

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE  
TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA -  
PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA -  
HUANCAYO-JUNÍN**

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:** Bach. Tello Lopez, Jhoen

**ASESOR:** DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA

**Línea de Investigación Institucional:**

Transporte y Urbanismo

**Línea de Investigación de la Escuela Profesional:** Transporte

**Nº. DE RESOLUCION DE EXPEDITO:** RESOLUCIÓN DE DECANATO N°3425-2023-  
DFI-UPLA

**HUANCAYO-PERU**

**2024**

**CONFORMIDAD DE MIEMBROS DE JURADO**

**Dr. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA**

**DECANO**

**DR. JUAN ANTENOR CACEDA CORILLOCLA**

**JURADO**

**MTRO. RICHARD JHONATHAN CONDORI CASTRO**

**JURADO**

**MG. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA**

**JURADO**

**MTRO. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA**

**SECRETARIO DOCENTE**

## **DEDICATORIA**

Agradezco a altísimo Dios por darme la fuerza y permitir cumplir todas las metas que me he trazado, a mis padres, familiares y amigos que día a día me impulsan a seguir adelante, *mis* logros son muestras de gratitud a su inmenso amor, valoro mucho las lecciones de vida que me imparten y el cariño que siempre me brindan.

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes que han sido parte de mi camino universitario por transmitirme los conocimientos; a mis amigos por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas; a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha brindado las condiciones para adquirir destrezas que serán de mucha utilidad en mi vida futura.

# CONSTANCIA DE SIMILITUD



Oficina de  
Propiedad Intelectual  
y Publicaciones

NUEVOS TIEMPOS  
NUEVOS DESAFÍOS  
NUEVOS COMPROMISOS

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0267 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que el Trabajo de Suficiencia Profesional; titulado:

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN**

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **Bach. TELLO LOPEZ JHOEN**

Facultad : **INGENIERÍA**

Escuela Académica : **INGENIERÍA CIVIL**

Asesor(a) : **Dr. TAPIA SILGUERA RUBEN DARIO**

Fue analizado con fecha **01/08/2024**; con **117 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

**Excluye Bibliografía.**

X

**Excluye citas.**

X

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **14** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.



Huancayo, 01 de Agosto del 2024.

**DR. SEVERO SIMEON SEVERO SIMEON SAMANIEGO**  
JEFE (e)

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

## INDICCE

<b>DEDICATORIA</b>	3
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	4
<b>CONSTANCIA DE SIMILITUD</b> .....	5
<b>INDICCE</b> .....	6
<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	17
1.1. Descripción del planteamiento del caso práctico .....	17
1.2. Justificación del caso .....	17
1.2.1. Justificación social .....	17
1.2.2. Justificación teórica .....	18
1.2.3. Justificación metodológica .....	18
1.3. Objetivos .....	19
1.3.1. Objetivo General.....	19
1.3.2. Objetivo(s) Específico(s).....	19
1.4. Delimitación del problema .....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	21
2.1. Antecedentes del estudio .....	21
2.2. Bases Teóricas del caso .....	25

2.2.1.	Estudio de tránsito vehicular.....	31
2.2.2.	Estabilidad e inestabilidad del tráfico.....	32
2.2.3.	Estudio topográfico.....	32
2.2.3.1.	Levantamiento topográfico.....	32
2.2.4.	Diseño geométrico.....	33
2.2.5.	Transitabilidad.....	34
2.2.6.	Tiempo de recorrido vehicular.....	35
2.2.7.	Distancia de recorrido vehicular.....	35
2.2.8.	Redes viales.....	35
2.2.9.	Redes viales departamentales.....	35
2.2.10.	Camino Rural.....	36
2.2.11.	Transitabilidad vehicular.....	36
2.2.12.	Pavimento.....	36
2.3.	Bases conceptuales del caso.....	37
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO TEMÁTICO.....</b>		<b>39</b>
<b>3.1.</b>	<b>Introducción y expansión del estudio.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.</b>	<b>Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.</b>	<b>Metas físicas de proyecto.....</b>	<b>44</b>
<b>T3.4.</b>	<b>PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5.</b>	<b>PROCESO DE DISEÑO.....</b>	<b>50</b>

3.6.	<b>ESTUDIO TOPOGRAFICO .....</b>	<b>50</b>
3.7.	<b>Establecimiento de la poligonal de apoyo.....</b>	<b>51</b>
3.8.	<b>ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE .....</b>	<b>53</b>
3.9.	<b>ESTUDIOS DE CUENCAS.....</b>	<b>57</b>
3.10.	<b>ANALISIS DE PRECIPITACIÓN DIARIA MAXIMA (Estudio de cuencas) 57</b>	
3.11.	<b>VELOCIDAD DE DIRECTIZ .....</b>	<b>70</b>
3.12.	<b>DRENAJE .....</b>	<b>74</b>
3.13.	<b>CUNETAS.....</b>	<b>76</b>
3.14.	<b>DESAGUE DE CUNETAS.....</b>	<b>77</b>
3.15.	<b>CUADRO DE METAS DE CONSTRUCCION.....</b>	<b>77</b>
3.16.	<b>REALIZACION DEL PROYECTO POR PARTIDAS .....</b>	<b>79</b>
	<b>CAPÍTULO IV.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>93</b>
4.1.	Metodología .....	93
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	94
	CONCLUSIONES .....	100
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	103
	ANEXOS .....	108
	PANEL FOTOFRAFICO.....	109
	PLANOS .....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Necesidad de Curvas de transición y ancho de derecho a la vía para CBT .....	34
Tabla N° 2 metas físicas de proyecto .....	44
Tabla N° 3 resumen de presupuesto de obra .....	47
Tabla N° 4 cuadro de coordenadas BM's .....	53
Tabla N° 5 datos de estación mas cercana .....	54
Tabla N° 6 obtención de datos de lluvias en un día en (milímetros) estación de Runatullo	54
Tabla N° 7 Registro de Precipitación Diaria 24 h (mm) Estación Runatullo.....	55
Tabla N° 8 Registro de la mayor cantidad de lluvia en un día (milímetros) .....	58
Tabla N° 9 Máximas lluvias en un día Ajustadas a la Distribución.....	62
Tabla N° 10 Máximas lluvias en un día ajustadas a la distribución logarítmica normal.....	62
Tabla N° 11 Máximas lluvias en un día ajustadas a la distribución logarítmica pearson III ..	63
Tabla N° 12 Calculo de magnitudes e intensidades .....	65
Tabla N° 13 Intensidades máximas (milímetros) de acuerdo al ciclo y duración estimada ..	65
Tabla N° 14 datos de cálculo drenaje .....	66
Tabla N° 15 propuesta de obra de drenaje.....	68
Tabla N° 16 radios bases y peraltes permitidos.....	72
Tabla N° 17 fricción transversal en curvas .....	73
Tabla N° 18 ancho mínimo deseable de una calzada .....	74
Tabla N° 19 ancho mínimo deseable de la calzada.....	75
Tabla N° 20 periodos de retorno .....	76
TABLA N° 21 DIMENSIONES MÍNIMAS DE CUNETAS .....	77

Tabla N° 22	metrados por partidas .....	77
Tabla N° 23	presupuesto.....	79
Tabla N° 24	Tabla 102-1 Manual de carreteras .....	82
Tabla N° 25	102-1 Manual de carreteras .....	83
Tabla N° 26	102-1 Manual de carreteras .....	90

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura N° 1 Localización geográfica amplia de proyecto .....	20
Figura N° 2 partes constitutivas de una vía .....	31
Figura N° 3 Macro localización del proyecto .....	40
Figura N° 4 ruta a la ubicación del proyecto .....	41
Figura N° 5 histograma de precipitaciones .....	58
Figura N° 6 ajuste de distribución de probabilidad a las precipitaciones .....	63
Figura N° 7 procesamiento de datos .....	66
Figura N° 8 Especificaciones A-307 y ASTM - 449 .....	91

## RESUMEN

El propósito general de este trabajo es mostrar las características del trabajo por suficiencia realizado para la “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN” respondiendo al problema general: ¿Cuál será la propuesta técnica apropiada para el mejoramiento de transitabilidad vial del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín?; para lo cual se plantea un objetivo primordial, que es definir y/o determinar la propuesta técnica apropiada a fin del mejoramiento de la transitabilidad vial del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín. Y mediante una investigación aplicada, con un diseño de investigación descriptiva, se demuestra que mejorará el confort y la seguridad al respetar el espacio para las personas de acuerdo con las normas urbanísticas actuales, resolviendo el problema de tránsito crucial tanto para vehículos como para peatones.

Se constató que los estándares de las condiciones de circulación para el perfeccionamiento de un camino vehicular es el potencial de la vía, el nivel de confort, la demanda, la capacidad y el incremento de flujo de vehículos. Así de misma manera que los estudios previos del proyecto del trazado para la optimización de una carretera vehicular son los criterios ecológicos, las evaluaciones de terreno, los análisis de sistema hídrico, la velocidad proyectada y el alcance de visión. En consecuencia, se establece que el perfeccionamiento de la calidad de vía de una vía de tránsito requiere la evolución de una planificación geométrica y estándares de circulación

**Palabras claves:** perfeccionamiento, calidad de vía.

## ABSTRACT

The general purpose of this work is to show the characteristics of the technical report prepared for the “PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF ROAD TRANSITABILITY OF THE PASLA ALTA - PASLA BAJA SECTION, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN” responding to the general problem: What will the proposal be? appropriate technique for improving road passability of the Pasla Alta – Pasla Baja section, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín?; For which a main objective is proposed, which is to determine the appropriate technical proposal for the improvement of road passability of the Pasla Alta – Pasla Baja section, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín. And through applied research, with a descriptive research design, it is shown that it will improve comfort and safety by respecting space for people in accordance with current urban planning standards, solving the crucial traffic problem for both vehicles and pedestrians.

It was found that the standards of traffic conditions for the improvement of a vehicular road are the potential of the road, the level of comfort, demand, capacity and the increase in vehicle flow. In the same way as the previous studies of the layout project for the optimization of a vehicular road, they are the ecological criteria, the terrain evaluations, the water system analyses, the projected speed and the vision range. Consequently, it is established that the improvement of the track quality of a transit route requires the evolution of geometric planning and circulation standards.

**Keywords:** improvement, road quality.

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años la demanda de los servicios de transitabilidad de parte de las poblaciones en crecimiento demográfico y económico, aumentan por ende requieren una vía de acceso segura y rápida, para el transporte de estos mismos como de los alimentos, insumos, materiales, entre otras; para poder satisfacer necesidades.

En el año 2020 se hizo un estudio de Pre- perfil para el perfeccionamiento de la fluidez de tránsito vial del trayecto de PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN, revisando esta información y revisando la norma vigente, en el presente trabajo por suficiencia plasmamos todos los conocimientos obtenidos en aulas y hacemos una propuesta para su implementación en la memoria descriptiva del proyecto el cual ayuda a la ejecución del mismo.

El presente trabajo por suficiencia cuenta con IV capítulos,

### **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se plantea y se detalla los problemas antes de la ejecución del proyecto, donde se desarrolla los problemas tanto generales y específicos, de misma manera de hace el desarrollo de los objetivos tanto general y específicos, de misma manera en el capítulo se desarrolla las justificaciones socia, teórica y demás del trabajo y su delimitación de trabajo.

### **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

En el presente ítem se hace presente las bases teóricas donde científicamente son sustentables, con antecedentes nacionales e internaciones y principalmente la normativa del proyecto.

### **CAPÍTULO III DESARROLLO TEMÁTICO**

Proporciona información básica sobre el proyecto, incluido el nombre, descripción, ubicación, período de implementación, presupuesto, plan organizacional y el desarrollo de las partidas.

### **CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

Se detalla los resultados obtenidos al ser procesados los datos coleccionados en campo, de acuerdo con la normativa, para la ejecución del proyecto de perfeccionamiento de la carretera, ejecutándose en términos de su calidad y tanto de la seguridad.

Las conclusiones y recomendaciones se detallan al término del trabajo por suficiencia, así también con la respectiva bibliografías y anexos.

Bach. Ing. Tello Lopez Jhoen

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del planteamiento del caso práctico**

Se denota que en Santo Domingo de Acobamba precisamente en el tramo principal donde se plantea, inicia en el KM 0+000 en la localidad de Pasla Alta, teniendo como punto final en la localidad de Pasla Baja; con una longitud total de 1+600 km. Esta plataforma no cuenta con ningún proceso de afirmado, considerado como trocha carrozable, la carretera tiene una pendiente promedio desde los 4% hasta 11%, el tipo de terreno que se presenta es ondulado durante todo el trayecto, la carretera no cuenta con obras de drenaje, tanto como alcantarillas, badenes y otros de drenaje pluvia, donde afecta directamente a la vía; de misma manera la vía no cuenta con un ancho de vía transitable, por lo que en épocas de invierno es perjudicable para la población al tener que transportar sus productos y el transporte de los mismos pobladores no es el idóneo.

También durante el trayecto desde el km 0+000 hasta el km 1+600 es un tramo crítico por el mismo tipo de suelo que cuenta el lugar, teniendo un suelo de tipo arcilla y limo; las aguas pluviales son llevados directamente por la vía principal, donde la existencia de las cunetas es nula, por lo que ocasiona erosiones, curcos, zanjas, baches y ahuellamiento durante todo el trayecto de la vía.

#### **1.2. Justificación del caso**

##### **1.2.1. Justificación social**

El desarrollo del presente trabajo de suficiencia pretende brindar las herramientas para el perfeccionamiento de la accesibilidad vial del trayecto Pasla

Alta – Pasla Baja, en el distrito de Santo Domingo de Acobamba, provincia de Huancayo del departamento de Junín. La actividad se justifica por las razones presentadas a continuación.

- 1) Permitirá adoptar medidas preventivas y de mitigación reduciendo los desastres, puesto que la geografía de la zona sufre reiteradas precipitaciones pluviales.
- 2) Permitirá evaluar las condiciones actuales de la vía considerando la solución más factible ante futuros desastres naturales.
- 3) Busca, además, mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

### **1.2.2. Justificación teórica**

El presente trabajo por suficiencia se justifica mediante la aplicación de la teoría y las definiciones básicas de la ingeniería, contribuir con proyectos que contengan enfoques similares al tema, para hallar propuestas técnicas a las circunstancias presentes en la cual se identifica la vía del trayecto Pasla Alta – Pasla Baja, distrito de Santo Domingo de Acobamba, provincia de Huancayo en el departamento de Junín.

### **1.2.3. Justificación metodológica**

Los propósitos de la exploración del trabajo por suficiencia, recurre al empleo de estrategias de exploración como las citas de fuentes, la colección de datos relevantes será recolectada INSITU, a continuación, a su elaboración en el área administrativa con la utilización de programas específicos para determinar la propuesta para el mejoramiento vial. Son parte de la metodología a emplear.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la propuesta técnica apropiada para el mejoramiento de transitabilidad vial del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín.

#### **1.3.2. Objetivo(s) Específico(s)**

1. Realizar estudios previos para el mejoramiento de transitabilidad vial en el tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín.
2. Determinar la influencia del diseño geométrico en la transitabilidad vial del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín.
3. Evaluar en qué medida favorece un adecuado drenaje en la superficie de rodadura en la vía del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín

### **1.4. Delimitación del problema**

Es el proceso de definir claramente los límites y el alcance de un problema que se va a investigar o resolver. En el caso de la presente investigación, nuestra delimitación tiene un tiempo estimado de estudio e implementación de 02 de mayo del 2021 hasta el 06 de Julio del 2021 en general pero el plazo de ejecución será de 02 meses y tiene una delimitación espacial en el lugar geográfico la vía Pasla Alta – Pasla Baja, Distrito de Santo Domingo de Acobamba, Huancayo- Junín.

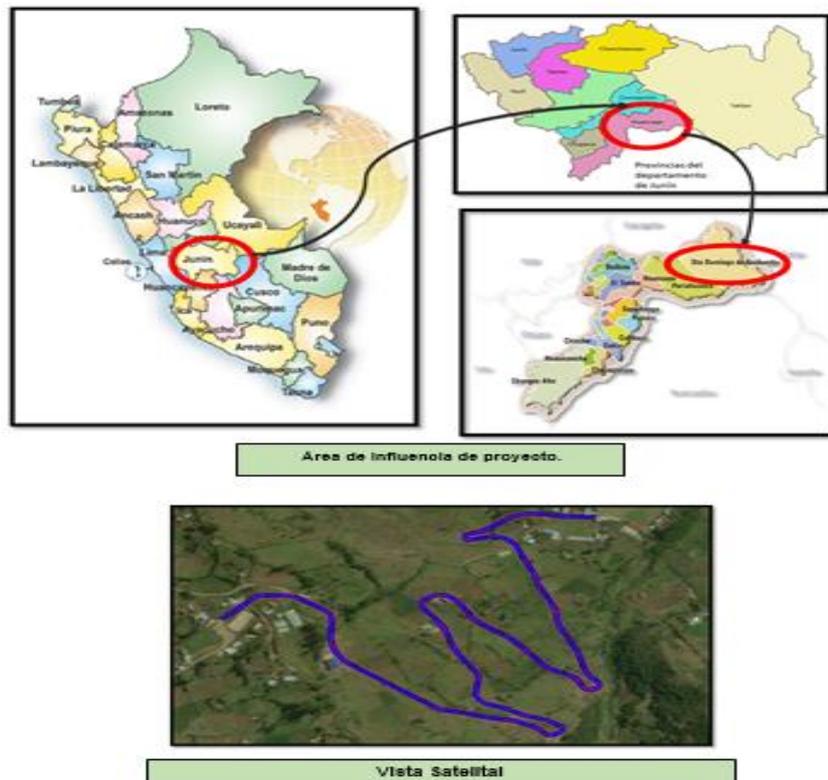
Ubicación Geográfica:

Norte: 8690757.948

Este: 524816.991

Altura: 2709.92 m.s.n.m.

Figura N° 1 Localización geográfica amplia de proyecto



**FUENTE: Elaboración propia**

## **CAPÍTULO II:**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Según Vasombrio (2020), quien escribió una tesis titulada “Mejoramiento de la Pasabilidad Peatonal y Vehicular de la Av. “Florencia de la Ciudad Ambato-Ecuador”; en una de sus conclusiones especifica que realizó este estudio para modificar las condiciones de la circulación de vehículos y transeúntes en la Ciudad de Ambato; Por el sector transitan diariamente 47 vehículos del IMDA. Hay muchos tipos diferentes de vehículos en el tráfico, incluidos autobuses B2 y camiones C2 y C3. Según el autor, el estudio de mecánica del suelo reveló un CBR que se diferenciaba sólo ligeramente del terreno incorporado, por lo que el CBR de diseño calculado fue del 24,12 por ciento.

Para los autores como Mauricio Palma, Angel Cervera, y Einar Arenas; en el año 2017, realizaron su tesis con la finalidad de caracterizar y mejorar el material de cantera que se utilizaría para los terraplenes a construir.

El propósito de realizar una evaluación fue identificar y poder refinar el componente de los materiales que fueron designados para realizar la construcción del terraplén en el yacimiento que fue estudiada. La indagación dio por resultado a propiedades de un procedimiento metódico –definitorio. Se realizó la consideración al material de afirmado como de población objetiva. Se llevaron a cabo observaciones y se recogió material de afirmado, el cual fue posteriormente analizado en laboratorios para obtener datos. En otro aspecto el hallazgo indicó que la arena presentaba una mala gradación, carente de plasticidad y de fluidez,

teniendo como fracción de humedad recomendada o ideal de 7,8% y un resultado de California Bearing Ratio del 20%. En consecuencia, se estableció que la porción de fragmentado que cumple adecuadamente en cumplir la estabilidad del material de cantera la Esmeralda incrementando el California Bearing Ratio del 20% en su condición sin alterar a un 25%, debe ser necesario de 50% de material de afirmado y 50 % de material procesado por trituración.

Para el autor Keller Rodríguez en su tesis realizada en el año 2020, se dedico a realizar una investigación en proceso de preparación de una vía. Donde el estudio trató diferentes aspectos y estrategias implicados en realizar el acondicionamiento de la construcción vial, con la finalidad de aumentar la eficiencia de la situación y operatividad de la vía en asunto.

La investigación realizada se basó en mejorar el estatus de vida de una población que tomo como muestra. Teniendo como propósito dar una mejor facilidad y de misma manera la seguridad para el futuro.

Para el estudio respectivo hizo la realización de recopilaciones de datos mediante los estudios de suelos, por lo que llego a la conclusión que; debido a que la zona es caracterizada por las constantes precipitaciones en meses de invierno, siendo un suelo arcilloso y de poca vegetación, se plantea realizar una vía con un adecuado sistema de drenaje.

Los autores Carreño y Chauza en su tesis que elaboraron en el año 2020, tenían como objetivo realizar y/o plantear una propuesta de diseño para una via de tercera categoría con el fin de tener una circulación de manera eficiente.

Realizaron el levantamiento topográfico de la zona como una fuente de recopilación de datos, plantearon como una velocidad de diseño de la vía con 20 km/h.

La conclusión de su investigación que; se tiene que realizar la ejecución teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas de carretera, de misma manera considerando al 100% las obras hidráulicas, para no afectar directa e indirectamente a la estructura.

El autor Gutiérrez que elaboro sus tesis basada en vías que no son pavimentadas.

El objetivo de su investigación era hacer un análisis para determinar la prevención de deterioro en las carretas que no son pavimentadas y su manera de construcción.

El autor llego a la conclusión que dependerá del tráfico y el propio modelo que se cuenta con la vía; a lo que en general se plantea el espesor mínimo debería de ser de 100 milímetros de capa.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Fuster, (2019) en sus tesis elaborado realiza un analisis a los problemas que tienen las vías al momento de realizar sus mantemientos donde no llegan a concluir de manera eficiente.

Por lo que despues de un tiempo llogana requerir nuevamente el mantemiento loq ue genera un aimvercion enapropiada al no concluir al 100%.

La técnica de recolección de datos se basó en el conteo y estudio de tráfico en el tramo de la muestra planteada en sus tesis. En una longitud total de 24 kilómetros; por lo que llega a la conclusión que en el momento de realizar la ejecución tanto construcción y mantenimiento de vías debe realizarse en obra concluida al 100% con este fin se obtendrá una mejora durabilidad y constante transitabilidad de manera eficiente.

Briceño & Aranibar, (2022) realiza su tesis planteado en realizar una sugerencia para realizar el mejoramiento de una vía en su situación de transitabilidad tanto peatonal y vehicular. Debido al aumento de crecimiento de demanda de vehículos. Generando un caos y desorden en el ámbito de circulación.

El autor plantea que para dar solución al problema se debe de realizar un pavimento regido con ello el mejoramiento de la transitabilidad del lugar será de manera eficiente.

En dicho estudio y análisis el autor realizó el levantamiento topográfico como una fuente de recolección de datos, de misma manera el estudio de tráfico con su fin de realizar una propuesta de mejoramiento de transitabilidad.

Rojas, (2018) En su tesis denominado realizado con el fin de realizar el mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal con el objetivo de resolver las pésimas condiciones de transitabilidad en el lugar del estudio tomado como muestra. La metodología utilizada consistió en el reconocimiento de los depósitos cuaternarios que conforman el área a ser investigada, tomando como base la información topográfica proporcionada. El autor concluyó que, con la propuesta de mejoramiento,

no solo impactara de manera positiva la transitabilidad vehicular y peatonal, sino que también mejorara la calidad de vida de los pobladores.

Gordillo & Rabanal, (2020) en sus tesis elaborado tuvo que plantear una propuesta de intensidad media diaria y carga vehicular en función a los manuales de diseño. tuvo como principal objetivo general hallar la relación del IMD y EAL de los Manuales Internacionales de Caminos de Bajo Volumen, con el IMD y EAL de los expedientes técnicos del Ministerio de Transporte y comunicaciones, con la finalidad de sugerir rangos de IMD y EAL para diseño de caminos de bajo volumen en Perú. En el caso de la metodología, la investigación es de tipo aplicada de nivel descriptivo, contó con un enfoque cualitativo y su diseño fue el no experimental debido a que no se manipularon las variables. El autor llegó a la conclusión que se considera a los caminos rurales, a todos aquellos que tienen un IMD.

Los autores como Mendiguri y Agramonte, elaboraron sus tesis en el año 2020 donde buscan dar solución a una vía con un mejoramiento y rehabilitación de una vía vecinal.

Los autores hacen mención que el planteamiento de vías con alta demanda de tráfico utilizamos el DG de carreteras de acuerdo a las normas, por lo que las vías de comunicación en lugares fuera de lo urbano genera desarrollo por la producción de lugar, debido a ello se plantea en hallar una propuesta de mejoramiento de transitabilidad.

## **2.2. Bases Teóricas del caso**

### **2.2.1. Servicio de transitabilidad**

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones; se refiere a la calidad de infraestructura que cuenta una vía, tanto puede ser pavimentada o no pavimentada. Por lo que al contar con una infraestructura eficaz genera seguridad para el transporte, todo ello un determinado tiempo donde cumple el año de vida útil de la infraestructura.

Por otro lado, el Instituto Peruano de Economía menciona que el servicio de transitabilidad es de acuerdo las condiciones del tránsito de una vía en específico.

#### 2.2.1.1. Tipos de carreteras

##### **Según el MANUAL DE CARRETERAS DG-2018**

Las carreteras del Perú se categorizan según el nivel de demanda en:

##### **Autopistas de Primera Clase**

La autopista de primera clase vienen ser aquellas vías que cuenta con un Índice Medio Diario Anual (IMDA) superior a 6000 vehículos por día, dicha vía se caracteriza por ser de calzadas separadas por un separador y/o berma en el centro de los carriles donde no es menor a 6.00 metros de ancho. Sus calzadas de las vías deben tener como mínimo de dos y cada una debe contar con 3.60 metros de ancho cada una, con acceso controlado para asegurar flujos vehiculares continuos sin intersecciones ni cruces. Se hace mención que en los lugares urbanas, estas vías deberán de contar con exigencia de puentes peatonales.

##### **Autopistas de Segunda Clase**

Las autopistas que se categorizan con segunda clase con los que cuenta con un Índice Medio Diario Anual dentro de 6000 y 4001 veh/día, de misma manera

deberá contar con un separador o berma en medio de los carriles con una variación de 6.00 m hasta 1.00 m. En tal situación se implementará un sistema de contención vehicular; por otro lado, de igual manera como la categoría de autopista de primera clase deberá contar con mínimo de dos carriles en ambos sentidos con un ancho mínimo de 3.60 metros, y contar con un control parcial de accesos para gestionar los ingresos y salidas, permitiendo así flujos vehiculares continuos. Estas vías pueden incluir cruces o pasos vehiculares a nivel, y en áreas urbanas deberán contar con puentes peatonales.

### **Carreteras de Primera Clase**

Las vías de esta categoría son aquellas que cuentan con un Índice Medio diario anual que se encuentra dentro de los 4000 y 2001 veh/día, por lo que la vía deberá contar con carriles de 3.60 m de ancho como mínimo.

Estas carreteras son permitido incluir cruces vehiculares, por lo que en los lugares urbanos se recomienda contar con puentes peatonales, alternativamente, con dispositivos de seguridad vial que mejoren la seguridad y permitan velocidades de operación más seguras. Es esencial que la superficie de rodadura de estas vías esté pavimentada.

### **Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Pueden incluir cruces o pasos vehiculares a nivel, y en áreas urbanas se recomienda disponer de puentes peatonales o dispositivos de seguridad vial adecuados para asegurar operaciones a velocidades más seguras.

