00	65.29	0.01	1331.29	75.93	1255.36
0+460.00	3.70	0.00	50.25	0.00	1381.54	75.93	1305.61
0+480.00	3.08	1.57	67.75	15.74	1449.29	91.67	1357.61
0+500.00	1.17	0.00	41.23	17.54	1490.51	109.21	1381.30
0+520.00	0.53	0.00	16.63	0.00	1507.14	109.21	1397.92
0+540.00	1.45	0.00	19.79	0.00	1526.93	109.22	1417.71
0+560.00	2.23	0.00	36.77	0.00	1563.70	109.22	1454.48
0+580.00	3.23	0.00	54.43	0.00	1618.13	109.22	1508.91
0+600.00	5.35	0.00	85.49	0.00	1703.62	109.22	1594.40
0+620.00	5.33	0.00	106.90	0.00	1810.52	109.22	1701.30
0+640.00	4.19	0.00	95.42	0.00	1905.94	109.22	1796.72
0+660.00	2.39	0.07	65.91	0.73	1971.85	109.95	1861.90
0+680.00	5.55	0.00	79.46	0.73	2051.31	110.68	1940.63
0+700.00	2.84	0.00	82.97	0.00	2134.28	110.68	2023.60

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

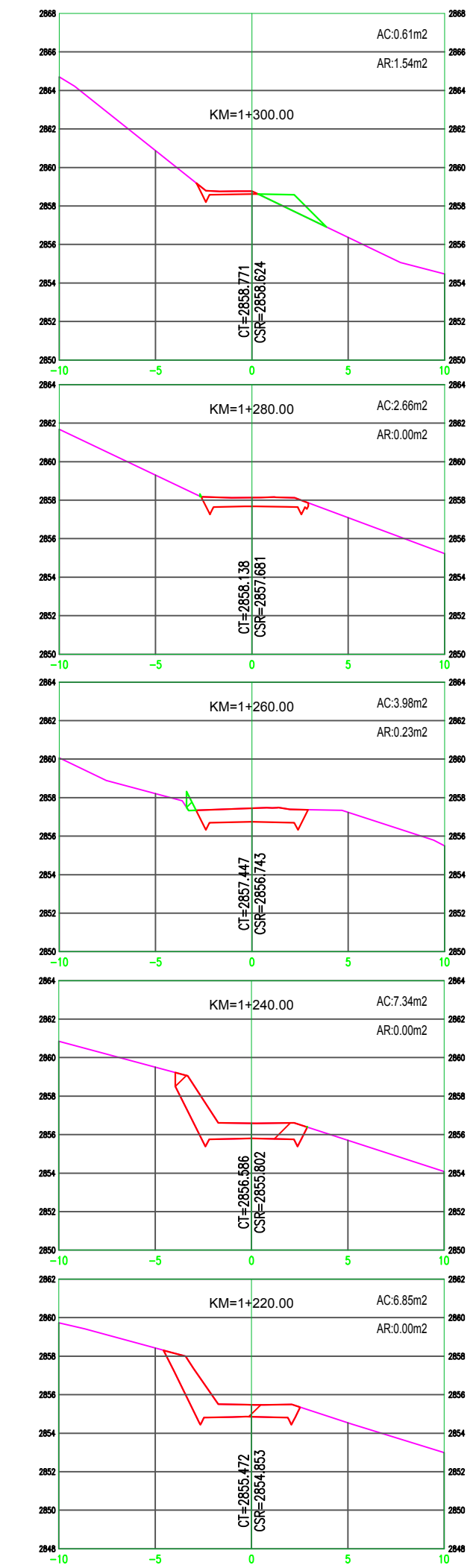
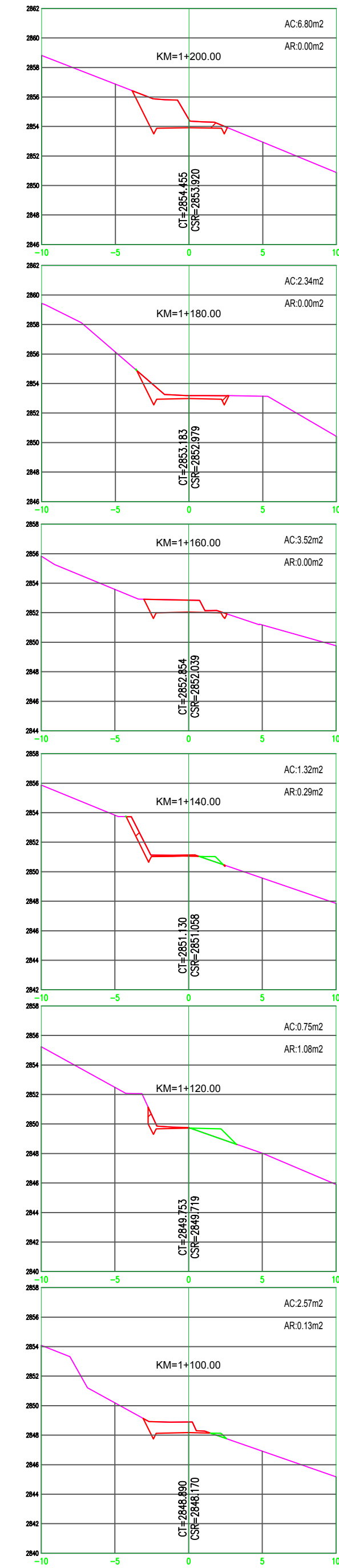
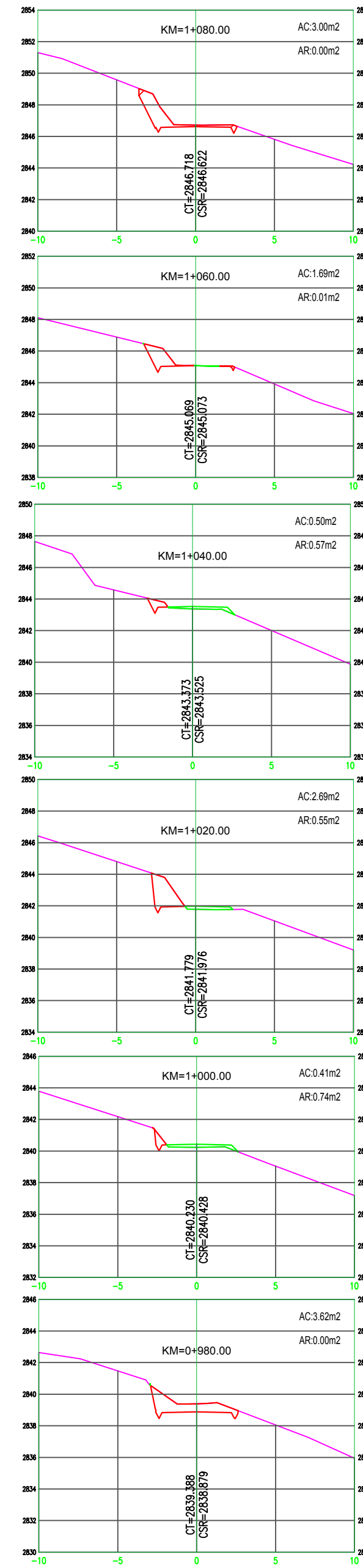
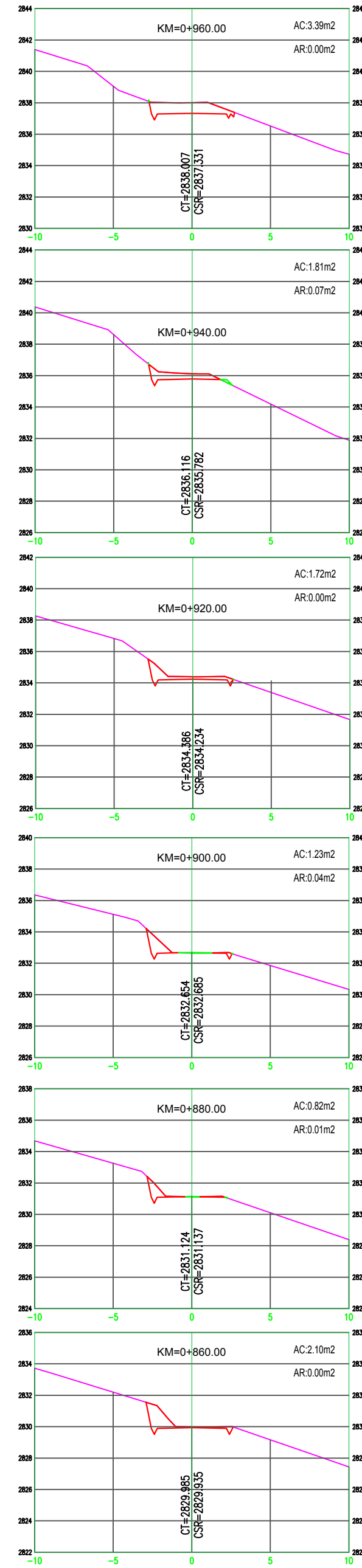
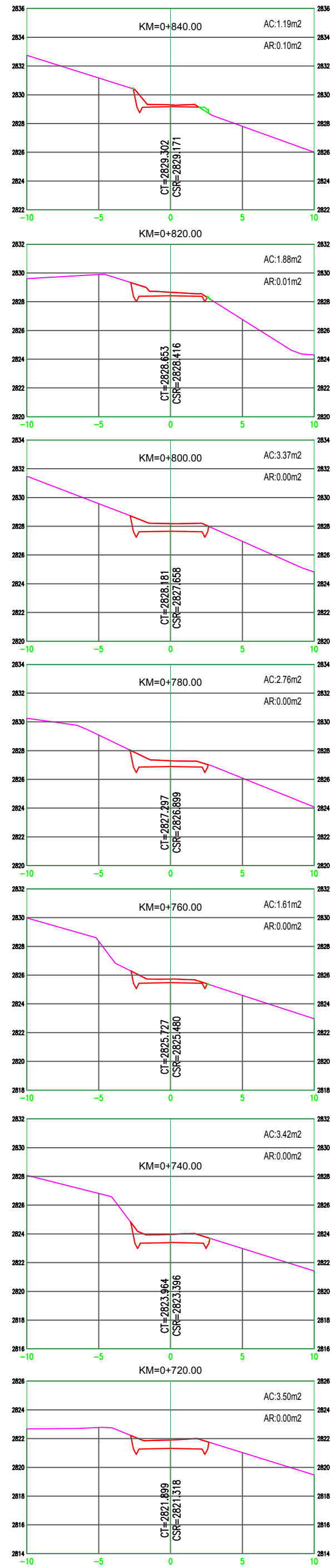
Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 0+000 - KM. 0+700

Alumno: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
ASESOR: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

DPTO.: LA-LIBERTAD  
PROV.: PATAZ  
DISTRITO: SANTIAGO DE CHALLAS

Lámina: **ST-01**

Dibujo: CAD-WSQ  
Escala: INDICADA  
Fecha: DICIEMBRE - 2020

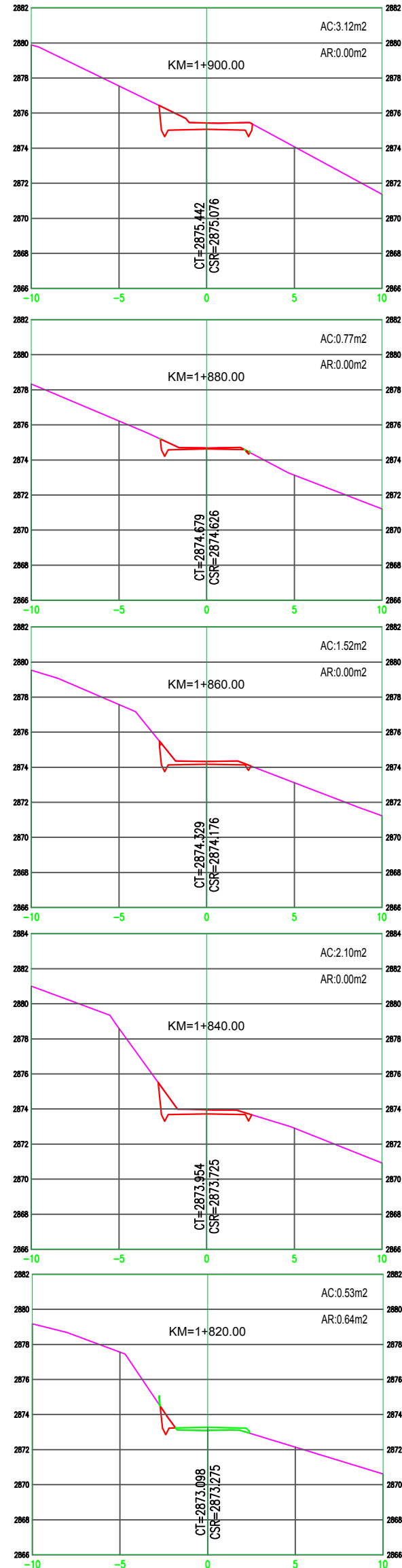
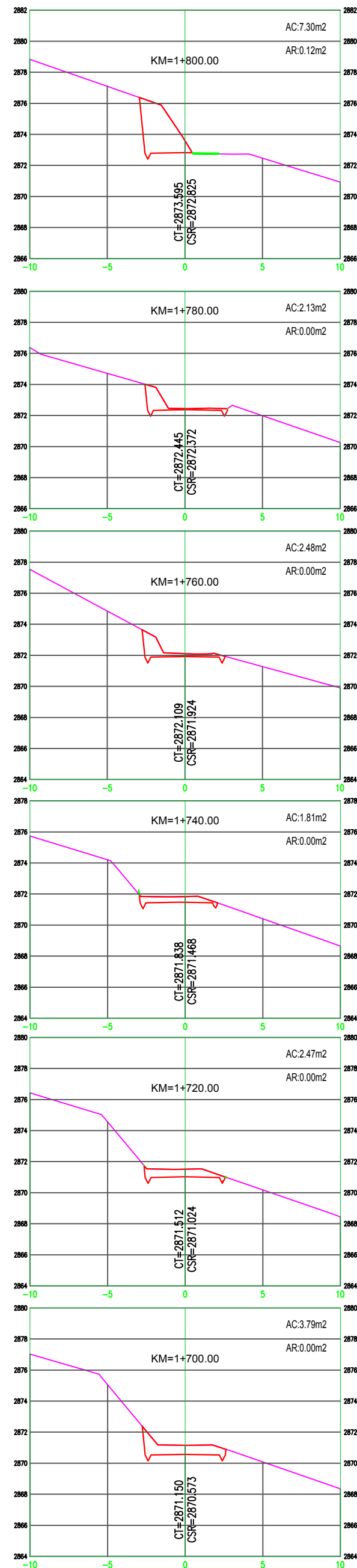
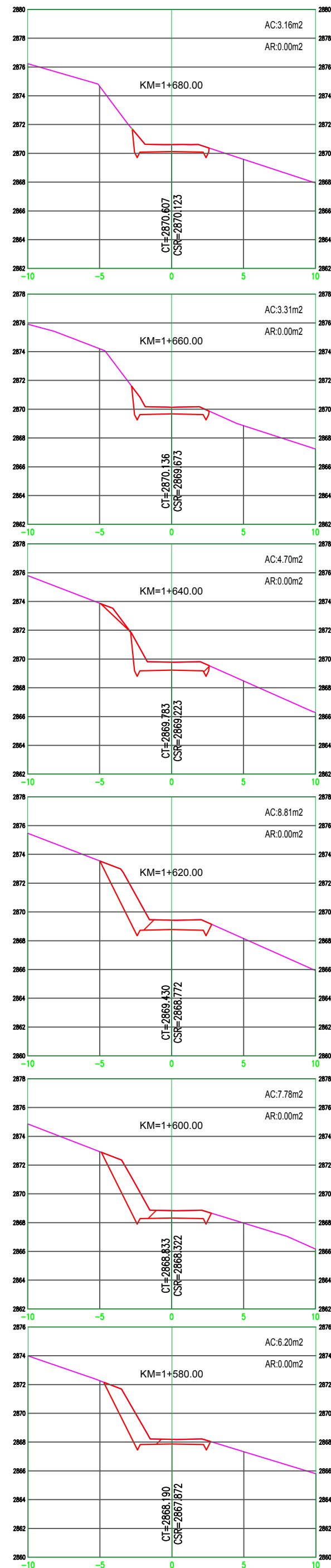
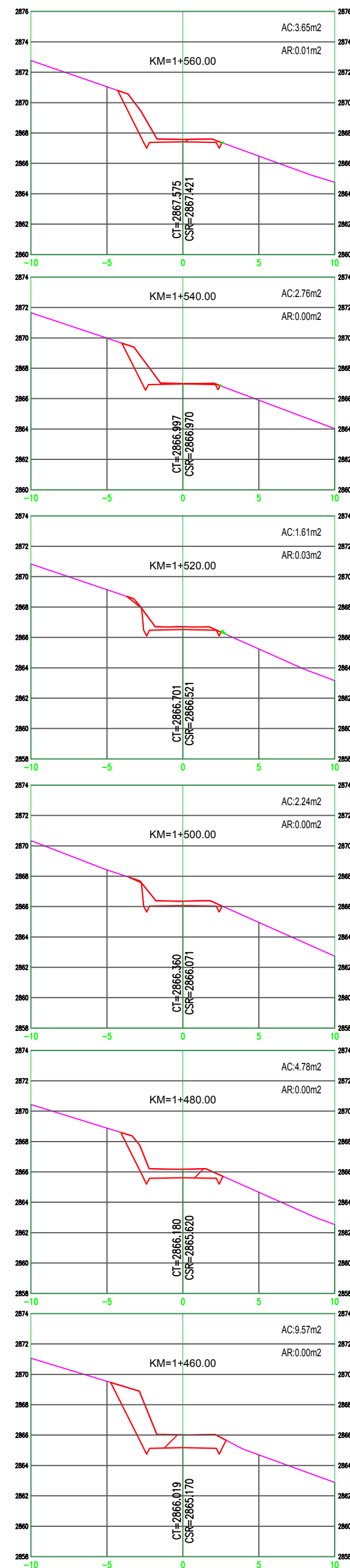
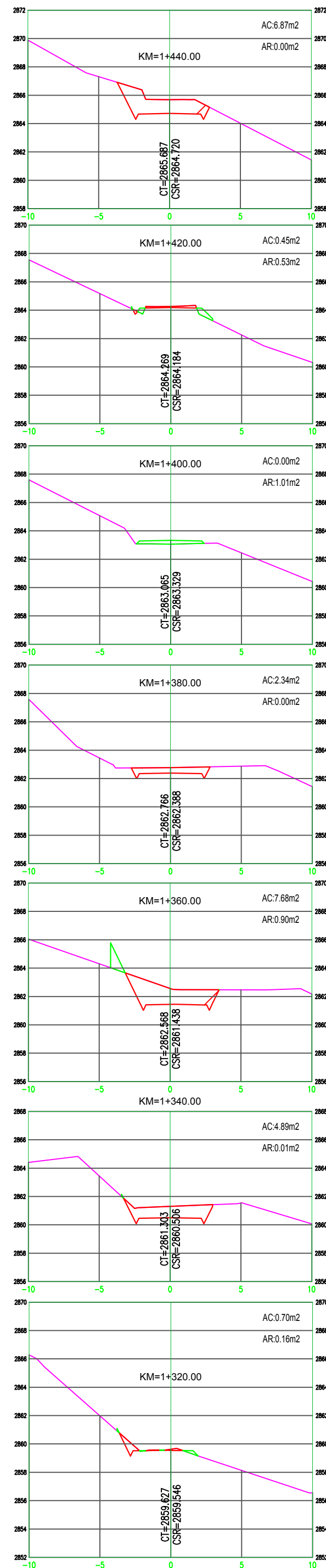


CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN							
Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
0+720.00	3.50	0.00	62.96	0.00	2197.24	110.68	2086.56
0+740.00	3.42	0.00	69.24	0.00	2266.48	110.68	2155.80
0+760.00	1.61	0.00	50.52	0.03	2317.00	110.71	2206.29
0+780.00	2.76	0.00	43.50	0.03	2360.50	110.74	2249.76
0+800.00	3.37	0.00	60.82	0.00	2421.32	110.74	2310.58
0+820.00	1.88	0.01	54.29	0.12	2475.61	110.86	2364.76
0+840.00	1.19	0.10	30.77	1.16	2506.38	112.02	2394.36
0+860.00	2.10	0.00	34.02	0.97	2540.40	112.99	2427.41
0+880.00	0.82	0.01	29.19	0.08	2569.59	113.07	2456.52
0+900.00	1.23	0.04	20.52	0.50	2590.11	113.57	2476.54
0+920.00	1.72	0.00	28.48	0.42	2619.60	113.99	2505.61
0+940.00	1.81	0.07	36.31	0.66	2655.91	114.66	2541.25
0+960.00	3.39	0.00	51.96	0.72	2707.87	115.38	2592.49
0+980.00	3.62	0.00	68.45	0.02	2776.32	115.39	2660.92
1+000.00	0.41	0.74	40.28	7.38	2816.60	122.78	2693.82
1+020.00	2.69	0.55	31.50	12.79	2848.09	135.56	2712.53
1+040.00	0.50	0.57	32.84	11.07	2880.94	146.64	2734.30
1+060.00	1.69	0.01	21.91	5.84	2902.85	152.48	2750.37
1+080.00	3.00	0.00	46.67	0.10	2949.52	152.58	2796.94
1+100.00	2.57	0.13	55.72	1.30	3005.24	153.88	2851.35
1+120.00	0.75	1.08	33.19	12.00	3038.43	165.98	2872.45
1+140.00	1.32	0.29	18.94	14.48	3057.37	180.46	2876.90
1+160.00	3.52	0.00	47.97	2.94	3105.33	183.41	2921.93
1+180.00	2.34	0.00	60.10	0.02	3165.44	183.43	2982.01
1+200.00	6.80	0.00	91.44	0.02	3256.88	183.44	3073.43
1+220.00	6.85	0.00	130.73	0.00	3387.60	183.44	3204.16
1+240.00	7.34	0.00	140.82	0.00	3528.42	183.44	3344.98
1+260.00	3.98	0.23	113.19	2.35	3641.62	185.79	3455.83
1+280.00	2.66	0.00	66.37	2.48	3707.99	188.27	3519.73
1+300.00	0.61	1.54	32.78	14.83	3740.77	203.09	3537.68

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD  
 Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
 Ubicación: **KM. 07+000 - KM. 01+300**  
 DPTO.: LA-LIBERTAD ALUMNOS: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
 PROV.: PATAZ ASSESOR: JESUS LYNORIS APARICIO MUÑOZ  
 DISTRITO: SANTIAGO DE CHALLAS ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN  
 Dibujo: CAD-WSQ Escala: INDICADA Fecha: DICIEMBRE - 2020