## **Carreteras de Tercera Clase**

Las carreteras que se categoriza con como tercera clase deberá contar con un índice medio diario anual que sea menor a 400 vehículos por día, caracterizadas por tener una calzada con dos carriles de al menos 3.00 metros de ancho. En circunstancias excepcionales, estas vías podrán contar con carriles de hasta 2.50 metros de ancho, contando con el sustento técnico correspondiente. (MTC, 2018).

Estas vías pueden operar utilizando soluciones denominadas básicas o económicas, que incluyen el uso de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos, o bien utilizando afirmado en la superficie de rodadura. En el caso de que sean pavimentadas, deben cumplir con las condiciones geométricas especificadas para las carreteras de segunda clase.

## **Trochas Carrozables**

Son caminos accesibles que no cumplen con todas las características geométricas de una carretera estándar, generalmente con un Índice Medio Diario Anual (IMDA) inferior a 200 vehículos por día. Estas vías deben estar diseñadas con calzadas que tengan una amplitud mínima de 4.00 metros para garantizar un tránsito seguro y eficiente. Además, es necesario construir ensanches denominados plazoletas de cruce a intervalos regulares de al menos cada 5.00 metros. Estas plazoletas de cruce proporcionan espacio adicional necesario para maniobras seguras de cruce y facilitan la fluidez del tráfico, asegurando así condiciones óptimas de operación en la vía. (MTC, 2018).

La superficie por donde transitan los vehículos puede ser de afirmado o sin afirmar.

#### 2.2.1.2. Capacidad de una vía

Se define como una relación entre la cantidad de vehículos que transcurren en un lugar determinado en cuestión del tiempo, tendiendo en relación con el tránsito normal. Generalmente a esto se le denomina volumen de tránsito por hora.

#### 2.2.1.3. Niveles de un servicio de mejor transitabilidad

Se define como una capacidad que tiene una vía, por lo que es recomendable que la capacidad de una vía no debe estar al tope y/o límite. Al estar al límite una vía genere incomodidades de transitar y prácticamente la seguridad es escasa. El nivel del servicio está relacionada a la velocidad, donde si aumenta la velocidad es por que ha bajado el volumen de tránsito.

#### 2.2.2. Perfeccionamiento del servicio de tránsito

Para realizar un perfeccionamiento o mejoramiento de un servicio de transitabilidad, se deberá de realizar reparaciones de vías, incluido señalizaciones para una mejor seguridad durante la circulación, de mismo modo tener una buena gestión de tránsito para una mejor accesibilidad a las vías.

##### 2.2.2.1. Índice Medio Diario Anual

Se obtiene a raíz del tráfico que genera los vehículos en un lugar determinado teniendo en consideración el conteo, volumen y su respectiva clasificación de los vehículos.

##### 2.2.2.2. Estudio de la Demanda

En el momento de tener definido la demanda tanto futura como el presente es óptima par que un proyecto en su futuro mejorara. Así se puede determinar los principales beneficios al ser ejecutado un proyecto.

Por lo que en conclusión cuando se ejecuta un proyecto en relación con la demanda y es óptimo, genera mejoramiento respecto a un tráfico normal y desviado

#### 2.2.2.3. Estudio de la oferta

La finalidad de realizar el estudio de la oferta es analizar los puntos técnicos y físico de una estructura para realizar el mejoramiento.

Los estudios que se debe considerar en la oferta dependerán de las recopilaciones de un diagnóstico realizado tanto de cartografía, inventarios de vías entre otros.

#### 2.3.2.4. Crecimiento del tránsito

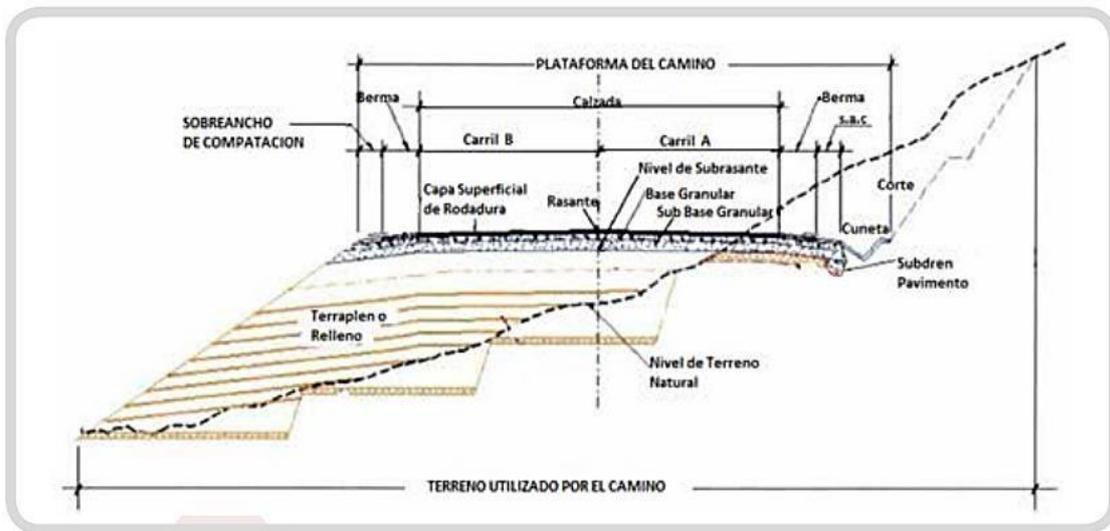
El crecimiento de tránsito se refiere al aumento de la cantidad de la demanda de vehículos para una vía diseñada para un índice planteado ante de su ejecución. Sin haber analizado el futir del crecimiento tanto de la población y del tránsito.

#### 2.3.3. Marco técnico para vías

##### 2.3.3.1. Componentes de la estructura de una via

Una carretera sin importar la categoría en la que se encuentra cuenta con diferentes componentes los que les identifica con la finalidad de cumplimiento de la norma DG.

Figura N° 2 partes constitutivas de una vía



Fuente: obtenido del (MTC, 2018)

### 2.2.1. Estudio de tránsito vehicular

Fuster, (2019) afirma que “Los estudios de tránsito sirven tanto para los análisis de ingeniería como para soportar los estudios económicos y estudios de factibilidad”

Fuster, (2019) divide los estudios se en dos categorías, levantamiento o investigaciones de campo y estudios de gabinete o análisis de investigaciones. (pag.18)

Los estudios para realizar en campo para esta investigación estarán basados en conteos volumétricos, estudio de velocidades y demoras, estudio de tiempo de viaje, estudio de origen y destino; a su misma vez realizar los estudios y procesamiento de dato en gabinete

### **2.2.2. Estabilidad e inestabilidad del tráfico**

Fernández, (2011) La estabilidad e inestabilidad se puede estudiar desde dos puntos de vista; primero teniendo la estabilidad local, que se toma en referencia al comportamiento de dos vehículos, mientras tanto que el estudio de la estabilidad asintótica toma de referencia al comportamiento de un solo vehículo en relación de los otros que transitan en la misma vía.

### **2.2.3. Estudio topográfico**

Para la realización del estudio topográfico es necesario realizarlo con un ingeniero donde deberá de realizar la elaboración de planos, estudios de la topografía del terreno para así plantearlo en un expediente técnico.

#### **2.2.3.1. Levantamiento topográfico**

Para iniciar un levantamiento topográfico generalmente se inicia a partir de puntos geodésicos, donde deben contar con las coordenadas este, norte y altura. Para poder realizar un levantamiento topográfico es necesario realizar tres etapas importantes, de las cuales son: primero reconocer el terreno con la finalidad de realizar el plan de trabajo donde se plantea una técnica apropiada para el trabajo. El siguiente es el trabajo netamente en campo donde se realiza la ejecución en el lugar de trabajo (terreno) siguiendo el plan planteado anteriormente con los equipos necesarios para el estudio como último es el trabajo en gabinete donde se realiza el procesamiento de los datos recolectados en campo con la finalidad de obtener resultados al realizar la elaboración de planos y demás que sean necesarios.

Estos procesamientos de datos son generalmente realizados con programas según a los trabajos y resultado que se requiere.

#### **2.2.4. Diseño geométrico**

Los diseños geométricos procuran adaptarse a las condiciones del terreno, de misma manera en un diseño se prefiere no realizar demasiado movimientos de tierra, porque esto generarían costos excesivos.

Es específico se ha tenido como necesidad mejorar la transitabilidad vial, teniendo en consideración los costos de ejecución.

#### **DERECHO DE VIA**

es un concepto legal y técnico que se refiere al permiso o la autorización para construir, operar y mantener infraestructura como carreteras, ferrocarriles, líneas de transmisión eléctrica, tuberías y otras instalaciones a través de terrenos que pueden ser de propiedad privada o pública.

#### **VELOCIDAD DIRECTRIZ**

también conocida como velocidad de diseño, es un concepto utilizado en la ingeniería civil y el diseño de carreteras. Se señala que la velocidad permitida segura y confortable lo que un vehículo puede circular por una vía o tramo de carretera, bajo condiciones ideales de tráfico y clima. Esta velocidad se utiliza como base para diseñar los parámetros geométricos de una vía, como las curvas, pendientes, intersecciones, y los equipos de gestión de tráfico.

#### **Definición de la velocidad de diseño**

Se refiere a la velocidad máxima razonable y segura a la que los vehículos pueden circular en condiciones ideales de tráfico y clima para una carretera

específica. Esta velocidad se utiliza como base para diseñar las características geométricas de la carretera, tales como las curvas, las pendientes, las intersecciones y los dispositivos de control de tráfico.

**Tabla N° 1 Necesidad de Curvas de transición y ancho de derecho a la vía para CBT**

CUADRO 3.2. 3.a.requerimeitno de curvas adaptativas

Velocidad Directriz En kilometro por hora	Radio
20.00 km/h	24.00 Metros
30.00 km/h	55.00 Metros
40.00 km/h	95.00 Metros
50.00 km/h	150.00 Metros
60.00 km/h	210.00 Metros

**Cuadro 1.2.1: extensión de derecho de vía para CBVT**

Descripción	Espacio mínimo absoluto
Carreteras de la red vial nacional	15 metros
Carreteras de la red vial departamental o regional	15 metros
Carreteras de la red vial vecinal o rural	15 metros

\*7.50 m a cada lado del eje

**FUENTE:** obtenida del diseño de vías del año 2018

**2.2.5. Transitabilidad**

(Briceño & Aranibar, 2022) afirma que la transitabilidad es una medida de gestión que puede reflejar o representar las circunstancias y las posibilidades de poder transportarse de un lugar a otro, asegurando el estado que permita con normalidad el flujo vehicular durante un determinado tiempo y lugar.”

### **2.2.6. Tiempo de recorrido vehicular**

El tiempo de recorrido es estudiado a un vehículo desde el punto de inicio hasta el punto de llegada, los cuales son controlados por hora y minutos.

### **2.2.7. Distancia de recorrido vehicular**

La distancia de recorrido es medida en kilómetros y/o metros desde el punto de inicio hasta el punto de llegada del lugar estudiado.

### **2.2.8. Redes viales**

Las redes viales son todas las superficies terrestres públicas o privadas por donde circulan peatones o vehículos para su respectiva movilización, dentro de ellas tenemos, autopistas, caminos y carreteras. Martínez, (2013) afirma que las redes viales son las que se encuentran a cargo de entidades públicas como provinciales y regionales lo cuales están al servicio del pueblo para el traslado.

### **2.2.9. Redes viales departamentales**

Las redes viales departamentales, son ejecutadas por los gobiernos regionales, en donde el gobernador se encarga de asignar un presupuesto de obra para la realización de esta. (Barrios, 2021) afirma que está conformada por la red de vía del ámbito local donde enlazan el distrito con sus provincias, donde estas vías tiene como función lo siguiente.

- a) La descentralización vial mediante las acciones del gobierno regional para el transporte de carga.
- b) Mejorar la transitabilidad de la zona en donde se ejecuta la obra.
- c) Mejorar la calidad de vida de los pobladores puesto que les facilita el transporte.

- d) La unión entre diversos puntos de la región.
- e) Conocimiento de nuevas culturas y costumbres.
- f) Acceso a zonas lejanas.
- g) Mayor control de tráfico.
- h) Reducción del tiempo de transporte.

#### **2.2.10. Camino Rural**

Según López (2020) afirma lo siguiente los caminos rurales son los que unen las comunidades y pueden ser de bajo volumen de tránsito, como pueden ser los de acceso del agricultor al mercado, pues estos enlazan a las comunidades y son usados para explotaciones mineras y forestales son partes necesarias de cualquier sistema de transporte que brinde servicio al público en zonas alejadas, para mejorar el flujo de bienes y servicios, para ayudar a promover el desarrollo, la salud pública y la educación, y como una ayuda en la administración del uso del suelo y de los recursos naturales

#### **2.2.11. Transitabilidad vehicular**

Afirmo que es la gestión que puede brindar una estructura vial para la transitabilidad de vehículos como también para peatones de forma segura en un lugar y en un tiempo determinado.

#### **2.2.12. Pavimento**

es una capa de material que se coloca sobre la superficie de las vías y otras áreas de tránsito para proporcionar una superficie de rodadura resistente y uniforme.

Según diversos investigadores, los habitantes de Ur, fueron los primeros en utilizar el bitumen como cementante. En el caso de los Babilónicos y Asirios, usaron

el bitumen para poder asfaltar sus caminos, usado frecuentemente en Mesopotamia en los años 600 a.c. Los caminos asfaltados de manera muy avanzada para su época, fueron muy populares en las civilizaciones descendientes del creciente fértil, hasta la llegada de los persas. A la ascensión de Darío I tercer rey de la dinastía aqueménida el año 521 al 486 a. c. Heredó el Imperio persa en su cenit, incluidos los territorios iraníes, Elam, Mesopotamia, Siria, Egipto, el norte de la India y las colonias griegas de Asia Menor, para lograr unirlos, creó los caminos reales aqueménidas, utilizando la asfaltita como material valioso de la construcción, los arqueólogos sostienen que los persas conocían el carril, usando técnicas de mejoramiento de los caminos, así como tallar montañas que formaban taludes para permitir el paso de las carretas. En la antigua Roma, se construyeron científicamente carreteras denominadas calzadas, hechas de calx, calcis piedra de caliza. Su técnica fue muy elaborada y su modelo de calzada fue adoptado hasta el año 300. a.c. el cual fue un modelo utilizado en los próximos 2000 años.

### **2.3. Bases conceptuales del caso**

**Capacidad vial:** Esta es la capacidad vial o tasa máxima de flujo que puede llegar a tener una vía.

**Flujo vehicular:** Es el movimiento de vehículos en una vía o calle, las cuales se presentan en un tramo determinado de manera ininterrumpida.

**Afirmado:** representa a una porción del perfil de la estructura de material de forma grava - granular apisonado con dimensiones determinadas en función al estudio de tráfico, soportando directamente las cargas.

**Pavimento:** es una capa de material que se coloca sobre la superficie de las vías y otras áreas de tránsito para proporcionar una superficie de rodadura resistente y uniforme.

**Tráfico vehicular:** se refiere al movimiento de vehículos en las vías públicas, tales como calles, carreteras y autopistas. Incluye automóviles, camiones, motocicletas, autobuses, y cualquier otro tipo de vehículo motorizado que circula por estas vías. El tráfico vehicular puede ser afectado por diversos factores, como el volumen de vehículos, las condiciones del clima, la infraestructura vial, los semáforos y señales de tránsito, los accidentes, y las horas pico, entre otros.

**Tráfico:** Es aquel tránsito o circulación de vehículos y/o personas por calles y tramos determinados.

**Transitabilidad:** Es la posibilidad que presentan los vehículos de garantizar una circulación no interrumpida en un lugar determinado.

**Tránsito:** es el movimiento o desplazamiento de personas, vehículos, y mercancías a través de diferentes rutas y vías de comunicación.

**Transportar:** Transporte es una acción de llevar un determinado objeto de un lugar a otro de manera más rápida.

**Volumen de tránsito:** Es el número de los vehículos que transitan por un punto determinado.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO TEMÁTICO**

### **3.1. Introducción y expansión del estudio**

A continuación, les presento el informe respectivo con la implementación de partidas:

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA -  
PASLA BAJA, DISTRIO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE  
HUANCAYO EN EL DEPARTAMENTO DE JUNÍN

Localización política:

Centro poblado : Pasla Baja - Pasla alta

Ubicación Distrital : Santo Domingo de Acobamba

Ubicación Provincial : Huancayo

Ubicación Departamental : Junín

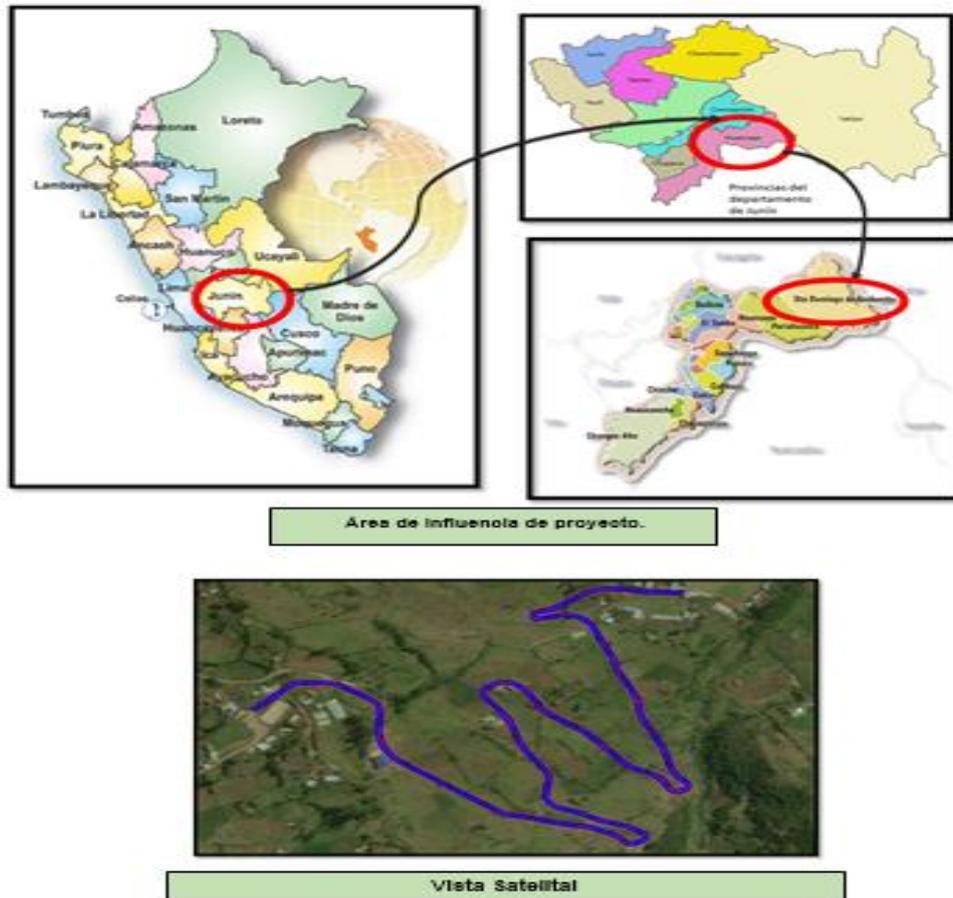
Ubicación Geográfica:

Norte: 8690757.948

Este: 524816.991

Altura: 2709.92 m.s.n.m.

Figura N° 3 Macro localización del proyecto

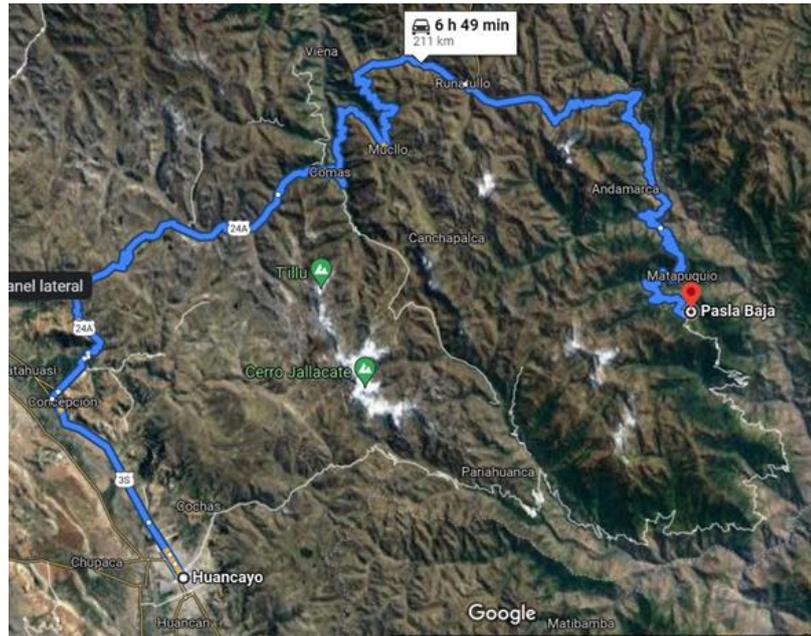


**FUENTE: Google Earth**

**a) Acceso a la ubicación y espacios adyacentes del proyecto**

La vía de acceso al lugar de trabajo de la localidad de Pasla Baja del Distrito de Santo Domingo de Acobamba, desde Huancayo es por la carretera hacia comas, siguiendo la carretera 24 A, dirigiéndose para el Distrito de Santo Domingo de Acobamba donde se desarrollara el proyecto para continuar por una trocha afirmada. Desde la Provincia de Huancayo hasta el lugar de trabajo tiene una longitud de 211 km y el tiempo de viaje es de 6 horas con 50 minutos aproximado

Figura N° 4 ruta a la ubicación del proyecto



**FUENTE: obtenida del programa Google Earth**

### **3.2. Desarrollo del proyecto.**

Con el mejoramiento de la transitabilidad vial en el centro poblado de Pasla Alta hacia Pasla Baja, que se encuentra ubicación en el distrito de Santo Domingo de Acobamba de la Provincia de Huancayo y departamento de Junín, se obtendrá una mejor calidad de vida, disminuyendo el tiempo de traslado y disminuyendo posibles accidentes durante el traslado del trayecto Pasla Alta hacia Pasla baja del distrito de Santo Domingo de Acobamba.

Por lo tanto, se procedió a realizar procedimientos para poder obtener una mejor propuesta y adecuada para resolver el problema general que se presenta en el lugar indicado.

## **Clima**

Por su ubicación geográfica el Distrito de Santo Domingo de Acobamba goza de un conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. El clima es templado –frio en la misma población, con ligeras variaciones en las diferentes estaciones del año, tiene además una gran diferencia de temperatura entre el día y la noche. Se ha identificado un régimen de lluvias que es predominantemente estival, con las precipitaciones más intensas ocurriendo de invierno. Por otro lado, las lluvias de menor intensidad generalmente se presentan entre julio y agosto, mientras que el período de mínima precipitación se extiende de septiembre a diciembre de cada año.

## **Temperatura**

La temperatura media anual varía desde los 12° C en los niveles inferiores hasta 2°C el divortium de la cuenca, quedando comprendido entre otros extremos una gradiente término de 0.5 y 1.2 °C por cada 100 metros de ascenso que caracterizada a cada uno de los pisos altitudinales, en los niveles ínfimos hasta los 2 700 m.s.n.m., presentan un promedio anual de temperatura que alcanzan promedios 21 °C en verano y bajas durante el invierno junio, julio, agosto con 5.02, 6.08 y 6.90 °C respectivamente.

Existe una clasificación climática en base a su vegetación como indicadora de carácter del clima fundamentándose principalmente en la temperatura y precipitación los tipos son:

- Clima húmedo y semicálido
- Clima húmedo / subhúmedo y templado
- Clima húmedo y frío
- Clima prehúmedo y frígido

## **MEDIO BIOLÓGICO**

### Flora y Fauna

Las condiciones ambientales influyen en la presencia y evolución de una variedad de especies, incluyendo tanto plantas como animales. Estos últimos están estrechamente ligados a la vegetación y son afectados por factores ecológicos, así como por la influencia directa del hombre, cuyo impacto sobre la naturaleza es cada vez más notable.

### **Características Socioeconómicas de la Población de Afectada.**

#### Población.

Según el Censo de Población y Vivienda 2017, la localidad de Pasla Baja con una población total de aproximadamente 79 habitantes que se distribuyen según género en un 50.63% de población masculina y 49.37% de población femenina, así mismo se observa para el caso de las mujeres jóvenes y en edad reproductiva bastante importante (aproximadamente el 47% que garantiza la disponibilidad futura de recursos humanos en el distrito, en el caso de la población masculina el patrón es similar para las mujeres

Población de la Zona del Proyecto.

Las localidades que une con la creación del camino vecinal con la realización del presente proyecto tienen una población total que en conjunto suman 79 habitantes según información censal del INEI 2017, en cuanto a su distribución según el género, la población masculina representa el 50.63% del total de la población total, mientras que la población femenina representa el 49.37% de la población total.

Actividad Agropecuaria: La mayoría de la producción agrícola está dirigida al autoconsumo y otra mínima es dirigida al comercio. Las zonas agrícolas se ubican a lo largo de todos los distritos.

### 3.3. Metas físicas de proyecto

Tabla N° 2 metas físicas de proyecto

<b>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b>			
	<b><u>PERFIL TECNICO</u></b>	<b><u>MEMORIA DESCRIPTIVA</u></b>	<b><u>VARIACIÓN</u></b>
<b><u>COMPONENTES</u></b>			
<b>Resultado 01:</b> MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE	Comprende el mejoramiento del camino Pasla Alta - Pasla Baja, con una longitud de 1.60	Comprende el mejoramiento del camino Pasla Alta - Pasla Baja, con una longitud de 1.60	5 cm de afirmado

PASLA ALTA A PASLA BAJA	kilómetros, de bajo volumen de tránsito con superficie de rodadura compactada y habilitada, de 4 m de calzada, con plazoletas de cruce a cada 500 mts, con un espesor de afirmado de 10 cm.	kilómetros, de bajo volumen de tránsito con superficie de rodadura compactada y habilitada, de 4 m de calzada, con plazoletas de cruce a cada 500 mts, con un espesor de afirmado de 15 cm.	
<b>Resultado 02:</b> CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	No comprendía.	Construcción de 2 alcantarillas TMC 24" con concreto F'C=175 kg/cm <sup>2</sup> y D=24"; 2 unidades de alcantarillas de cruce	02 alcantarillas de cruce
<b>Resultado 03:</b> CONFORMACION DE CUNETAS	Instalación de obras de arte: cunetas triangulares en tierra de sección de 0.30 x 0.6 m, en una longitud de 1600 ML sin revestimiento.	Instalación de obras de arte: cunetas triangulares en tierra de sección 0.30 x 0.60 m, de una longitud de 1600 ML sin revestimiento.	Sin Variación.

<p><b>Resultado 04:</b> ADECUADO DESARROLLO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.</p>	<p>Los trabajos de mitigación ambiental para revertir los impactos generados por los trabajos de mejoramiento de la vía, explotación de canteras y su renovación de área perjudicada por espacio para máquinas, han sido contemplados en el presupuesto del proyecto. Se propone programas de inducción en temas de seguridad y el uso equipos de protección personal al personal involucrado en la ejecución de la obra; además de concientización del</p>	<p>Los trabajos de mitigación ambiental para revertir los impactos generados por los trabajos de apertura de la vía, explotación de canteras y su renovación de área perjudicada por espacio para máquinas, han sido contemplados en el presupuesto del proyecto. Se propone programas de inducción en temas de seguridad y el uso equipos de protección personal al personal involucrado en la ejecución de la obra; además de concientización del</p>	<p>Sin Variación.</p>
--	---	---	-----------------------

	cuidado del medioambiente con afiches ambientales.		
--	--	--	--

**FUENTE: Elaboración propia**

### 3.4. PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA

Para determinar el presupuesto total de la obra se tomó en consideración las jornadas laborales de construcción civil, de acuerdo con las características de la obra. Los precios de los insumos fueron para ese fin de acuerdo con las cotizaciones de los precios en el mercado. Los costos de los equipos son considerados como equipos nuevos para un mejor rendimiento en la obra.

El precio total del proyecto a ejecutarse al mes de diciembre del año 2022 fue un total de CIENTO CUARENTA MIL SEISCIENTOS VENTISEIS Y 79/100 (S/. 140,626.79) desgregados como sigue:

Tabla N° 3 resumen de presupuesto de obra

COMPONENTE	COSTO
OBRAS PRELIMINARES	8,068.68
TRABAJOS PRELIMINARES SEGURIDAD Y SALUD	884.42
MOVIMIENTO DE TIERRAS	73,237.20
OBRAS DE ARTE	31,403.61

SEÑALIZACION	1,399.68
PROTECCION AMBIENTAL	1,931.22
FLETE TERRESTRE	1,500.00
PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DEL COVID-19	1,600.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>120,024.81</b>
GASTOS GENERALES 8%	<b>9,601.98</b>
SUPERVISION	<b>6,000.00</b>
EXPEDIENTE TECNICO	<b>5,000.00</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>140,626.79</b>

**FUENTE: Elaboración Propia**

El costo total del expediente tiene una diferencia del 9.69% en relación del perfil de pre-inversión del proyecto

### **PLAZO DE EJECUCION**

De acuerdo con el Plan de Ejecución (Cronograma) que forma parte del proyecto, se ha establecido que el plazo de ejecución será de 02 meses a partir de la iniciación de Obra

### **BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los destinatarios del proyecto son directamente las personas que habitan en el lugar del proyecto el centro poblado de Pasla Baja.

## **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

La modalidad de la ejecución será por Administración Directa encargado por la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de Acobamba.

## **FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

El recurso proviene mediante Transferencia y cofinanciamiento de Cman y un porcentaje por la Municipalidad de Santo Domingo de Acobamba.

## **JUSTIFICACION TECNICA DE LAS DECISIONES DE DISEÑO PLANTEADO**

El proyecto fue realizado tomando en cuenta las normas técnicas como los siguiente.

- Manual de Carreteras – Diseño Geométrico 2018 (MTC).
- Manual de Suelos y Pavimentos (MTC).
- Manual de Hidrología y Drenaje (MTC).
- Normas de la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO.

Datos técnicos

- Perfil topográfico de terreno en función a la cartografía.
- Estudio de suelos

## **MARCO LEGAL Y FUENTES DE INFORMACION**

Dispositivos Legales:

- Código del Medio Ambiente.
- Convenios Internacionales
- Código Sanitario.

Fuentes de información:

- Mapa Geológico del Perú.

- Hojas de la Carta Nacional.
- Información Hidrometeorológicas de SENAMHI.
- Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTCVC.
- Caminos Rurales con Impactos Mínimos USAID.

### **3.5. PROCESO DE DISEÑO**

#### **a. CLASIFICACION POR SU FUNCION**

De acuerdo al manual para el diseño de vías que no son pavimentadas con un volumen de tránsito bajo la vía se encuentra clasificada como carretera vecinal

#### **b. CLASIFICACION POR EL TIPO DE RELIEVE**

Carreteras en terrenos planos, ondulados, accidentados y muy accidentados.

Se encuentran en diferentes zonas geográficas: costa (con baja precipitación), sierra (con lluvias moderadas) y selva (con lluvias muy abundantes).

De acuerdo con las directrices del Manual para el Diseño de Carreteras sin Pavimentar con Bajo Tráfico Vehicular.

Según el trabajo topográfico y posterior trabajo de gabinete, se obtiene que el presente proyecto tiene una topografía:

Accidentada.

Tiene pendientes transversales al eje de vía que varían de 90 a 100%

Según la información obtenida del diseño geométrico de carretera 2018 el proyecto tratado es determinado como TROCHA CARROZABLE.

### **3.6. ESTUDIO TOPOGRAFICO**

#### **c. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

Para realizar el levantamiento topográfico se realiza el reconocimiento del terreno, durante todo el trayecto donde se realizará el estudio. Donde se realiza con la finalidad de obtener datos de campo como puntos geodésicos, coordenadas de puntos específicos y relevantes para el desarrollo con normalidad en gabinete lo que se llama procesamiento de datos.

Por lo tanto, en las carreteras, los diferentes niveles de control dependerán de:

- Importancia de la vía (categoría de la vía).
- Extensión del área por levantar.
- Escala del plano que se desea dibujar.

La correcta determinación del orden de control dará lugar a establecer la metodología específica con los equipos necesarios para el levantamiento topográfico.

### **3.7. Establecimiento de la poligonal de apoyo**

#### **a. Trabajo previo**

Previamente se hace un recorrido en la zona de proyecto para hacer un reconocimiento del lugar y posterior al establecimiento de puntos necesarios para el polígono del lugar de levantamiento, esta etapa del trabajo fue realizada por el jefe de topografía y el topógrafo.

#### **b. Recursos utilizados**

Personal

Se trabajó con el siguiente personal:

Trabajo de campo

01 cuadrillas de Topografía.

Se contó con los siguientes recursos:

01 topógrafo (operador de equipo)

03 porta prisma.

Trabajo de gabinete

01 técnico en CIVIL 3D.

Equipos

Para llevar a cabo las actividades de campo y el procesamiento de datos en la oficina, se utilizaron los siguientes equipos:

01 estación Total:

Marca : Topcom

Año de fabricación : 2014

Precisión Angular : 5 Seg.

Precisión Longitudinal : 2ppm

03 prismas (con sus respectivos bastones)

01 trípode de aluminio.

b) Equipos de comunicación

04 radios / Transmisores Portátiles

Marca : ABELL

Modelo : AB-L105C

Alcance : 8 km efectivo

C)Equipo de computo

01 COMPUTADOR PORTATIL

Procesador : INTEL CORE i5

Materiales

- Cemento.
- Varillas de fierro de 3/8".
- Pinturas (naranja y blanco).
- Comba de 6 libras.
- Pico y Lampa.
- Brochas

## DATOS DE TRBAJO DE CAMPO DEL POLIGONO

Tabla N° 4 cuadro de coordenadas BM's

<b>CUADRO DE COORDENADAS BM's</b>				
<b>N° PUNTO</b>	<b>COORDENADAS AJUSTADAS</b>			<b>VERTICE</b>
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	
1	524819.040	8690753.260	2709.910	BM1
2	524864.350	8690806.090	2705.560	BM2
3	524929.660	8690752.600	2703.620	BM3
4	525083.390	8690600.790	2688.160	BM4
5	525200.400	8690576.220	2677.290	BM5
6	525070.160	8690753.030	2655.450	BM6
7	525222.790	8690658.250	2634.370	BM7
8	525158.710	8690883.900	2609.780	BM8
9	525158.480	8690933.050	2599.330	BM9
10	525239.930	8690927.730	2597.800	BM10

**FUENTE: Elaboración Propia**

### 3.8. ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE

#### A. Cartografía

La vía involucrada se encuentra en el ámbito de la Carta Nacional perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN) siguiente:

- Andamarca                      24-n                      Escala 1/100 000

#### B. Información hidrometereológica

En el ámbito del camino vecinal no se encuentra Estación Hidrometeorológica, fuera de ella se encuentra la Estación Runatullo con registros del 2016 al 2020.

En el tramo de trabajo y de estudio no cuenta con aforo para la estimación de caudal. De ls cuales se toma referencia como datos de la estación mas cercana al lugar a lo que se considera al lugar de ronatullo.

Registrando las lluvias máximas según a los datos de la estación brindada. Como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla N° 5 datos de estación mas cercana

Estación	Provincia	Distrito	Latitud S	Longitud W	Altitud (m.s.n.m.)
Runatullo	Concepción	Comas	11°27'5.2"	75°00'44.1"	3473

**FUENTE: Elaboración propia**

Tabla N° 6 obtención de datos de lluvias en un día en (milímetros) estación de Runatullo

ESTACION METEOROLOGIA RUNATULLO (mm) : DIST. COMAS PROV. CONCEPCION DPTO. JUNIN																																						
DIA	2016																																					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																										
2017																																						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																										
2018																																						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																										
1	0.9	6.6	0	0	0	0	18	0	0	0.8	0	3.7	3.1	5.2	29.7	8	0	0	0	0	0	0	5	0	1.5	2.4	2.8	0	0	0	0	0	0	1.9	0			
2	1.2	2	0	0	0	0	18	0	0	0	0	3.9	2.1	16.3	11.2	0	5.5	0	0	0.1	0	0	0	0	0	14.3	4.6	2.1	0	1.8	0	0	0	0	0	2.2	0	
3	12.2	5.3	0	0	0	0	4.4	0	0	0	0	2.9	10.8	3	15	8.7	6	1.7	0	0	0	0.1	0	2	1	0	7	14	0	0	0	0	0	0	2.3	18.2	0	
4	2.2	1.7	0	0	5.3	0	4.5	0	0.5	0.5	4.7	2	7	0.7	3.8	0	0	0	0	0	0	0	2	3.2	10.5	7.7	2.8	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.52	0
5	0.3	1.7	13.5	4.2	1.9	0	0	0	0	1.6	0	0	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	4.3	7.8	4.1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2.5	0	
6	2.3	5.3	1.1	0	0	0	2.8	0	2	0.6	7.6	24.5	10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	4	0	6.6	2	0	4.2	0	0	0	0	0	0	3.1	10	6.03	0
7	1.9	11.4	1.6	0	0	0	9	0	0	0	3	15.5	2.8	4	0	14.6	0	0	0	0	0.1	8.7	0	0	6	1.9	11.5	0	0	0	0	0	0	0	8	7.07	29.03	0
8	0	16.7	14.8	0	0	1	0	0	0	2.7	1.5	3.6	0.6	0	17.5	15.9	0	0	0	0	5.2	7	0	8	0.8	0	0	0	0	0.7	0	9	0	0	0	2.8	0	
9	0	15.3	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	6.2	0	13	0.5	0	0	0	0	0.2	6.6	0	0	0.6	7.4	6.6	4.2	0	0	2	0	0	0	0	13.3	0		
10	0	10.3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	16.5	10.6	8.2	0	0	0	0	0	0.5	9.5	2.3	0	0	5.5	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	5.5	3.03	0	
11	0	8.4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7.1	8	2.1	8.6	0	0	0	0	1	11	0.3	16.5	3.2	11.9	2.7	3.1	0	0	0	4.8	0	0	8	9.1	0		
12	20.2	4	1.4	5.6	0	0	0	0	0.4	0	0	4.8	0.2	1.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0	6.3	3	9.3	2.9	0	0	0	7.3	0	0	3.3	0	0	3.3	0	
13	0	6.8	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	3.4	6	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	4.8	0	0	4.3	0	0	0.6	0.6	0	4	0	0	4	0	
14	3.6	0	8	0	0	0	0	0	0	0.2	9.4	6.8	8.1	0.4	0	0.6	0	0	0	13.5	0	0	8.9	11	0	0	3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	
15	0	5.5	2.6	0	0	0	0	0	0	1.5	0	6.4	0	1	0	0.9	0	0	0	15	0	0	2.6	0	0	0	7.5	0	0	0.5	0.7	0	9	6.06	0	6.06	0	
16	15.2	2.5	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	8.5	0	0	0.6	0	0	0	0	4.2	0	0	11.7	0	0	1.4	0	0	0	0.8	5	0	0	0	0	0.08	0	
17	5	0	11.2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.3	0	1.9	11.7	0	2.6	0	0	0	3.2	0	4.3	2.4	0	8.2	4.5	0	0	2.2	2.6	2.2	7.8	7.01	0	7.01	0	
18	0	4.8	0.7	2	0	0	0	0	0.9	0	0.2	0	0	0	2.9	0	0.1	0	0	1.3	0	0	1.5	18.7	3.2	2.0	0	0	0	0.1	1.8	0.2	2.2	0	0	2.2	0	
19	0	1.2	8.1	0	0	0	0	0	0	0.7	0	4.6	0	0	0	0	0	0	3.2	0	5.3	0	3.5	0	0	0	0	0	3.4	0.1	0	2.3	9.09	0	9.09	0		
20	0	2.4	4	1.9	0	0	0	0	0	1.8	0	6.3	5	0.9	1.1	0	0	0	1.2	0.5	0	6.2	0	0	1.5	3.6	0	0	0.3	0	5	4	2.01	0	2.01	0		
21	0	1.8	2	0	0	0	0	0	1.7	0	0	8.3	0	1	3.8	0	0	0	8.2	0.3	0	0	0	0	0	4	6.1	0	0.1	0	17.2	0	5.04	0	5.04	0		
22	0	26.5	4	2.1	0	2.9	0	0	0	0	0	2.2	0	0.9	12.2	4.7	0	0	0.8	0	0	0	2.4	0	0	11.4	0	0	0	0	4.8	4.8	19.04	0	19.04	0		
23	0	0	6.3	6.9	0	0	0	0	0	0.8	0	9.3	0	0	5.5	0	0	0	0	0	10.5	0	0	0	0	3.8	0	0	0	0	5.9	1.3	0	5.9	1.3	0	0	
24	5.6	0	2.7	0	0	6.7	0	8.2	0	1.6	0	0	0	0	1.9	3.4	0	0	0	0.7	0	0	1.2	0	0	3.1	0	0	0	0	11.9	0	0	11.9	0	0		
25	2	6.6	1.8	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	5.5	15.2	0	3.7	0	0	0	0.7	1.7	0	1.06	0	1.06	0		
26	0	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	12.9	13.7	1.2	0	0	0	0	0	0	0	2.7	7.07	0	7.07	0	
27	10.9	0	1.8	0	0	0	0	2	0	0	2.8	11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	1.5	21.6	3.7	0	0	0	0	5	0	2	0	2	0		
28	0	3.4	0	0	0	0	0	1.8	11.9	0	0	7	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1.9	1.5	0	4.2	0	0	0	0	1	0	2.7	2.08	0	2.7	2.08	0	
29	1	0	5.3	0	0	0.1	0	0	13.9	0	0	0	11	0	4.7	0	0	0	0	0	0	5.9	14.8	0	3.5	0	0	0	0.3	0	0	0	14.06	0	14.06	0		
30	0	0	8.6	0	0	0	0	0	10.5	3.5	1	5.1	8.6	0	2.3	0	0	0	0	0	0	5.5	24.4	0.8	0	2.6	0	0	0.1	0	1.5	6.6	2.03	0	6.6	2.03	0	
31	2.9	0	3.9	0	0	0	0	0	0	0	8.5	10.8	0	0	8.6	0	0	0	0	0	0	1	9.2	0	5.9	0	0	0	0.2	0	0	0	7	0	7	0		

FUENTE: obtenida de los datos de Senamhi

Tabla N° 7 Registro de Precipitación Diaria 24 h (mm) Estación Runatullo



### **3.9. ESTUDIOS DE CUENCAS**

Existen diversas fórmulas para poder hallar este parámetro, para este estudio lo hemos realizado con el promedio de dos fórmulas ampliamente utilizadas: Themes y Bransby Williams.

### **3.10. ANALISIS DE PRECIPITACIÓN DIARIA MAXIMA (Estudio de cuencas)**

Para este estudio el caudal máximo fue estimado en relación de precipitación-Escorrentía, en partes de la meteorología del lugar que estamos relaizandod el estudio.

La estación que se encuentra próxima es Runatullo (3473 m.s.n.m.). Se ha elegido a dicha estación para el estudio por encontrarse esta en un ámbito con propiedades iguales al lugar de Estudio.

En la estación Runatullo se cuenta con 05 años de registro, comprendido en el período 2016-2020.

Los registros de Precipitación Máxima en 24 Horas se muestran en el TABLA N° 7 y en la Figuras N° 3

El tiempo de concentración de las cuencas se refiere al período que tarda una gota de agua, desde el punto más distante de la cuenca, en llegar a la sección de salida de la cuenca.

#### **3.1. Estudio DE PMD**

Este punto de estudio fueron estimados de igual forma con precipitación-escorrentía, con los aspectos mete reológicas del lugar que se está realizando el estudio.

La estación que se encuentra próxima es Runatullo (3473 m.s.n.m.). Se ha elegido a dicha estación para el estudio por encontrarse esta en un ámbito con aspectos iguales al lugar de Estudio.

En la estación Runatullo se cuenta con 05 años de registro, comprendido en el período 2016-2020.

Tabla N° 8 Registro de la mayor cantidad de lluvia en un día (milímetros)

Estación Runatullo														
REGISTRO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MAXIMA
2016	20.2	26.5	27.0	19.0	5.3	9.0	18.0	8.2	13.9	8.5	15.5	24.5	845.2	27.0
2017	16.3	17.5	29.7	8.0	2.6	0.0	8.2	14.7	15.0	11.0	8.7	24.4	711.5	29.7
2018	18.7	21.6	20.0	14.0	0.0	2.9	0.0	9.0	5.0	17.2	18.2	29.0	840.4	29.0
2019	12.6	25.5	42.9	9.3	10.3	0.0	3.3	0.0	5.3	8.8	10.5	33.6	743.8	42.9
2020	15.0	31.0	19.1	7.2	13.9	5.4	1.4	1.5	22.5	21.2	17.0	17.5	736.9	31.0

FUENTE: Senamhi - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

mensual	82.8	122.1	138.7	57.5	32.1	17.3	30.9	33.4	61.7	66.7	69.9	129.0
media mensual	16.6	24.4	27.7	11.5	6.4	3.5	6.2	6.7	12.3	13.3	14.0	25.8
maxima mensual	20.2	31.0	42.9	19.0	13.9	9.0	18.0	14.7	22.5	21.2	18.2	33.6
desv. estándar	3.0	5.1	9.6	5.0	5.7	3.8	7.3	6.0	7.4	5.6	4.2	6.0
coef. Asimetria	-0.1	-0.2	1.12	1.04	0.36	0.7	1.38	0.18	0.34	0.76	-0.5	-0.137

FUENTE: obtenida de los datos de Senamhi -

Figura N° 5 histograma de precipitaciones



**FUENTE: Elaboración propia**

### **Análisis De Frecuencia De La Precipitación Máxima En 24 Horas**

En la teoría estadística e hidrológica, se utilizan varias distribuciones de frecuencia para analizar la precipitación máxima en un período de 24 horas. Estas incluyen distribuciones como la Normal, Log Normal de 2 y 3 parámetros, Gamma de 2 y 3 parámetros, Log Gumbel, entre otras. Cada una de estas distribuciones ofrece diferentes formas de modelar y entender la variabilidad y la frecuencia de los eventos de precipitación extrema, proporcionando herramientas valiosas para la gestión de recursos hídricos, la planificación urbana y la ingeniería de infraestructuras., sin embargo, para propósitos prácticos está probado (sobre la base de muchos estudios hidrológicos de carreteras), que las distribuciones Pearson Tipo III, Log Pearson Tipo III y Gumbel, Las distribuciones estadísticas e hidrológicas mencionadas son las que ofrecen el mejor ajuste para modelar las precipitaciones máximas en un período de 24 horas.

### **DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO III**

La función de densidad de probabilidad es la siguiente:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha_1 \Gamma(\beta_1)} \left[ \frac{x - \delta_1}{\alpha_1} \right]^{\beta_1 - 1} e^{-\frac{x - \delta_1}{\alpha_1}}$$

Donde:

$\alpha_1, \beta_1, \delta_1$  = Parámetros de la función

$\Gamma(\beta_1) =$

## Función Gamma

Los parámetros  $\alpha_1, \beta_1, \delta_1$  se evalúan a partir de los datos de intensidades observadas (en este caso estimadas a partir de la lluvia máxima en 24 horas), mediante el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\bar{x} = \alpha_1 \beta_1 + \delta_1 \quad S^2 = \alpha_1^2 \beta_1 \quad \gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta_1}}$$

Donde:

$\bar{x}$  = Es la media de los datos

$$\gamma = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3 / n}{S^3}$$

$S^2$  = Variancia de los datos

$\gamma$  = Coeficiente de sesgo, definido como:

La función de distribución de probabilidad es:

$$F(x) = \frac{1}{\alpha_1 \Gamma(\beta_1)} \int_0^x e^{-\frac{x-\delta_1}{\alpha_1}} \left( \frac{x-\delta_1}{\alpha_1} \right)^{\beta_1-1} dx$$

Sustituyendo

$$y = \frac{x-\delta_1}{\alpha_1}, \text{ la ecuación anterior se escribe como: } F(y) = \frac{1}{\Gamma(\beta_1)} \int y^{\beta_1-1} e^{-y} dy$$

Esta última ecuación es una función de distribución chi cuadrada con  $2\beta_1$  grados de libertad y también  $\chi^2 = 2y$ , es decir:

$$\mathbf{F(y) = F(\chi^2 | v) = F\chi^2(2y | 2\beta_1)}$$

La función Chi cuadrado se encuentra en Tablas estadísticas.

## DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III

Si se toman los logaritmos de la variable aleatoria y se supone que estos logaritmos siguen una distribución Pearson Tipo III, entonces se puede definir la función conocida como Log Pearson Tipo III. Esta función se utiliza para modelar situaciones donde las variables están relacionadas de manera logarítmica y exhiben ciertos patrones estadísticos predefinidos. Para resolver problemas relacionados con esta distribución, se emplea un procedimiento similar al utilizado para la distribución Pearson Tipo III, considerando las propiedades y parámetros específicos de la versión logarítmica de esta distribución estadística.

### **DISTRIBUCIÓN GUMBEL**

Supongamos que tenemos N muestras, donde cada muestra consiste en "n" eventos. Si seleccionamos el máximo "x" de los "n" eventos de cada muestra, es posible demostrar que, a medida que "n" aumenta, la función de distribución de probabilidad de "x" tiende a:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

La función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \alpha e^{[-\alpha(x-\beta) - e^{-\alpha(x-\beta)}]}$$

Donde  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros de la función.

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , se estiman para muestras muy grandes, como:

$$\alpha = \frac{1.2825}{S}$$

$$\beta = \bar{x} - 0.45S$$

Para muestras relativamente pequeñas, se tiene:

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{S}$$

$$\beta = \bar{x} - u_y / \alpha$$

Los valores de  $\mu_y$ ,  $\sigma_y$  se encuentran en Tablas.

En los Tablas N° 9, N° 10, N° 11, se observa los datos de caída de agua máximas en un día para distintos ciclos de retorno haladas para la estación Runatullo en relacion a los datos que existen. Aquellos datos que fueron hallados mediante la distribución de Gumbel, la distribución de Log Person Tipo III y LogNormal.

Tabla N° 9 Máximas lluvias en un día Ajustadas a la Distribución

Normal

XN	Z	F(X)i	Tr
193.6	25.65	0.9980	500
182.0	23.81	0.9950	200
172.5	22.30	0.9900	100
161.2	20.51	0.9798	50
149.5	18.65	0.9599	25
145.5	18.02	0.9505	20
131.0	15.72	0.8997	10
114.0	13.02	0.7996	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 10 Máximas lluvias en un día ajustadas a la distribución logarítmica

normal

XLN	Z	F(X) <sub>i</sub>	Tr
396	14.07	0.9980	500
331	13.07	0.9950	200
286	12.26	0.9900	100
241	11.31	0.9798	50
201	10.30	0.9599	25
190	9.99	0.9505	20
152	8.75	0.8997	10
117	7.27	0.7996	5

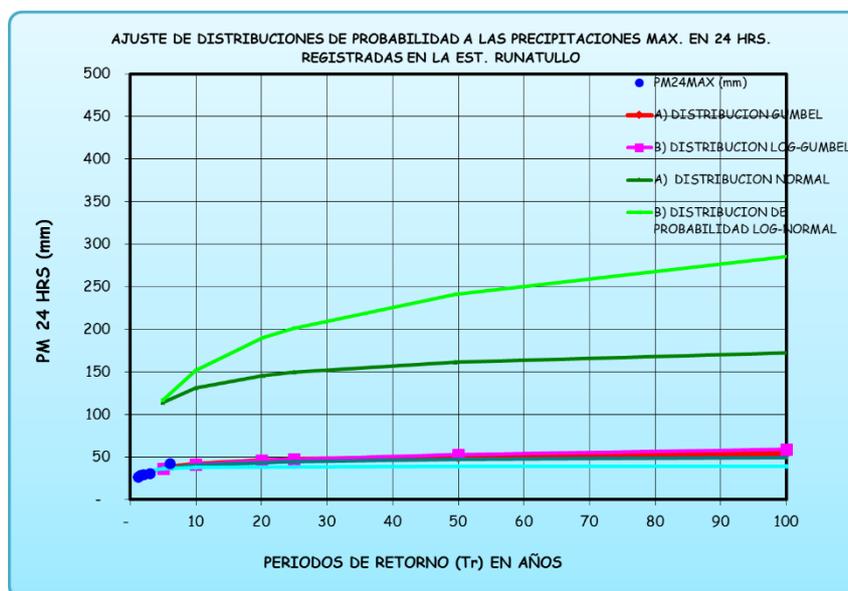
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 11 Máximas llluvias en un día ajustadas a la distribución logarítmica  
pearson III

<b>XT=ANTILOG</b>	<b>YT</b>	<b>Tr</b>	<b>KT</b>
40	1.598	200.0	1.282
39	1.596	100.0	1.256
39	1.593	50.0	1.217
39	1.589	25.0	1.157
38	1.578	10.0	1.018
37	1.563	5.0	0.825
33	1.517	2.0	0.240

Fuente: elaborado de manera propia

Figura N° 6 ajuste de distribución de probabilidad a las precipitaciones



Fuente: Elaboracion Propia

### 3.2. Intensidades De Lluvia

Los puntos de recolección de datos de lluvia ubicadas en el lugar carecen de anotaciones pluviográficos necesarios para determinar las magnitudes máximas de lluvia. Para abordar esta situación, se hizo uso de un fundamento muy teórico que sugiere que los eventos de lluvias extremas de elevada magnitud y breve vigencia tienden a ser ligeramente de forma marginal de la ubicación territorial. Esto se fundamenta en la observación de que estos acontecimientos están vinculados con unidades meteorológicas que poseen especificaciones rasgos físicos semejantes en diversas regiones del mundo.

En ausencia de registros directos, se utilizan esquemas para evaluar la magnitud de la lluvia a partir de las caídas de aguas máxima registrada en un periodo 1 día completo.

En el cuadro que a continuación se presenta, se observan los resultados de precipitación máxima e Intensidades de precipitación en mm/h, los cuales sirvieron para obtener las curvas exponenciales IDF, y la ecuación de dichas curvas, utilizando el análisis de regresión potencial múltiple con dos variables independientes.