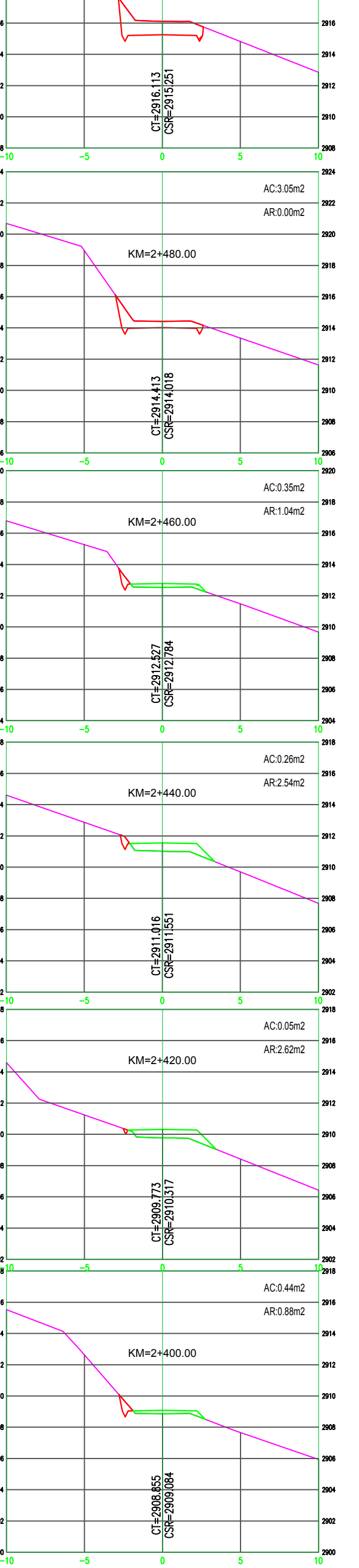
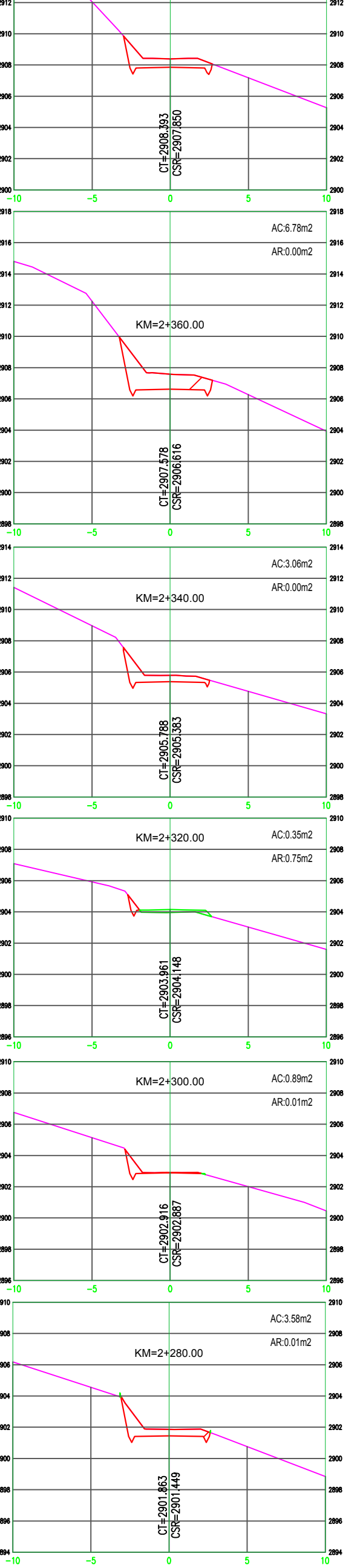
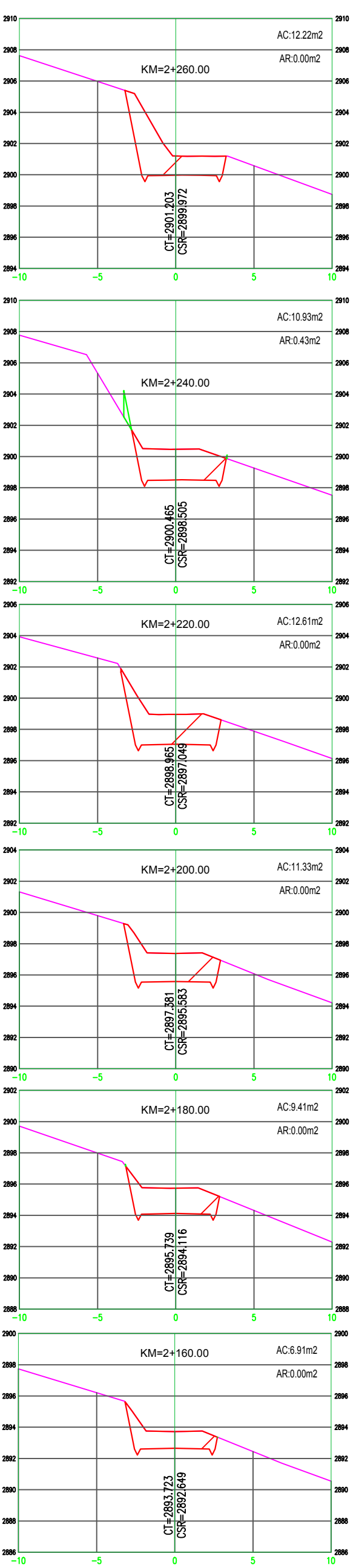
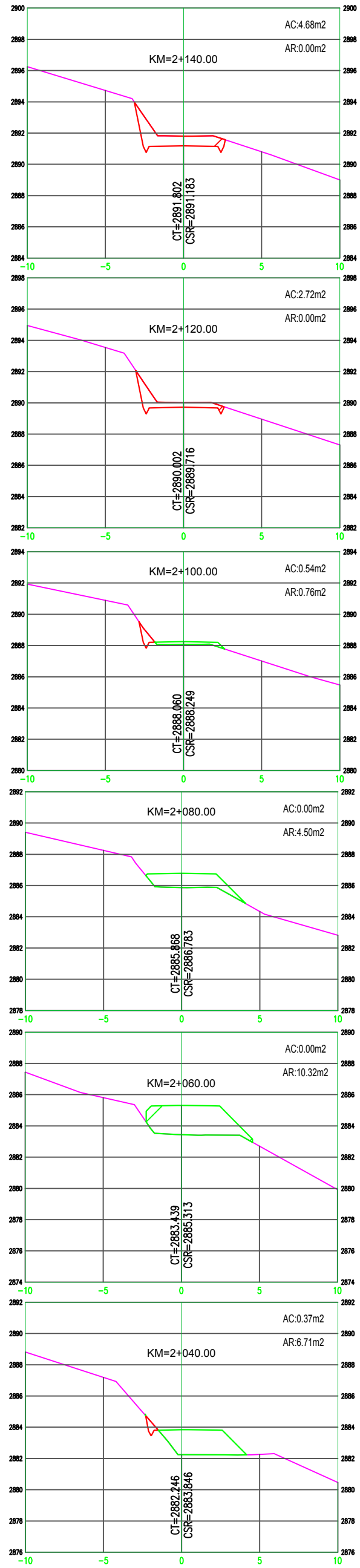
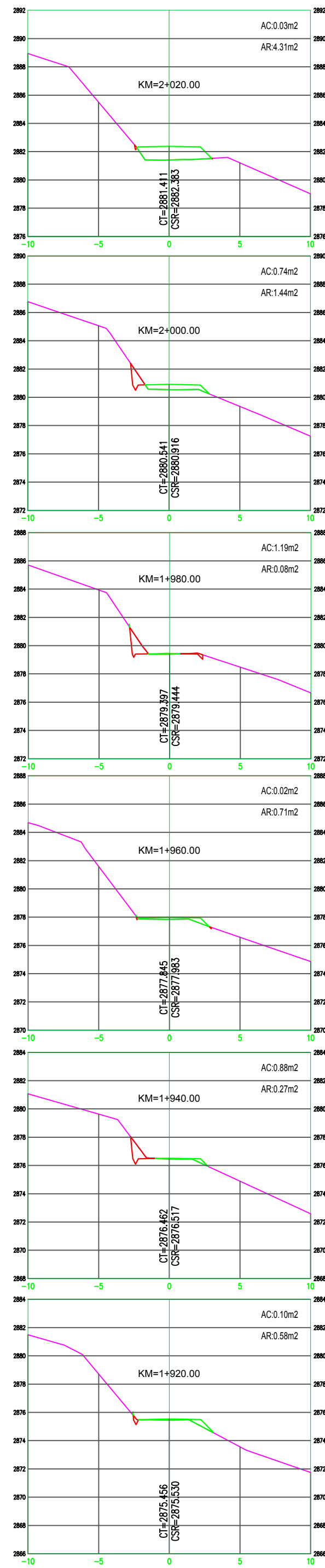
ST-02





CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN							
Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
1+320.00	0.70	0.16	11.89	18.52	3752.66	221.61	3531.05
1+340.00	4.89	0.01	55.57	1.70	3808.23	223.32	3584.91
1+360.00	7.68	0.90	125.74	10.77	3933.97	234.08	3699.89
1+380.00	2.34	0.00	100.33	0.44	4034.31	244.53	3789.78
1+400.00	0.00	1.01	23.38	10.14	4057.69	254.66	3803.03
1+420.00	0.45	0.53	4.45	15.50	4062.14	270.16	3791.98
1+440.00	6.87	0.00	73.63	5.17	4135.96	275.33	3860.64
1+460.00	9.57	0.00	164.36	0.00	4300.33	275.33	4025.00
1+480.00	4.78	0.00	142.72	0.00	4443.04	275.33	4167.72
1+500.00	2.24	0.00	69.96	0.00	4513.00	275.33	4237.67
1+520.00	1.61	0.03	38.54	0.27	4551.54	275.60	4275.95
1+540.00	2.78	0.00	43.29	0.31	4594.83	275.91	4318.92
1+560.00	3.65	0.01	63.19	0.10	4658.02	276.01	4382.01
1+580.00	6.20	0.00	98.55	0.06	4756.57	276.07	4480.49
1+600.00	7.78	0.00	139.85	0.00	4896.42	276.07	4620.35
1+620.00	8.81	0.00	165.46	0.00	5061.88	276.07	4785.80
1+640.00	4.70	0.00	135.06	0.00	5196.94	276.07	4920.86
1+660.00	3.31	0.00	80.12	0.00	5277.06	276.07	5000.98
1+680.00	3.16	0.00	64.82	0.00	5341.87	276.07	5065.80
1+700.00	3.79	0.00	69.48	0.00	5411.35	276.07	5135.28
1+720.00	2.47	0.00	62.60	0.02	5473.95	276.09	5197.86
1+740.00	1.81	0.00	42.48	0.06	5516.44	276.15	5240.28
1+760.00	2.48	0.00	41.51	0.04	5557.95	276.19	5281.75
1+780.00	2.13	0.00	47.02	0.00	5604.97	276.19	5328.78
1+800.00	7.30	0.12	97.20	1.17	5702.17	277.36	5424.81
1+820.00	0.53	0.64	78.61	7.63	5780.78	284.98	5495.79
1+840.00	2.10	0.00	26.38	6.44	5807.16	291.42	5515.74
1+860.00	1.52	0.00	35.49	0.00	5842.64	291.42	5551.22
1+880.00	0.77	0.00	22.92	0.01	5865.56	291.43	5574.14
1+900.00	3.12	0.00	39.09	0.01	5904.66	291.43	5613.22

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD  
 Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
 Ubicación: **KM. 01+320 - KM. 01+900**  
 DPTO.: LA-LIBERTAD  
 PROV.: PATAZ  
 DISTRITO: SANTIAGO DE CHALLAS  
 Alumno: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
 Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN  
 Dibujo: CAD-WSQ  
 Escala: INDICADA  
 Fecha: DICIEMBRE - 2020  
**ST-03**



CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN							
Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
1+920.00	0.10	0.58	32.82	5.64	5937.28	297.07	5640.21
1+940.00	0.88	0.27	10.18	8.25	5947.47	305.32	5642.14
1+960.00	0.02	0.71	8.95	9.74	5956.42	315.07	5641.35
1+980.00	1.19	0.08	11.60	7.95	5966.02	323.02	5645.00
2+000.00	0.74	1.44	18.34	15.35	5986.36	338.37	5647.99
2+020.00	0.03	4.31	7.80	57.58	5993.96	395.95	5598.01
2+040.00	0.37	6.71	4.05	108.88	5998.01	504.83	5493.17
2+060.00	0.00	10.32	3.80	167.62	6001.81	672.45	5329.35
2+080.00	0.00	4.50	0.00	147.98	6001.81	820.43	5181.37
2+100.00	0.54	0.76	5.27	52.93	6007.07	873.37	5133.71
2+120.00	2.72	0.00	32.73	7.63	6039.80	881.00	5158.80
2+140.00	4.68	0.00	74.09	0.00	6113.89	881.00	5232.89
2+160.00	6.91	0.00	115.97	0.00	6229.86	881.00	5348.86
2+180.00	9.41	0.00	163.22	0.01	6393.08	881.01	5512.07
2+200.00	11.33	0.00	207.42	0.01	6600.50	881.02	5718.48
2+220.00	12.61	0.00	238.50	0.00	6839.00	881.02	5957.98
2+240.00	10.93	0.43	235.61	4.32	7074.61	885.34	6189.27
2+260.00	12.22	0.00	232.11	4.40	7306.72	889.74	6416.98
2+280.00	3.58	0.01	158.49	0.09	7465.22	889.83	6575.39
2+300.00	0.89	0.01	44.74	0.15	7509.95	889.97	6619.98
2+320.00	0.35	0.75	12.50	7.57	7522.45	897.54	6624.91
2+340.00	3.06	0.00	34.39	7.50	7556.85	905.04	6651.81
2+360.00	6.78	0.00	98.43	0.00	7655.28	905.04	6750.24
2+380.00	3.85	0.00	104.46	0.00	7759.74	905.04	6854.70
2+400.00	0.44	0.88	42.82	8.85	7802.56	913.89	6888.67
2+420.00	0.05	2.62	5.08	34.67	7807.64	948.56	6859.08
2+440.00	0.26	2.54	3.10	51.61	7810.74	1000.17	6810.57
2+460.00	0.35	1.04	5.83	36.02	7816.57	1036.20	6780.37
2+480.00	3.05	0.00	33.94	10.36	7850.51	1046.56	6803.96
2+500.00	5.40	0.00	85.25	0.00	7935.77	1046.56	6889.21

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

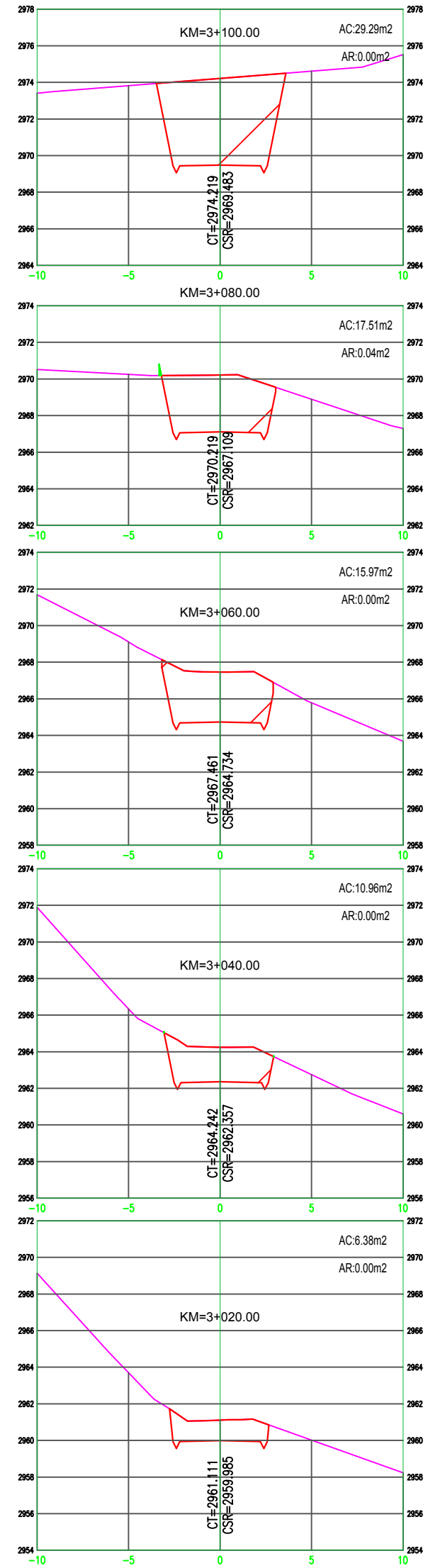
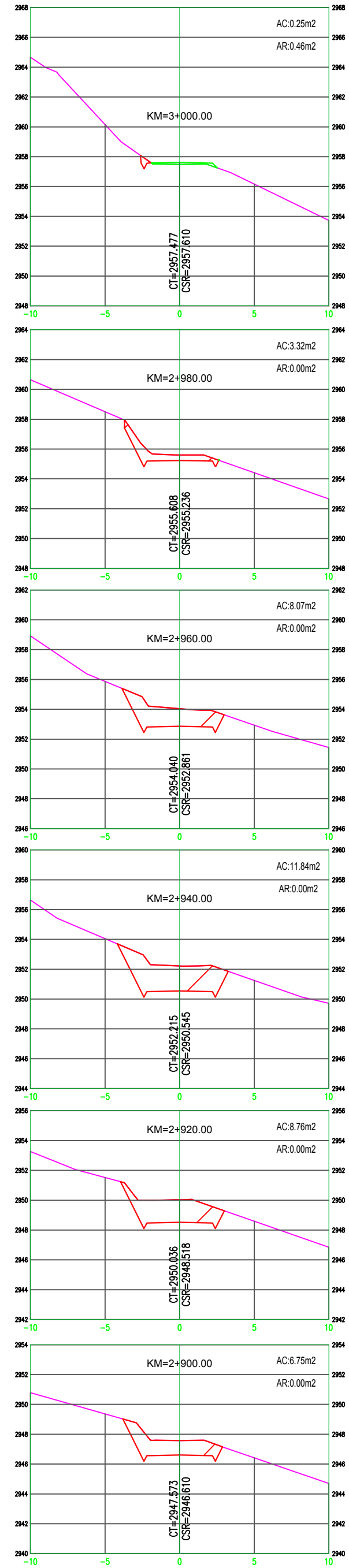
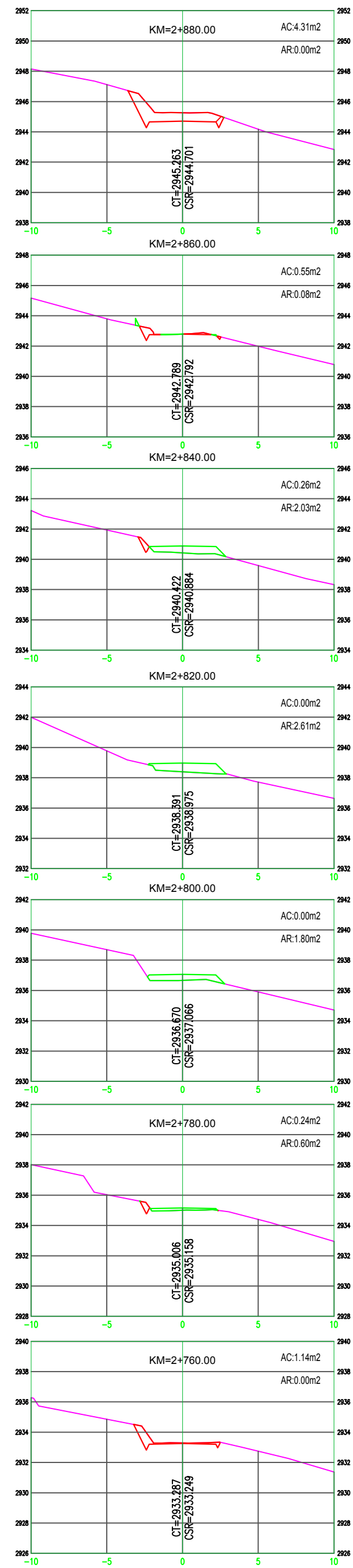
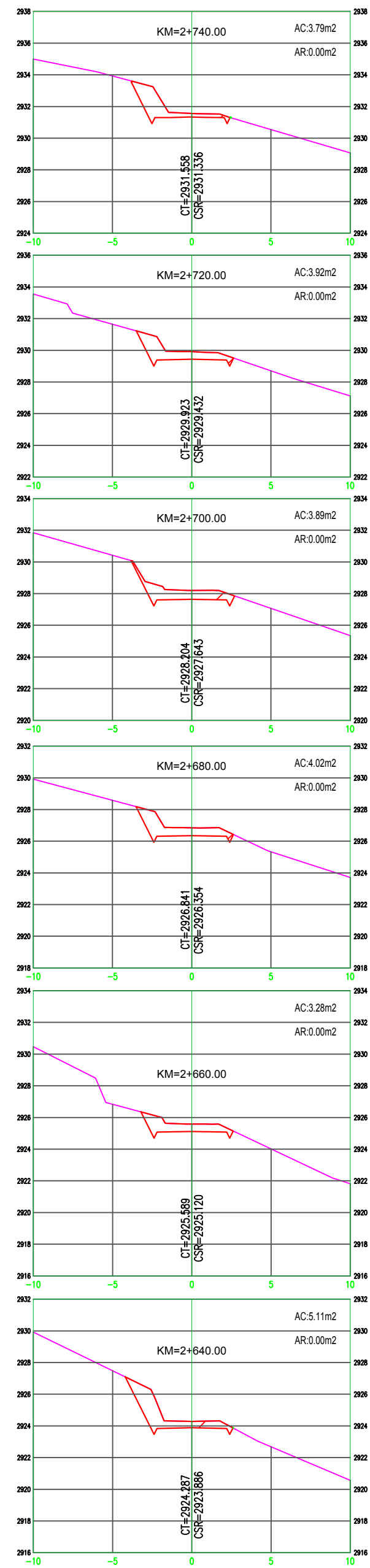
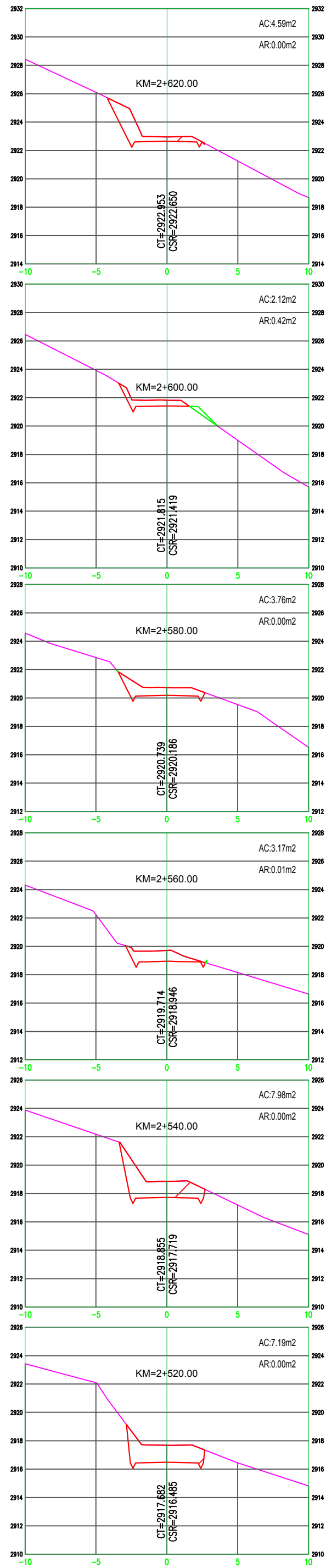
Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 01+920 - KM. 02+500

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD ALUMNOS: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ, ANSELMO LYMARIS APACHE MUÑOZ  
PROV. : PATAZ ASesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN  
DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

Dibujo: CAD-WSQ Escala: INDICADA Fecha: DICIEMBRE - 2020

**ST-04**





**CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN**

Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
2+520.00	7.19	0.00	125.96	0.00	8061.72	1046.56	7015.17
2+540.00	7.98	0.00	149.66	0.00	8211.39	1046.56	7164.83
2+560.00	3.17	0.01	112.74	0.10	8324.13	1046.65	7277.47
2+580.00	3.76	0.00	70.27	0.14	8394.40	1046.79	7347.60
2+600.00	2.12	0.42	58.20	4.35	8452.59	1051.14	7401.45
2+620.00	4.59	0.00	65.70	4.32	8518.29	1055.46	7462.83
2+640.00	5.11	0.00	97.03	0.00	8615.32	1055.46	7559.86
2+660.00	3.28	0.00	85.73	0.00	8701.04	1055.46	7645.58
2+680.00	4.02	0.00	72.83	0.00	8773.97	1055.46	7718.51
2+700.00	3.89	0.00	79.61	0.00	8853.58	1055.46	7798.12
2+720.00	3.92	0.00	78.12	0.00	8931.70	1055.46	7876.24
2+740.00	3.79	0.00	76.49	0.02	9008.19	1055.48	7952.71
2+760.00	1.14	0.00	47.70	0.02	9055.89	1055.51	8000.38
2+780.00	0.24	0.60	13.77	6.02	9069.66	1061.53	8008.13
2+800.00	0.00	1.80	2.39	23.99	9072.04	1085.52	7986.53
2+820.00	0.00	2.61	0.00	43.81	9072.05	1129.32	7942.72
2+840.00	0.26	2.03	2.56	46.37	9074.61	1175.70	7898.91
2+860.00	0.55	0.08	7.62	21.31	9082.23	1197.00	7885.23
2+880.00	4.31	0.00	48.57	0.82	9130.80	1197.82	7932.98
2+900.00	6.75	0.00	110.60	0.00	9241.40	1197.82	8043.58
2+920.00	8.76	0.00	154.60	0.00	9396.00	1197.82	8198.18
2+940.00	11.84	0.00	205.44	0.00	9601.44	1197.82	8403.62
2+960.00	8.07	0.00	201.54	0.00	9802.98	1197.82	8605.16
2+980.00	3.32	0.00	113.91	0.01	9916.89	1197.83	8719.06
3+000.00	0.25	0.46	35.70	4.58	9952.59	1202.41	8750.17
3+020.00	6.38	0.00	66.21	4.59	10018.80	1207.00	8811.80
3+040.00	10.96	0.00	173.63	0.01	10192.43	1207.01	8985.42
3+060.00	15.97	0.00	289.74	0.01	10462.17	1207.02	9255.15
3+080.00	17.51	0.04	334.78	0.39	10796.95	1207.40	9589.55
3+100.00	29.29	0.00	468.49	0.29	11265.45	1207.69	10057.75

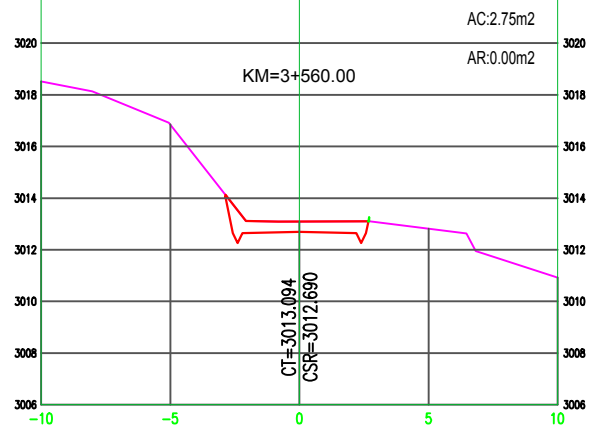
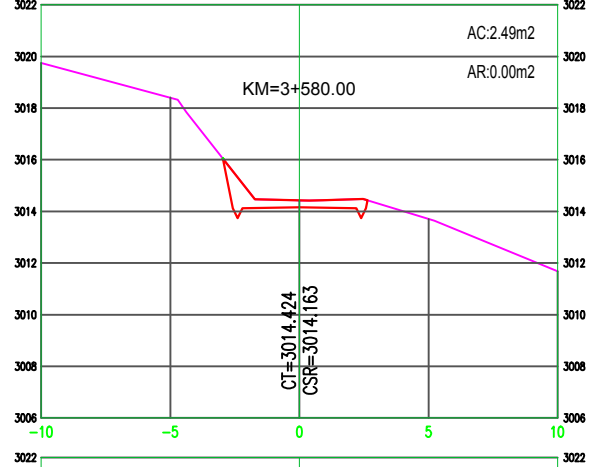
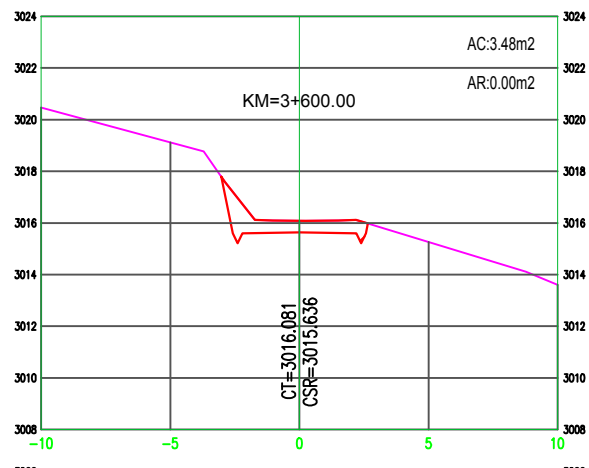
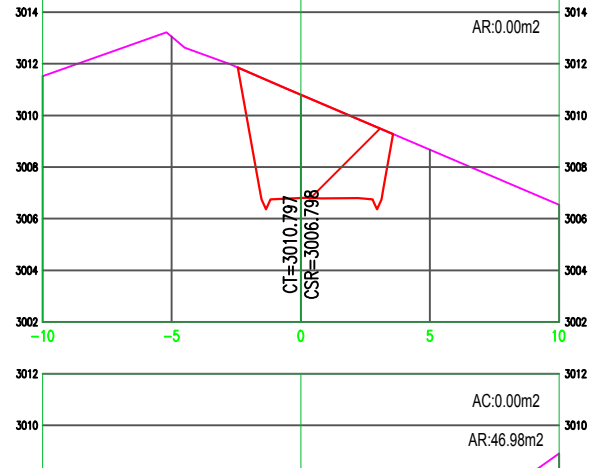
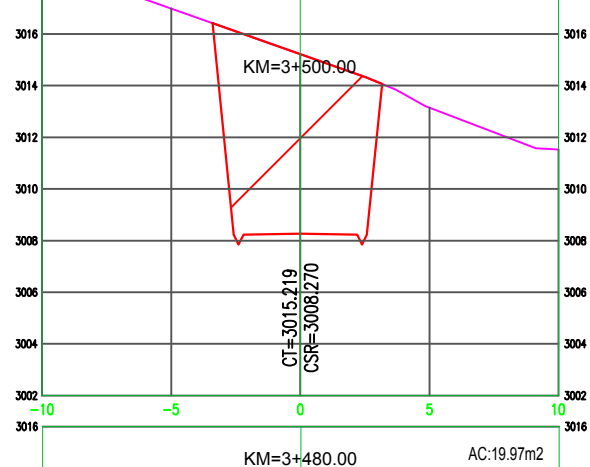
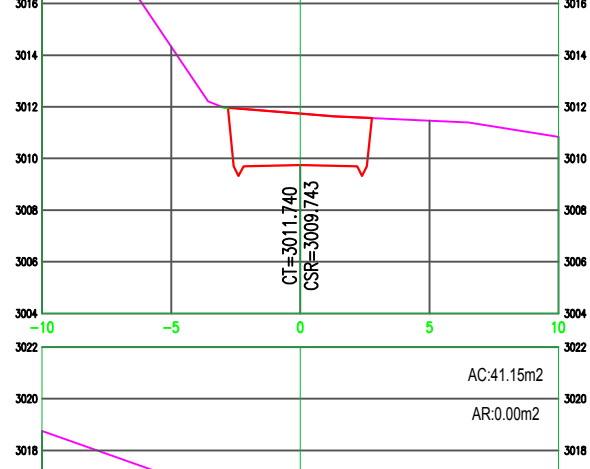
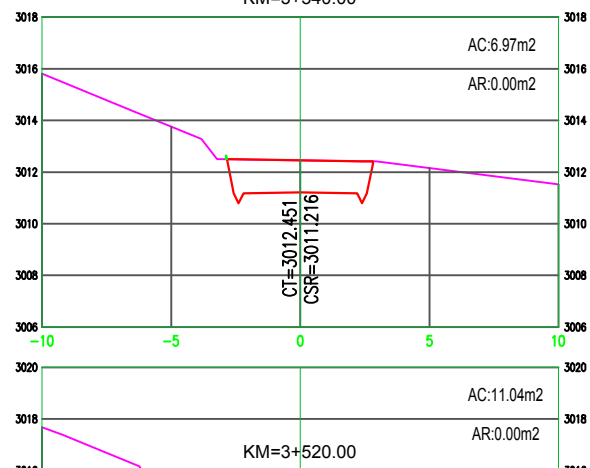
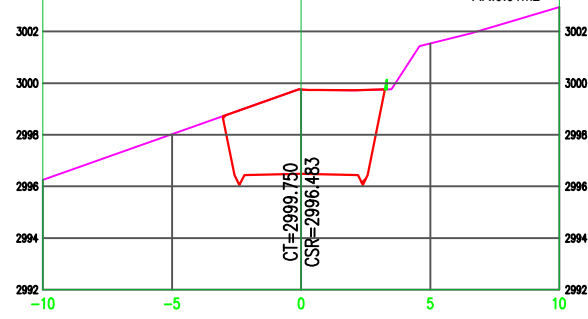
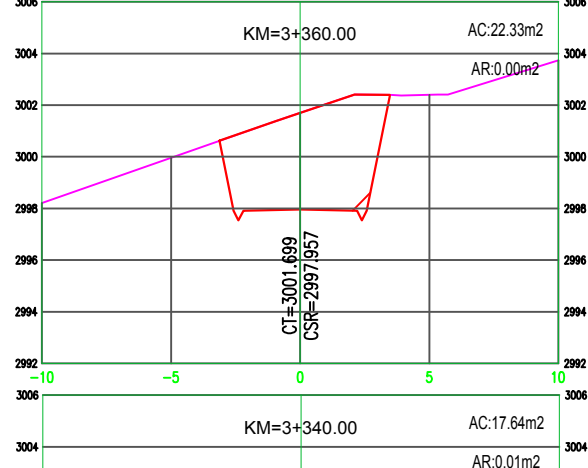
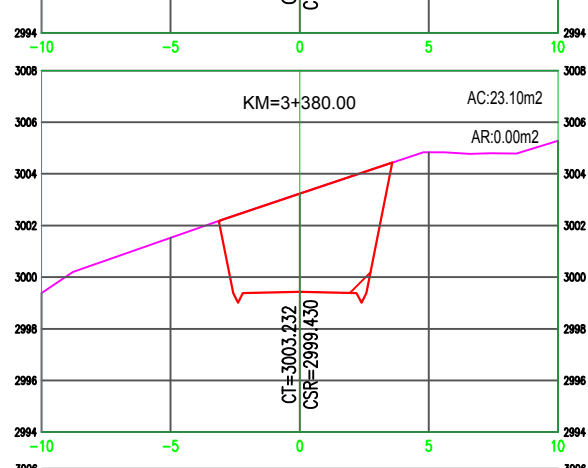
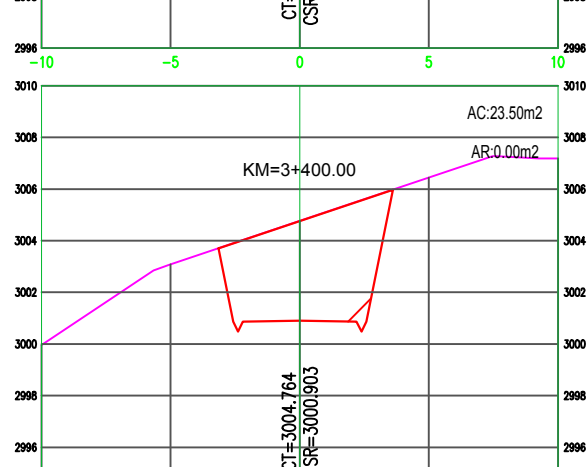
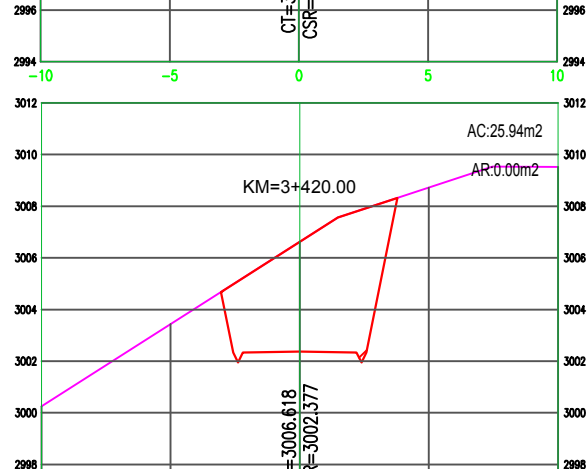
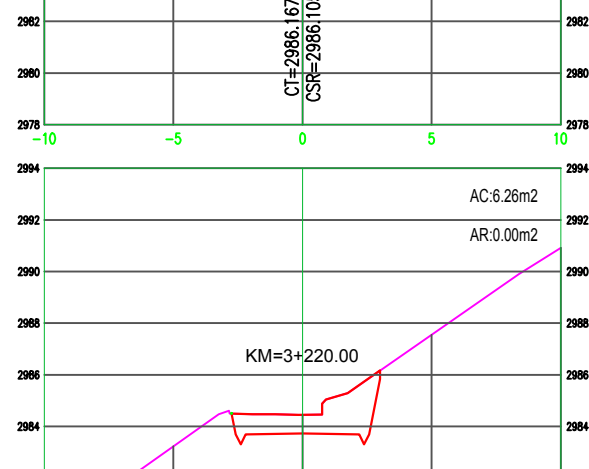
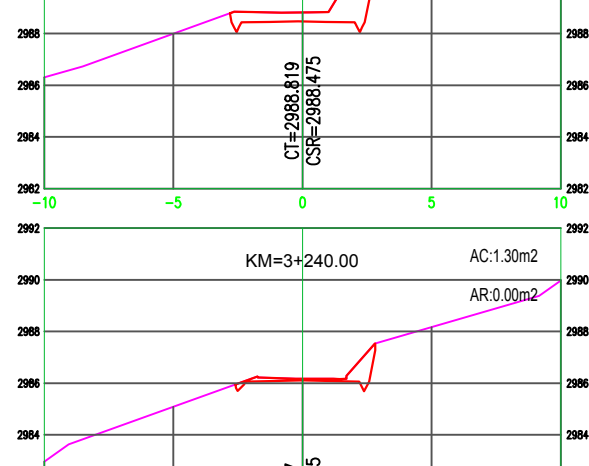
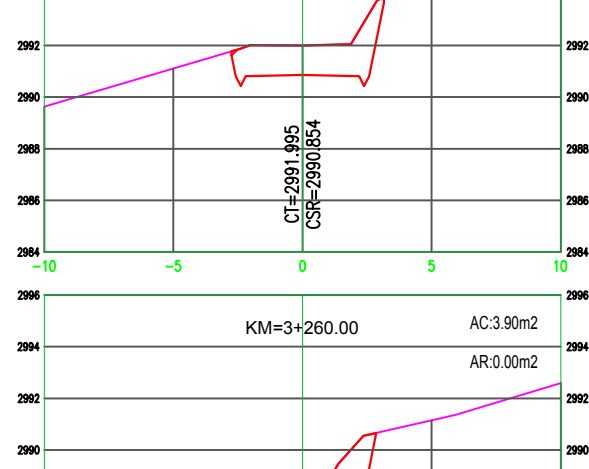
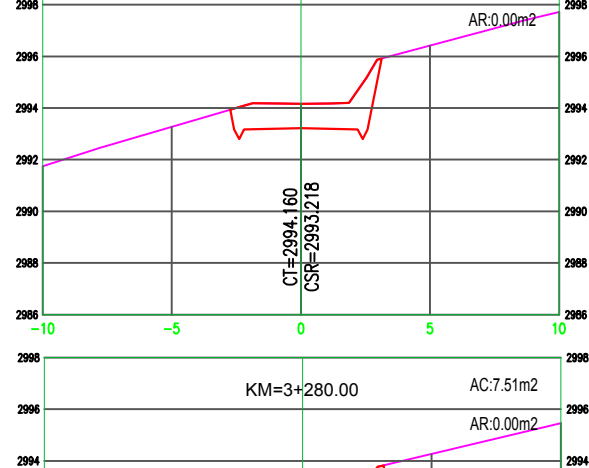
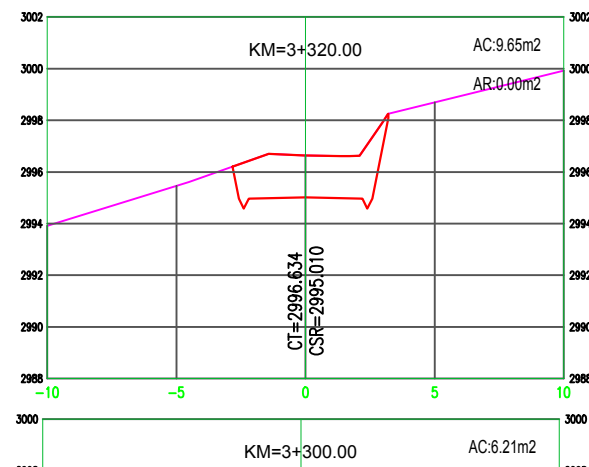
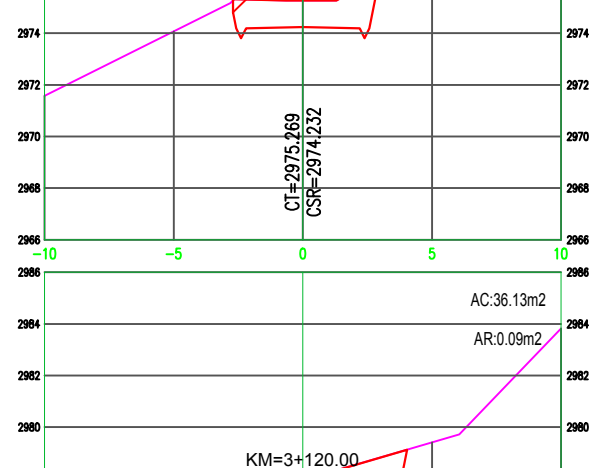
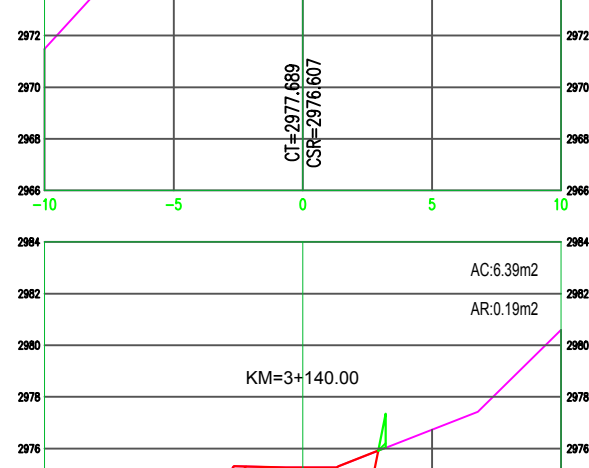
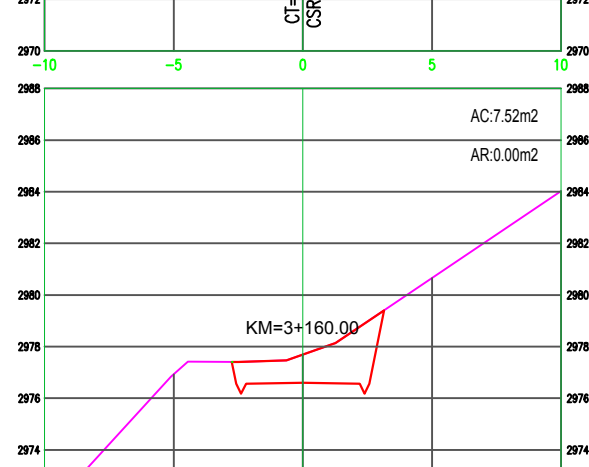
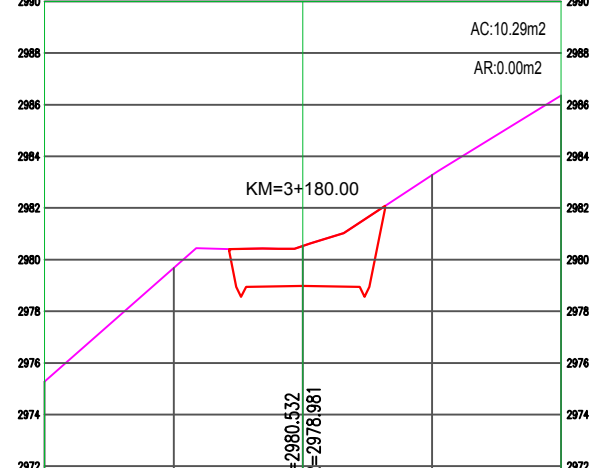
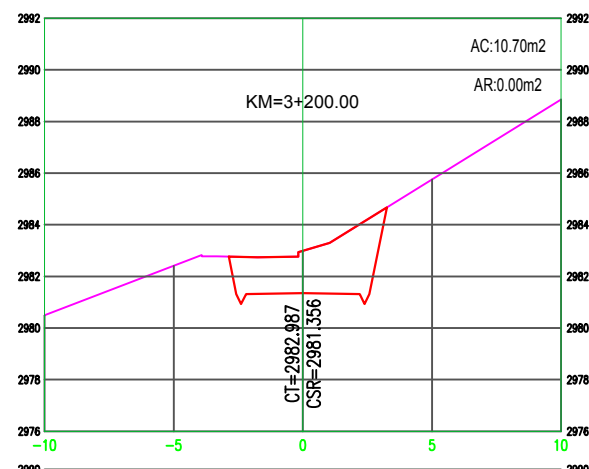
**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 02+520 - KM. 03+100

Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	MICHEL REYDER BUENO GOMEZ JESSE LYNAMORIS RAMIRO MUÑOZ	Lámina:
	PROV. : PATAZ	Asesor:	ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS			
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA	Fecha:
				DICIEMBRE - 2020

ST-05



CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN							
Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
3+120.00	36.13	0.09	672.30	0.67	11937.75	1208.36	10729.39
3+140.00	6.39	0.19	425.21	2.78	12362.95	1211.15	11151.81
3+160.00	7.52	0.00	139.03	1.88	12501.98	1213.03	11288.96
3+180.00	10.29	0.00	177.56	0.00	12679.55	1213.03	11466.52
3+200.00	10.70	0.00	209.91	0.00	12889.46	1213.03	11676.43
3+220.00	6.26	0.00	169.54	0.00	13059.00	1213.03	11845.97
3+240.00	1.30	0.00	75.59	0.00	13134.59	1213.03	11921.56
3+260.00	3.90	0.00	52.48	0.00	13187.07	1213.03	11974.04
3+280.00	7.51	0.00	114.32	0.00	13301.39	1213.03	12088.36
3+300.00	6.21	0.00	137.26	0.00	13438.64	1213.03	12225.62
3+320.00	9.65	0.00	158.11	0.00	13596.75	1213.03	12383.72
3+340.00	17.84	0.01	272.90	0.14	13869.65	1213.17	12656.48
3+360.00	22.33	0.00	399.67	0.14	14269.32	1213.32	13056.00
3+380.00	23.10	0.00	454.29	0.00	14723.61	1213.32	13510.29
3+400.00	23.50	0.00	466.05	0.00	15189.66	1213.32	13976.34
3+420.00	25.94	0.00	496.12	0.00	15685.78	1213.32	14472.46
3+440.00	6.77	2.95	327.13	29.52	16012.91	1242.83	14770.08
3+460.00	0.00	46.98	67.74	499.27	16080.66	1742.11	14338.55
3+480.00	19.97	0.00	190.12	673.70	16270.78	2415.81	13854.97
3+500.00	41.15	0.00	611.22	0.00	16882.00	2415.81	14466.19
3+520.00	11.04	0.00	523.84	0.01	17405.83	2415.82	14990.02
3+540.00	6.97	0.00	180.12	0.03	17585.95	2415.84	15170.10
3+560.00	2.75	0.00	97.22	0.05	17683.17	2415.89	15267.27
3+580.00	2.49	0.00	52.37	0.03	17735.54	2415.92	15319.62
3+600.00	3.48	0.00	59.72	0.00	17795.25	2415.92	15379.33

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

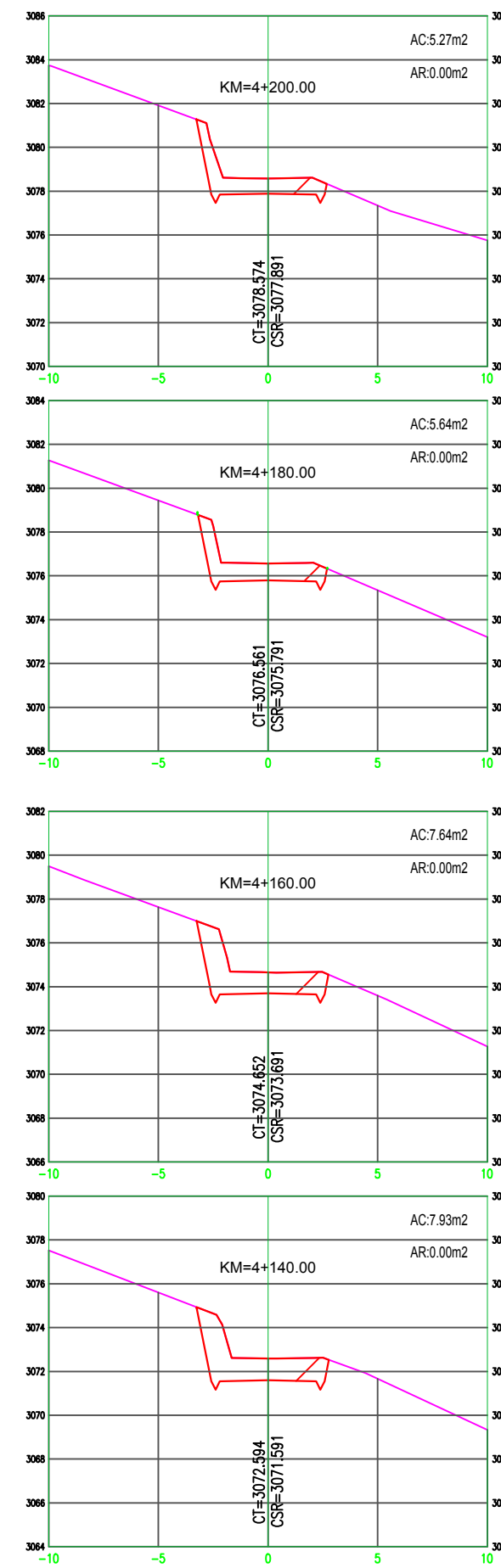
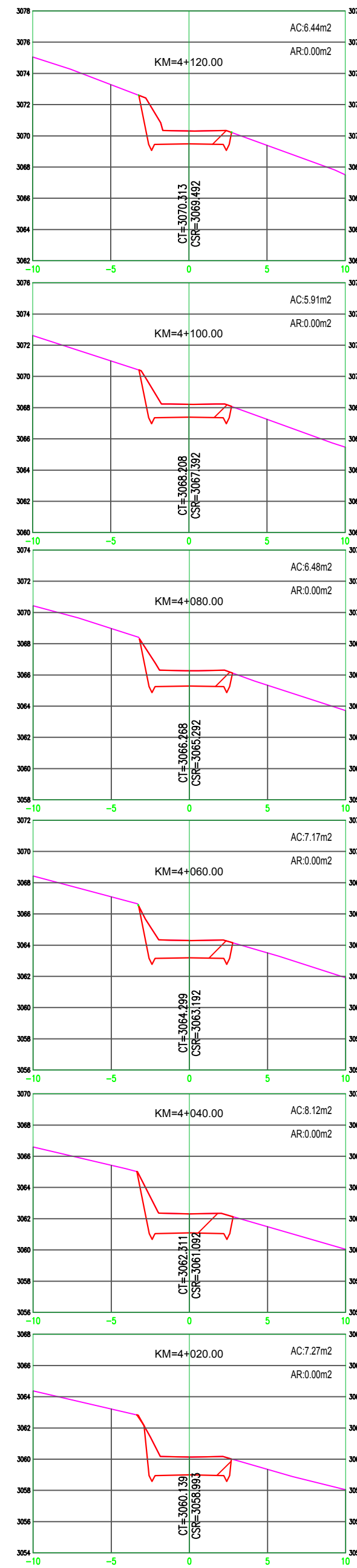
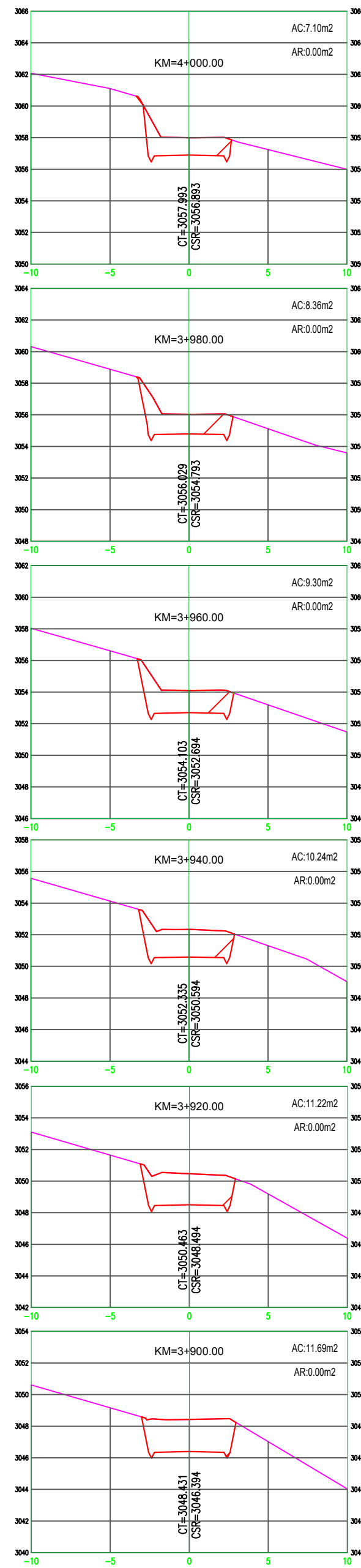
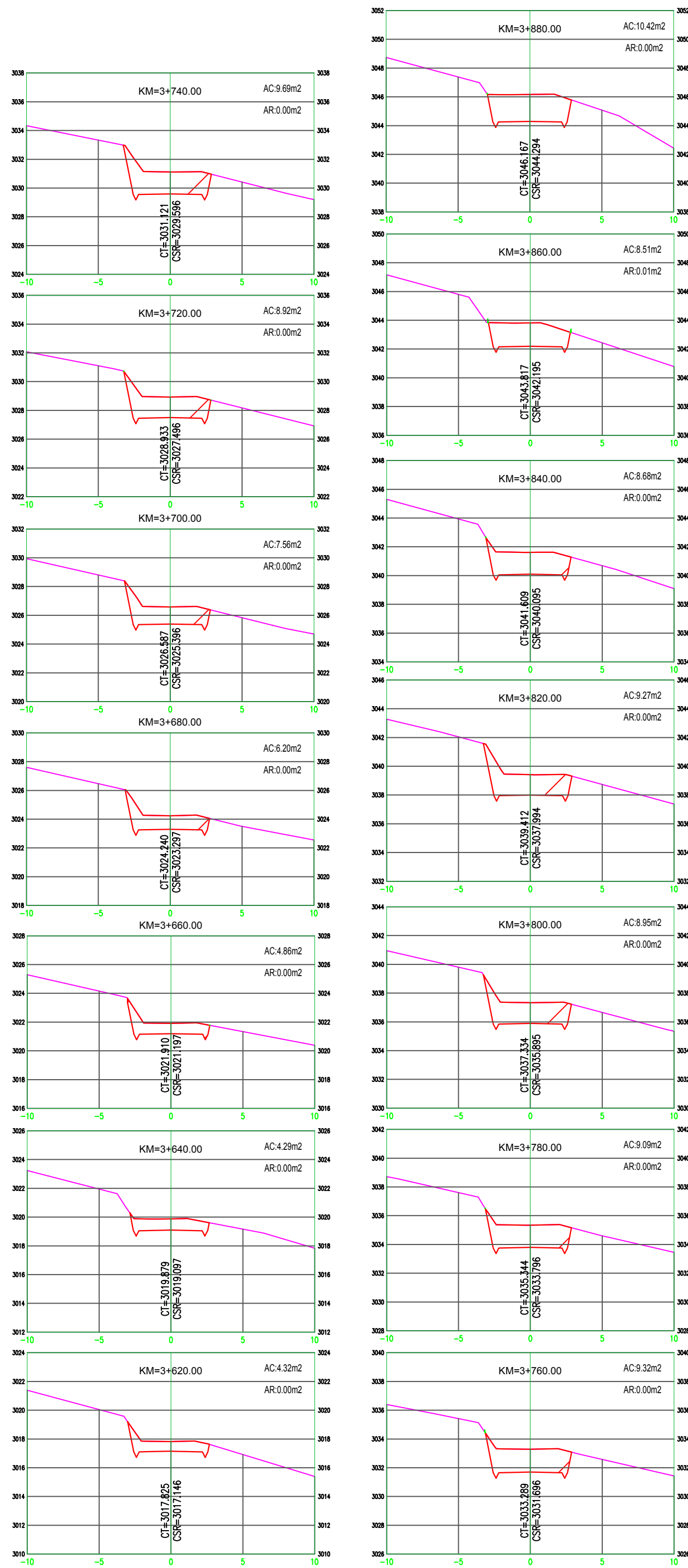
Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 03+120 - KM. 03+600

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD ALUMNOS: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ, ANSELMO LYMBORIS APACHECABAZAN  
PROV. : PATAZ ASESOR: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN  
DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

Dibujo: CAD-WSQ Escala: INDICADA Fecha: DICIEMBRE - 2020

**ST-06**





**CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN**

Km	Area Corte (m <sup>2</sup> )	Area Relleno (m <sup>2</sup> )	Vol Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Relleno (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Corte (m <sup>3</sup> )	Vol Acumulado Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen Neto (m <sup>3</sup> )
3+620.00	4.32	0.00	78.00	0.00	17873.25	2415.92	15457.33
3+640.00	4.29	0.00	85.96	0.00	17959.23	2415.92	15543.31
3+660.00	4.86	0.00	91.53	0.00	18050.76	2415.92	15634.84
3+680.00	6.20	0.00	110.59	0.00	18161.36	2415.92	15745.43
3+700.00	7.56	0.00	137.57	0.00	18298.92	2415.92	15883.00
3+720.00	8.92	0.00	164.77	0.00	18463.70	2415.92	16047.77
3+740.00	9.69	0.00	186.26	0.00	18649.96	2415.92	16234.04
3+760.00	9.32	0.00	190.14	0.03	18840.11	2415.95	16424.15
3+780.00	9.09	0.00	184.17	0.03	19024.28	2415.99	16608.29
3+800.00	8.95	0.00	180.45	0.00	19204.73	2415.99	16788.74
3+820.00	9.27	0.00	182.35	0.00	19387.07	2415.99	16971.09
3+840.00	8.68	0.00	179.58	0.00	19566.65	2415.99	17150.66
3+860.00	8.51	0.01	171.91	0.13	19738.56	2416.12	17322.45
3+880.00	10.42	0.00	189.28	0.13	19927.85	2416.24	17511.61
3+900.00	11.69	0.00	221.05	0.00	20148.89	2416.24	17732.65
3+920.00	11.22	0.00	228.06	0.00	20377.95	2416.24	17961.71
3+940.00	10.24	0.00	214.57	0.00	20592.52	2416.24	18176.28
3+960.00	9.30	0.00	195.33	0.00	20787.85	2416.24	18371.61
3+980.00	8.36	0.00	176.53	0.00	20964.38	2416.24	18548.14
4+000.00	7.10	0.00	154.62	0.00	21119.00	2416.24	18702.75
4+020.00	7.27	0.00	143.76	0.00	21262.76	2416.24	18846.52
4+040.00	8.12	0.00	154.01	0.00	21416.78	2416.24	19000.53
4+060.00	7.17	0.00	152.98	0.00	21569.75	2416.25	19153.51
4+080.00	6.48	0.00	136.59	0.00	21706.34	2416.25	19290.09
4+100.00	5.91	0.00	123.91	0.00	21830.25	2416.25	19414.01
4+120.00	6.44	0.00	123.49	0.00	21953.74	2416.25	19537.49
4+140.00	7.93	0.00	143.70	0.00	22097.44	2416.25	19681.19
4+160.00	7.64	0.00	155.86	0.00	22253.30	2416.25	19837.05
4+180.00	5.64	0.00	132.87	0.02	22386.17	2416.27	19969.90
4+200.00	5.27	0.00	109.11	0.02	22495.28	2416.30	20078.98

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

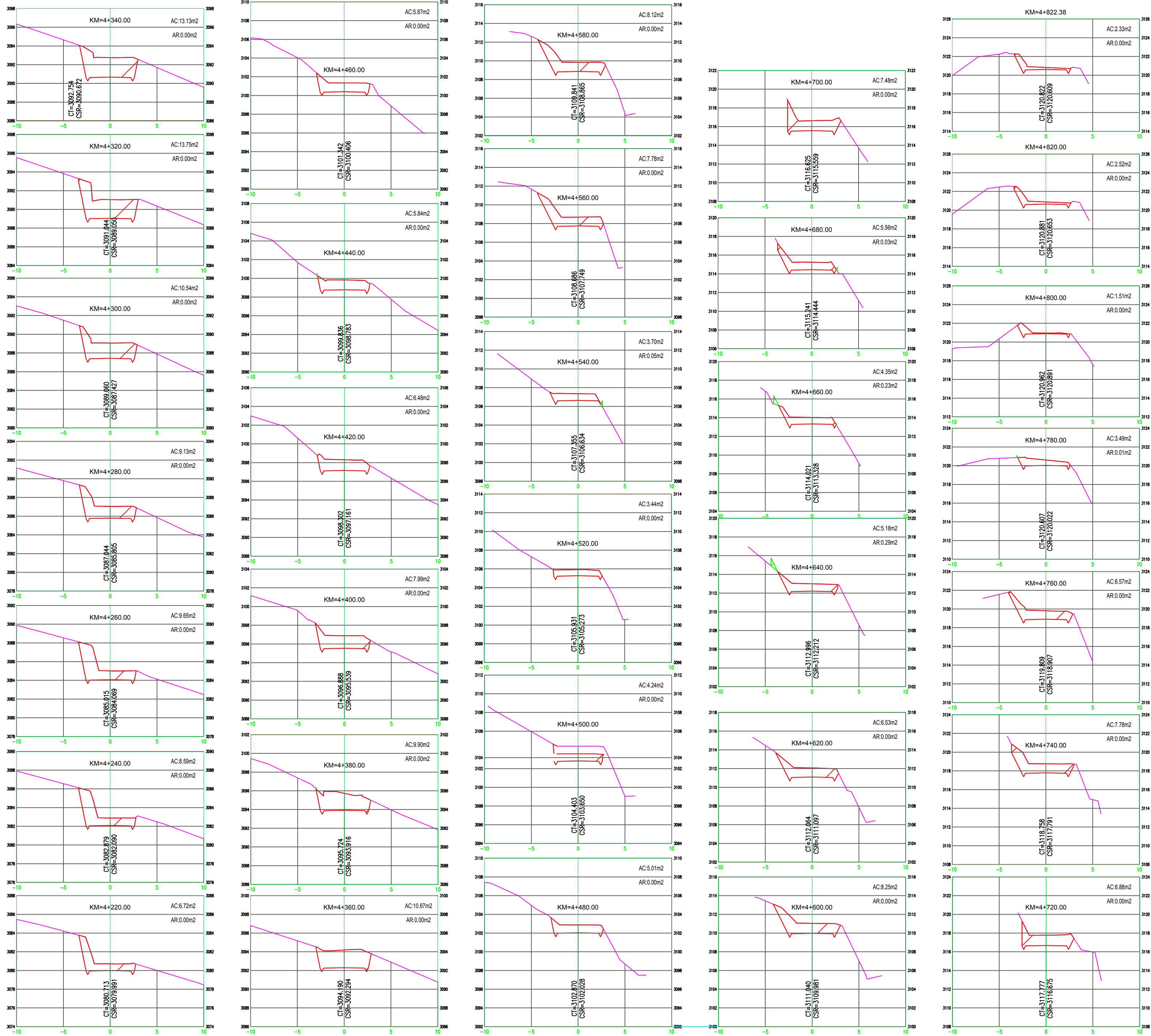
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 03+620 - KM. 04+200

Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	MICHEL REYDER BUENO GOMEZ	Lámina:
	PROV. : PATAZ		ANGEL LYNORIS ADARCO MUÑOZ	
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	Asesor:	ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA	Fecha:
				DICIEMBRE - 2020

ST-07





**CUADRO DE AREAS Y VOLUMEN**

Km	Area Corte (m²)	Area Relleno (m²)	Vol Corte (m³)	Vol Relleno (m³)	Vol Acumulado Corte (m³)	Vol Acumulado Relleno (m³)	Volumen Neto (m³)
4+220.00	6.72	0.00	119.88	0.00	22615.15	2416.30	20198.85
4+240.00	8.59	0.00	153.10	0.00	22768.25	2416.30	20351.96
4+260.00	9.65	0.00	182.44	0.00	22950.69	2416.30	20534.39
4+280.00	9.13	0.00	187.84	0.00	23138.53	2416.30	20722.24
4+300.00	10.54	0.00	196.45	0.00	23334.98	2416.30	20918.68
4+320.00	13.75	0.00	242.84	0.00	23577.82	2416.30	21161.52
4+340.00	13.13	0.00	268.76	0.00	23865.58	2416.30	21430.28
4+360.00	10.67	0.00	238.02	0.01	24084.60	2416.30	21668.30
4+380.00	9.90	0.00	205.68	0.03	24290.28	2416.33	21873.95
4+400.00	7.99	0.00	178.79	0.02	24469.07	2416.35	22052.72
4+420.00	6.48	0.00	144.70	0.01	24613.77	2416.36	22197.41
4+440.00	5.84	0.00	123.24	0.04	24737.01	2416.40	22300.60
4+460.00	5.87	0.00	117.11	0.04	24854.12	2416.44	22437.68
4+480.00	5.01	0.00	108.76	0.00	24962.88	2416.44	22546.44
4+500.00	4.24	0.00	92.39	0.00	25055.27	2416.44	22638.83
4+520.00	3.44	0.00	78.74	0.00	25132.01	2416.44	22715.57
4+540.00	3.70	0.05	71.42	0.52	25203.43	2416.96	22786.47
4+560.00	7.78	0.00	114.45	0.52	25317.88	2417.48	22900.40
4+580.00	8.12	0.00	159.00	0.00	25476.88	2417.48	23059.40
4+600.00	8.25	0.00	163.76	0.00	25640.65	2417.48	23223.16
4+620.00	6.53	0.00	148.42	0.00	25789.06	2417.49	23371.58
4+640.00	5.18	0.29	116.91	2.85	25905.97	2420.33	23485.64
4+660.00	4.35	0.23	95.10	5.14	26001.07	2425.48	23575.59
4+680.00	5.56	0.03	99.12	2.62	26100.19	2428.10	23672.10
4+700.00	7.48	0.00	130.60	0.28	26230.79	2428.37	23802.41
4+720.00	6.88	0.00	143.64	0.00	26374.43	2428.37	23946.06
4+740.00	7.78	0.00	146.62	0.00	26521.05	2428.37	24092.67
4+760.00	6.57	0.00	143.49	0.00	26664.54	2428.37	24236.16
4+780.00	3.49	0.01	100.62	0.11	26765.16	2428.49	24336.67
4+800.00	1.51	0.00	50.03	0.11	26815.19	2428.60	24386.59
4+820.00	2.52	0.00	40.62	0.00	26855.81	2428.60	24427.21
4+822.38	2.33	0.00	5.76	0.00	26861.57	2428.60	24432.98