Tabla N° 12 Calculo de magnitudes e intensidades

ESTIMACION DE DIMENCIONES E INTENCIDADES								
DIMENCIONES DE CAIDA DE AGUA (mm)								
TIEMPO	5.00	10.00	15.000	30.000	45.000	60.000	1.200	24 H
COEFICIENTE DE DURACION	0.26	0.40	0.530	0.700	0.886	1.000	141.000	4.900
ESCALA DE RETORNO								
2	1.82	2.81	3.72	4.91	6.03	7.01	9.89	34.37
5	2.39	3.68	4.88	6.44	7.92	9.21	12.98	45.11
10	2.77	4.26	5.65	7.46	9.17	10.66	15.03	52.22
20	3.13	4.82	6.39	8.43	10.36	12.05	16.99	59.04
25	3.25	5.00	6.62	8.74	10.74	12.49	17.61	61.21
50	3.60	5.54	7.34	9.70	11.91	13.85	19.53	67.87
100	3.95	6.08	8.06	10.64	13.07	15.20	21.44	74.49
200	4.30	6.62	8.77	11.58	14.23	16.55	23.33	81.09
500	4.76	7.33	9.71	12.83	15.76	18.32	25.84	89.78

Fuente: Realizado por el presente autor del trabajo

Tabla N° 13 Intensidades máximas (milímetros) de acuerdo al ciclo y duración estimada

ESTIMACION DE DIMENCIONES E INTENCIDADES								
DIMENCIONES DE CAIDA DE AGUA (mm)								
TIEMPO	5.00	10.00	15.000	30.000	45.000	60.000	1.200	24 H
COEFICIENTE DE DURACION	0.26	0.40	0.530	0.700	0.886	1.000	141.000	4.900
ESCALA DE RETORNO								
2	21.88	16.83	14.87	9.82	8.04	7.01	4.94	34.37
5	28.72	22.09	19.52	12.89	10.56	9.21	6.49	45.11
10	33.25	25.58	22.59	14.92	12.22	10.66	7.51	52.22
20	37.60	28.92	25.55	16.87	13.82	12.05	8.50	59.04
25	38.97	29.98	26.48	17.49	14.32	12.49	8.81	61.21
50	43.22	33.24	29.37	19.39	15.88	13.85	9.77	67.87
100	47.43	36.49	32.23	21.28	17.43	15.20	10.72	74.49
200	51.63	39.72	35.08	23.17	18.98	16.55	11.67	81.09
500	57.17	43.98	38.85	25.65	21.01	18.32	12.92	89.78

Si en los cuadros anteriores, se extraen los logaritmos vulgares de los valores de Intensidad de precipitación máxima, las curvas IDF, son líneas rectas.

Para este estudio, se utilizaron los valores de Intensidad de precipitación máxima directamente, por lo tanto, las curvas IDF correspondieron a representaciones exponenciales, (determinadas a través de EXCEL), como se demuestra en el análisis de regresión lineal múltiple.

### C. ZANJAS DE DRENAJE Y CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO

Para el estudio se ha proyectado dos (02) tipos de estructuras para drenaje longitudinal:

Zanjas de Drenaje, para las Zonas No Urbanas.

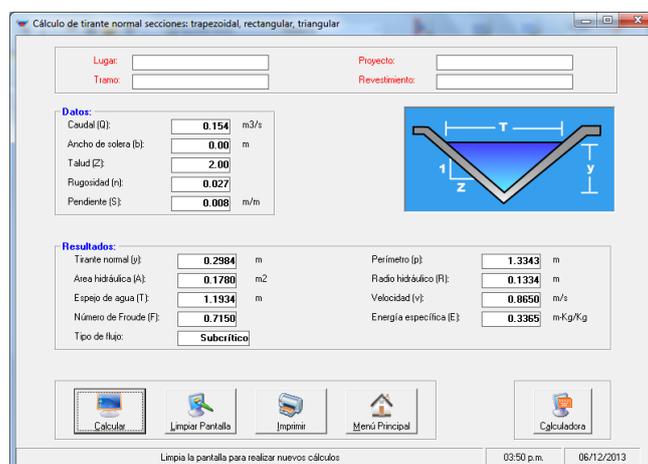
Estas obras tienen como finalidad gestionar y/o disminuir el resultado nocivo de de los cuerpos de agua de la superficie sobre la carretera.

Tabla N° 14 datos de cálculo drenaje

i	Ai (ha)	Li (m)	Si (%)	tci	Ci	li (mm/h)	Qi (l/s)
1	0.86	380.0	0.65%	23.5	0.85	38.00	77.1
							154.2

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7 procesamiento de datos



### **FUENTE: Software de HCANALES**

Para las zanjas de drenaje con sección triangular la pendiente será de 0.50 %.

Para el diseño de cunetas se ha tenido en cuenta el caudal obtenido para las alcantarillas de tipo IB que son de alivio, los cuales estas deberán de ser lo necesario para poder evacuar, evitando el rebose respectivo con pendientes que varían entre 0.2% y 0.5% y así mismo las velocidades limites tal como se muestra en el siguiente cuadro

**D. ESTRUCTURA DE DRENAJE PROPUESTA**

Tabla N° 15 propuesta de obra de drenaje

Inicio Km	Final Km	Longitud
0+000.0	0+020.0	20.0
0+020.0	0+040.0	20.0
0+040.0	0+060.0	20.0
0+060.0	0+080.0	20.0
0+080.0	0+100.0	20.0
0+100.0	0+120.0	20.0
0+120.0	0+140.0	20.0
0+140.0	0+160.0	20.0
0+160.0	0+180.0	20.0
0+180.0	0+200.0	20.0
0+200.0	0+220.0	20.0
0+220.0	0+240.0	20.0
0+240.0	0+260.0	20.0
0+260.0	0+280.0	20.0
0+280.0	0+300.0	20.0
0+300.0	0+320.0	20.0
0+320.0	0+340.0	20.0
0+340.0	0+360.0	20.0
0+360.0	0+380.0	20.0
0+380.0	0+400.0	20.0
0+400.0	0+420.0	20.0
0+420.0	0+440.0	20.0
0+440.0	0+460.0	20.0
0+460.0	0+480.0	20.0
0+480.0	0+500.0	20.0

0+500.0	0+520.0	20.0
0+520.0	0+540.0	20.0
0+540.0	0+560.0	20.0
0+560.0	0+580.0	20.0
0+580.0	0+600.0	20.0
0+600.0	0+620.0	20.0
0+620.0	0+640.0	20.0
0+640.0	0+660.0	20.0
0+660.0	0+680.0	20.0
0+680.0	0+700.0	20.0
0+700.0	0+720.0	20.0
0+720.0	0+740.0	20.0
0+740.0	0+760.0	20.0
0+760.0	0+780.0	20.0
0+780.0	0+800.0	20.0
0+800.0	0+820.0	20.0
0+820.0	0+840.0	20.0
0+840.0	0+860.0	20.0
0+860.0	0+880.0	20.0
0+880.0	0+900.0	20.0
0+900.0	0+920.0	20.0
0+920.0	0+940.0	20.0
0+940.0	0+960.0	20.0
0+960.0	0+980.0	20.0
0+980.0	1+000.0	20.0
1+000.0	1+020.0	20.0
1+020.0	1+040.0	20.0
1+040.0	1+060.0	20.0
1+060.0	1+080.0	20.0
1+080.0	1+100.0	20.0
1+100.0	1+120.0	20.0
1+120.0	1+140.0	20.0
1+140.0	1+160.0	20.0
1+160.0	1+180.0	20.0
1+180.0	1+200.0	20.0
1+200.0	1+220.0	20.0

1+220.0	1+240.0	20.0
1+240.0	1+260.0	20.0
1+260.0	1+280.0	20.0
1+280.0	1+300.0	20.0
1+300.0	1+320.0	20.0
1+320.0	1+340.0	20.0
1+340.0	1+360.0	20.0
1+360.0	1+380.0	20.0
1+380.0	1+400.0	20.0
1+400.0	1+420.0	20.0
1+420.0	1+440.0	20.0
1+440.0	1+460.0	20.0
1+460.0	1+480.0	20.0
1+480.0	1+500.0	20.0
1+500.0	1+520.0	20.0
1+520.0	1+540.0	20.0
1+540.0	1+560.0	20.0
1+560.0	1+580.0	20.0
1+580.0	1+600.0	20.0
		LOG. DE CUNETAS
	TOTAL	1600.0

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.11. VELOCIDAD DE DIRECTIZ

La velocidad de diseño desempeña un papel fundamental en la planificación y diseño detallado de una carretera. Es un factor clave que guía la configuración del trazado en planta, el perfil longitudinal y la sección transversal de la vía. Establecer adecuadamente esta velocidad no solo garantiza la seguridad y comodidad de los beneficiarios, sino que de igual manera condiciona en características como la eficiencia del tráfico, la gestión del riesgo de accidentes y el costo operativo a largo plazo de la infraestructura vial. Por lo tanto, es fundamental considerar cuidadosamente la velocidad de diseño en cada etapa del proceso de diseño de carreteras para optimizar su rendimiento y funcionalidad.

La velocidad de directriz para el proyecto es e 20km/h

## **VISIBILIDAD DE PARADA**

La distancia de visibilidad de parada es la mínima longitud requerida para que un vehículo viajando a la velocidad de diseño pueda detenerse antes de alcanzar un objeto que se encuentra en su trayectoria. Para calcular esta distancia, se considera que el objeto inmóvil tiene una altura de 0.60 metros y que los ojos del conductor están ubicados a 1.10 metros por encima de la superficie de la carretera. Este cálculo se realiza con el objetivo de garantizar que el conductor tenga suficiente tiempo para detectar el obstáculo y detener el vehículo de manera segura, evitando colisiones. La distancia de visibilidad de parada es esencial para la seguridad vial, ya que permite planificar y diseñar carreteras de manera que proporcionen suficiente visibilidad para los conductores, reduciendo así el riesgo de accidentes.

En favor de la propuesta se plantea una extensión de visibilidad de estaciones en pendiente nula o bajada de 20 metros, para una pendiente en subida de 18 a 19 metros

## **VISIBILIDAD O LEGIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO**

El análisis de la extensión de legibilidad de rebasamiento implica una evaluación detallada de múltiples factores, incluyendo las velocidades de los vehículos, la visibilidad, el tiempo de reacción del conductor y las condiciones de la carretera, con el objetivo de garantizar la seguridad y fluidez del tráfico en todas las direcciones involucradas.

El proyecto se planteó con una distancia de visibilidad de adelantamiento de 150-200 metros

## cualidades geométricas

Tabla N° 16 radios bases y peraltes permitidos

**Cuadro 3.2.6.1b: Radios mínimos y peraltes máximos**

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

**FUENTE:** obtenida de dg del año 2018

El peralte en una vía hace referencia a la elevación de la zona externa de una curva en relación con el lado interno, con la finalidad de contrarrestar la energía

centrífuga y mejorar la seguridad y comodidad del tránsito vehicular. Las trayectorias laterales deben ser peraltadas para este fin. El dato máximo básico de peralte es del 8%, con un valor sobresaliente de hasta el 10%. En condiciones extremas, como en carreteras afirmadas bien drenadas, podría justificarse un peralte máximo de alrededor del 12%. Estos valores son importantes para el diseño y mantenimiento adecuado de las carreteras, garantizando condiciones seguras para los conductores.

El dato de un radio mínimo de una curva en una carretera es fundamental para determinar la seguridad y comodidad de los vehículos que circulan por ella. Este cálculo se realiza considerando diversos factores, como el grado de avance de diseño, la pendiente transversal de la vía y las características de la zona circundante.

Hay que asegurar que el radio mínimo cumpla con las normativas establecidas no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también contribuye a reducir el riesgo de accidentes y a mantener la fluidez del tráfico, especialmente en curvas pronunciadas o de alta velocidad.

Tabla N° 17 fricción transversal en curvas

**Cuadro 3.2.6.1.a: Fricción transversal máxima en curvas**

Velocidad directriz Km./h	$f_{\text{máx}}$
20	0.18
30	0.17
40	0.17
20	0.16
60	0.15

FUENTE: Tabla 302.03 - Manual de Carreteras: Diseño Geométrico Revisada y Corregida a Enero de 2018

Formula para el calculo de radio minimo

$$R \text{ min} = \frac{V^2}{127 (0.01 E_{\text{max}} + F_{\text{max}})}$$

### Sección transversal

En el diseño de carreteras con un volumen de tráfico muy bajo, definido como IMDA < 50, se puede optar por dimensionar la calzada para un solo carril. En situaciones donde el volumen de tráfico supera este umbral, la calzada se diseñará para dos carriles. Este enfoque permite adaptar el diseño de la carretera a la demanda de tráfico específica, optimizando los recursos y garantizando la eficiencia del flujo vehicular.

Tabla N° 18 ancho mínimo deseable de una calzada

**Cuadro 3.5.1.a: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente (en metros)**

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

\* Calzada de un sólo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento

\*\* Carreteras con predominio de tráfico pesado.

**FUENTE:** obtenida del dg del año 2018 que fue actualizada

El proyecto pose un ancho de calzada de 4 metros

### 3.12. DRENAJE

La evacuación de agua superficial en carreteras consta con el propósito principal apartar el agua de la vía con el fin de prevenir daños en su firmeza, vida útil y servicio

de tránsito. Es crucial para prevenir la anulación parcial o total de la vía y disminuir influencias ambientales negativos al modificar el flujo de agua a lo largo de la vía. Este tipo de drenaje incluye la recolección de agua de la superficie de la carretera y taludes, su remoción hacia los cursos originales y la restauración de la persistencia de estos flujos interceptados por la vía.

Tabla N° 19 ancho mínimo deseable de la calzada

**Cuadro 4.1.1.a: Riesgo de excedencia (%) durante la vida útil para diversos períodos de retorno**

Período de retorno (años)	Años de vida útil				
	10	20	25	50	100
10	65.13%	87.84%	92.82%	99.48%	99.99%
15	49.84%	74.84%	82.18%	96.82%	99.90%
20	40.13%	64.15%	72.26%	92.31%	99.41%
25	33.52%	55.80%	63.96%	87.01%	98.31%
50	18.29%	33.24%	39.65%	63.58%	86.74%
100	9.56%	18.21%	22.22%	39.50%	63.40%
500	1.98%	3.92%	4.88%	9.3%	18.14%
1000	1.00%	1.98%	2.47%	4.88%	9.52%
10000	0.10%	0.20%	0.25%	0.50%	0.75%

**FUENTE:** obtenido del DG 2018

Se recomienda establecer ciclos de regresión mínimos para distintos elementos de evacuación de agua en carreteras:

- Cunetas y alcantarillas de alivio: no menos de 10 años.
- Alcantarillas de paso: se aconseja un período de reaparición de 50 años.
- Estructuras como pontones y puentes: el plazo de regreso debe ser de al menos 100 años.

- En casos donde daños catastróficos sean previsible con caudales de diseño excedidos, el período de retorno puede llegar a ser de 500 años o más. Estos períodos de retorno son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de las infraestructuras viales en diversas condiciones climáticas y de flujo de agua.

Tabla N° 20 periodos de retorno

**Cuadro 4.1.1.b: Períodos de retorno para diseño de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito**

Tipo de obra	Período de retorno en años
Puentes y pontones	100 (mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarilla de alivio	10 – 20
Drenaje de la plataforma	10

**FUENTE:** obtenida del DG 2018

En el cuadro 4.1.1 b, se resaltan los plazos de regreso aconsejables, según el tipo de obra de evacuación de agua

### 3.13. CUNETAS

En la mayoría de los casos, las cunetas se crean por consecuencia con una forma triangular y se proyectan en todos los tramos al pie de los taludes de corte. Sus dimensiones se determinan según las condiciones pluviométricas, siguiendo las dimensiones mínimas indicadas en el cuadro 4.1.3a.

TABLA N° 21 DIMENSIONES MÍNIMAS DE CUNETAS

**Cuadro 4.1.3.a: Dimensiones mínimas de las cunetas**

Región	Profundidad(m)	Ancho(m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy Lluviosa	0.50	1.00

**FUENTE:** obtenida del manual de carretera DG

### 3.14. DESAGUE DE CUNETAS

Las alcantarillas de alivio son utilizadas para eliminar el agua de las cunetas. Para suelos no o poco erosionables, estas alcantarillas tienen una longitud máxima de 250 metros. No obstante, según los hallazgos de una evaluación técnica que tiene en cuenta aspectos como la cobertura vegetal, los taludes naturales, la pluviosidad y otras características de la región, esta distancia puede disminuir para suelos susceptibles a la erosión.

### 3.15. CUADRO DE METAS DE CONSTRUCCION

Las metas planteadas para el manteniendo de vial del centro poblado Pasla Alta hacia el centro poblado de Pasla Baja en el distrito de santo domingo de Acobamba de la provincia de huancayo región Junín es la siguiente.

Tabla N° 22 metrados por partidas

<b>01.00 OBRAS PROVISIONALES</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>METRADO</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 2.40x3.60 M	UND	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	1.00
<b>02.00 TRABAJOS PRELIMINARES SEGURIDAD Y SALUD</b>			

02.01	TRAZADO Y REPLANTEO	KM	1.60
<b>03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	M3	7,602.93
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	152.60
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE EN ZONAS-CORTE	M2	7,200.00
03.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D=<1KM	M3KM	979.20
03.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM	M3KM	1,322.08
03.06	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D=<1KM	M3KM	910.36
03.07	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME PARA D>1KM	M3KM	807.49
03.08	AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR E=0.15 m	M2	6,400.00
<b>04.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>		
<b>04.01</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>		
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	48.21
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN ALCANTARILLAS	M2	48.21
04.01.03	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO COMPACTA	M3	61.81
04.01.04	CAMA DE APOYO DE ARENA GRUESA E=0.30 M. EN ALCANTARILLAS	M2	4.62
04.01.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN ALCANTARILLAS	M3	9.69
04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE DIST/PROM=30M	M3	62.54
04.01.07	CONCRETO F'C = 175 Kg/Cm2	M3	8.61
04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA f'c = 140 kg/cm2 + 70% PG e= 0.25	M2	27.27
04.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	80.10
04.01.10	ACERO CORRUGADO F'Y=4200 KG/CM2 GRADO 60	KG	190.41
04.01.11	ALCANTARILLA TMC D=24" C=14 R=12 M/DIA	M	12.69
<b>04.02.</b>	<b>CUNETAS</b>		
04.02.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	ML	1,600.00
<b>05.00</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
05.01	SEÑAL PREVENTIVA	UND	8.00
<b>06.00</b>	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>		
<b>06.01</b>	<b>PROGRAMA PREVENTIVO - CORRECTIVO</b>		
06.01.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	UND	2.00
<b>06.02</b>	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIAS</b>		

06.02.01	CONTINGENCIAS POR IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
<b>07.00</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>		
07.01	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES	GLB	1.00

Fuente: Elaboración propia

### Resumen de presupuesto

Tabla N° 23 presupuesto

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>120,024.81</b>
GASTOS GENERALES 8%	<b>9,601.98</b>
SUPERVISION	<b>6,000.00</b>
EXPEDIENTE TECNICO	<b>5,000.00</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>140,626.79</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.16. REALIZACION DEL PROYECTO POR PARTIDAS

#### 3.16.1. CARTEL DE OBRA

Se colocaron carteles de obra en lugares visibles de la carretera para que cualquier persona pudiera leerlos y aprender sobre la obra en ejecución. El Ingeniero Supervisor previamente aprobó la ubicación de los carteles. Se utilizó un modelo propuesto por la Entidad, consistente en una unidad de triplay o lámina de banner, con parantes de madera (listones). El costo incluyó el transporte y la colocación, que se realizó con concreto hasta la altura de la subrasante, siguiendo la proporción de concreto 1:8 más un 25% de PM, tal como se indicaba en las secciones señaladas en el plano. El método de medición fue por unidad

### 3.16.2. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

Para llevar a cabo las obras desde su inicio hasta su regreso, esta sección incluye el traslado de elementos y equipos (autotransportables y transportables). La movilización incluye el transporte, la descarga, la manipulación, los operadores, los permisos y los seguros necesarios.

El equipo liviano podía ser transportado por su cuenta, mientras que el equipo pesado se trasladará en camiones de cama baja. El traslado incluía el equipo liviano no autopropulsado, que incluía herramientas, martillos neumáticos y vibradores. Según lo establecido en el contrato, el Contratista debía someter el equipo mecánico ofertado a inspección de la entidad contratante antes de transportarlo al sitio de la obra. El Supervisor inspeccionaba el equipo en la obra; si no era satisfactorio en cuanto a su estado y funcionamiento, se rechazaba, lo que obligaba al Contratista a reemplazarlo por uno similar en buenas condiciones de funcionamiento. El contratista no tenía derecho a reclamar y pagar por el rechazo del equipo. El Supervisor no valoraba si el Contratista decidiera transportar un equipo diferente al ofertado. El Contratista no tenía permiso escrito del Supervisor para retirar ningún equipo de la obra. La técnica de medición fue global.

### 3.16.3. TRAZADO Y REPLANTEO

El Contratista realizó los trabajos de topografía y georreferenciación necesarios durante la ejecución de las obras, basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, así como en sus referencias y BM's. Esto incluyó la representación de las modificaciones aprobadas para adaptarse a las condiciones reales del terreno. El Supervisor revisó y aprobó

el replanteo topográfico, que fue realizado por el Contratista. Además, se ocupó del mantenimiento y protección de los monumentos, estacas y puntos físicos que se instalaron durante el proceso de levantamiento topográfico.

En el sistema WGS84 se colocaron puntos de control topográfico, conectados a la Red Geodésica Nacional GPS, con sus coordenadas UTM y, si es necesario, sus coordenadas geográficas. Se replanteó en el sistema WGS84 si el Proyecto hubiera sido creado en otro sistema.

Para el control de las obras, el Contratista proporcionó personal calificado, equipo y materiales para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos. El Supervisor tenía acceso en todo momento a la información de estos trabajos para su revisión y control.

El personal, equipo y materiales cumplían con requisitos específicos, como:

A. Personal: Se implementaron cuadrillas de topografía con personal calificado y bajo la supervisión de un Ingeniero especializado en topografía.

B. Equipo: Se utilizó el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión requerido, y se proveyó el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

C. Materiales: Se suministraron materiales en cantidades suficientes y herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas se seleccionaron con un área suficiente para anotar marcas legibles.

Se acordó con el Supervisor la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a utilizar, la monumentación, el tipo de

marcas en las estacas, los colores y el resguardo que se aplicaría en cada caso antes de que comenzaran los trabajos. Según la Tabla 102-01, los trabajos de topografía y control cumplieron con las tolerancias establecidas para los levantamientos topográficos, los replanteos y los estacado en la construcción de carreteras.

Tabla N° 24 Tabla 102-1 Manual de carreteras

***Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado en construcción de carreteras***

Tolerancia Fase de trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100.000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10.000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5.000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

**FUENTE: Especificaciones técnicas generales para construcción EG – 2013**

Según el contrato, se llevaron a cabo los trabajos de topografía y georeferenciación. Se colocaron puntos de control a lo largo de la carretera, con una equidistancia aproximada de no más de 10 km, utilizando coordenadas UTM. Con una placa de bronce que marcaba el punto por la intersección de dos líneas, estos puntos fueron monumentados en particular. La topografía del lugar y las necesidades de acceso seguro y rápido determinaron la densidad y la ubicación de estos puntos.

Se establecieron puntos de control horizontal y vertical, los cuales debieron ser reubicados en lugares que no fueran afectados por las obras. Se ajustaron los trabajos topográficos en relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 10 km de distancia.

El proyecto llevó a cabo una revisión de todos los puntos del eje de la carretera. En los bordes de cada sección transversal se colocaron estacas de talud de corte y relleno, identificadas con las referencias y la información del talud a construir.

En cada segmento de la carretera se establecieron límites para los trabajos de roce y limpieza en ambos lados de la línea del eje.

Los puntos de control se utilizaron para restablecer la línea del eje, con una distancia entre los puntos del eje no mayor a 10 m en curvas y 20 m en tangente. Durante el transcurso de una fase a otra de la construcción, se realizaron continuamente los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas.

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todos los aspectos relacionados fueron evaluados y aceptados según lo establecido en la Subsección 04.11.

Tabla N° 25 102-1 Manual de carreteras

<b>Partida de pago</b>	<b>Unidad de pago</b>
102.A Topografía y georeferenciación	Kilómetro (km)

**FUENTE:** Tabla 102-1 Manual de carreteras - Especificaciones técnicas generales para construcción EG - 2013

El método de medición fue por km

#### 3.16.4. CORTE DE MATERIAL SUELTO C/EQUIPO

Este ítem implica la excavación necesaria para ampliar las exploraciones en corte, incluyendo la limpieza del terreno dentro de las zonas de derecho de vía. La ejecución de la ampliación de explanaciones comprende la conformación, perfilado y conservación de taludes, bermas y cunetas. El material resultante de estas excavaciones se utilizará en la construcción o ampliación de terraplenes, mientras que el material excedente o inadecuado se depositará en botaderos designados por el Supervisor.

Se define como suelo aquel material que requiere un tractor y herramientas para su remoción. El proceso constructivo implica realizar excavaciones para obtener la sección transversal indicada en los planos tipo o según lo especificado por el Supervisor. Todos los taludes de corte se conformarán y perfilan con la inclinación adecuada según el tipo de material. El método de medición fue por m<sup>3</sup>

#### 3.16.5. RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Según las especificaciones y el Proyecto, este trabajo implica la creación de capas compactadas de relleno para cunetas y obras de concreto, utilizando materiales aprobados de excavaciones u otras fuentes. Para diferenciar los rellenos para estructuras, se aplicarán las mismas partes que en los terraplenes.

#### 3.16.6. PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE EN ZONAS-CORTE R=2420 M2/DIA

Después de los desbroces, limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje necesarios, se lleva a cabo el perfilado y compactado de la subrasante en áreas de corte. Siguiendo las instrucciones del Supervisor, se coloca el material adecuado según las especificaciones, los planos y las secciones transversales del proyecto. Se conforma y compacta al 95% de la densidad seca máxima después de humedecer o secarse según sea necesario.

#### 3.16.7. TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR $D \leq 1$ KM

Esta partida contempla el traslado de material granular desde un centro de acopio hasta el lugar de trabajo. Aquí se contempla el proceso logístico y operativo necesario para transportar el material desde su fuente de origen hasta el sitio donde será utilizado en la obra. Esto puede implicar la coordinación de vehículos de transporte, la planificación de rutas y horarios, así como el cumplimiento de normativas de seguridad vial y ambiental.

#### 3.16.8. TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR $D > 1$ KM

Esta partida contempla el traslado de material granular desde el lugar de acopio hasta el lugar de trabajo. Aquí se contempla el proceso logístico y operativo necesario para transportar el material desde su fuente de origen hasta el sitio donde será utilizado en la obra. Esto puede implicar la coordinación de vehículos de transporte, la planificación de rutas y horarios, así como el cumplimiento de normativas de seguridad vial y ambiental

#### 3.16.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE $D \leq 1$ KM

Esta partida contempla el transporte de material excedente, generado durante el proceso de corte en la zona de trabajo, hacia un botadero designado. Aquí se

contempla la gestión del excedente de material, que puede ser tierra, rocas u otros materiales excavados durante la preparación del terreno para la construcción.

#### 3.16.10. AFIRMADO CON MATERIAL DE CANTERA E=0.15 M

Para mejorar la superficie de rodadura, esta actividad de compactación y conformación del material superficial de la plataforma de la vía es fundamental; esto conduce a condiciones de transitabilidad y comodidades excelentes para los usuarios. El contratista recibe la compensación adecuada por la mano de obra, herramientas y cualquier otra actividad necesaria para terminar la tarea al pagar esta actividad al precio unitario correspondiente a la partida "afirmado con material de cantera e=0.15 m".

Además del aspecto técnico y de construcción, esta actividad también contribuye al bienestar de los usuarios de la vía al proporcionar una superficie de rodadura más segura y cómoda. Un pavimento compactado y bien conformado puede disminuir el desgaste de los vehículos, aumentar la eficiencia del tráfico y disminuir los costos de mantenimiento de las carreteras a largo plazo.

La compactación y la conformación del material superficial de la plataforma de la vía son esenciales para la seguridad y la calidad de la infraestructura vial, a pesar de que puede parecer una tarea sencilla. Es una parte crucial para asegurar el rendimiento y la durabilidad de la carretera; a su vez, contribuye al progreso económico y social de la zona.

#### 3.16.11. ALCANTARILLAS

La instalación de material especial en la zanja antes de colocar los tubos de acero corrugado galvanizado es una tarea fundamental para asegurar la estabilidad

y el adecuado funcionamiento de la tubería. La utilización de arena gruesa con un espesor de 0.30 metros ( $E=0.30M$ ) proporciona un lecho adecuado para la correcta colocación de los tubos.

Este proceso garantiza que los tubos estén correctamente asentados y protegidos, lo que ayuda a prevenir problemas como el hundimiento del suelo o el desplazamiento de la tubería. Además, al utilizar materiales específicos como la arena gruesa, se asegura una adecuada filtración y drenaje alrededor de los tubos, lo que contribuye a la correcto funcionamiento del sistema de drenaje.

La mano de obra y las herramientas necesarias para llevar a cabo esta tarea son igualmente importantes. Se requiere personal capacitado para realizar la instalación de manera adecuada, así como herramientas especializadas para garantizar la precisión y la eficiencia del trabajo.

En resumen, esta partida no solo implica la colocación de material especial en la zanja, sino que también asegura la correcta instalación y funcionamiento de los tubos de acero corrugado galvanizado, lo que es crucial para la eficiencia y la durabilidad del sistema de drenaje.

#### 3.16.12. RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN ALCANTARILLAS

Los trabajos a realizar en estas zonas se centran en la restauración y nivelación del terreno después de la construcción de la alcantarilla, asegurando que la superficie quede uniforme y cumpla con las dimensiones indicadas en el plano. Este proceso es esencial para garantizar la seguridad vial y la funcionalidad del área afectada por la construcción de la alcantarilla.

Además de la restauración estética del terreno, estos trabajos también pueden incluir la compactación del suelo para prevenir hundimientos futuros y garantizar la estabilidad de la vía. La correcta ejecución de esta tarea es crucial para evitar problemas como la acumulación de agua o la formación de baches en la carretera, lo que podría afectar negativamente la experiencia de conducción y la seguridad de los usuarios.

En resumen, esta actividad no solo se trata de restaurar la apariencia superficial del terreno, sino también de garantizar su estabilidad y funcionalidad a largo plazo. Es un paso importante en el proceso de construcción de la alcantarilla y contribuye a la integridad general de la infraestructura vial.

#### 3.16.13. CONCRETO ARMADO $f'c=175$ KG/CM<sup>2</sup>

La preparación y aplicación del concreto  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> es un proceso crucial en la construcción de estructuras de concreto armado. Esta actividad implica seguir rigurosamente las especificaciones técnicas establecidas, así como cumplir con las normativas y estándares de calidad vigentes, como la Norma Técnica E-060 Concreto Armado del reglamento nacional de Construcciones y otras normas técnicas aplicables.

El concreto de alta resistencia  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> garantiza una capacidad de carga superior y una mayor durabilidad en comparación con el concreto convencional. Su preparación requiere un cuidadoso proceso de dosificación de los materiales, mezclado, transporte y colocación, siguiendo estrictos procedimientos para garantizar la uniformidad y resistencia del producto final.

La aplicación de este tipo de concreto puede ser utilizada en una variedad de estructuras, desde cimentaciones hasta elementos estructurales como columnas, vigas y losas. Su uso proporciona una mayor seguridad estructural y una vida útil prolongada de la obra.

#### 3.16.14. EMBOQUILLADO DE PIEDRA $F_c=140 \text{ kg/cm}^2 + 70\%P.G. E=0.25$

Para asegurar la estabilidad y la durabilidad de las estructuras, especialmente en zonas vulnerables como los encauzamientos al ingreso y salida de alcantarillas, es fundamental el recubrimiento de superficies con mampostería de piedra para protegerlas contra la erosión y la socavación.

El uso de mampostería de piedra ofrece una protección efectiva contra los efectos del flujo de agua, evitando la erosión del suelo y la socavación de las estructuras. Además, este tipo de recubrimiento proporciona una apariencia estética y natural que se integra bien con el entorno circundante.

Al aplicar este recubrimiento de mampostería de piedra, es importante seguir las indicaciones detalladas en los planos y las instrucciones del Supervisor para asegurar que se cumplan los requisitos específicos de diseño y calidad. Esto incluye la selección adecuada de la piedra, el método de colocación y el espesor del recubrimiento para garantizar una protección efectiva y duradera.

#### 3.16.15. ALCANTARILLA TMC $\varnothing=24'' C=14 R= 12 \text{ M/DIA}$

El suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado para el cruce de aguas superficiales son parte de este trabajo. Incluye también el suministro de todos los accesorios, juntas, pernos,

conexiones, tuercas y elementos necesarios para llevar a cabo los trabajos de manera adecuada.

Además, incluye la creación de la cama de asiento a lo largo de la tubería, la conexión de estas a los cabezales u obras nuevas o existentes, y la eliminación y disposición adecuada de los materiales sobrantes. La tubería cumplirá con los tamaños, tipos, diseños y dimensiones especificados en los planos o por el Supervisor.

Las planchas de acero corrugado y galvanizado, unidas con pernos, constituyen los tubos de tubería metálica corrugada, que tienen una gran resistencia estructural. La parte del proyecto será circular. Los espesores de las planchas se determinarán de acuerdo con las instrucciones del supervisor o los planos del proyecto; los componentes de la tubería deben cumplir con las especificaciones ASTM A-444 y AASHTO M-36.

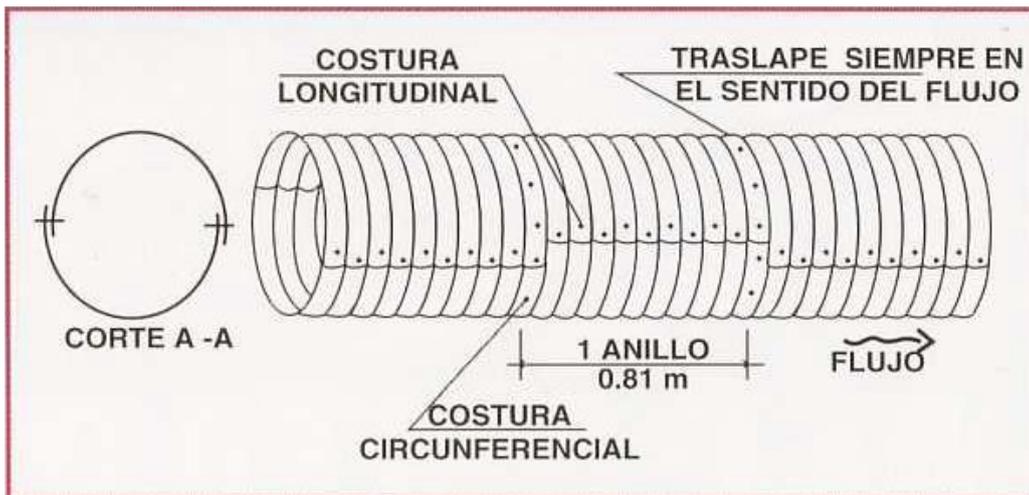
Tabla N° 26 102-1 Manual de carreteras

<b>DIÁMETRO</b>	<b>ESPESOR (mm)</b>
24" (0.60 m)	1.8
36" (0.91 m)	2.0
48" (1.22 m)	2.5
60" (1.52 m)	3.0
72" (1.83 m)	3.3

Fuente: Elaboración propia

Los pernos deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM A-307 y ASTM A-449.

Figura N° 8 Especificaciones A-307 y ASTM - 449



**FUENTE: Especificaciones A-307 y ASTM – 449**

### 3.16.16. CUNETAS

#### 3.16.16.1. CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL

Se realizaron excavaciones a lo largo de la vía en forma triangular, con dimensiones de 0.75 m de ancho y 0.30 m de profundidad, medidas desde la vertical del talud, siguiendo el diseño específico indicado en los planos de secciones. Las zanjas de cunetas se adecuaron al perfil indicado en los planos y se alinearon con la calzada, excepto en casos autorizados por la Supervisión para modificar el alineamiento cuando fue necesario.

Se prohibía, a menos que el Supervisor o los planos lo indicaran por escrito, depositar cualquier material de limpieza de cunetas o de excavación a menos de un metro del borde de la zanja. Además, se requirió recortar cualquier raíz u otro material extraño que apareciera en el fondo o costado de las cunetas, y se mantuvieron las cunetas limpias de hojas, palos y desechos durante todo el proceso de construcción o mejora, hasta la recepción final del trabajo.

### 3.16.17. SEÑAL PREVENTIVA

Con el propósito de orientar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros, se instalaron dispositivos de control vertical permanente, siguiendo las especificaciones establecidas y de acuerdo con el Proyecto, dentro del marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras vigente

## **CAPÍTULO IV.-**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Metodología**

El tipo de investigación del presente estudio pertenece es la aplicada. Esta tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico

El nivel de investigación que se realizara en el presente estudio es descriptivo-explicativo, ya que tendrá como finalidad explicar el comportamiento de una variable en relación de la otra.

El objeto de estudio se enfocó en analizar la vía en el tramo Pasla Alta hacia Pasla Baja del Distrito de Santo Domingo de Acobamba, Provincia de Huancayo Rejón Junín; por lo tanto, el diseño descriptivo del caso de estudio fue de tipo cuasi experimental.

Las premisas fundamentales para el desarrollo del Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN", Se consideró el interés de la población en colaboración con la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de Acobamba, evaluando la posibilidad de ejecutar el estudio para la creación de los servicios de transitabilidad para las vía indicada, precisando además las características arquitectónicas, geotécnicas, topográficas e hidrológicas de la zona. Se dispuso a realizar los estudios necesarios para la

creación del servicio de transitabilidad, constituyendo este proyecto necesario para permitir una mejor red vial peatonal y vehicular para la localidad de Pasla Alta y Pasla Baja tanto para el turismo como para la población de la zona. El proyecto se encuentra Viable en el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), con el Código de Inversión 2529932.

#### **4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El estudio ha considerado los factores de diseño, la demanda de tránsito, la velocidad del diseño, el estudio topográfico, el hidráulico, la superficie de rodadura y los elementos de diseño geométricos en cuanto a los criterios de transitabilidad. Se ha señalado que es uno de los aspectos más relevantes en el desarrollo de un proyecto vial, especialmente en el caso de la construcción de una carretera en un terreno determinado.

Los resultados obtenidos ante los procesamientos de los datos y para dar solución a la problemática que se planteó, que son los charcos, inexistencia de material de cantera, ahuellamiento, causando daños y molestias ante la población y más el transporte en el trayecto de la vía tramo Pasla Alto – Pasla Bajo, del Distrito de Santo domingo de Acobamba, se plantea de manera efectiva para el “MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN” Se emplearon los parámetros requeridos para el desarrollo del proyecto, asegurando tanto su funcionalidad adecuada como la seguridad del mismo.

Se determinó la propuesta técnica adecuada para lograr una adecuada transitabilidad vial facilitando el transporte de carga y pasajeros; con eficiente acceso a los centros poblados por parte de la población afectada, con la finalidad de lograr el mejoramiento del nivel de vida de la población rural de esta parte del Distrito de Santo Domingo de Acobamba. El diseño geométrico y los criterios de transitabilidad fueron evaluados minuciosamente y desarrollados en el estudio. Se comparó el resultado con el de Carreño y Chauza (2020), quienes destacaron la importancia del diseño geométrico en la construcción de las vías.

Es posible tener una topografía más accidentada en esas zonas, en su mayor parte rurales. Según la investigación de Buitrago (2019), las deficiencias en el diseño geométrico sustentan la propuesta sobre los criterios de transitabilidad y el diseño geométrico. Estos errores en el diseño causan una variedad de daños en la carretera, que afectan a las personas que la utilizan. Para maximizar la vida útil de las carreteras tanto urbanas como rurales, es esencial tener un diseño geométrico adecuado, basado en las particularidades de la transitabilidad, según indicaron Romano y Saldaña en el año 2018

Es fundamental que las vías sean optimizadas, ya que este tipo de proyectos son esenciales para asegurar el tránsito entre las comunidades, ya que promueven el desarrollo económico y social (Vasquez & Bendezú, 2008). Dado que las carreteras son un sistema de transporte efectivo para la población que las utiliza, las mejoras realizadas fomentan la economía tanto de la comunidad como del país. En consecuencia, en los últimos años se solicita y fomenta la creación de carreteras. La necesidad de cubrir diseñarlas geométricamente y, si es posible, pavimentarlas,

especialmente en las zonas rurales, surge como resultado (MTC, 2020). Según la normativa, se debe realizar el diseño geométrico de la carretera. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha elaborado las pautas para el diseño geométrico de acuerdo con los parámetros establecidos. La identificación del proyecto y la implementación de mejoras futuras son ejemplos de estos.

La capacidad de la vía, el nivel de servicio, el análisis de la demanda, el análisis de la oferta y el aumento del tránsito son criterios que contribuyen a la mejora de una trocha carrozable, además de los criterios del servicio de transitabilidad. Este resultado, que es similar al de Hallasi (2019), indica que se debe considerar el nivel de servicio que la vía tendrá que brindar; para ello, se debe examinar la oferta y la demanda de todo el recorrido a construir, con el fin de utilizar materiales y cantidades que tengan una vida útil prolongada. Además, Rodríguez (2018) señaló que se debe tener en cuenta el aumento del tránsito porque, dependiendo de los tramos que cubra, puede aumentar de acuerdo con la época.

En el año 2016, Según la investigación de Román y Saldaña (2018), los parámetros de diseño son esenciales para el desarrollo de una carretera excelente; estos parámetros incluyen la capacidad de la vía y el nivel de servicio que se brindará, lo que ayudará a construir una carretera adecuada para una región específica.

Para determinar el rendimiento que una trocha presenta antes de la implementación de las propuestas o proyectos, es esencial examinar la demanda actual y futura de una carretera, según el informe del DGIP (2015). Para mejorar la intervención, el estudio de la oferta analiza tanto los aspectos técnicos como físicos de la infraestructura sin realizar mejoras. DGIP (2015). El tránsito siempre aumenta o

disminuye en todas las carreteras, ya sea en zonas urbanas o rurales. Por lo tanto, es crucial determinar el apoyo autorizado por la estructura, siempre que sea necesario. Uno de los elementos esenciales del diseño geométrico es encontrar un buen crecimiento del tránsito; esto permite calcular la carga aproximada que soporta la carretera.

En lo que respecta al diseño geométrico, se constató que existen dos categorías de criterios: los criterios iniciales y los criterios principales de diseño geométrico, los cuales contribuyen al mejoramiento de una trocha carrozable. Primeramente, los criterios preliminares incluyen la distancia de visibilidad, la velocidad de diseño, los estudios hidrológicos, los estudios topográficos y los aspectos ambientales. En la investigación de Keller (2020), se observó que los estudios hidrológicos y los aspectos ambientales deben considerarse, ya que estos estudios tienden a cambiar entre regiones y, por lo tanto, tienen un impacto diferente en las carreteras. Para cumplir con la normativa distada para las vías, también se debe realizar un análisis de la velocidad de diseño, según Carreño y Chauza (2020). Para conducir las aguas subterráneas y superficiales de manera adecuada y evitar daños a la estructura, también destacaron que los estudios hidrológicos deben considerarse al construir las vías. Gutiérrez (2017) señaló que el análisis de la distancia de visibilidad en la construcción de las carreteras, en función de los factores ambientales, es importante. Se realizan de acuerdo a la zona en la que se llevan a cabo. Los aspectos ambientales son relevantes para la carretera, Complicaciones como los deslizamientos de tierra u otras que causan daño a la carretera pueden evitarse mediante un estudio adecuado. Otro de los elementos pertinentes es la topografía.

Teóricamente, los elementos ambientales son cruciales para el diseño geométrico de una mejora en las carreteras, ya que pueden causar fallas o deterioros sin ser establecidos adecuadamente (MTC, 2018). Considerar la vegetación presente en la etapa del camino para mejorar, con el fin de evitar sus alteraciones y así evitar la afectación del ecosistema del lugar es fundamental (MTC, 2018). Además, es fundamental realizar los análisis de la topografía del lugar con el fin de proyectar la superficie terrestre a una superficie plana que permita un tránsito adecuado. En cuanto a la hidrología, se busca garantizar el acceso a la carretera sin dañar los cauces naturales a través de alcantarillas o puentes; además, se tienen en cuenta las aguas pluviales, las cuales, si no se examinan adecuadamente, pueden causar problemas (MTC, 2018).

En segundo lugar, para mejorar una trocha carrozable, los criterios principales de diseño geométrico son el afirmado, la pendiente, la calzada y las cunetas. Palma, Cervera y Arenas (2017) descubrieron que el afirmado y el conocimiento de las pendientes y cunetas que se deben realizar son esenciales para la caracterización y mejora de un material, ya que mejoran la transitabilidad de las carreteras. Según la investigación de Buitrago (2019), es fundamental tener conocimiento de la calzada y la pendiente en las vías terciarias, ya que esto reduce el peligro de desmoronamiento y evita futuras fallas en las carreteras. Por lo tanto, se deben elaborar propuestas que tomen en cuenta estas partes. Para prevenir deslizamientos causados por el medio ambiente, es necesario examinar la pendiente en la que se está realizando el trabajo, según la investigación de Rodríguez (2018).

En términos teóricos, el diseño geométrico incluye otras consideraciones, como el afirmado, que es crucial porque tiende a ser parte del diseño del pavimento, ya que este también se considera una superficie de rodadura. La resistencia de la calzada y la frecuencia de paso periódico deben tenerse en cuenta (DGIP, 2015) Otro asunto a considerar es la pendiente, ya que ayudará a drenar las filtraciones en toda la extensión de la carretera (DGIP; 2015). En relación con la calzada, este aspecto resulta crucial debido a que se refiere a los carriles donde los vehículos transitan, por un mismo sentido, esencial para la elaboración del diseño de la carretera. Ser bien diseñadas sobre las cunetas es crucial porque conducen y filtran los escurrimientos de agua por lluvias u otros eventos que puedan surgir en la carretera con el fin de proteger la vida útil de la carretera.

## CONCLUSIONES

Para el mejoramiento vial del tramo Pasla Alto – Pasla Bajo, del Distrito de Santo Domingo de Acobamba, provincia de Huancayo, Región Junín, es necesario llevar a cabo un análisis adecuado y una elaboración minuciosa del diseño geométrico y los criterios de transitabilidad. Como resultado, mejorar la accesibilidad se refiere a la calidad de la infraestructura vial pavimentada o sin pavimentar, la cual ofrece seguridad a las personas que utilizan este medio de transporte. Continuando, para mejorar la transitabilidad es importante tener en cuenta el diseño geométrico planteado, el cual es proporcionado por el MTC, donde señala todos los criterios a tener en cuenta para la realización de las mejoras. Además, es fundamental considerar los estándares de transitabilidad.

El tramo Pasla Alta-Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín y los estudios previos para el mejoramiento de las vías, El primer objetivo específico se ha logrado al encontrar los principios fundamentales de diseño geométrico para mejorar una trocha carrozable. En relación a los principios fundamentales de diseño geométrico, se concluye que, en relación a los criterios primordiales de diseño geométrico, es necesario utilizar los criterios fundamentales para el diseño geométrico. Los elementos que regulan el afirmado, la pendiente, la calzada y las cunetas contribuyen a la mejora de una trocha carrozable. Como resultado, es necesario tener en cuenta los estudios previos, que incluyen las cunetas, la calzada, las pendientes y el afirmado, para lograr un diseño geométrico adecuado. Estos elementos pueden afectar la mejora o no de las vías, ya que, en el caso de la pendiente y las cunetas, así como en el afirmado y la calzada, estos elementos contribuyen a preservar la carretera.

Los criterios preliminares de diseño geométrico para mejorar una trocha carrozable, que incluyen aspectos ambientales, estudios topográficos, estudios hidrológicos, la velocidad de diseño y la distancia de visibilidad, demuestran que el diseño geométrico tiene un impacto significativo en la transitabilidad vial del tramo Pasla Alta - Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo y Junín. El segundo objetivo específico ha sido alcanzado. Antes de llevar a cabo una mejora en la transitabilidad, es necesario considerar los criterios de servicio de esta carretera, ya que se obtendrá un diseño geométrico más cercano a la realidad. Para lograr una mejora que tenga una capacidad de soporte adecuada, es necesario examinar la demanda y la oferta actual de la vía, así como la capacidad y el crecimiento que se presentarán en el futuro.

Un adecuado drenaje en la superficie de rodadura en la vía del tramo Pasla Alta – Pasla Baja, Santo Domingo de Acobamba, Huancayo, Junín, favorece positivamente para el buen manejo de las aguas fluviales, pues se deben tener Es esencial considerar el ecosistema del lugar cuando se analizan los criterios preliminares, que se enfocan en los elementos ambientales y topográficos de la región; si estos no se estudian, pueden causar deterioros a corto plazo en la carretera. Por lo tanto, es importante considerar el ecosistema del lugar. y sabiendo que los factores climáticos son uno de los principales causantes de los deterioros de esta trocha carrozable, se tuvo e implementó un buen manejo del sistema fluvial y de esorrentía.

## RECOMENDACIONES

Establecer periodos de mantenimiento rutinario del proyecto ejecutado “MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNÍN” ya que el proyecto ejecutado es de garantía para el servicio de transitabilidad para la población.

Realizar capacitaciones a los profesionales de las entidades públicas para tomar interés por las vías que se encuentren en mal estado y que son necesario para la población.

Se recomienda realizar la limpieza de entrada y salida de las alcantarillas, así como de proyectar alcantarillas nuevas.

Programar jornadas de mantenimiento de las alcantarillas y cunetas una vez realizado la ejecución del proyecto.

Realizar los controles de calidad tales como, CBR, prueba de densidad de campo, abrasión los ángeles, antes, durante y después de la ejecución de cualquier proyecto referente a mejoramiento de transitabilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta, L. (2020). "Propuesta vial para mejorar la transitabilidad vehicular en la intersección de las avenidas prolongación Francisco Bolognesi y José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque". Tesis de pre grado. Universidad san Martin de Porres, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/7076>

Alzate, A. (2019). Formulación del plan vial para el municipio de restrepo Valle del Cauca. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada, bogota. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/32857>

Barrios, P. (2021). Los efectos de la red vial en el comportamiento de viaje de las personas. Nicaragua: resista de arquitectura. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/arquitectura.v6i11.11722>

Briceño, H., & Aranibar, C. (2022). Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de Leoncio Prado - Picota – San Martín. Tesis de grado. Universidad Científica del Perú, tarapoto. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1833>

Cinchilla, M. (1963). Eleccion del tipo de vehiculo apropiado para longitudes medias de transporte. Informe de la construccion. Obtenido de <https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/4769/5552>

Fernandez, L., & Paredes, M. (2020). "Estrategia de mejoramiento de la servucción del transporte terrestre interdepartamental de la ciudad de la Paz". Tesis

de grado. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25164>

Fernández, R. (2011). Elementos de la teoría del tráfico vehicular. (J. C. Dextre, Ed.) Lima: Fondo editorial. Obtenido de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/173103>

Fuster, J. (2019). Análisis del estudio de tráfico del tramo 0+000 Km (San Juan Pampa – Yanacancha) a 24+000 Km (Salcachupan - Pallanchacra) según la norma MTC, Provincia y Región de Pasco - 2019. Tesis de grado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1531>

Garcia, A., & Parrado, A. (2017). "Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá". Tesis de grado. Universidad Católica De Colombia, Bogota, Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10983/15217>

Gordillo, I., & Rabanal, R. (2020). Propuesta de rangos de imd y eal para diseño de caminos de bajo volumen a partir de manuales internacionales. Tesis de grado. Universidad Ricardo Palma, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3658>

HIDALGO, D. (2015). Desarrollos urbanos paralelos: Leonardo Da Vinci – Étienne Cabet. Universidad de Granada. Obtenido de <https://doi.org/10.18537/est.v004.n007.02>

Intituto Mexicano de Transporte. (1997). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12108/3/T-ESPE-053440-R.pdf>

Martinez, W. (2013). Red Vial de Nicaragua (Optimización y Mantenimiento). *nexo revista científica*, 26(1). Obtenido de <https://doi.org/10.5377/nexo.v26i1.1209>

Mendiguri, C., & Agramonte, V. (2020). "Mejoramamiento y rehabilitacion del camino vecinal ruta labunday y cuatro localidades del distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco – La Libertad 2020. Tesis de grado. Universidad Privada de Trujillo, Trujillo. Obtenido de <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/447>

MTC. (2018). Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial .Lima.

MTC. (2018). Manual de carreteras, diseño geométrico. Lima: Ministerio de Transportes y comunicaciones.

MTC. (2020). Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

MTC. (2021). Índice Medio Diario Anual (IMDA). Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Palma, M., Cervera, M., & Arenas, E. (2017). Caracterización y mejoramiento del material de afirmado para terraplenes de la cantera recebera la esmeralda ubicada en el kilómetro

Quispe, N., & Poma, D. (2019). Norma de estandarización de diseño geométrico de trochas carrozables para modificar la norma del MTC a través del análisis de estándares de otros países. Lima: Universidad Ricardo Palma.

Rodriguez, J. (2018). Diseño para el mejoramiento de la trocha carrozable entre los pueblos de Santiago y Guzmango, distrito de Guzmango, Contumazá, Cajamarca. Lima: Univesridad Cesar Vallejo.

Roman, W., & Saldaña, A. (2018). Propuesta de parámetros de diseño geométrico para trochas carrozables en la norma DG - 2018 a fin de optimizar costos. Lima: Universidad Ricardo Palma.

Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científíffica, tecnológica y humanística. Lima: Universidad Ricardo Palma.

Sancho, C. (2017). Implementación de resultados del ensayo a escala real acelerado en el diseño de pavimentos en el Perú – 2017. Huancayo: Universidad Continental. Urazan, C. (2017). Relación entre la red nacional de carreteras y el desarrollo económico nacional. Caso América Latina y el Caribe. Espacios, 2.

Vasquez, A., & Bendezú, L. (2008). Ensayo sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú. Lima: CIES

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2021). Carretera y autopistas peruanas. Obtenido de <https://www.gob.pe/mtc>

Morant, R. (2014). La escritura sobre el pavimento callejero: Los mensajes de felicitación. Llejero: los mensajes de felicitación Revista de Dialectología y Tradiciones Populares, 69, 1, 133-154. Obtenido de <https://dra.revistas.csic.es/index.php/dra/article/view/317/320>

PTV Vissim. (2022). PTV Vissim. Obtenido de <https://www.ptvgroup.com/es/soluciones/productos/ptv-vissim-nuevo/>

Quezada, W. (2016). "Diseño del camino vecinal libertad km 25 vía a macas del cantón pastaza en la provincia de pastaza". Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25261>

Sievers, I. (2004). Vor 75 Jahren „Der Motorwagen“ wird zur ATZ. ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift volume, 106, 626-631. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/bf03221639>

White, H., & Sabarwal, S. (2014). Diseño y métodos cuasiexperimentales. UNICEF, FLORENCIA, ITALIA. Obtenido de <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB8ES.pdf>

# ANEXOS

## PANEL FOTOFRAFICO



Fotografía N° 1: se observa el trabajo en laboratorio para determinar el tipo de agregado eficiente para el mejoramiento de vía



Fotografía N° 2: se observa el tamizado de tierra de las calicatas extraídas



Fotografía N° 3: se observa el trabajo realizando el CRB



Fotografía N° 4: se observa la prueba de la prensa de CBR



Fotografía N°5: se observa el equipo topográfico utilizado para realizar el levantamiento topográfico



Fotografía N°6: se observa la maquinaria con las que se realizó el mejoramiento de la vía



Fotografía N°7: se observa el colocado de material de cantera en el tramo del proyecto



Fotografía N°8: se observa el material de cantera que fue dispuesto para las pruebas de laboratorio



fotografía N°9: se observa el compactado de material de cantera en la plataforma de la vía del proyecto



Fotografía N°10: se observa el extendido de material de cantera en la plataforma de la vía del proyecto planteado



Fotografía N°11: se observa la conformación de cuneta planteado en el trabajo de suficiencia.