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 04+220 - KM. 04+822.38

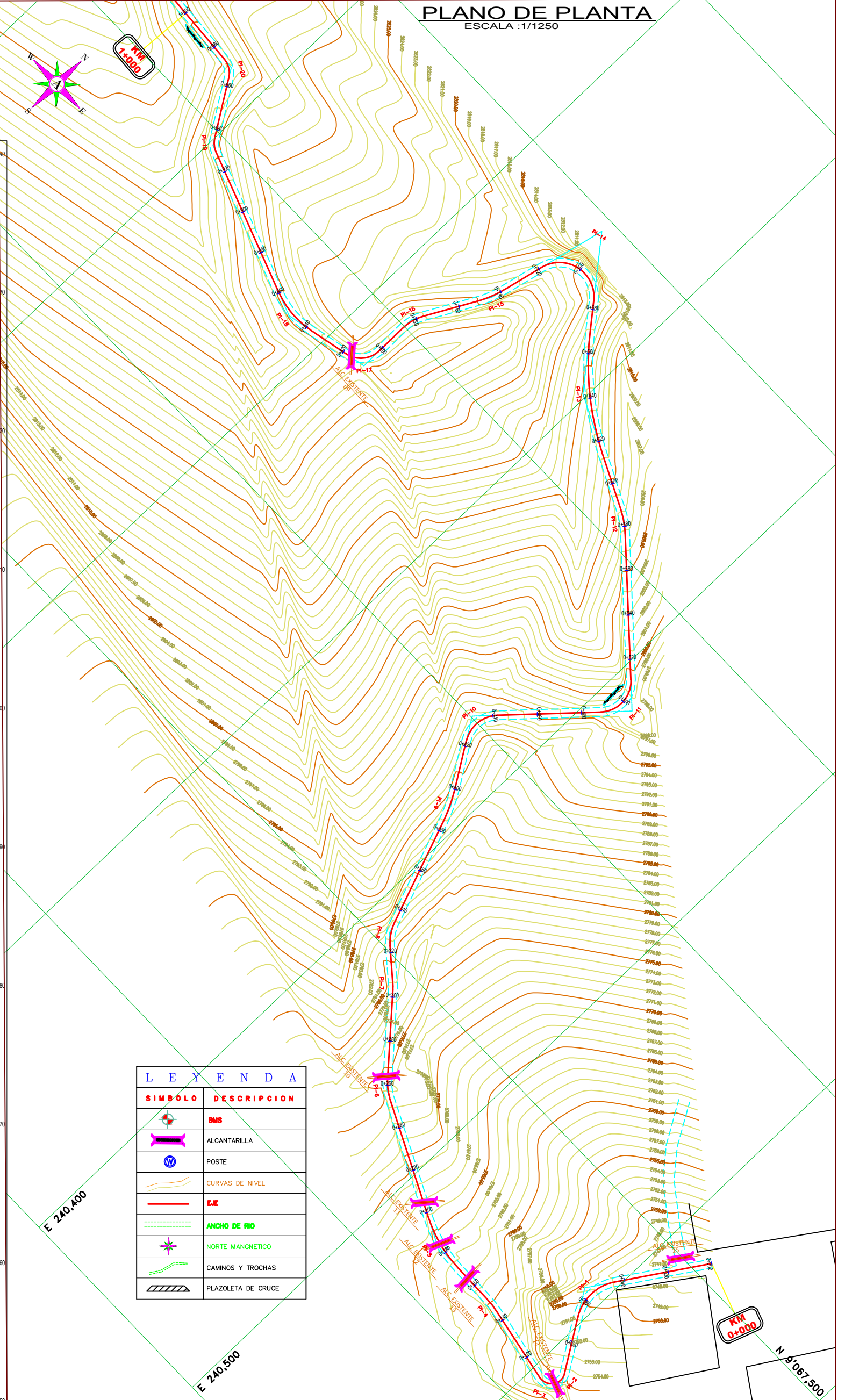
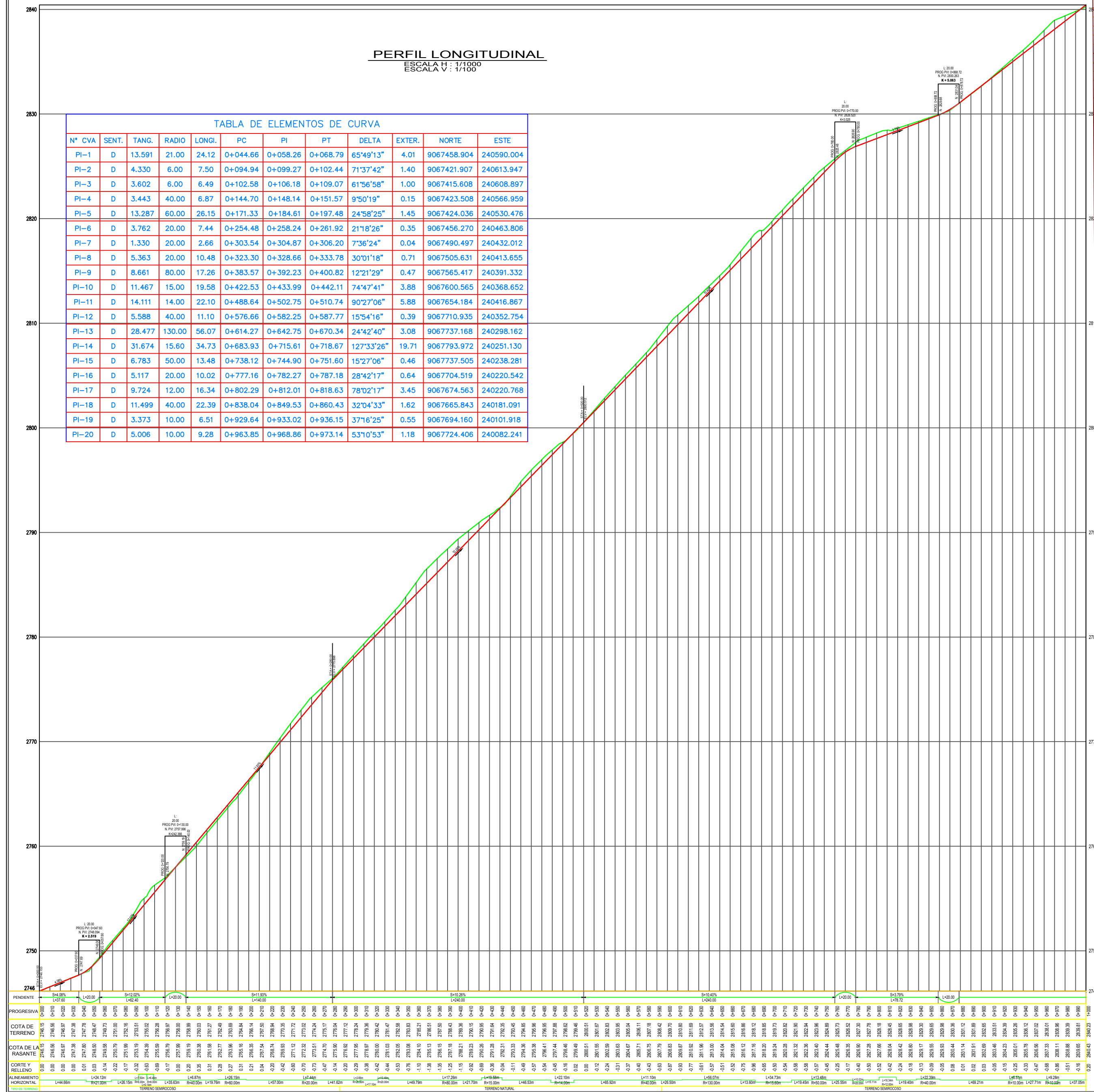
Ubicación:	DPTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	MICHEL REYDER BUENO GOMEZ	Lámina:	<b>ST-08</b>
	PROV. : PATAZ	Asesor:	MARCELYN LYMARIS ADAMECUMAYAZ		
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	Ing. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN			
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA	Fecha:	



**PERFIL LONGITUDINAL**  
 ESCALA H: 1/1000  
 ESCALA V: 1/100

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° CVA	SENT.	TANG.	RADIO	LONGI.	PC	PI	PT	DELTA	EXTER.	NORTE	ESTE
PI-1	D	13.591	21.00	24.12	0+044.66	0+058.26	0+068.79	65°49'13"	4.01	9067458.904	240590.004
PI-2	D	4.330	6.00	7.50	0+094.94	0+099.27	0+102.44	71°37'42"	1.40	9067421.907	240613.947
PI-3	D	3.602	6.00	6.49	0+102.58	0+106.18	0+109.07	61°56'58"	1.00	9067415.608	240608.897
PI-4	D	3.443	40.00	6.87	0+144.70	0+148.14	0+151.57	9°50'19"	0.15	9067423.508	240566.959
PI-5	D	13.287	60.00	26.15	0+171.33	0+184.61	0+197.48	24°58'25"	1.45	9067424.036	240530.476
PI-6	D	3.762	20.00	7.44	0+254.48	0+258.24	0+261.92	21°18'26"	0.35	9067456.270	240463.806
PI-7	D	1.330	20.00	2.66	0+303.54	0+304.87	0+306.20	7°36'24"	0.04	9067490.497	240432.012
PI-8	D	5.363	20.00	10.48	0+323.30	0+328.66	0+333.78	30°01'18"	0.71	9067505.631	240413.655
PI-9	D	8.661	80.00	17.26	0+383.57	0+392.23	0+400.82	12°21'29"	0.47	9067565.417	240391.332
PI-10	D	11.467	15.00	19.58	0+422.53	0+433.99	0+442.11	74°47'41"	3.88	9067600.565	240368.652
PI-11	D	14.111	14.00	22.10	0+488.64	0+502.75	0+510.74	90°27'06"	5.88	9067654.184	240416.867
PI-12	D	5.588	40.00	11.10	0+576.66	0+582.25	0+587.77	15°54'16"	0.39	9067710.935	240352.754
PI-13	D	28.477	130.00	56.07	0+614.27	0+642.75	0+670.34	24°42'40"	3.08	9067737.188	240298.162
PI-14	D	31.674	15.60	34.73	0+683.93	0+715.61	0+718.67	127°33'26"	19.71	9067793.972	240251.130
PI-15	D	6.783	50.00	13.48	0+738.12	0+744.90	0+751.60	15°27'06"	0.46	9067737.505	240238.281
PI-16	D	5.117	20.00	10.02	0+777.16	0+782.27	0+787.18	28°42'17"	0.64	9067704.519	240220.542
PI-17	D	9.724	12.00	16.34	0+802.29	0+812.01	0+818.63	78°02'17"	3.45	9067674.563	240220.768
PI-18	D	11.499	40.00	22.39	0+838.04	0+849.53	0+860.43	32°04'33"	1.62	9067665.843	240181.091
PI-19	D	3.373	10.00	6.51	0+929.64	0+933.02	0+936.15	37°16'25"	0.55	9067694.160	240101.918
PI-20	D	5.006	10.00	9.28	0+963.85	0+968.86	0+973.14	53°10'53"	1.18	9067724.406	240082.241



**LE X E N D A**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BMS
	ALCANTARILLA
	POSTE
	CURVAS DE NIVEL
	E.E.
	ANCHO DE RÍO
	NORTE MAGNÉTICO
	CAMINOS Y TROCHAS
	PLAZOLETA DE CRUCE

**CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS BMS**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP.
1	9068008.3	237007.041	3122.233	BM1
2	9067948.82	237637.981	3084.628	BM3
3	9067835.79	238380.507	3011.468	BM4
4	9067845.84	239340.619	2872.741	BM4
5	9067652.53	240435.499	2797.215	BM6
6	9067502.15	240612.259	2743.511	BM7

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
 KM. 00+000 - KM. 01+000

Ubicación: DPTO : LA-LIBERTAD, PROV. : PATAZ, DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

Dibujó: CAD-WSQ, Escala: INDICADA, Fecha: DICIEMBRE - 2020

Autores: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ, JESSELYN LYMBURIS APARCIO MUÑOZ, ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Lámina: **PP-01**



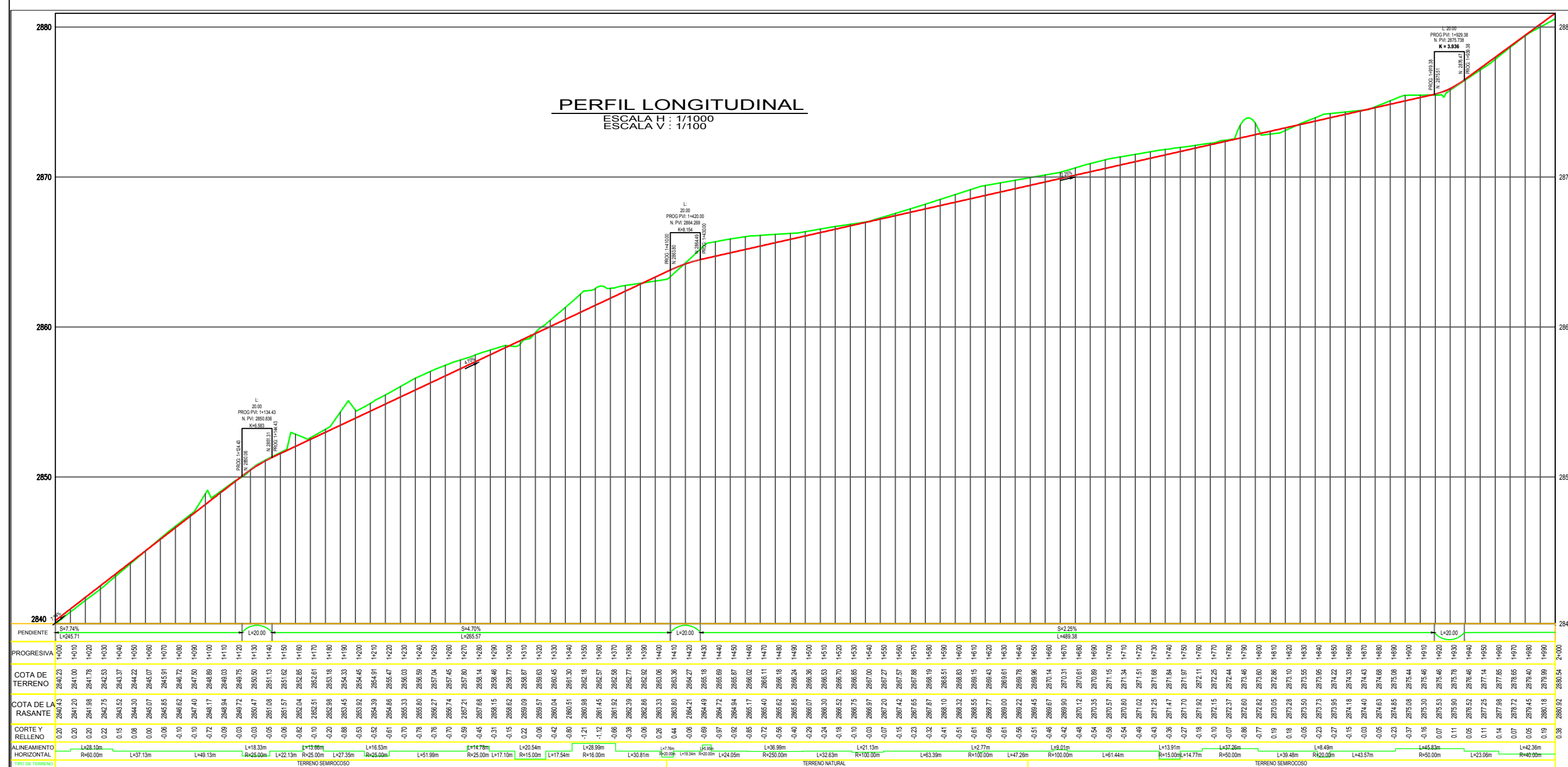
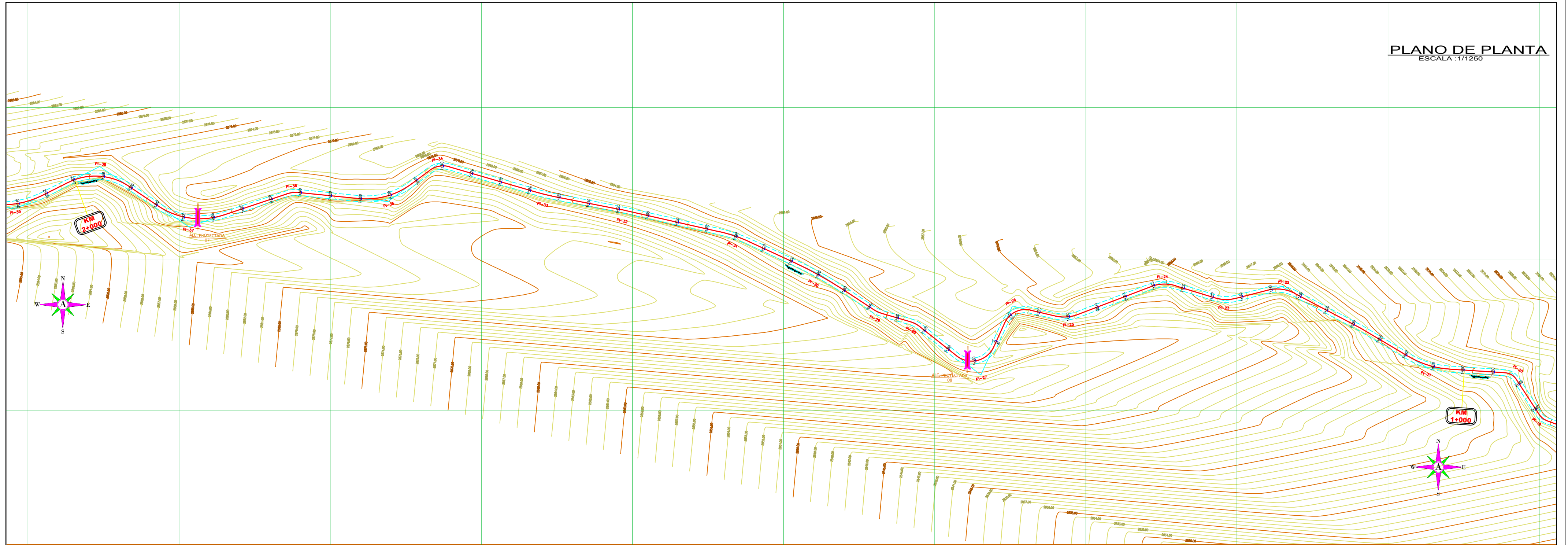


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° CVA	SENT.	TANG.	RADIO	LONGI.	PC	PI	PT	DELTA	EXTER.	NORTE	ESTE
PI-21	D	14.314	60.00	28.10	1+010.19	1+024.50	1+038.29	26°50'09"	1.68	9067728.115	240025.991
PI-22	D	9.602	25.00	18.33	1+124.56	1+134.16	1+142.89	42°01'13"	1.78	9067781.691	239929.753
PI-23	D	7.003	25.00	13.66	1+165.02	1+172.03	1+178.68	31°17'46"	0.96	9067772.168	239892.204
PI-24	D	8.583	25.00	16.53	1+206.03	1+214.61	1+222.56	37°53'42"	1.43	9067784.766	239851.161
PI-25	D	7.613	25.00	14.78	1+274.55	1+282.16	1+289.33	33°52'25"	1.13	9067760.518	239787.434
PI-26	D	12.244	15.00	20.54	1+306.44	1+318.68	1+326.97	78°26'44"	4.36	9067768.859	239751.426
PI-27	D	20.414	16.00	28.99	1+344.51	1+364.92	1+373.50	103°49'22"	9.94	9067723.218	239730.533
PI-28	D	3.927	20.00	7.76	1+404.31	1+408.24	1+412.07	22°13'02"	0.38	9067757.488	239687.325
PI-29	D	2.998	20.00	5.95	1+431.40	1+434.40	1+437.35	17°03'05"	0.22	9067764.816	239662.107
PI-30	D	18.530	250.00	36.99	1+461.40	1+479.94	1+498.40	8°28'42"	0.69	9067789.809	239623.991
PI-31	D	10.603	100.00	21.13	1+531.03	1+541.63	1+552.16	12°06'16"	0.56	9067815.692	239567.911
PI-32	D	1.384	100.00	2.77	1+615.55	1+616.93	1+618.32	1°35'09"	0.01	9067832.227	239494.368
PI-33	D	4.508	100.00	9.01	1+665.58	1+670.09	1+674.59	5°09'45"	0.10	9067842.447	239442.204
PI-34	D	7.498	15.00	13.91	1+736.03	1+743.53	1+749.94	53°07'01"	1.77	9067862.999	239371.689
PI-35	D	19.541	50.00	37.26	1+764.71	1+784.25	1+801.97	42°41'35"	3.68	9067837.911	239338.239
PI-36	D	4.312	20.00	8.49	1+841.45	1+845.76	1+849.94	24°19'58"	0.46	9067844.337	239275.231
PI-37	D	24.865	50.00	45.83	1+893.52	1+918.18	1+939.34	52°30'48"	5.75	9067821.307	239206.436
PI-38	D	23.410	40.00	42.36	1+962.40	1+985.81	2+004.76	60°40'38"	6.35	9067861.088	239147.468

CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS BMs

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP.
1	9068008.3	237007.041	3122.233	BM1
2	9067948.82	237637.981	3084.628	BM3
3	9067835.79	238380.507	3011.468	BM4
4	9067845.84	239340.619	2872.741	BM4
5	9067652.53	240435.499	2797.215	BM6
6	9067502.15	240612.259	2743.511	BM7

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BMS
	ALCANTARILLA
	POSTE
	CURVAS DE NIVEL
	E.E.
	ANCHO DE RÍO
	NORTE MAGNETICO
	CAMINOS Y TROCAS
	PLAZOLETA DE CRUCE