Fotografía N°12: se observa la verificación y la supervisión del proyecto, quedando en condiciones favorables



Trabajando por la Agricultura,  
Turismo y Desarrollo Integral

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

### Resolución de Alcaldía N° 084-2023-A/MDSDA

Santo Domingo de Acobamba, 13 de marzo del 2023

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA

**VISTO:**

El Informe N° 064-2023-MDSDA/SGDUR-PAPA, de fecha 28 de febrero del 2023, emitido por el Sub Gerente de Obras, Desarrollo Urbano y Rural, mediante el cual solicita la Aprobación del Expediente Técnico del Proyecto denominado: "MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN", CON CUI N° 2529932, mediante acto resolutorio; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, conforme lo dispone el artículo 194° de la Constitución Política del Estado conformada con el artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades aprobado por Ley N° 27972, la Municipalidad Distrital de Rícrán es un órgano de Gobierno Local, con Autonomía Política, Económica y Administrativa, en asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las Municipalidades, radica en la facultad de ejercer Actos de Gobierno y de Administración, con sujeción al



Que, el artículo 5° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, establece que el Alcalde es el representante legal de la Municipalidad; asimismo, según el contenido del artículo 20° inciso b) de la Ley Orgánica de Municipalidades, compete al Alcalde entre otras funciones, dictar Decretos, Resoluciones de Alcaldía con sujeción a las Leyes y Ordenanzas;

Que, el artículo IV del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece que los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción;

Que, el artículo 73° de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece las materias de competencia municipal, entre ellas el planeamiento y dotación de infraestructura para el desarrollo local, fomento de las inversiones privadas de interés local, y las demás contenidas en los artículos 79° y 87° de la referida ley;

Que, según el Informe N° 064-2023-MDSDA/SGDUR-PAPA, de fecha 28 de febrero del 2023, emitido por el Sub Gerente de Obras, Desarrollo Urbano y Rural, mediante el cual solicita la Aprobación del Expediente Técnico del Proyecto denominado: "MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN", CON CUI N° 2529932, mediante acto resolutorio;

Que, el TUD de la Ley N° 30225 y el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF, establece con meridiana claridad, que la aprobación debe darse mediante acto resolutorio, suscrito por el Titular del Pliego o a quien de manera expresa encomiende esta responsabilidad;

Por las consideraciones expuestas y en uso de las facultades conferidas al Alcalde, por la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.- APROBAR**, el Expediente Técnico "MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN", CON CUI N° 2529932, cuya ejecución cuenta con las siguientes características:

Domingo A. Pantoja Córdova  
REGIDOR DE OBRA  
CUI N° 247274

Yessy A. GARCETE SANCHEZ  
SUPERVISORA DE OBRA  
CUI N° 247274

**Contenido:**

El Expediente Técnico contiene lo siguiente:

1. Memoria Descriptiva.
2. Estudios del Proyecto
  - a. Informe Topográfico
  - b. Estudio Mecánica de Suelos
3. Proceso de Diseño
4. Especificaciones Técnicas.
5. Metrados
6. Presupuesto
  - a. Presupuesto de Obra
  - b. Análisis de Costos Unitarios
  - c. Insumos
  - d. Gastos Generales
  - e. Gastos de Supervisión
7. Programación de Obras
  - a. Cronograma de Gantt
  - b. Cronograma Vértice
8. Estudio Ambiental.



**Tiempo de Ejecución:**  
60 días calendario.

**Presupuesto del Proyecto:**

<b>COSTO DIRECTO</b>	120,027.81
<b>GASTOS GENERALES</b>	9,601.98
<b>SUB TOTAL</b>	129,629.79
<b>EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	5,000.00
<b>SUPERVISIÓN DE OBRA</b>	6,000.00
<b>COSTO TOTAL DE OBRA</b>	140,629.79

*Jose Luis*  
 Director de Obras Públicas  
 RESOLUCIÓN DE OBRA  
 CIP Nº 04724

**ARTÍCULO 2º:** DEJAR constancia que del Costo Total de la Obra, ascendente a S/ 140,629.79 (Ciento Cuarente Mil, Seiscientos Veintinueve y 79/100 Soles), el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, mediante su Programa de Comisión Multisectorial de Alto Nivel - CMAN, financiará con la suma de S/ 100,000.00 (Cien Mil y 00/100 Soles) y la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de Acobambo cofinanciará la Ejecución de la Obra con la suma de S/ 40,629.79 (Cuarenta Mil, Seiscientos Veintinueve y 79/100 Soles).

**ARTÍCULO 3º:** DISPONER que el Sub Gerente de Obras, Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Santo Domingo de Acobambo, el exhiba cumplimiento de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 4º:** COMUNICAR, por ante la Secretaría General, a todas las Unidades Orgánicas pertinentes para conocimiento y cumplimiento al presente Acto resolutivo, bajo responsabilidad funcional.

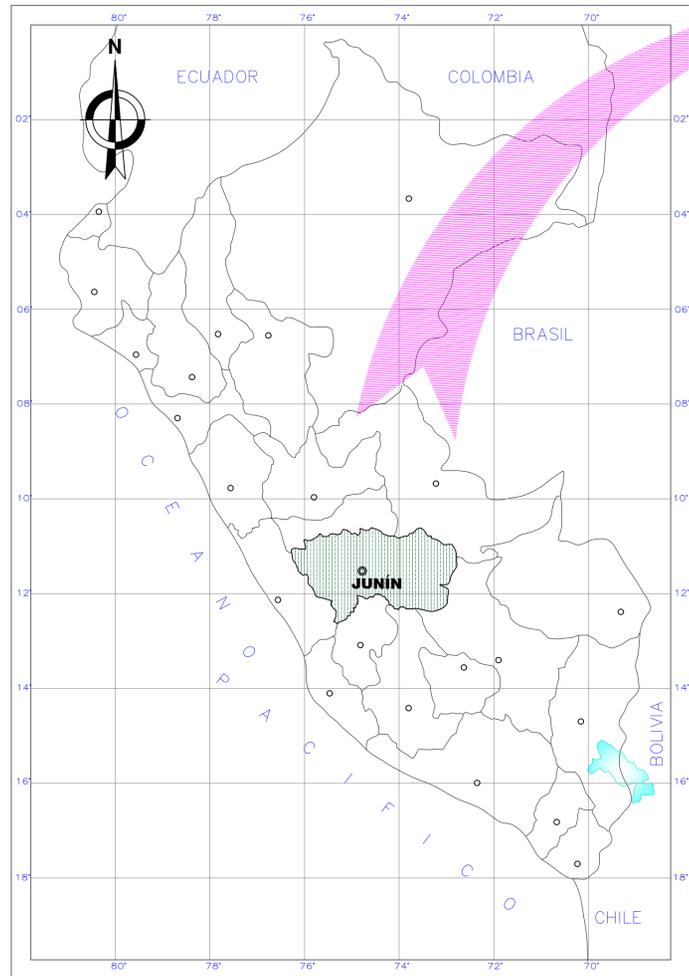
**REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE.**



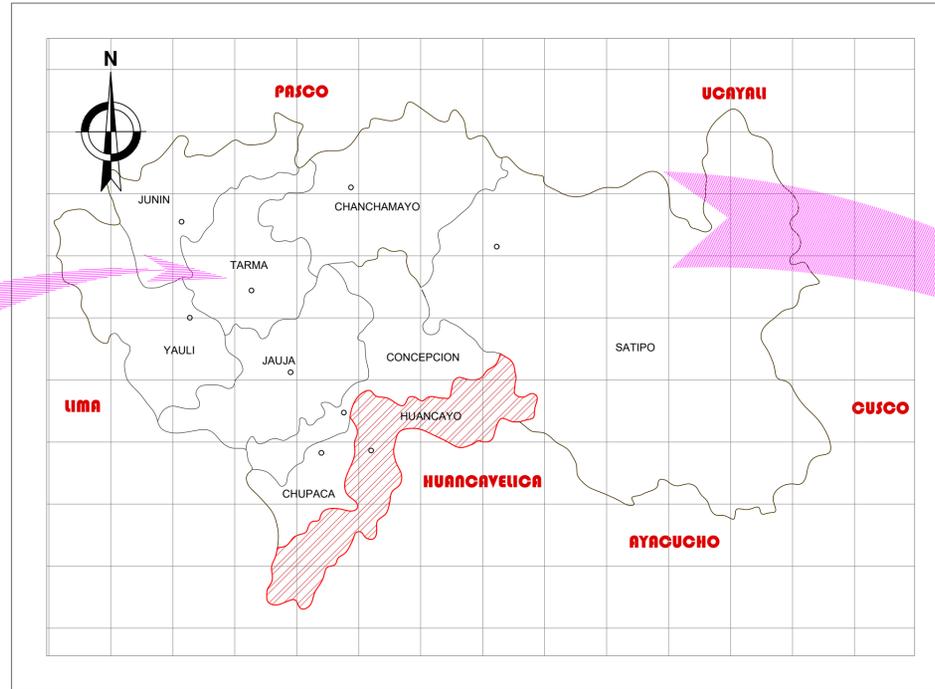
*[Signature]*  
 DULGORN SANCHEZ RAMA  
 ALCALDE

*[Signature]*  
 Joseph A. Coronado Salazar  
 SECRETARIO GENERAL  
 CIP Nº 04724

## PLANOS



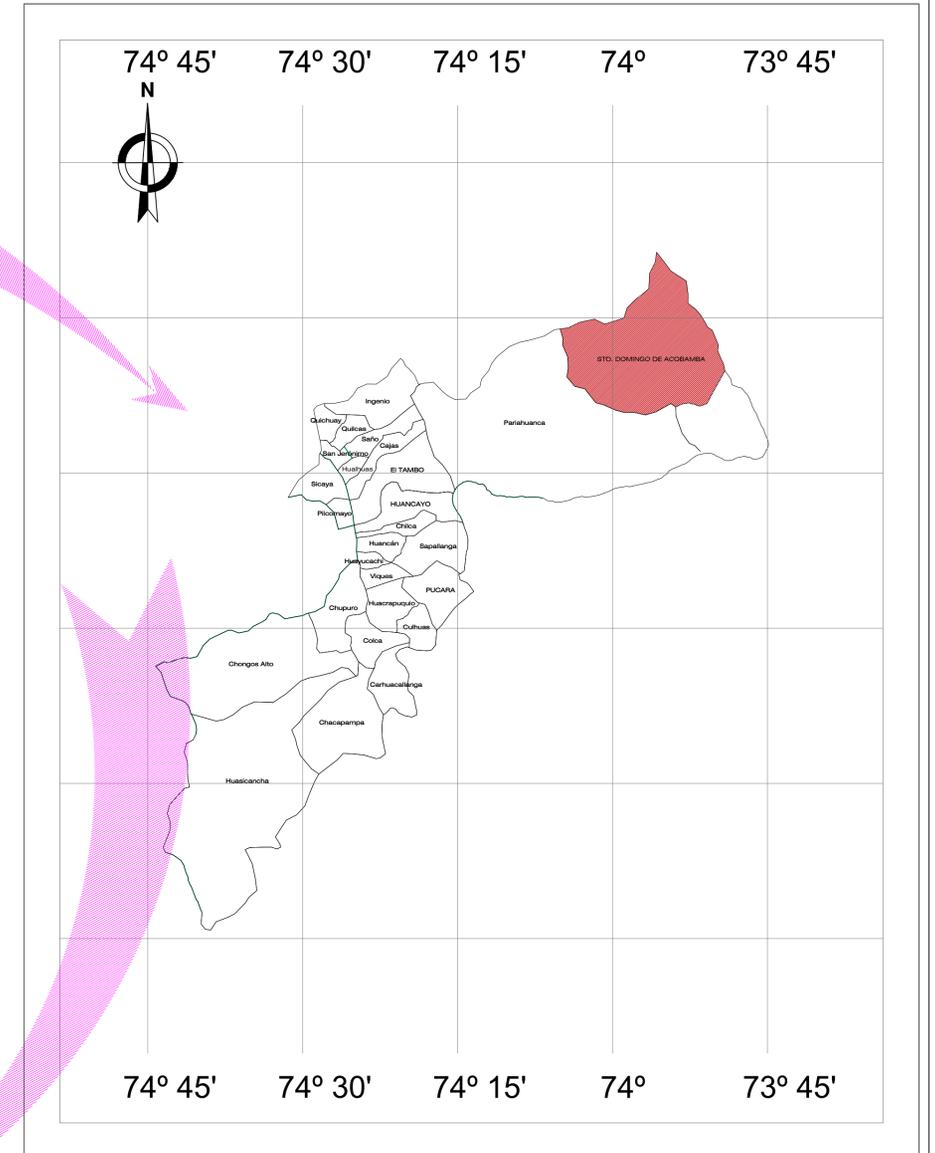
**UBICACIÓN NACIONAL**



**UBICACIÓN PROVINCIAL**

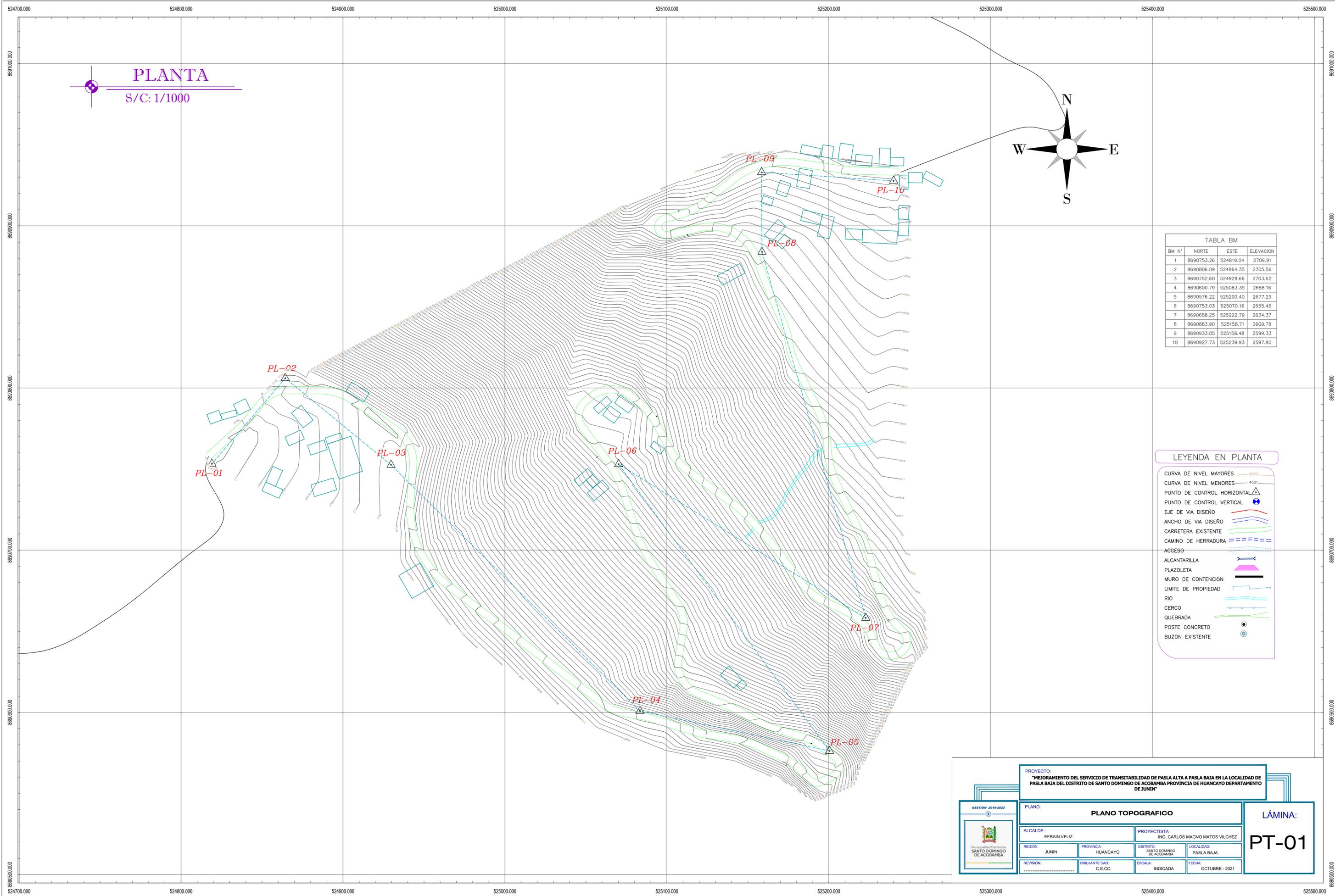


**UBICACIÓN DEL PROYECTO**  
S/C: 1/2000



**UBICACIÓN DISTRITAL**

<p>PROYECTO: "MEJORAMIENTO SERVICIO DE TRANSIBILIDAD DE PALA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"</p>			
<p>PLANO: <b>PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</b></p>			
<p>ALCALDE: EFRAIN VELIZ</p>		<p>PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ</p>	
<p>REGION: JUNIN</p>	<p>PROVINCIA: HUANCAYO</p>	<p>DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA</p>	<p>LOCALIDAD: PASLA BAJA</p>
<p>REVISION: -----</p>	<p>DIBUJANTE CAD: C.E.CC.</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>FECHA: OCTUBRE - 2021</p>
<p>Municipalidad Distrital de SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA</p>			<p>LÁMINA: <b>PU-01</b></p>



**PLANTA**  
S/C: 1/1000

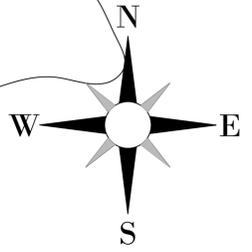


TABLA BM

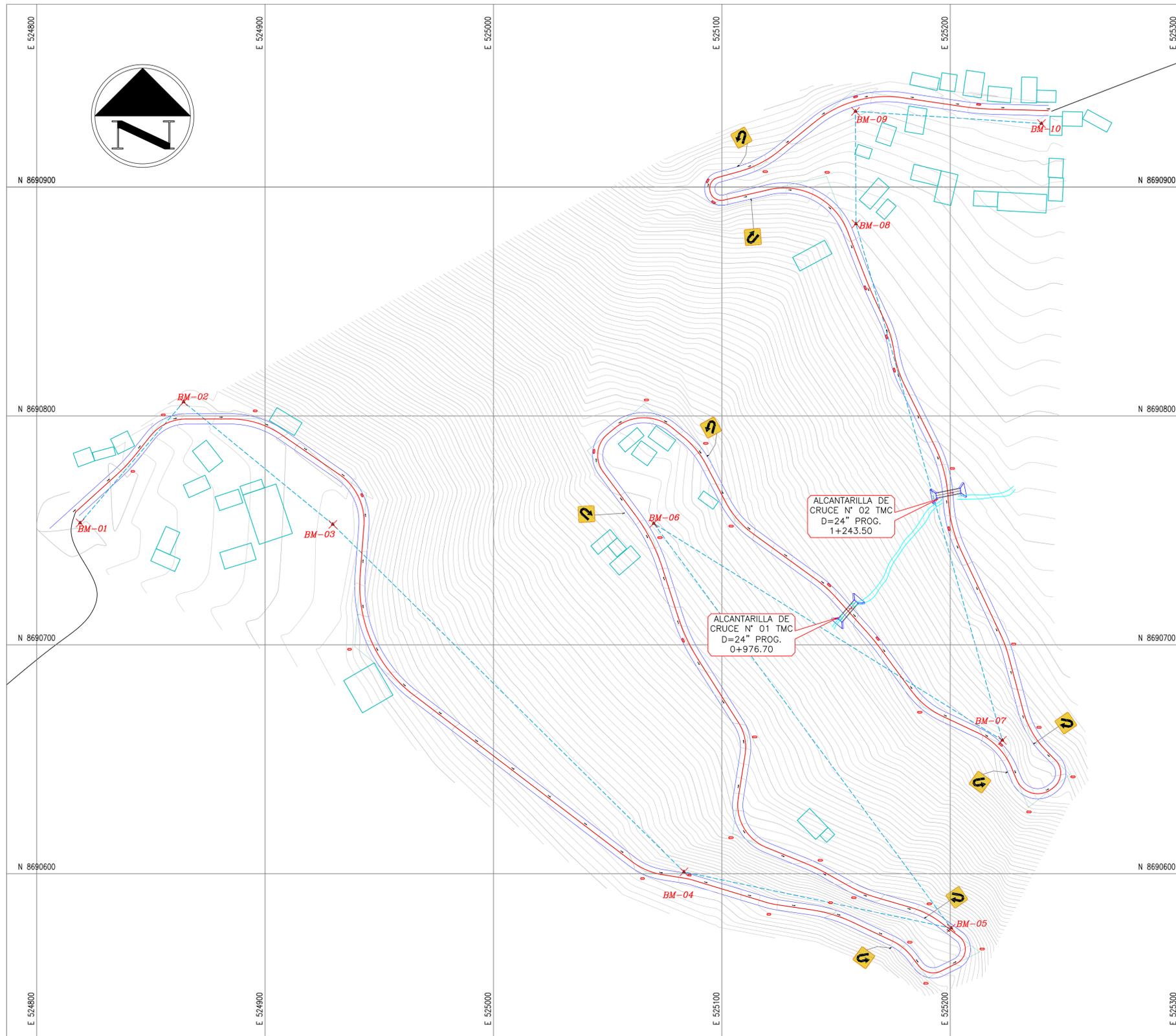
BM N°	NORTE	ESTE	ELEVACION
1	8690753.26	524819.04	2709.91
2	8690806.09	524864.35	2705.56
3	8690752.60	524929.66	2703.62
4	8690600.79	525083.39	2688.16
5	8690576.22	525200.40	2677.29
6	8690753.03	525070.16	2655.45
7	8690658.25	525222.79	2634.37
8	8690883.90	525158.71	2609.78
9	8690933.05	525158.48	2599.33
10	8690927.73	525239.93	2597.80

LEYENDA EN PLANTA

CURVA DE NIVEL MAYORES	
CURVA DE NIVEL MENORES	
PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL	
PUNTO DE CONTROL VERTICAL	
EJE DE VIA DISEÑO	
ANCHO DE VIA DISEÑO	
CARRETERA EXISTENTE	
CAMINO DE HERRADURA	
ACCESO	
ALCANTARILLA	
PLAZOLETA	
MURO DE CONTENCIÓN	
LIMITE DE PROPIEDAD	
RIO	
CERCO	
QUEBRADA	
POSTE CONCRETO	
BUZON EXISTENTE	

PROYECTO:  
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"

PLANO: <b>PLANO TOPOGRAFICO</b>		LÁMINA: <b>PT-01</b>	
ALCALDE: EFRAIN VELIZ	PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ		
REGION: JUNIN	PROVINCIA: HUANCAYO	DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	LOCALIDAD: PASLA BAJA
REVISION:	DIBUJANTE CAD: C.E.CC.	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE - 2021



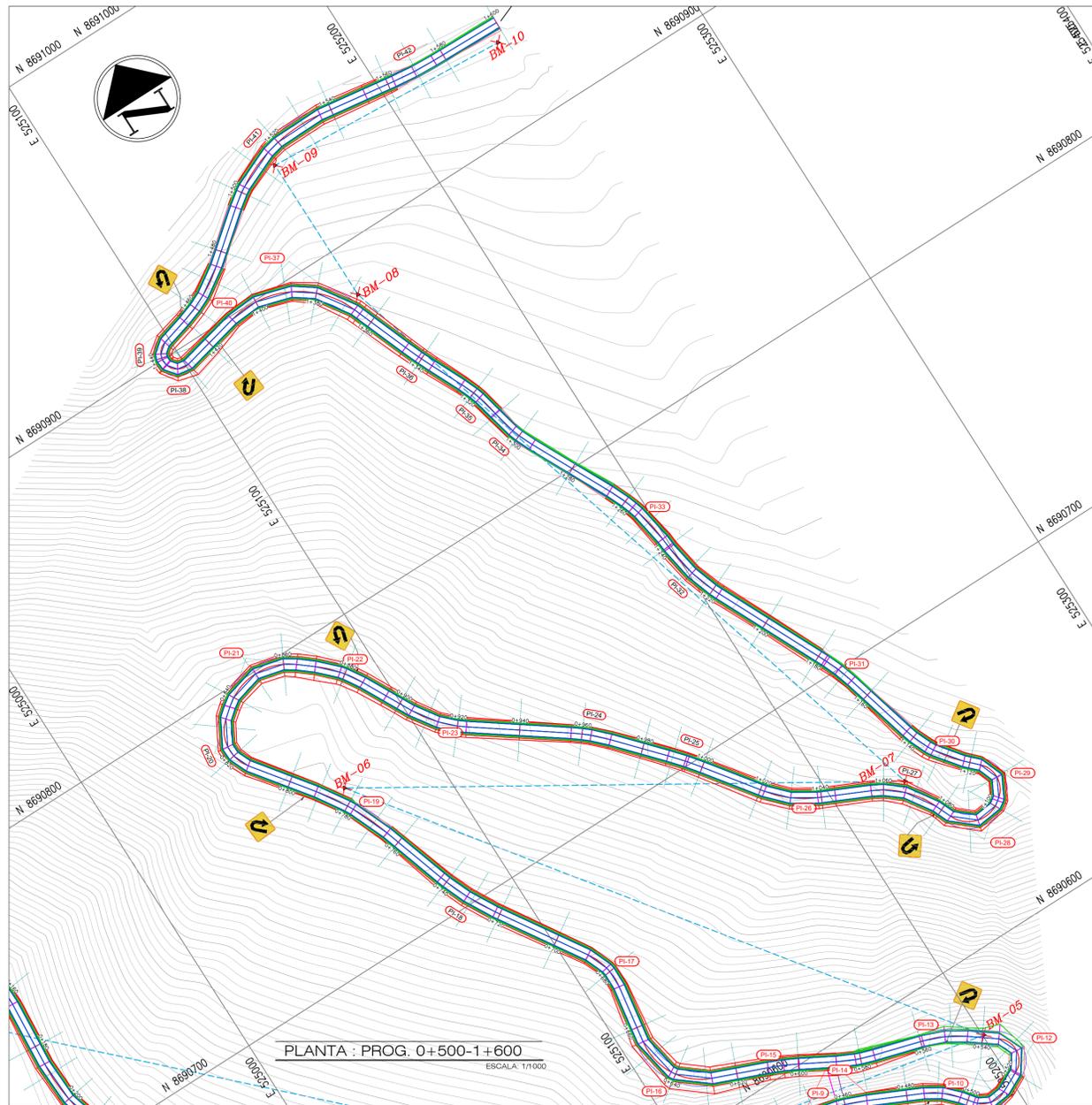
PLANO CLAVE : PROG. 0+000-1+600  
 ESCALA: 1:1000

BM N°	NORTE	ESTE	ELEVACION
1	8690753.26	524819.04	2709.91
2	8690806.09	524864.35	2705.56
3	8690752.60	524929.66	2703.62
4	8690600.79	525083.39	2688.16
5	8690576.22	525200.40	2677.29
6	8690753.03	525070.16	2655.45
7	8690658.25	525222.79	2634.37
8	8690883.90	525158.71	2609.78
9	8690933.05	525158.48	2599.33
10	8690927.73	525239.93	2597.80

**LEYENDA EN PLANTA**

- CURVA DE NIVEL MAYORES
- CURVA DE NIVEL MENORES
- PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL
- PUNTO DE CONTROL VERTICAL
- EJE DE VIA DISEÑO
- ANCHO DE VIA DISEÑO
- CARRETERA EXISTENTE
- CAMINO DE HERRADURA
- ACCESO
- ALCANTARILLA
- PLAZOLETA
- MURO DE CONTENCIÓN
- LIMITE DE PROPIEDAD
- RIO
- CERCO
- QUEBRADA
- POSTE CONCRETO
- BUZON EXISTENTE