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 01+000 - KM. 02+000

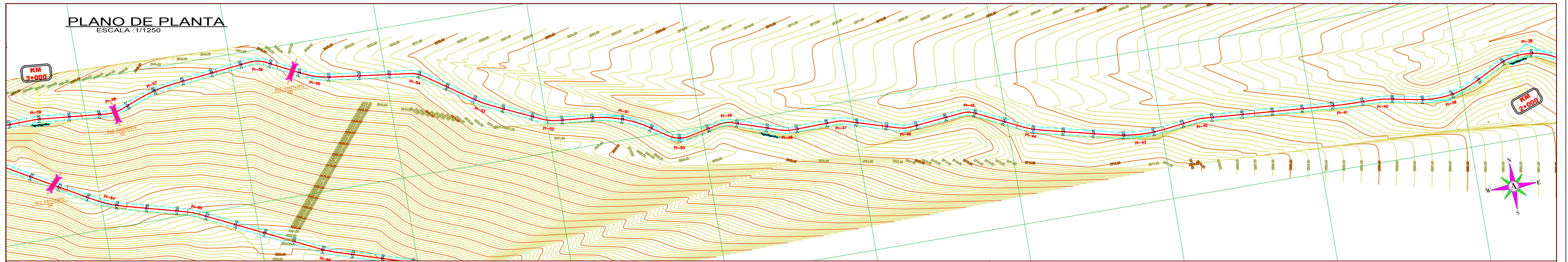
Ubicación: DPTO.: LA-LIBERTAD ALUMNOS: MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
PROV.: PATAZ ASSESOR: JESSELYN LYMBUROS APARCIBO MURZU  
DISTRITO: SANTIAGO DE CHALLAS ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Dibujó: CAD-WSQ Escala: INDICADA Fecha: DICIEMBRE - 2020

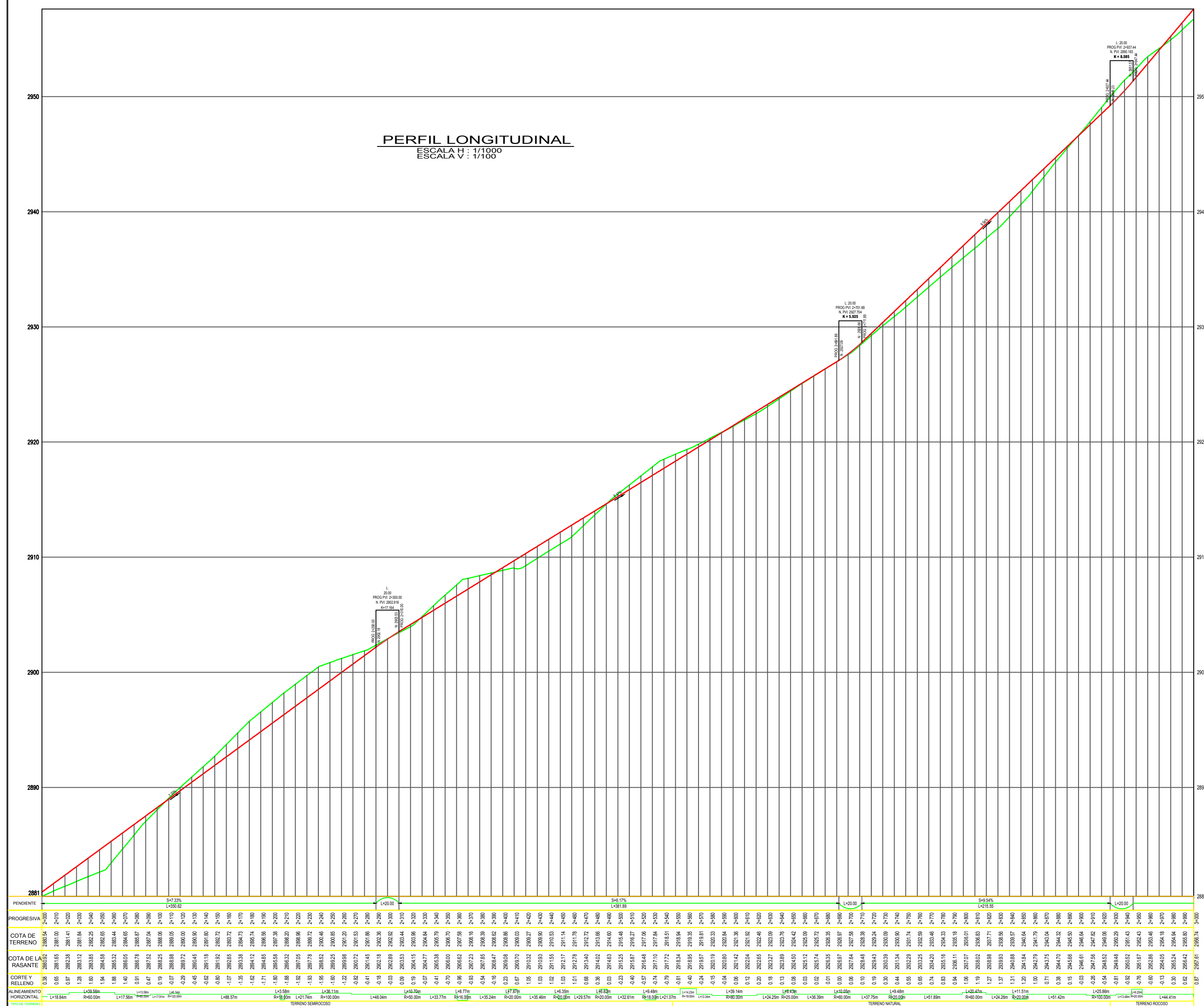
Lámina: **PP-02**



**PLANO DE PLANTA**  
ESCALA : 1/1250



**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA H : 1/1000  
ESCALA V : 1/100



**TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA**

N°	CVA	SENT.	TANG.	RADIO	LONGI.	PC	PI	PT	DELTA	EXTER.	NORTE	ESTE
PI-39	D	20.530	60.00	39.56	2+023.60	2+044.13	2+063.16	37°46'42"	3.42	9067832.904	239091.365	
PI-40	D	6.807	80.00	13.58	2+080.72	2+087.53	2+094.31	9°43'39"	0.29	9067841.552	239047.308	
PI-41	D	3.071	120.00	6.14	2+112.21	2+115.28	2+118.35	2°55'55"	0.04	9067842.220	239019.532	
PI-42	D	1.796	18.00	3.58	2+206.93	2+208.72	2+210.51	11°23'52"	0.09	9067849.243	238926.355	
PI-43	D	18.256	100.00	36.11	2+232.25	2+250.50	2+268.36	20°41'31"	1.65	9067844.086	238884.882	
PI-44	D	5.371	50.00	10.70	2+316.40	2+321.78	2+327.11	12°15'47"	0.29	9067860.943	238815.224	
PI-45	D	4.496	16.00	8.77	2+360.88	2+365.37	2+369.64	31°23'33"	0.62	9067879.982	238775.956	
PI-46	D	3.988	20.00	7.87	2+404.89	2+408.87	2+412.76	22°33'20"	0.39	9067875.772	238732.434	
PI-47	D	3.204	20.00	6.35	2+448.22	2+451.42	2+454.57	18°12'00"	0.25	9067888.264	238691.650	
PI-48	D	3.441	20.00	6.82	2+484.14	2+487.59	2+490.96	19°31'25"	0.29	9067887.525	238655.443	
PI-49	D	4.852	18.00	9.48	2+523.57	2+528.42	2+533.05	30°10'19"	0.64	9067900.404	238616.621	
PI-50	D	7.510	18.00	14.23	2+554.12	2+561.63	2+568.35	45°17'32"	1.50	9067893.556	238583.897	
PI-51	D	19.969	80.00	39.14	2+581.69	2+601.66	2+620.83	28°10'50"	2.45	9067916.070	238549.848	
PI-52	D	4.256	25.00	8.43	2+645.07	2+649.33	2+653.50	19°19'19"	0.36	9067920.668	238501.596	
PI-53	D	5.039	60.00	10.05	2+689.90	2+694.94	2+699.95	9°36'06"	0.21	9067939.807	238460.110	
PI-54	D	4.830	20.00	9.48	2+737.71	2+742.54	2+747.18	27°09'15"	0.57	9067966.690	238420.800	
PI-55	D	10.333	60.00	20.47	2+799.08	2+809.41	2+819.54	19°32'35"	0.88	9067975.109	238354.274	
PI-56	D	5.918	20.00	11.51	2+843.80	2+849.72	2+855.31	32°57'59"	0.86	9067993.346	238318.102	
PI-57	D	13.004	100.00	25.86	2+906.73	2+919.73	2+932.59	14°49'06"	0.84	9067985.736	238248.173	
PI-58	D	4.685	20.00	9.20	2+946.07	2+950.76	2+955.28	26°22'09"	0.54	9067974.551	238219.080	
PI-59	D	2.917	50.00	5.83	2+999.69	3+002.60	3+005.51	6°40'39"	0.09	9067979.392	238167.293	

**CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS BMs**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP.
1	9068008.3	237007.041	3122.233	Bm1
2	9067948.82	237637.981	3084.628	Bm3
3	9067835.79	238380.507	3011.468	Bm4
4	9067845.84	239340.619	2872.741	Bm4
5	9067652.53	240435.499	2797.215	Bm6
6	9067502.15	240612.259	2743.511	Bm7

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	BMS
	ALCANTARILLA
	POSTE
	CURVAS DE NIVEL
	EJE
	ANCHO DE RO
	NORTE MAGNETICO
	CAMINOS Y TROCHAS
	PLAZOLETA DE CRUCE

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 02+000 - KM. 03+000

Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

Alumnos: NICHIL REYDER BUENO GOMEZ JIMENEY LYMBORIS APARICIO MURAZ Anezcoy ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Dibujo: CAD-WSQ Escala: INDICADA Fecha: DICIEMBRE - 2020

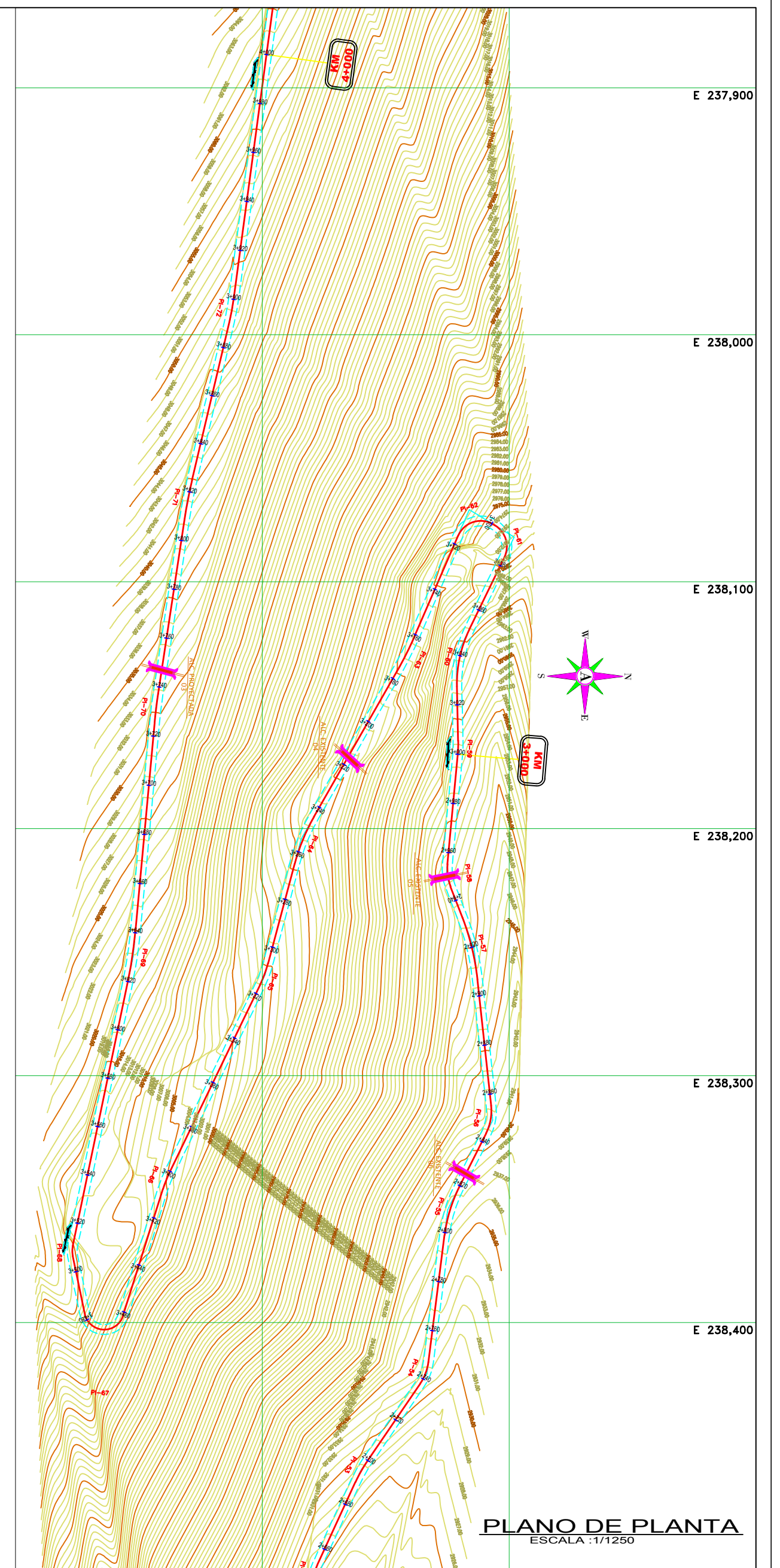
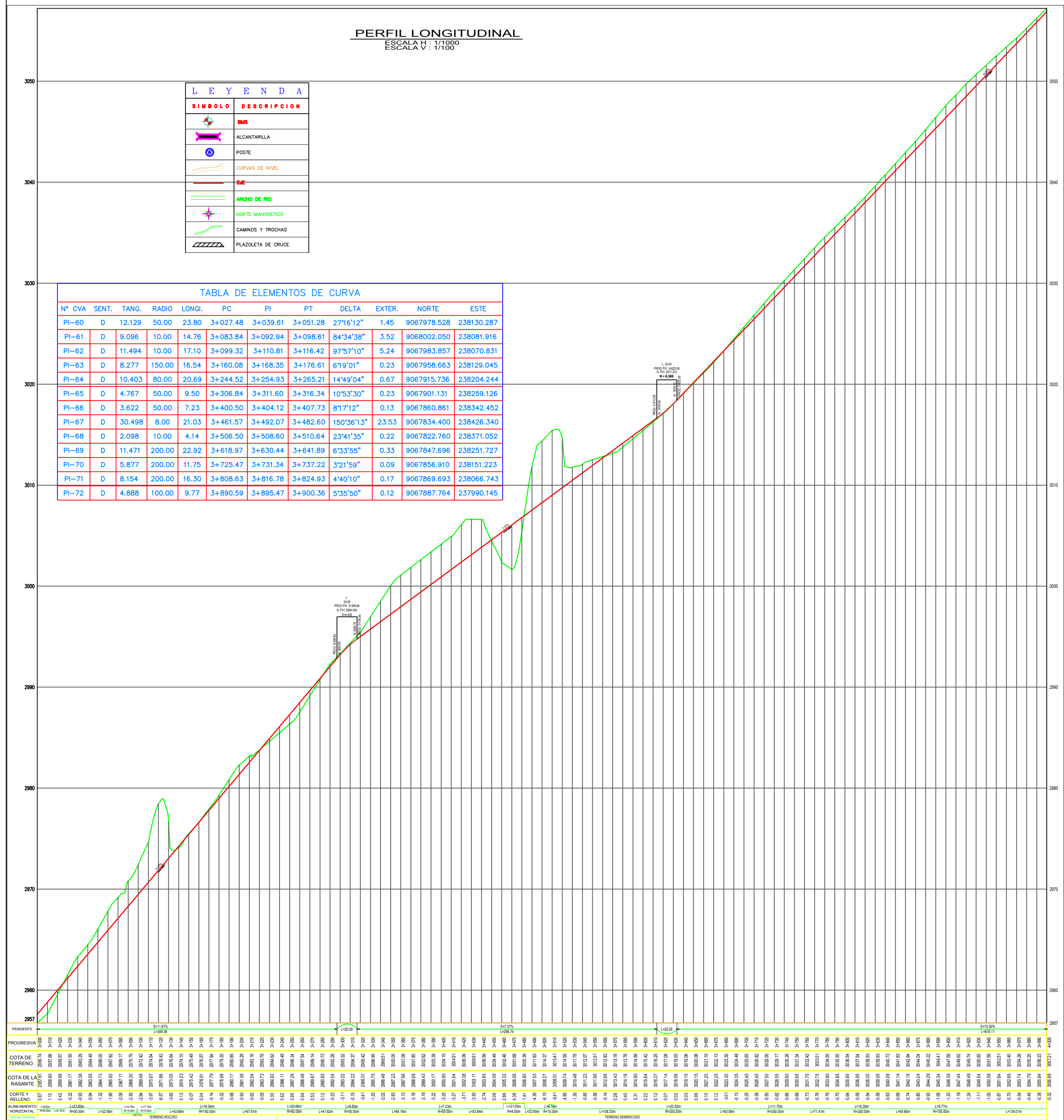
**PP-03**



**PERFIL LONGITUDINAL**  
 ESCALA H: 1/1000  
 ESCALA V: 1/100

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BMS
	ALCANTARILLA
	POSTE
	CURVAS DE NIVEL
	ANCHO DE RÍO
	NORTE MAGNÉTICO
	CAMINOS Y TROCHAS
	PLAZOLETA DE CRUCE

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA												
N° CVA	SENT.	TANG.	RADIO	LONGI.	PC	PI	PT	DELTA	EXTER.	NORTE	ESTE	
PI-60	D	12.129	50.00	23.80	3+027.48	3+039.61	3+051.28	27°16'12"	1.45	9067978.528	238130.287	
PI-61	D	9.096	10.00	14.76	3+083.84	3+092.94	3+098.61	84°34'38"	3.52	9068002.050	238081.916	
PI-62	D	11.494	10.00	17.10	3+099.32	3+110.81	3+116.42	97°57'10"	5.24	9067983.857	238070.831	
PI-63	D	8.277	150.00	16.54	3+160.08	3+168.35	3+176.61	6°19'01"	0.23	9067958.663	238129.045	
PI-64	D	10.403	80.00	20.69	3+244.52	3+254.93	3+265.21	14°49'04"	0.67	9067915.736	238204.244	
PI-65	D	4.767	50.00	9.50	3+306.84	3+311.60	3+316.34	10°53'30"	0.23	9067901.131	238259.126	
PI-66	D	3.622	50.00	7.23	3+400.50	3+404.12	3+407.73	8°17'12"	0.13	9067860.861	238342.452	
PI-67	D	30.498	8.00	21.03	3+461.57	3+492.07	3+482.60	150°36'13"	23.53	9067834.400	238426.340	
PI-68	D	2.098	10.00	4.14	3+506.50	3+508.60	3+510.64	2°34'13"	0.22	9067822.760	238371.052	
PI-69	D	11.471	200.00	22.92	3+618.97	3+630.44	3+641.89	6°33'55"	0.33	9067847.696	238251.727	
PI-70	D	5.877	200.00	11.75	3+725.47	3+731.34	3+737.22	3°21'59"	0.09	9067856.910	238151.223	
PI-71	D	8.154	200.00	16.30	3+808.63	3+816.78	3+824.93	4°40'10"	0.17	9067869.693	238066.743	
PI-72	D	4.888	100.00	9.77	3+890.59	3+895.47	3+900.36	5°35'50"	0.12	9067887.764	237990.145	



CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS BMS				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP.
1	9068008.3	237007.041	3122.233	BM1
2	9067948.82	237637.981	3084.628	BM3
3	9067835.79	238380.507	3011.468	BM4
4	9067845.84	239340.619	2872.741	BM4
5	9067652.53	240435.499	2797.215	BM6
6	9067502.15	240612.259	2743.511	BM7

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

**PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
 KM. 03+000 - KM. 04+000

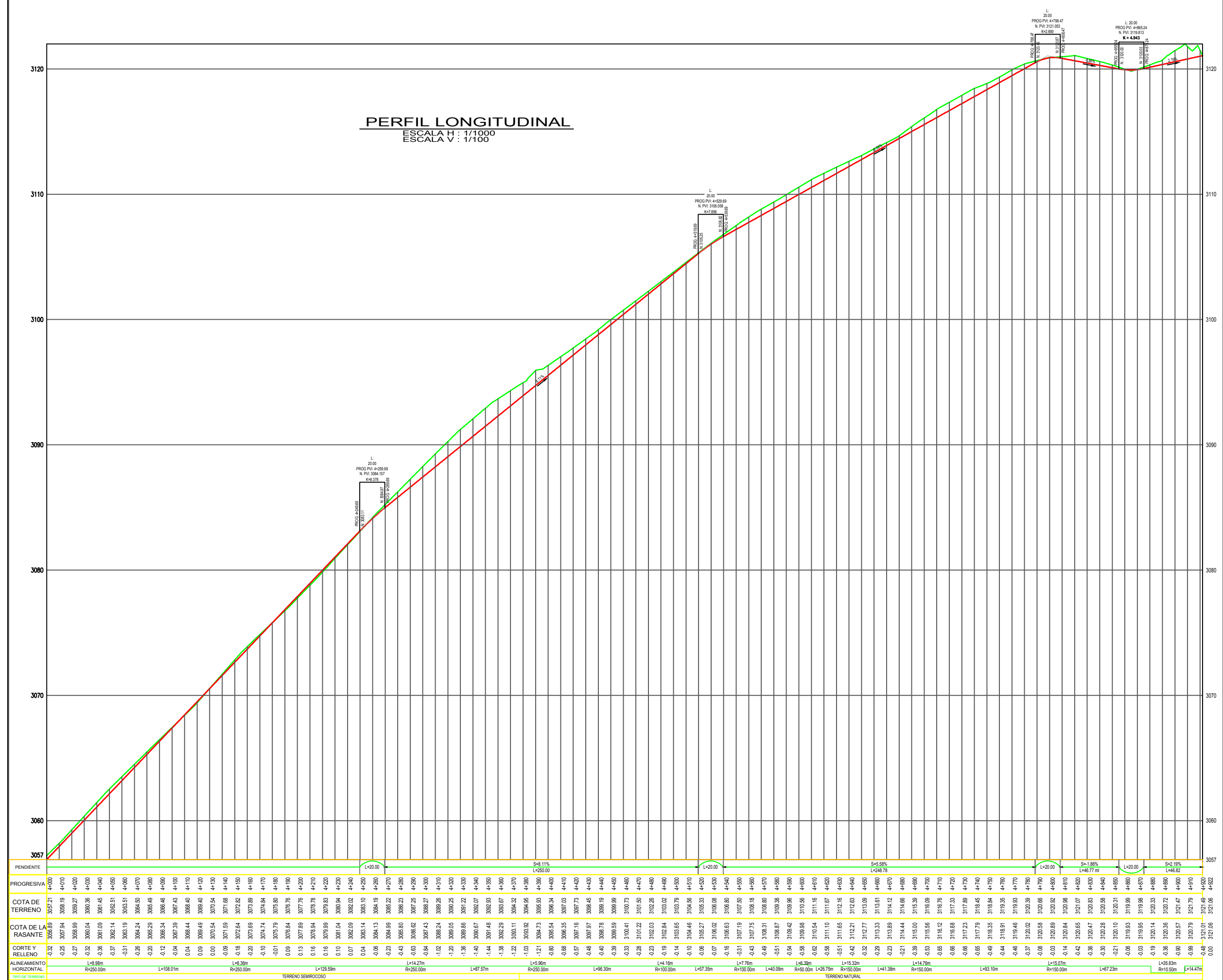
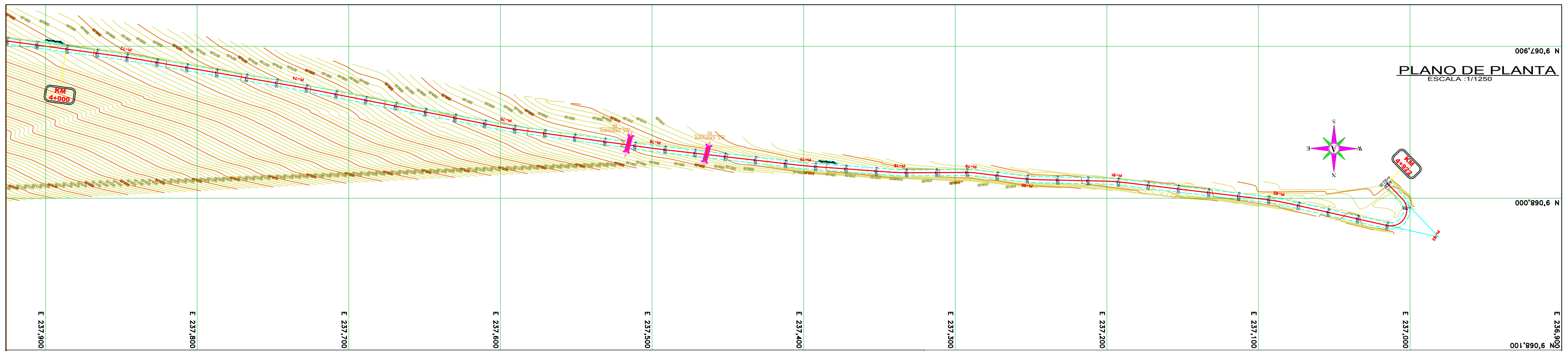
DPTO : LA-LIBERTAD  
 PROV. : PATAZ  
 DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

ALUMNOS :  
 - MICHEL REYDER BUENO GOMEZ  
 - JESSELY LYMOURES APARCIO MORALES  
 ASesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

Escala: INDICADA  
 Fecha: DICIEMBRE - 2020

**PP-04**





**TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA**

N° CVA	SENT.	TANG.	RADIO	LONGI.	PC	PI	PT	DELTA	EXTER.	NORTE	ESTE
PI-73	D	4.492	250.00	8.98	4+034.36	4+038.86	4+043.35	2°03'32"	0.04	9067906.919	237848.040
PI-74	D	3.179	250.00	6.36	4+151.36	4+154.54	4+157.72	1°27'25"	0.02	9067926.481	237734.025
PI-75	D	7.136	250.00	14.27	4+287.30	4+294.44	4+301.57	3°16'12"	0.10	9067953.637	237596.786
PI-76	D	2.981	250.00	5.96	4+389.14	4+392.12	4+395.10	1°21'59"	0.02	9067967.102	237500.029
PI-77	D	2.081	100.00	4.16	4+491.40	4+493.48	4+495.56	2°23'04"	0.02	9067978.675	237399.333
PI-78	D	3.880	100.00	7.76	4+552.92	4+556.80	4+560.67	4°26'38"	0.08	9067983.282	237336.186
PI-79	D	3.200	50.00	6.39	4+600.76	4+603.96	4+607.15	7°19'22"	0.10	9067983.058	237289.015
PI-80	D	7.666	150.00	15.32	4+633.90	4+641.57	4+649.22	5°51'06"	0.20	9067987.675	237251.687
PI-81	D	7.387	150.00	14.76	4+690.60	4+697.99	4+705.37	5°38'19"	0.18	9067988.856	237195.261
PI-82	D	7.540	150.00	15.07	4+798.47	4+806.01	4+813.54	5°45'19"	0.19	9068001.718	237087.999
PI-83	D	34.786	10.50	26.83	4+880.76	4+915.55	4+907.59	146°24'27"	25.84	9068025.603	236981.082

**CUADRO DE COORDENADAS UTM DE LOS BMs**

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP.
1	9068008.3	237007.041	3122.233	BM1
2	9067948.82	237637.981	3084.628	BM3
3	9067835.79	238380.507	3011.468	BM4
4	9067845.84	239340.619	2872.741	BM4
5	9067652.53	240435.499	2797.215	BM6
6	9067502.15	240612.259	2743.511	BM7

**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BM
	ALCANTARILLA
	POSTE
	CURVAS DE NIVEL
	E/E
	ANCHO DE RÍO
	NORTE MAGNÉTICO
	CAMINOS Y TROCHALES
	PLAZUELA DE CRUCE

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: **PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL**  
KM. 04+000 - KM. 04+922

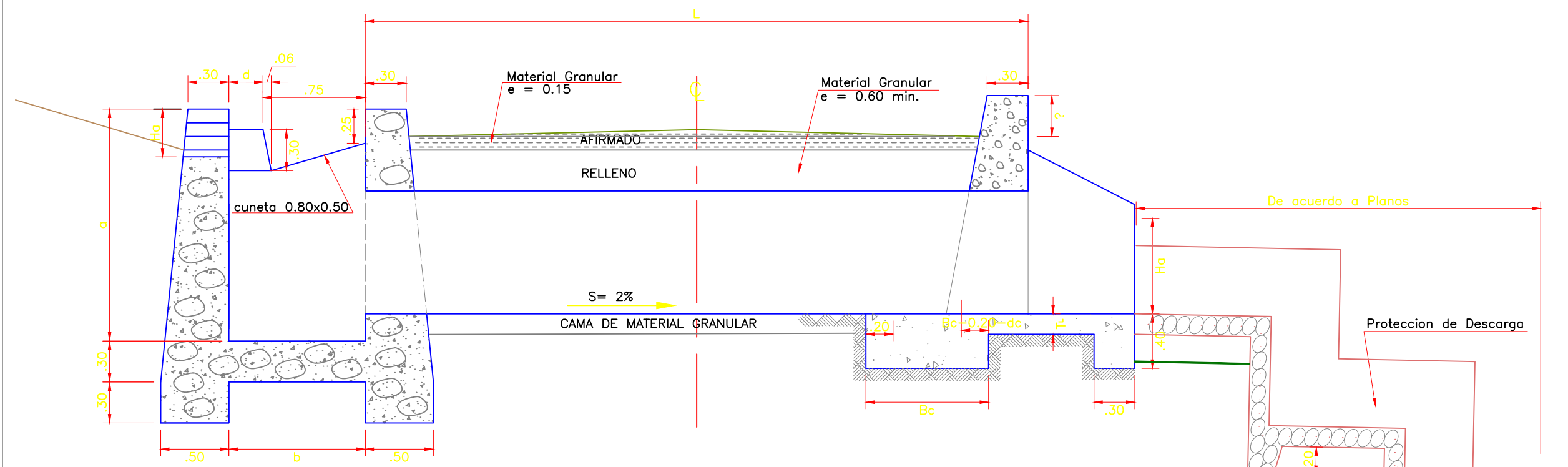
Ubicación: DPTO. : LA-LIBERTAD, PROV. : PATAZ, DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS

Alumnos: MICHÉL REYDER BUENO GÓMEZ, JESSELY LYMOURES APARCIO MUÑOZ, Asesor: ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN

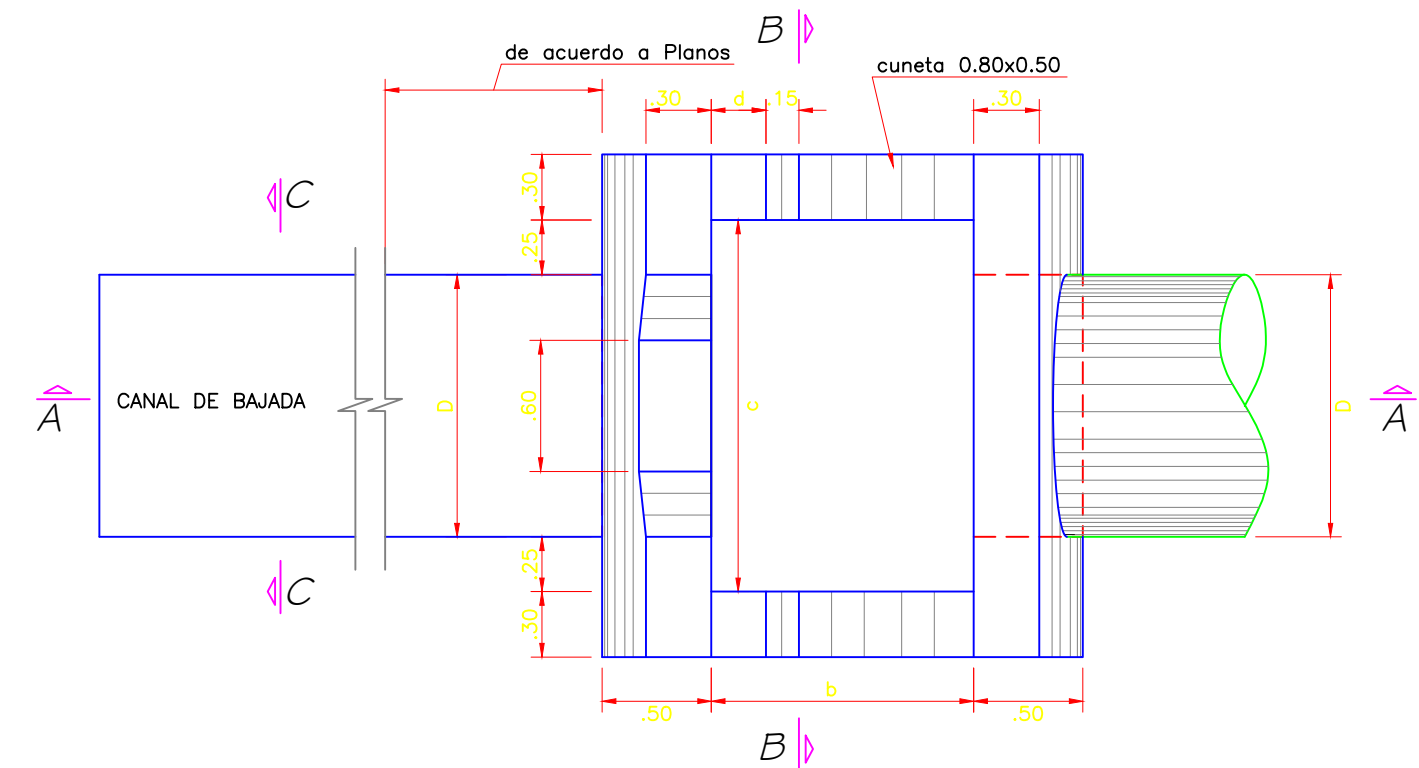
Dibujo: CAD-WSQ, Escala: INDICADA, Fecha: DICIEMBRE - 2020

Lámina: **PP-05**

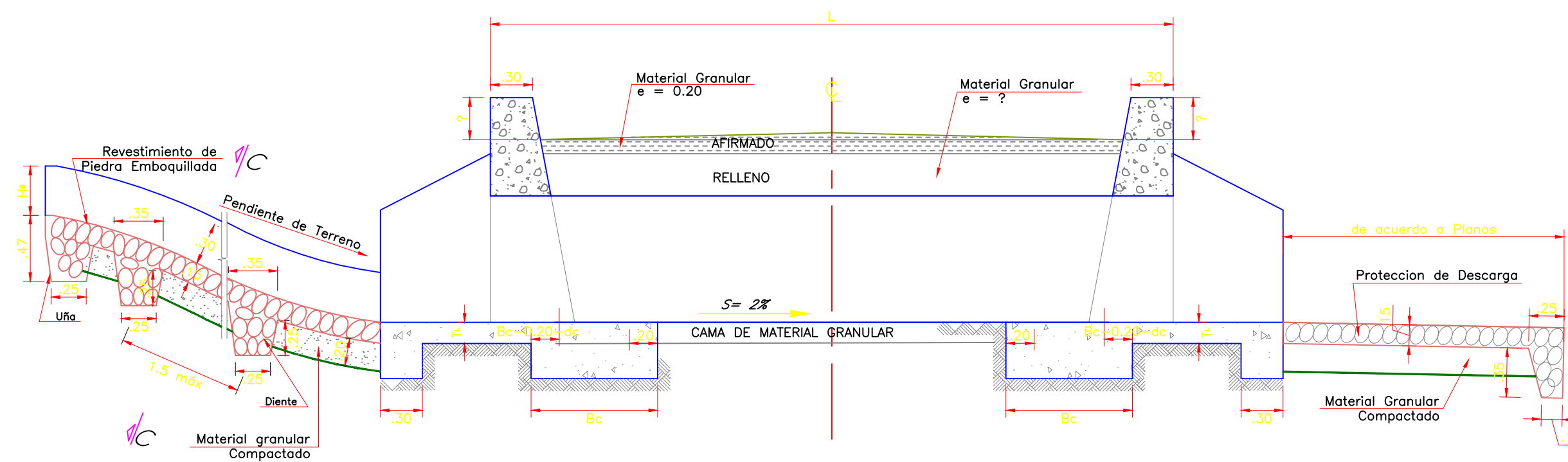




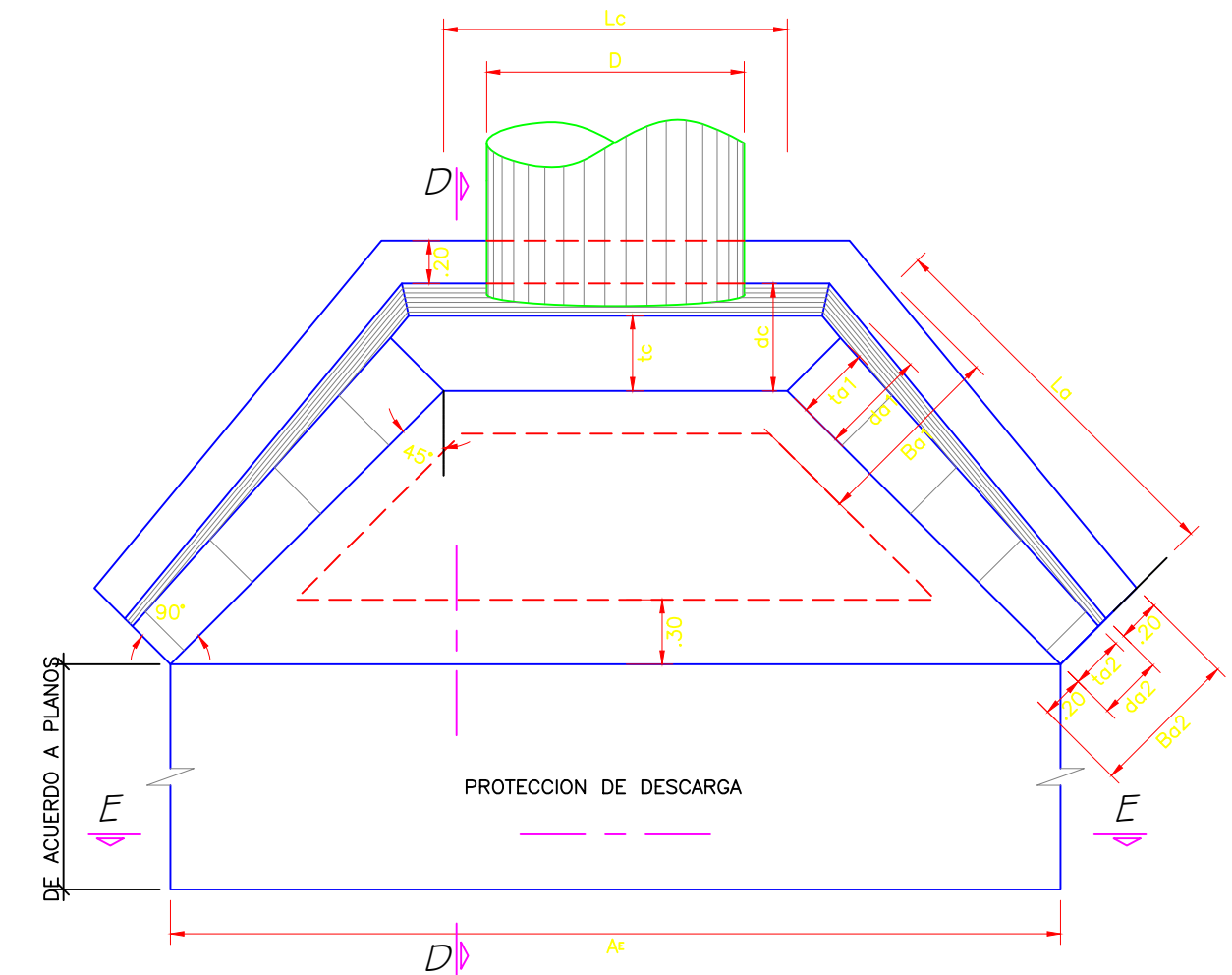
PERFIL LONGITUDINAL  
ESC 1/25



PLANTA CAJA RECEPTORA  
ESC. 1:25



PERFIL LONGITUDINAL  
ESC 1/25



ESTRUCTURA DE CAPTACION/DESCARGA-TIPICAS PLANTA  
ESC. 1:25

PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS  
MINIMAS Y MAXIMAS  
Espesores sin recubrimiento (mm)

Diametro (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Mínima de Cobertura * (m)	Altura Máxima de Cobertura (m)	Pendiente Longitudinal (%)
0.90	0.64	2.0	59.30	0.60	16.40	2.00

\* La Altura es medida a nivel de la Sub Rasante

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CABEZAL, ALAS Y CAJA RECEPTORA  
CONCRETO SIMPLE  
f'c=175 kg/cm<sup>2</sup>
- CANAL DE ENTRADA Y CANAL DE DESCARGA  
PIEDRA EMBOQUILLADA:  
P.M. (5" tam. max.)+ mortero de f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>.
- MATERIAL GRANULAR
- TIPO A1, A2 ó A3 CLASIF. AASHTO

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
ALIVIADERO 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.

CUADRO

Alcantarilla	TMC	CABEZAL						ALAS					CANAL DE DESCARGA		Caja Receptora (Cuneta 0.80 x 0.50)			
		D (m)	Lc (m)	Hc (m)	tc (m)	dc (m)	Bc (m)	Tl (m)	La (m)	Ha (m)	ta (m)	da (m)	Ba (m)	Ae (m)	Ht (m)	a (m)	b (m)	c (m)
36"	0.90	1.30	1.40	0.35	0.45	0.85	0.15	1.50	0.60	0.35	0.44	0.86	3.42	0.35	1.60	1.10	1.40	0.25