PROYECTO: <b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"</b>			
PLANO: <b>PLANO CLAVE</b>		LÁMINA: <b>PC-01</b>	
ALCALDE: EFRAIN VELIZ	PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ		
REGION: JUNIN	PROVINCIA: HUANCAYO	DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	LOCALIDAD: PASLA BAJA
REVISION: .....	DIBUJANTE CAD: C.E.CC.	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE - 2021

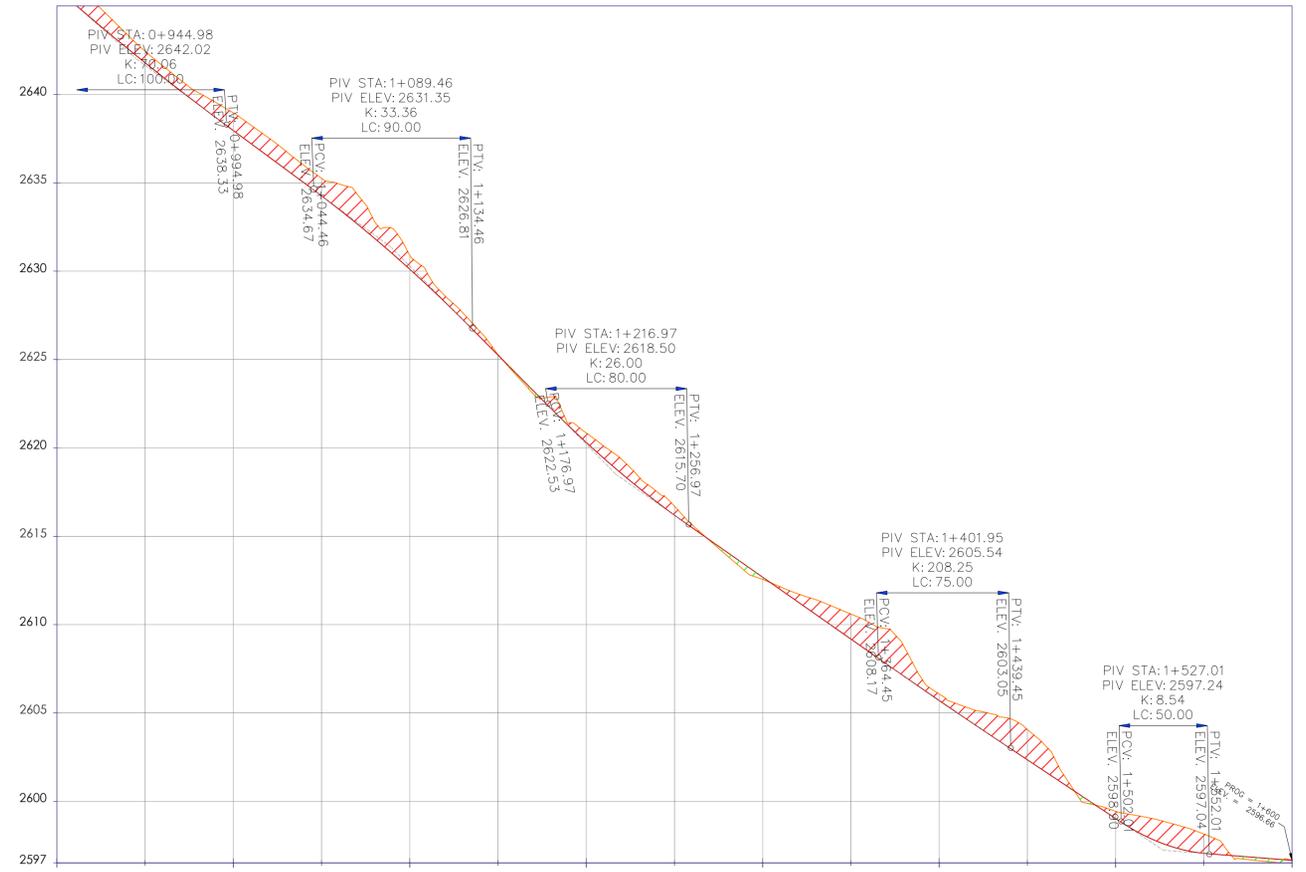


PLANTA : PROG. 0+500-1+600  
ESCALA: 1/1000

PLANILLA DE ELEMENTOS DE CURVA Y COORDENADAS HORIZONTALES												
PI #	Δ (< Inflexión)	Radio	L. Curva	L. Cuerda	Tangente	Flecha	Externa	PI	PC	PT	NORTE	ESTE
PI-34	17°42'35"	50.00	15.45	15.39	7.79	0.60	0.60	1+302.72	1+294.93	1+310.38	8690820.3485	525176.5262
PI-35	16°14'37"	50.00	14.18	14.13	7.14	0.50	0.51	1+317.62	1+310.48	1+324.66	8690835.1998	525174.2493
PI-36	3°55'08"	150.00	10.26	10.26	5.13	0.09	0.09	1+341.12	1+335.99	1+346.25	8690856.5965	525164.2900
PI-37	81°50'31"	30.00	42.85	39.30	26.01	7.33	9.70	1+392.58	1+366.58	1+409.43	8690904.6266	525145.8135
PI-38	86°26'09"	5.00	7.54	6.85	4.70	1.36	1.86	1+434.28	1+429.58	1+437.13	8690893.2267	525096.2487
PI-39	91°12'47"	5.00	7.96	7.15	5.11	1.50	2.15	1+442.48	1+437.37	1+445.33	8690902.8613	525093.3783
PI-40	23°33'28"	50.00	20.56	20.41	10.43	1.05	1.08	1+464.91	1+454.48	1+475.04	8690909.4066	525117.1781
PI-41	47°17'51"	50.00	41.27	40.11	21.90	4.20	4.58	1+516.75	1+494.86	1+536.13	8690942.1707	525157.7327
PI-42	6°53'46"	120.00	14.44	14.43	7.23	0.22	0.22	1+569.33	1+562.10	1+576.55	8690934.1576	525212.2431

PERFIL LONGITUDINAL : PROG. 0+950-1+600

ESCALA: H=1/500  
ESCALA: V=1/50



PENDIENTE - LONG.	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALT. CORTE	ALT. RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
L=144.49m P=-7.38%	2642.02	2642.02	0.00	0.00	PI: 0+914 L=18.40 R=40.00	0+900
L=127.51m P=-10.08%	2631.35	2631.35	0.00	0.00	PI: 0+994 L=11.54 R=120.00	1+000
L=184.98m P=-7.00%	2618.50	2618.50	0.00	0.00	PI: 1+030 L=17.44 R=35.00	1+100
L=125.05m P=-6.64%	2605.54	2605.54	0.00	0.00	PI: 1+068 L=21.00 R=30.00	1+200
L=72.99m P=-0.78%	2597.24	2597.24	0.00	0.00	PI: 1+098 L=18.38 R=100.00	1+300
					PI: 1+112 L=17.17 R=80.00	1+400
					PI: 1+133 L=19.29 R=40.00	1+500
					PI: 1+172 L=10.26 R=60.00	1+600

LEYENDA EN PLANTA

- CURVA DE NIVEL MAYORES — 4500
- CURVA DE NIVEL MENORES — 4501
- PUNTO DE CONTROL HORIZONTAL △
- PUNTO DE CONTROL VERTICAL ●
- EJE DE VIA DISEÑO —
- ANCHO DE VIA DISEÑO —
- CARRETERA EXISTENTE —
- CAMINO DE HERRADURA —
- ACCESO —
- ALCANTARILLA —
- PLAZOLETA —
- MURO DE CONTENCIÓN —
- LIMITE DE PROPIEDAD —
- RIO —
- CERCO —
- QUEBRADA —
- POSTE CONCRETO —
- BUZON EXISTENTE —

TABLA BM			
BM N°	NORTE	ESTE	ELEVACION
1	8690753.26	524819.04	2709.91
2	8690806.09	524864.35	2705.56
3	8690752.60	524929.66	2703.62
4	8690600.79	525083.39	2688.16
5	8690576.22	525200.40	2677.29
6	8690753.03	525070.16	2655.45
7	8690658.25	525222.79	2634.37
8	8690883.90	525158.71	2609.78
9	8690933.05	525158.48	2599.33
10	8690927.73	525239.93	2597.80

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"

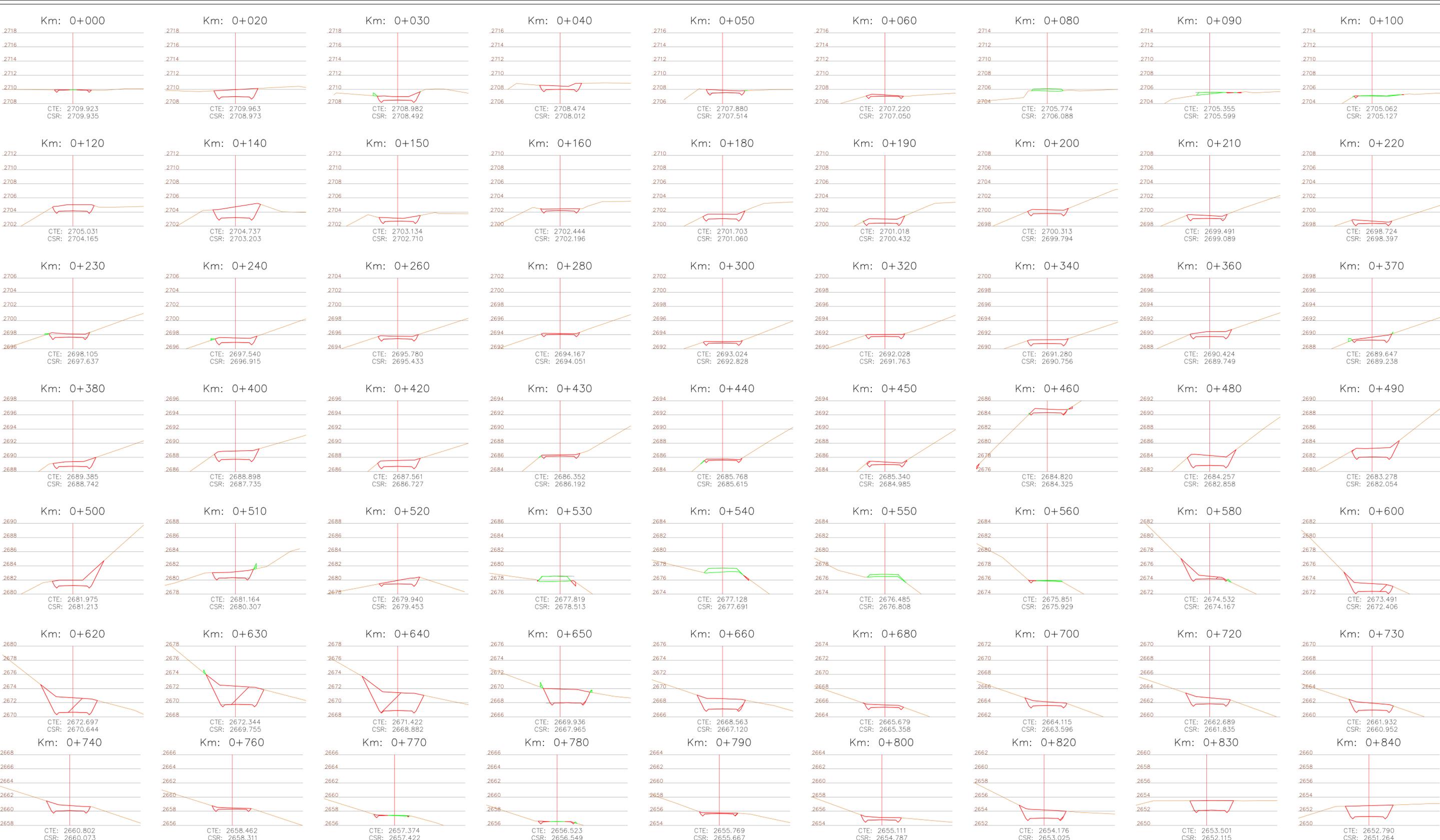
PLANO: **PLANO DE PLANTA Y PERFIL**  
KM: 1+000 - 1+600

ALCALDE: EFRAIN VELIZ      PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ

REGION: JUNIN      PROVINCIA: HUANCAYO      DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA      LOCALIDAD: PASLA BAJA

REVISION:      DIBUJANTE CAD: C.E.CC.      ESCALA: INDICADA      FECHA: OCTUBRE - 2021

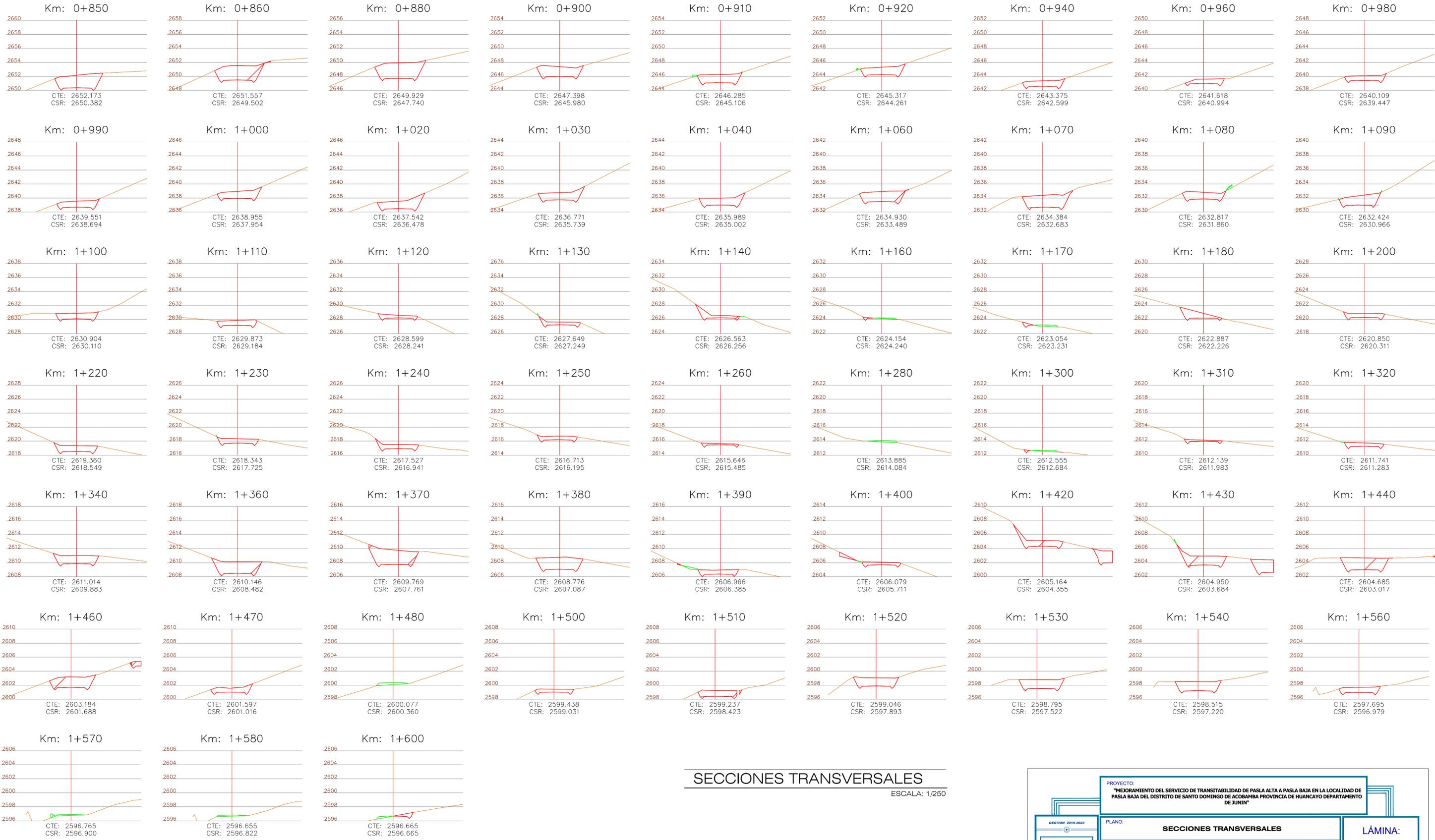
**LÁMINA:**  
**PP-02**



**SECCIONES TRANSVERSALES**  
ESCALA: 1/250

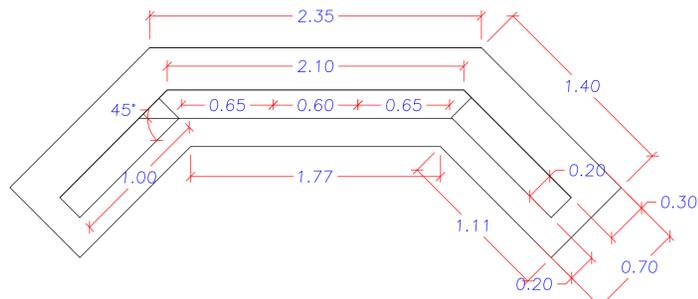
<b>PROYECTO:</b> "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSIBILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"			
<b>PLANO:</b> SECCIONES TRANSVERSALES			
<b>ALCALDE:</b> EFRAIN VELIZ		<b>PROYECTISTA:</b> ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ	
<b>REGION:</b> JUNIN	<b>PROVINCIA:</b> HUANCAYO	<b>DISTRITO:</b> SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	<b>LOCALIDAD:</b> PASLA BAJA
<b>REVISION:</b> .....	<b>DIBUJANTE CAD:</b> C.E.CC.	<b>ESCALA:</b> 1/250	<b>FECHA:</b> OCTUBRE - 2021

**LÁMINA:**  
ST-01



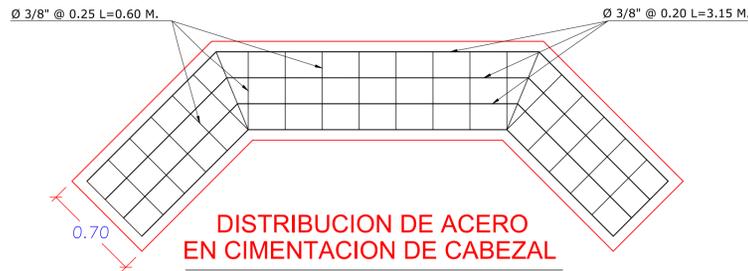
**SECCIONES TRANSVERSALES**  
ESCALA: 1/250

PROYECTO: <b>"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"</b>			
PLANO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>		LÁMINA: <b>ST-02</b>	
ALCALDE: EFRAIN VELIZ	PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ		
REGION: JUNIN	PROVINCIA: HUANCAYO	DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	LOCALIDAD: PASLA BAJA
REVISION: -----	DIBUJANTE CAD: C.E.C.C.	ESCALA: 1/250	FECHA: OCTUBRE - 2021



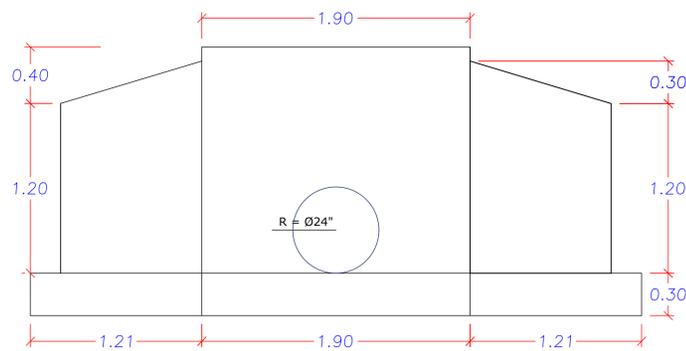
VISTA DE CIMENTACION DE CABEZAL

ESC.: 1/25



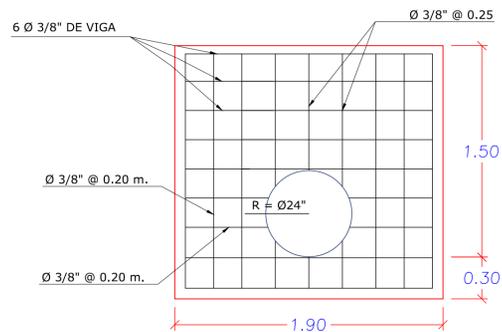
DISTRIBUCION DE ACERO EN CIMENTACION DE CABEZAL

ESC.: 1/25



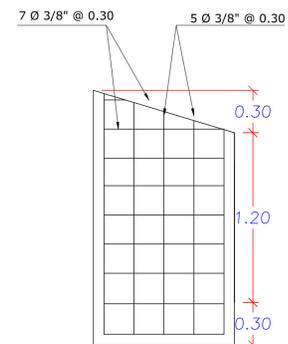
ELEVACION FRONTAL DE CABEZAL

ESC.: 1/25



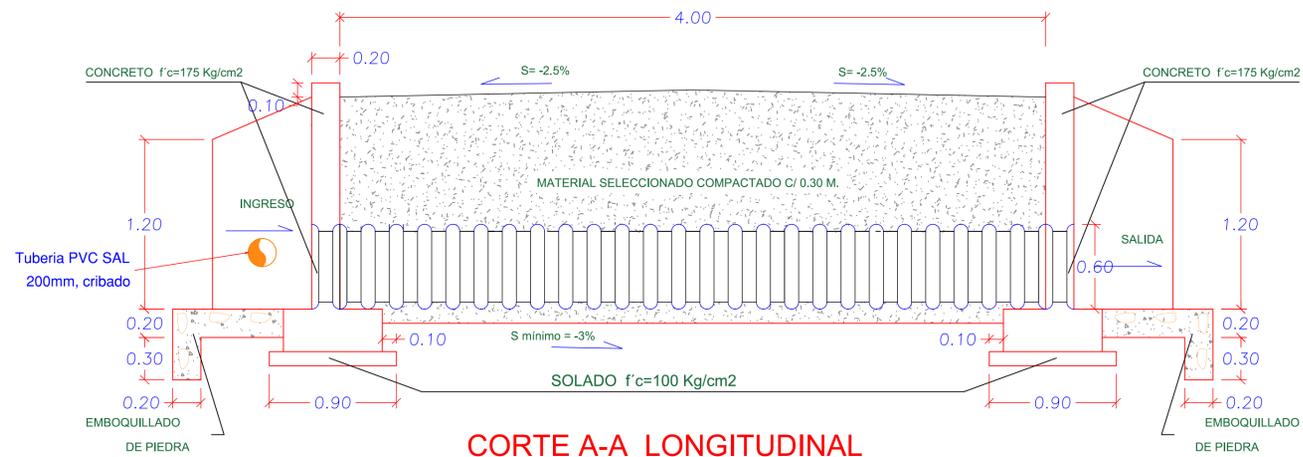
DISTRIBUCION DE ACERO

ESC.: 1/25



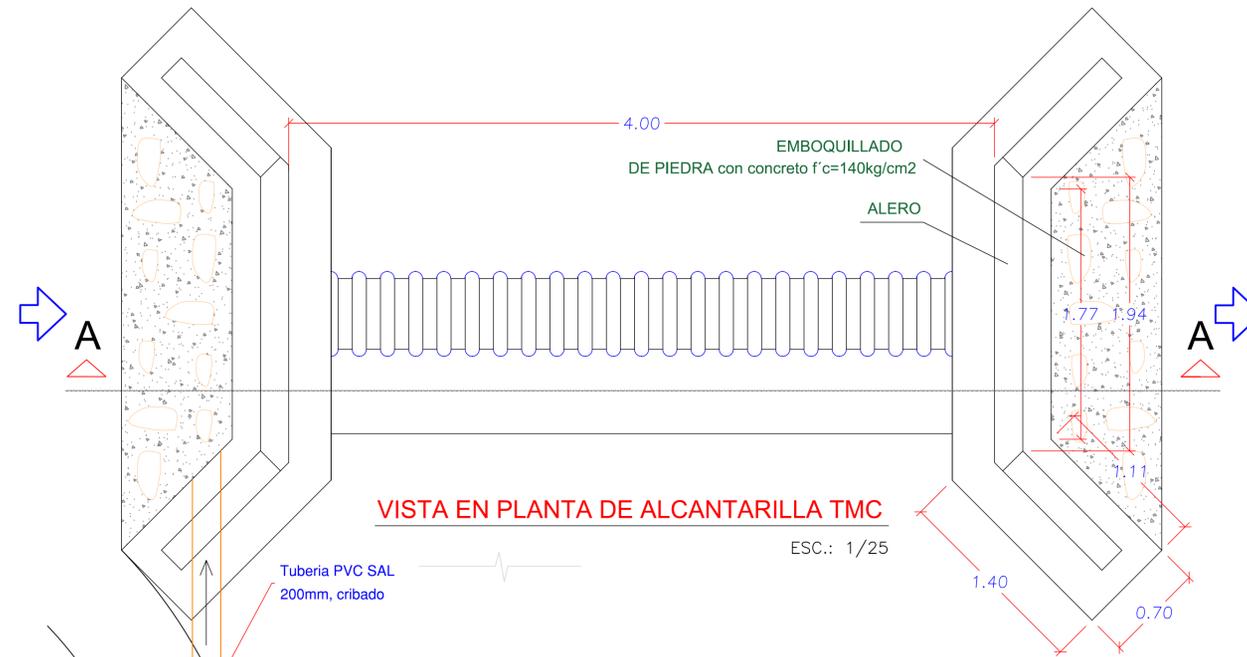
DISTRIBUCION DE ACERO EN ALA DE CABEZAL

ESC.: 1/25



CORTE A-A LONGITUDINAL

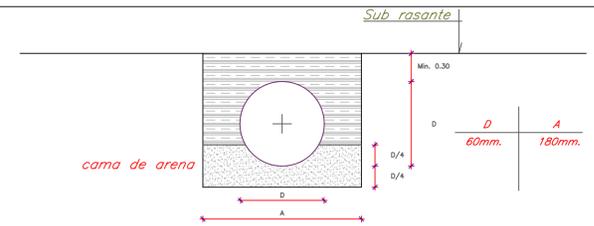
ESC.: 1/25



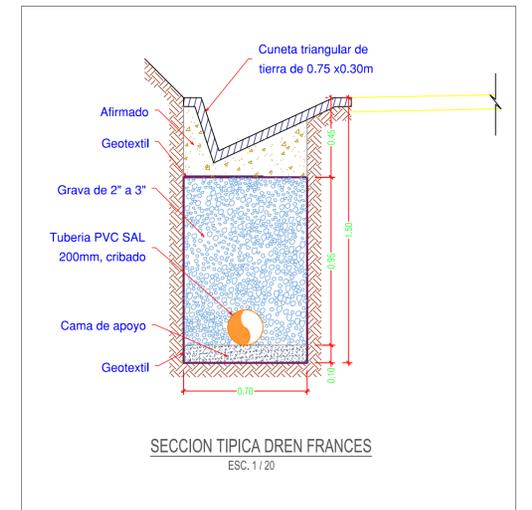
VISTA EN PLANTA DE ALCANTARILLA TMC

ESC.: 1/25

INSTRUCCIONES PARA EL RELLENO



- MUY IMPORTANTE DISTRIBUIR PAREJO Y SIMULTANEAMENTE EN AMBOS COSTADOS Y SOBRE EL TUBO EL MATERIAL DE RELLENO.
- MUY IMPORTANTE RELLENAR Y APISONAR UNIFORMEMENTE A AMBOS LADOS DEL TUBO AL MISMO TIEMPO EN CAPAS DE 25 cm. DE ESPESOR
- EL MONTAJE DEBE EMPEZARSE DESDE EL EXTREMO AGUAS ABAJO DE TAL MANERA QUE LA SEGUNDA PLANCHA QUEDE POR ENCIMA DE LA PRIMERA COLOCADA Y ASI SUCESIVAMENTE TENIENDO CUIDADO QUE UN HUECO CHINO VA CON UNO REDONDO.