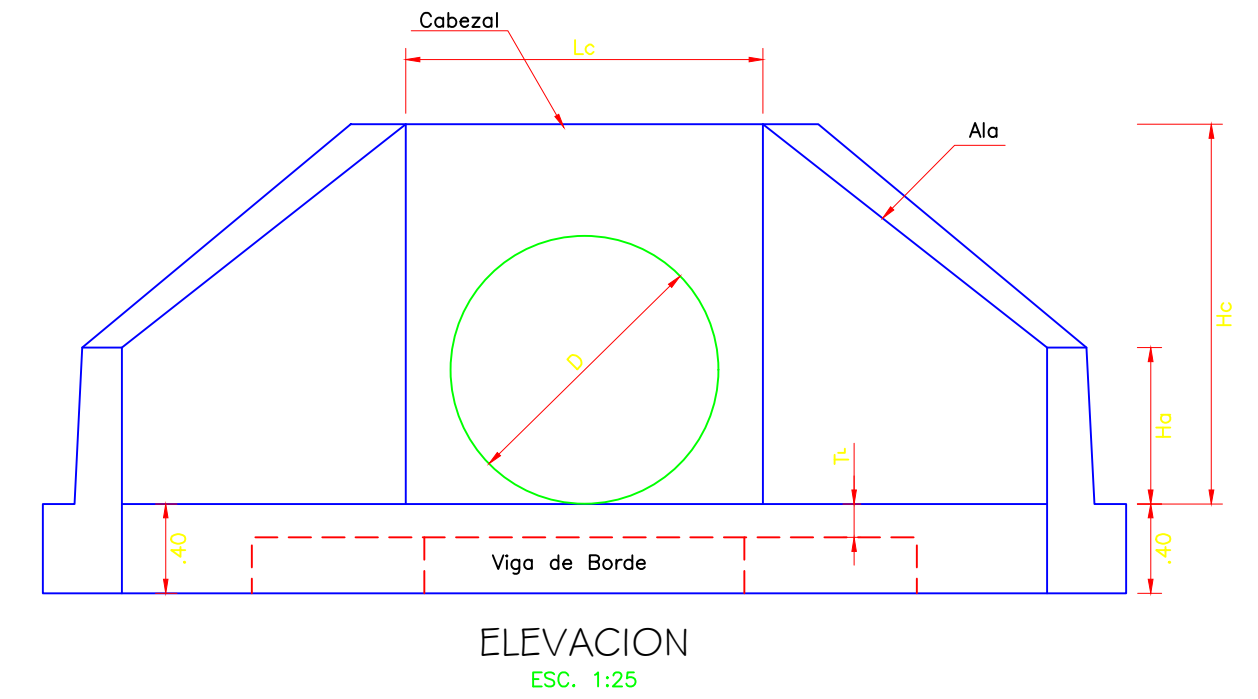
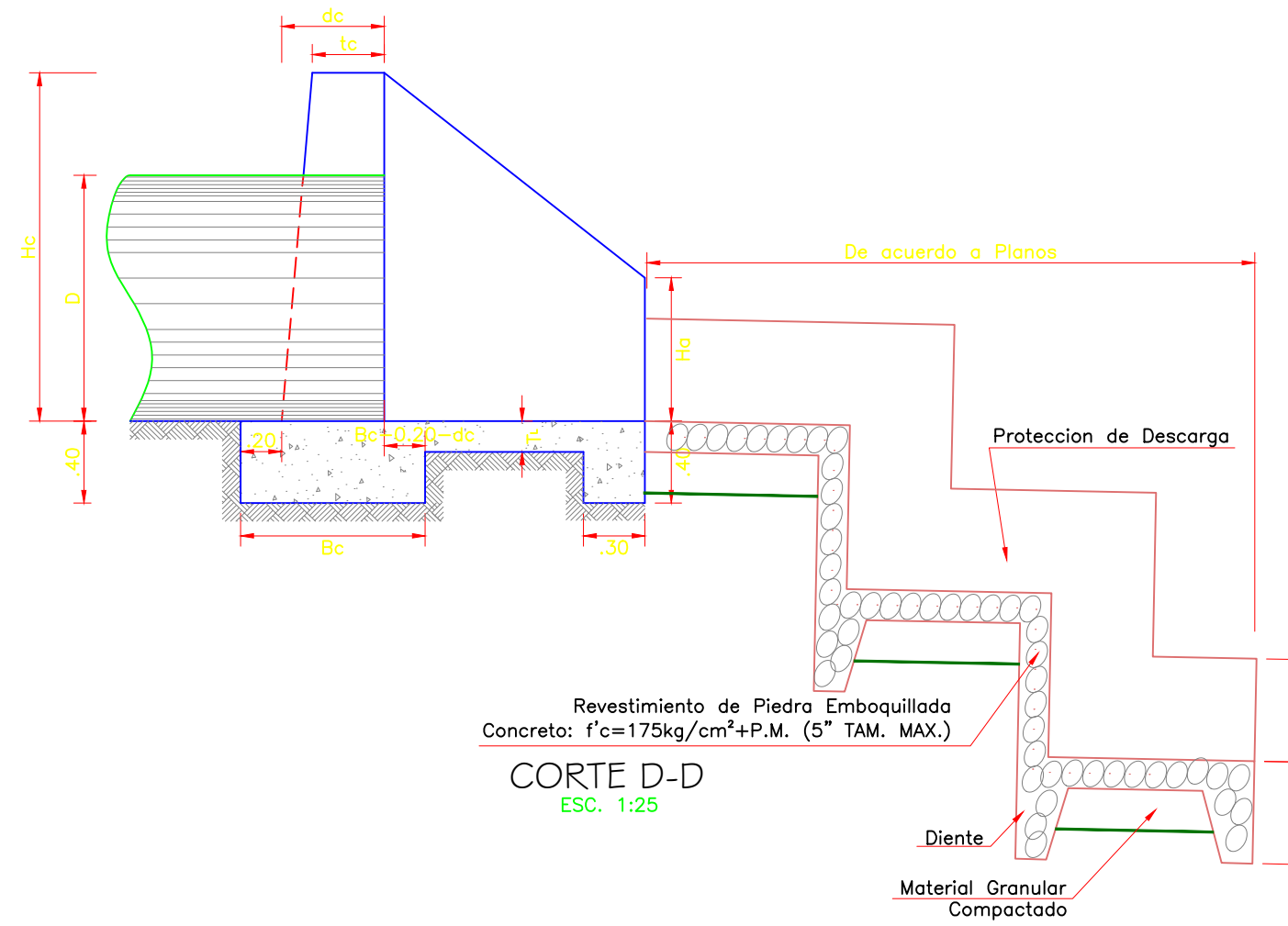
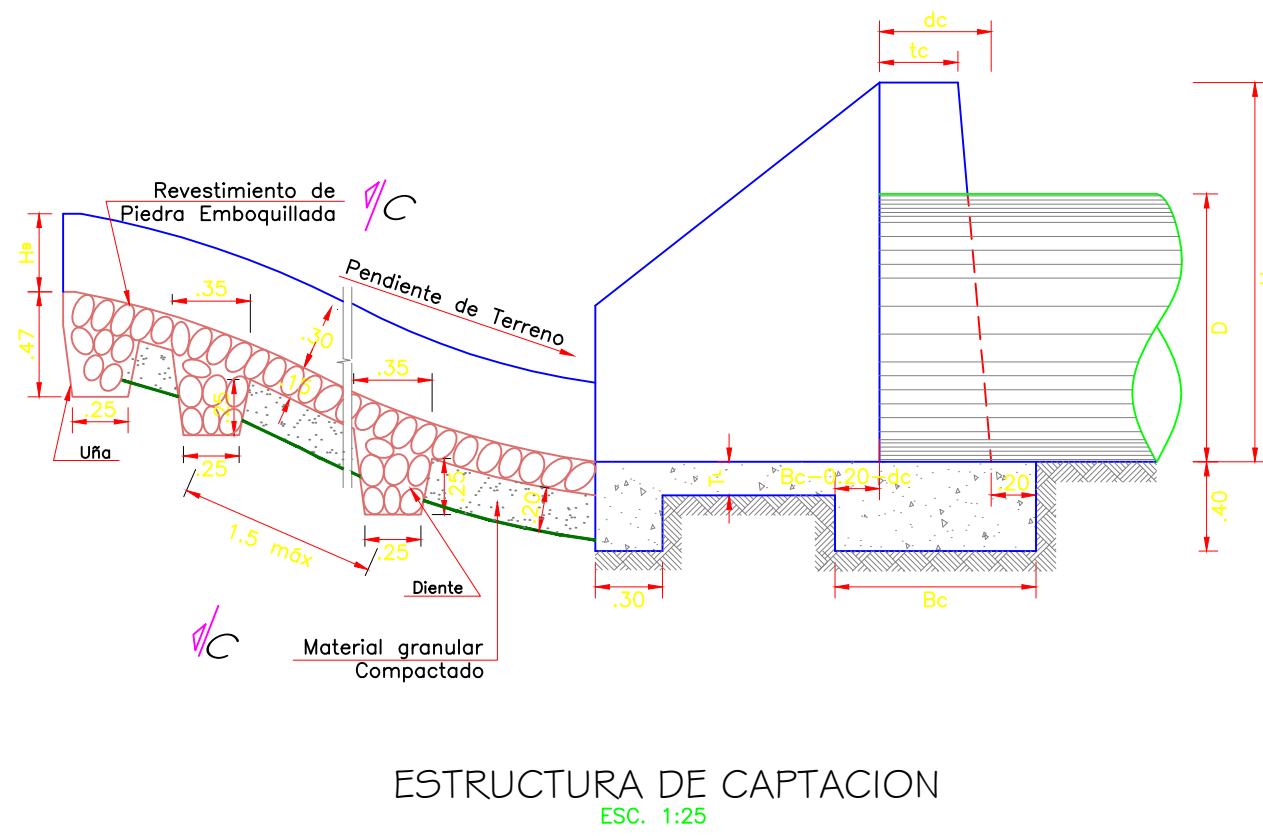
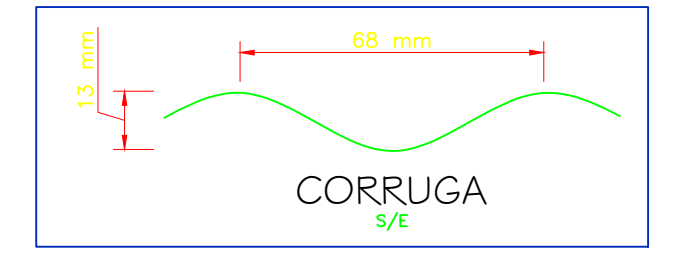
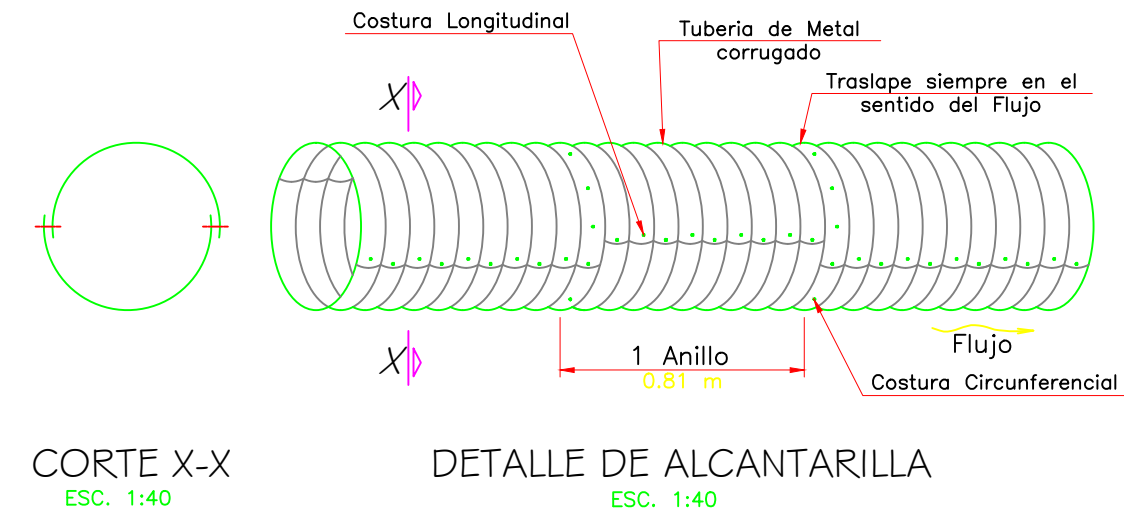
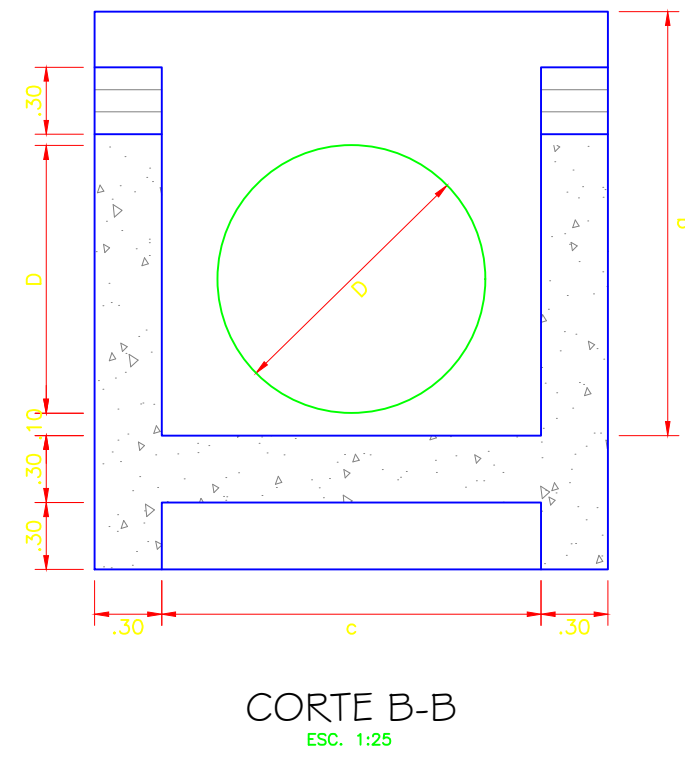
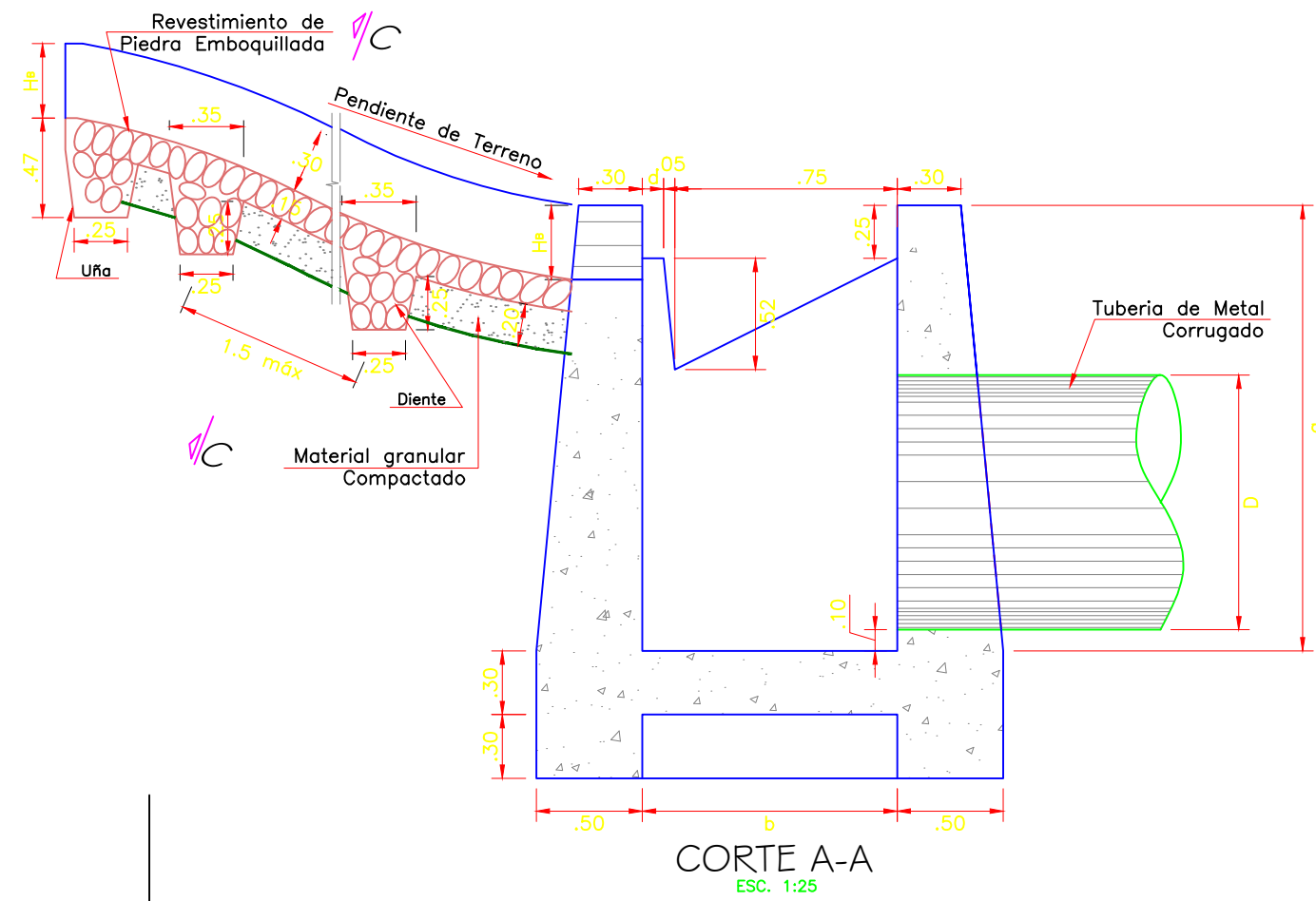
\* Las longitudes necesarias serán verificadas en el terreno

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD

Plano: SECCIONES TRANSVERSALES ALCATARILLA TMC 36"

Ubicación:	DPTO : LA-LIBERTAD	Alumnos:	-MICHEL REYDER BUENO GOMEZ -WENLEY L'YAMORIS APARICIO MUÑOZ	Lámina:
	PROV. : PATAZ	Asesor:	ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	HD-01
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	Fecha:	DICIEMBRE - 2020	
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA	



**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. (5" 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**

**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.

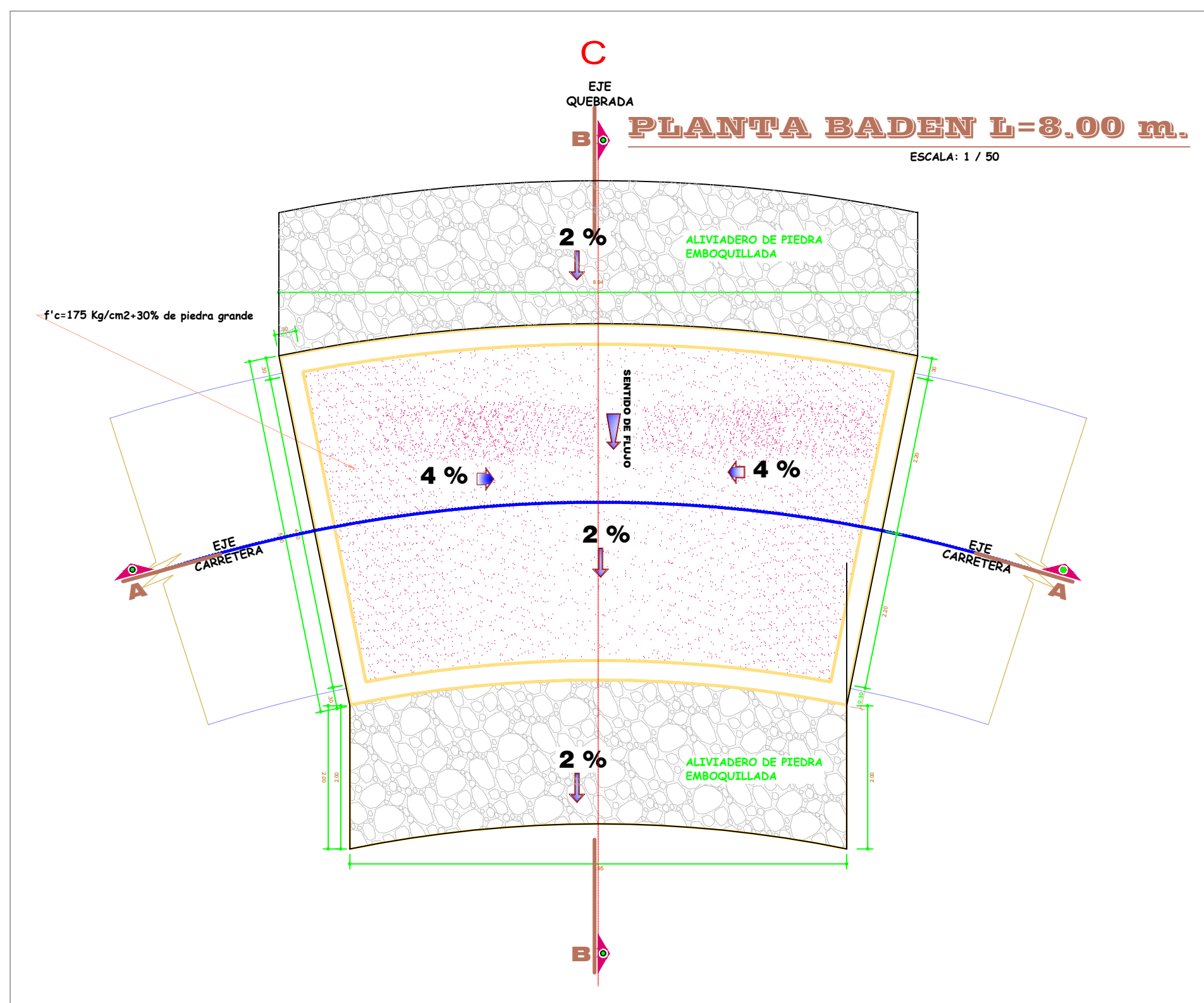
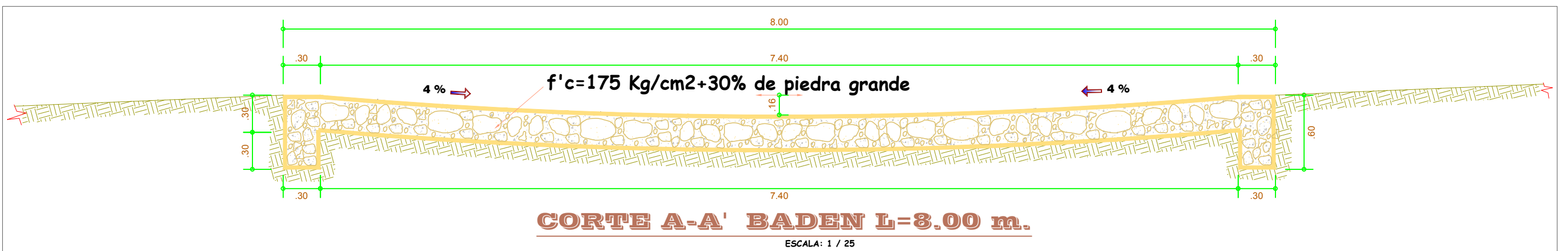
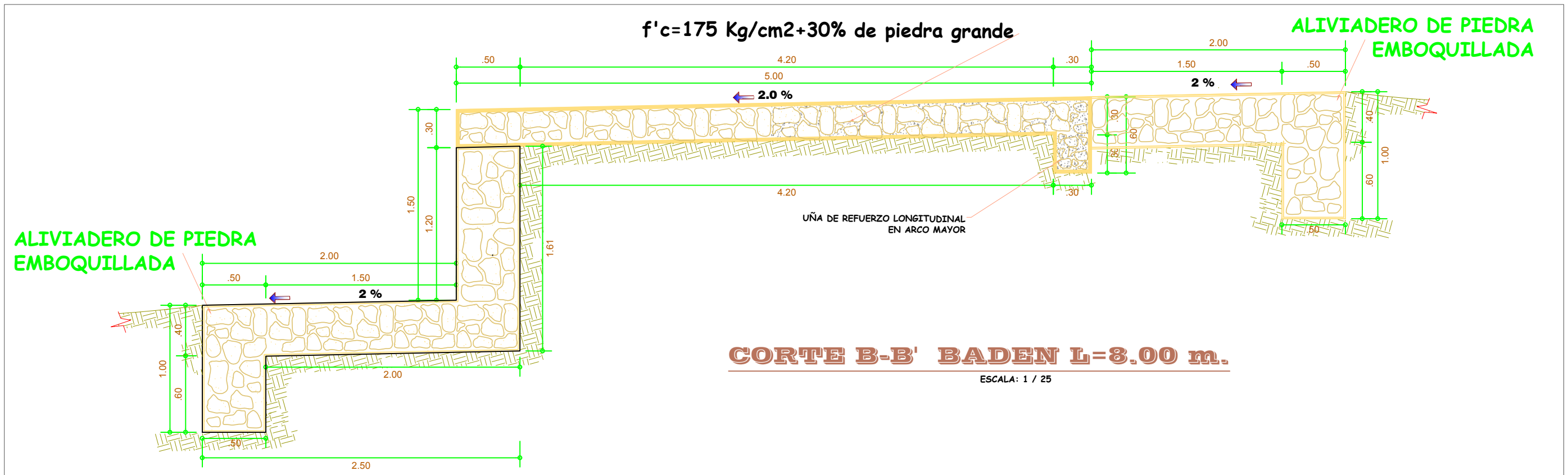
El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD**

**Plano: SECCIONES TRANSVERSALES ALCATARILLA TMC 36"**

<b>Ubicación:</b>	DPTO. : LA-LIBERTAD PROV. : PATAZ DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS	<b>Alumnos:</b>	MICHELE RIVERA BUENO GOMEZ WISLEY EYMOURIS APARICIO MESEZ	<b>Lámina:</b>	<b>HD-02</b>	
<b>Dibujo:</b>	CAD-WSQ	<b>Asesor:</b>	ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN	<b>Fecha:</b>		DICIEMBRE - 2020
<b>Escala:</b>	INDICADA					



<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>			
REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL TRAMO LA VICTORIA - HUANCHAY, PROVINCIA DE PATAZ, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHALLAS, PATAZ LA LIBERTAD			
Plano:		PLANTA Y SECCION DE BADEN	
Ubicación:	DFTO. : LA-LIBERTAD	Alumnos:	- MICHEL REYER BUENO GOMEZ - WESLEY LYMORIS APARICIO MUÑOZ
	PROV. : PATAZ	Asesor:	ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN
	DISTRITO : SANTIAGO DE CHALLAS		
Dibujo:	CAD-WSQ	Escala:	INDICADA
		Fecha:	DICIEMBRE - 2020
			<b>BD-01</b>