SECCION TIPICA DREN FRANCÉS

ESC. 1/20

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE PASLA ALTA A PASLA BAJA EN LA LOCALIDAD DE PASLA BAJA DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA PROVINCIA DE HUANCAYO DEPARTAMENTO DE JUNIN"				
PLANO: <b>ALCANTARILLA DE CRUCE D=24"</b>				
ALCALDE: EFRAIN VELIZ		PROYECTISTA: ING. CARLOS MAGNO MATOS VILCHEZ		
REGION: JUNIN	PROVINCIA: HUANCAYO	DISTRITO: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	LOCALIDAD: PASLA BAJA	
REVISION:	DIBUJANTE CAD: C.E.CC.	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE - 2021	

LÁMINA:

AC-01

CERTIFICADOS DE  
ESTUDIOS DE SUELOS



## ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN (MTC E 107- E 108 - E 110 - E 111)

PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD  
VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO  
DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN

REGISTRO  
CISAC\_23\_ES\_047

SOLICITANTE: BACH. TELLO LOPEZ JHOEN

UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO

CANTERA: PASLA ALTA

ESTE: --- NORTE: ---

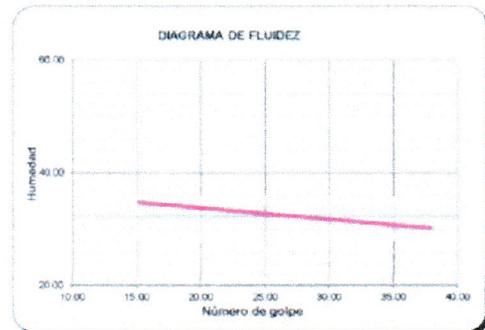
LADO: DERECHO

Realizado: E. P. P.

Ing. Resp.: B. B. C. J.

Fecha: 20 de junio del 2023

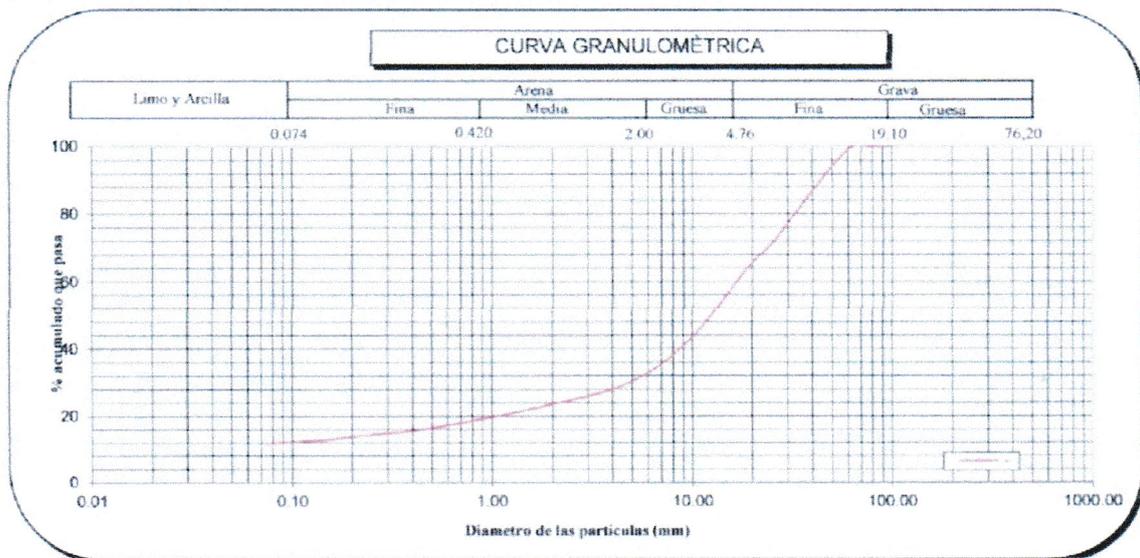
Calicata			C-1
Muestra			M-1
Profundidad (m)			ACOPIO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Malla		% que pasa
	Nº	Abertura (mm)	
	4"	101.600	100.0
	3"	76.200	100.0
	2 1/2"	63.500	100.0
	2"	50.800	94.7
	1 1/2"	38.100	85.2
	1"	25.400	71.7
	3/4"	19.100	64.3
	3/8"	9.520	42.2
	# 4	4.760	29.7
	# 10	2.000	23.5
	# 20	0.840	18.8
	# 40	0.420	15.8
	# 60	0.250	14.4
	# 80	0.177	13.4
	# 100	0.149	12.8
	# 140	0.106	12.2
	# 200	0.074	11.8
	Contenido de Humedad	(%)	12.29
Límite Líquido (LL)	(%)	32.38	
Límite Plástico (LP)	(%)	26.74	
Índice Plástico (IP)	(%)	5.64	
Clasificación (S.U.C.S.)		GP-GM	
Clasificación (AASHTO)		A-1-a	
Índice de Grupo		0	



% Grava	GG%	GF%	70.27
% Arena	AG% <td>AM%<td>17.94</td></td>	AM% <td>17.94</td>	17.94
% Finos	AF% <td></td> <td>11.79</td>		11.79

Coefficiente de Uniformidad =	305.87
Coefficiente de Curvatura =	25.60

DENOMINACIÓN  
Grava Pobremente Graduada con Limo y Arena



Descripción (AASHTO) BUENO

OBSERVACIONES: MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

CONCRETO Y ASFALTO

Ing. José...  
C.I.F. 247365

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Brenner Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
C.I.F. 247365



# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (MTC E 108 - ASTM-D2216)

<b>PROYECTO:</b> PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN	<b>REGISTRO</b>  CISAC_23_ES_047
<b>SOLICITANTE:</b> BACH. TELLO LOPEZ JHOEN	
<b>LUGAR:</b> SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO	
<b>CANTERA:</b> PASLA ALTA	
<b>ESTE:</b> --- <b>NORTE:</b> ---	
<b>LADO:</b> DERECHO	
<b>CALICATA:</b> C-1 <b>MUESTRA:</b> M-1	
<b>PROFUNDIDAD:</b> ACOPIO	
<b>FECHA:</b> 20 de junio del 2023	

ENSAYO N°	1	2
RECIPIENTE N°	63	70
PESO DEL RECIPIENTE	107.6	110.4
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HUMEDO (g)	421.6	472.3
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	387.3	432.6
PESO DE AGUA (g)	34.3	39.7
PESO DEL SUELO SECO (g)	279.7	322.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.26	12.32
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	12.29	

OBSERVACIONES:

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

**CONGEOTECNIA**  
CONCRETO Y ASFALTO  
  
Ing. José Fernando Díaz Lanyú  
TÍTULO N° 72223

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Brenier Calderón Jirón  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP. 247105



# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E 107 - ASTM-C136)

**PROYECTO:** PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD  
VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO  
DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN

REGISTRO

CISAC\_23\_ES\_047

**SOLICITANTE:** BACH. TELLO LOPEZ JHOEN

**LUGAR:** SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA-HUANCAYO

Realizado : E. P. P.

**CANTERA:** PASLA ALTA

Ing. Resp. : B. B. C. J.

**ESTE:** --- **NORTE:** --- **CALICATA:** C-1

Fecha : 20 de junio del 2023

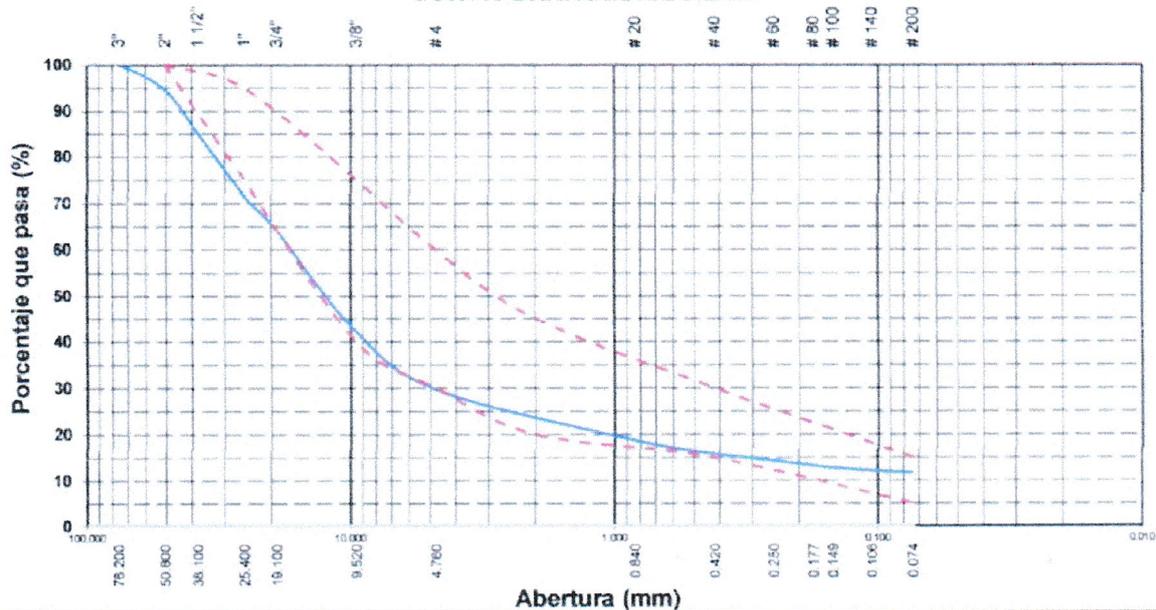
**LADO:** DERECHO

**MUESTRA:** M-1

Profundidad (m): ACOPIO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
4"	101.600	0	0.0	0.0	100.0		
3"	76.200	0	0.0	0.00	100.00		Peso Inicial Seco = 103810 gr
2 1/2"	63.500	0	0.0	0.00	100.00		Peso Pas. N°4 = 30370 gr
2"	50.800	5110	5.31	5.31	94.69	100	
1 1/2"	38.100	9640	9.47	14.78	85.22		GRAVA = 70.27 %
1"	25.400	13280	13.54	28.32	71.68	75	ARENA = 17.95 %
3/4"	19.100	7560	7.43	35.75	64.25		FINO = 11.78 %
3/8"	9.520	22470	22.07	57.82	42.18	40	
# 4	4.760	12480	12.45	70.27	29.73	30	CU = 305.87
# 10	2.000	8390	6.28	76.55	23.45	20	CC = 25.60
# 20	0.840	4760	4.68	81.23	18.77		
# 40	0.420	3010	2.96	84.19	15.81	15	
# 60	0.250	14280	1.40	85.59	14.41		<b>CLASIFICACIÓN</b>
# 80	0.177	10800	1.06	86.65	13.35		SUCS = GP - GM
# 100	0.149	5780	0.53	87.18	12.82		AASHTO = A-1-a (0)
# 140	0.106	6050	0.59	87.77	12.23		<b>DENOMINACIÓN</b>
# 200	0.074	3000	0.44	88.21	11.79	5	
< # 200		119970	11.78	99.99			Grava Pobremente Graduada con Limo y Arena

### CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.  
CONCRETO Y ASPALTO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

José María Tello López  
Ingeniero Civil

Ing. Beto Brumer Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP-247185



# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

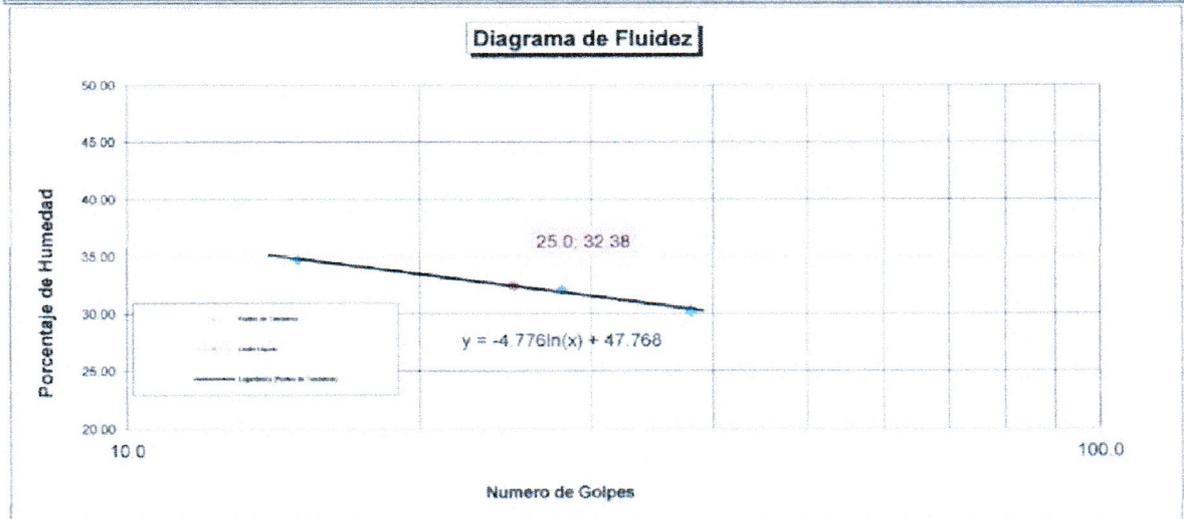
Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA (NORMA MTC E 110, MTC E 111 - ASTM-D4318)

<b>PROYECTO</b>	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN		<b>REGISTRO</b>  CISAC_23_ES_047
<b>SOLICITANTE</b>	BACH. TELLO LOPEZ JHOEN		<b>Realizado</b> : E.P.P.
<b>LUGAR</b>	SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO		<b>Ing. Resp.</b> : B.B.C.J.
<b>CANTERA</b>	PASLA ALTA		<b>Fecha</b> : 20 de junio del 2023
<b>ESTE</b>	-----	<b>NORTE</b> : -----	<b>CALICATA</b> : C-1
<b>LADO</b>	DERECHO	<b>MUESTRA</b> : M - 1	<b>Profundidad (m)</b> : ACOPIO

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	124	123	122	/
TARRO + SUELO HUMEDO	40.92	40.89	41.18	
TARRO + SUELO SECO	33.75	34.52	34.97	
AGUA	7.17	6.37	6.21	
PESO DEL TARRO	13.12	14.67	14.43	
PESO DEL SUELO SECO	28.63	19.85	20.54	
% DE HUMEDAD	34.76	32.09	30.23	
Nº DE GOLPES	15	28	38	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	106	105		/
TARRO + SUELO HUMEDO	29.41	27.94		
TARRO + SUELO SECO	27.96	26.59		
AGUA	1.45	1.35		
PESO DEL TARRO	22.56	21.52		
PESO DEL SUELO SECO	5.40	5.07		
% DE HUMEDAD	26.85	26.63		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	32.38
LÍMITE PLÁSTICO	26.74
INDICE DE PLASTICIDAD	5.64

Observaciones:  
MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS  
POR EL PETICIONARIO

**CONGEOTECNIA**  
CONCRETO Y ASFALTO

Ing. José Fernando Díaz I. any  
TITULO N° 71213

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Bremer Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP/247185



# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (NORMA MTC E 115 - ASTM D 1557)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD  
VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO  
DE ACOBAMBA - HUANCAYO JUNÍN

REGISTRO

CISAC\_23\_ES\_047

SOLICITANTE : BACH. TELLO LOPEZ JHOEN

LUGAR : SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO

Realizado : E. P. P.

CANTERA : PASLA ALTA

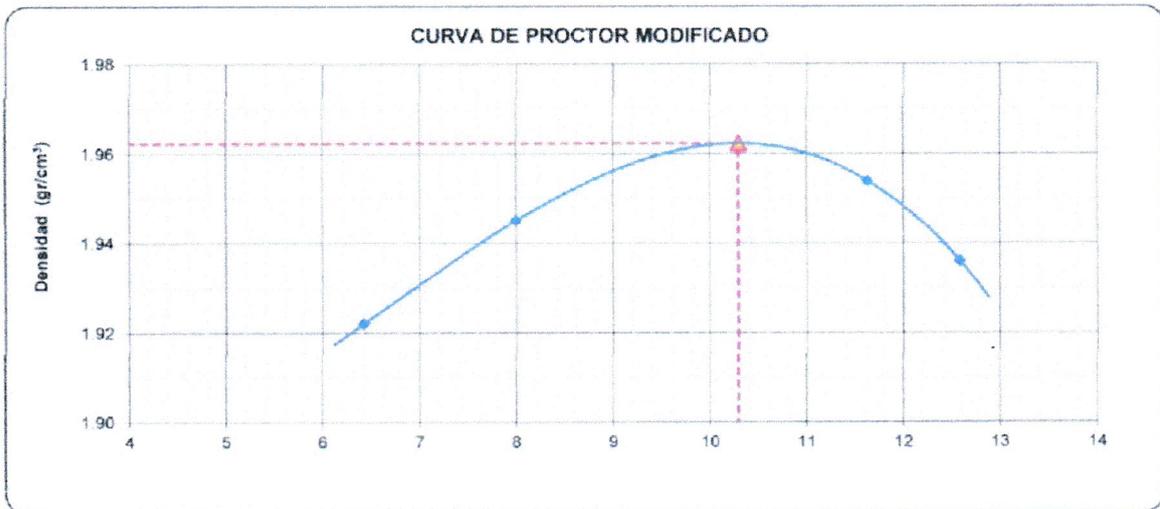
Ing. Resp. : B. B. C. J.

ESTE : --- NORTE : --- CALICATA : C-1

Fecha : 20 de junio del 2023

LADO : DERECHO MUESTRA : M-1 Profundidad (m) : ACOPIO

VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	2128	PESO DEL MOLDE (gr.)	6701	MÉTODO	"C"
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO SUELO + MOLDE (g)	11053	11170	11343	11339	
PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO (g)	4352	4469	4642	4638	
DENSIDAD HUMEDO (g/cm <sup>3</sup> )	2.045	2.100	2.181	2.179	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE Nro	52	64	53	54	
PESO SUELO HUMEDO + TARA (g)	475.2	476.2	484.2	426.1	
PESO SUELOS SECO + TARA (g)	453.2	448.9	445.3	390.9	
PESO DE LA TARA (g)	110.6	107.4	110.9	111.1	
PESO DE AGUA (g)	22.0	27.3	38.9	35.2	
PESO DE SUELO SECO (g)	342.7	341.5	334.4	279.8	
CONTENIDO DE AGUA (%)	6.42	7.99	11.63	12.58	
DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	1.922	1.945	1.954	1.936	
DENS. MÁXIMA SECA: 1.962	HUMEDAD OPTIMA : 10.30		%		



OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

**ECNIA**  
CONCRETO Y ASFALTO

Ing. José Fernando Díaz I any!  
TITULO N° 72223

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Bremer Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
C.R. 247135



# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E - 132 ASTM D 1883)

**PROYECTO:** PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO - JUNÍN

REGISTRO N° :  
CISAC\_23\_ES\_047

**SOLICITANTE:** BACH. TELLO LOPEZ JHOEN

**LUGAR :** SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO

**FECHA :** 20 de junio del 2023

**CANTERA :** PASLA ALTA

**MUESTRA :** M-1

ING RESP B B C J

**ESTE :** —

**NORTE:** —

**LADO :** DERECHO

**CLICATA :** C-1

**PROFUNDIDAD:** ACOPIO

**Realizado :** E. P. P.

Molde N°	4		5		6	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra						
Peso molde + Suelo húmedo	12482	12576	12241	12159	12086	12112
Peso de molde (gr)	7887	7887	7923	7923	7895	7895
Peso del suelo húmedo (gr)	4595	4689	4321	4427	4101	4247
Volumen del molde (cc)	2123	2123	2102	2102	2105	2105
Densidad húmeda (gr/cc)	2.164	2.209	2.056	2.106	1.948	2.018
% de humedad	10.30	12.84	10.31	13.81	10.30	14.96
Densidad seca (gr/cc)	1.962	1.958	1.864	1.850	1.766	1.755
Tarro N°	56	57	58	59	60	61
Tarro + Suelo húmedo ( gr. )	472.3	486.2	458.3	466.0	475.3	485.8
Tarro + Suelo seco ( gr. )	438.7	425.8	426.1	438.0	411.4	411.2
Peso del Agua ( gr. )	33.8	40.4	32.5	42.6	33.9	44.7
Peso del tarro ( gr. )	110.4	111.2	111.2	109.6	112.2	112.3
Peso del suelo seco ( gr. )	328.3	314.6	315.2	308.5	329.2	298.9
% de humedad	10.30	12.84	10.31	13.81	10.30	14.96
Promedio de Humedad (%)	11.57		12.06		12.63	

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
17/08/2024	8:15:00 a.m.	0	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18/08/2024	8:15:00 a.m.	24	0.02	0.51	0.43	0.06	1.52	1.30	0.10	2.54	2.19
19/08/2024	8:15:00 a.m.	48	0.04	1.02	0.87	0.08	2.03	1.74	0.12	3.05	2.63
20/08/2024	8:15:00 a.m.	72	0.06	1.52	1.30	0.10	2.54	2.17	0.14	3.56	3.07
21/08/2024	8:15:00 a.m.	96	0.08	2.03	1.74	0.12	3.05	2.61	0.14	3.56	3.07

### PENETRACION

PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Carga	kg/cm2	kg/cm2	%	Carga	kg/cm2	kg/cm2	%	Carga	kg/cm2	kg/cm2	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025		105.7	4.1			72.3	2.8			58.5	2.3		
0.050		381.5	15.0			294.5	11.5			214.5	8.4		
0.075		684.7	26.8			592.8	23.2			477.6	18.7		
0.100	70.3	1082.8	42.4	42.4	60.4	903.6	35.4	35.4	50.4	809.7	31.7	31.7	45.1
0.125		1503.7	58.9			1311.0	51.4			1100.9	43.1		
0.150		1754.3	68.8			1509.4	59.2			1307.4	51.2		
0.200	105.5	1892.4	74.2	74.2	70.3	1624.9	63.7	63.7	60.4	1500.0	58.8	58.8	55.7
0.300		1911.5	74.9			1692.5	66.3			1534.3	60.1		
0.400													
0.500													

OBSERVACIONES :

**CONCRETO Y ASFALTO**  
**ECNIA**  
 José Fernando Díaz I any  
 TITULO N° 72228

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Bremer Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP. 247185



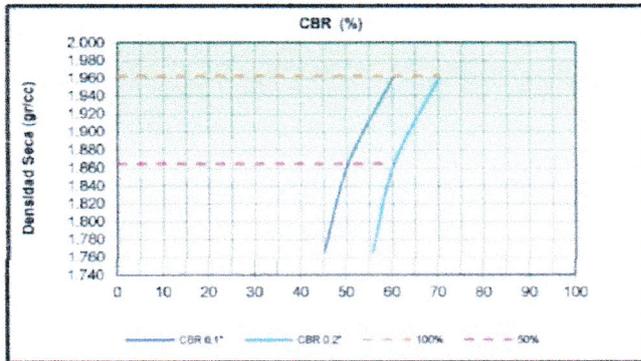
# CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ingeniería Especializada en Control de Calidad

## ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (NORMA MTC E - 132 ASTM D 1883)

PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA - HUANCAYO - JUNÍN		REGISTRO CISAC_23_ES_047
SOLICITANTE: BACH. TELLO LOPEZ JHOEN	LUGAR: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO	Realizado: E. P. P.
CANtera: PASLA ALTA	MUESTRA: M-1	Ing. Resp.: B. B. C. J.
ESTE: —	NORTE: —	Fecha: 20 de junio del 2023
LADO: DERECHO	CALICATA: C-1	PROFUNDIDAD: ACOPIO

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR

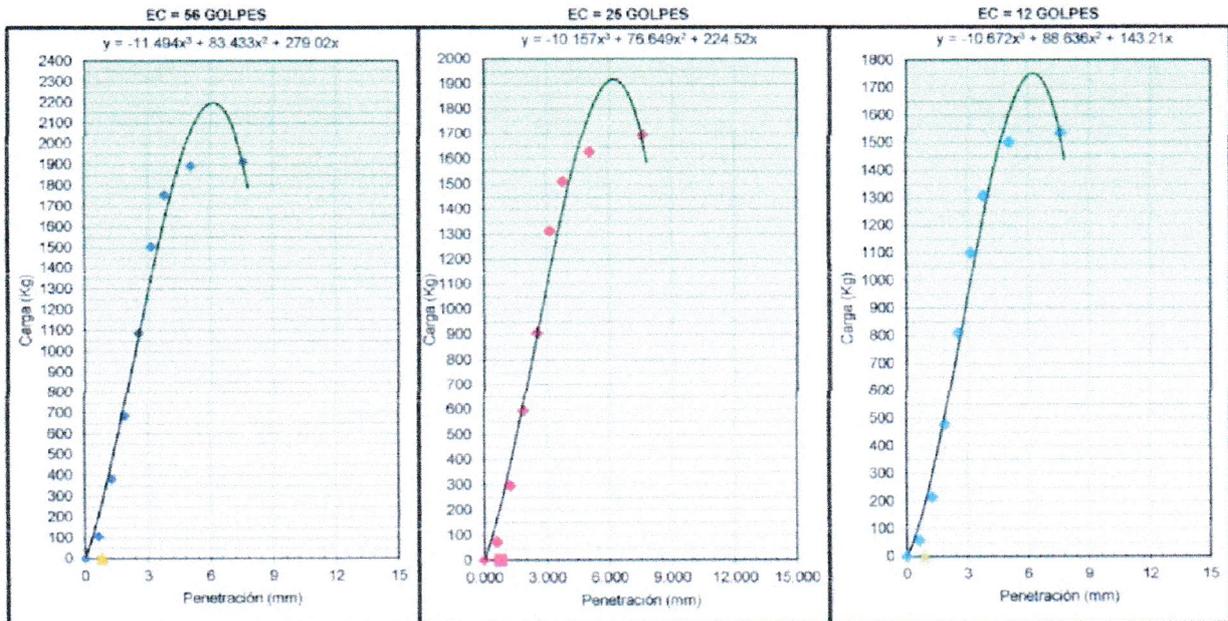


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	60.4	0.2":	70.3
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	50.4	0.2":	60.4

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.962	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Humedad	10.30	%

#### OBSERVACIONES:



#### OBSERVACIONES



Ing. José Fernando Díaz I any!  
TITULO N° 72223

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Bremar Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP. 247335



## ENSAYO DE ABRASION ( MAQUINA DE LOS ANGELES ) (NORMA MTC E - 207)

PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE TRANSITABILIDAD  
VIAL DEL TRAMO PASLA ALTA - PASLA BAJA, SANTO DOMINGO  
DE ACOBAMBA - HUANCAYO-JUNÍN  
SOLICITANTE: BACH. TELLO LOPEZ JHOEN

REGISTRO

CISAC\_23\_ES\_047

UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA- HUANCAYO

Fecha : 20 de junio del 2023

CANTERA: PASLA ALTA

Realizado : E. P. P.

ESTE: ----

NORTE: ----

Ing. Resp.: B. B. C. J.

CALICATA: C-1

MUESTRA: M - 1

TAMIZ	GRADUACIONES			
	A	B	C	D
1 1/2"				
1"	1246			
3/4"	1252			
1/2"	1247			
3/8"	1253			
1/4"				
Nº 4				
PESO TOTAL	4998			
PESO RETENIDO EN TAMIZ Nº12	2504.7			
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO	2493.3			
Nº DE ESFERAS	12			
PESO DE LAS ESFERAS	5040			
PORCENTAJE OBTENIDO ( % )	49.9			

OBSERVACIONES : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

**ECNIA**  
CONCRETO Y ASFALTO  
Ing. José Fernando Díaz I anari  
TITULO N° 72213

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CONGEOTEK INGENIEROS S.A.C.

Ing. Beto Bremer Calderon Julca  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP. 247165