



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Propuesta de diseño geométrico para mejorar el transporte de  
productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco,  
Huancavelica – 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Quispe Felices, Jean Franco (ORCID:0000-0002-8411-8238)

**ASESOR:**

MSc. Depaz Celi, Kiko Felix (ORCID:0000-0001-7086-1031)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**CALLAO – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A Dios, que siempre está conmigo brindándome salud, sabiduría y felicidad; que va dirigiendo e iluminando mi camino para alcanzar mis objetivos.

A mis padres Mónica y Justo, por haberme dado su apoyo incondicional durante todos estos años, tanto en mi vida personal como académica.

A mis abuelos Andrés, Santiago, Natividad (QEPD) y Fortunata, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ellos.

## **Agradecimiento**

A Dios, por otorgarme un día más de vida, a mis padres, por darme la oportunidad de llevar a cabo mis estudios universitarios, con un apoyo constante y facilitándome todos los recursos necesarios. Asimismo, agradecer a la facultad de ingeniería civil de la UCV por darme la oportunidad de titularme y a mi asesor el Msc. Kiko Félix Depaz Celi, por su tiempo, paciencia y orientación.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen . .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	8
3.2. Variables y operacionalización .....	8
3.3. Población, muestra y muestreo .....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	9
3.5. Procedimientos .....	10
3.6. Método de análisis de datos.....	10
3.7. Aspectos éticos.....	10
IV. RESULTADOS .....	12
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES .....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS .....	42

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Población del distrito de Santo Domingo de Capillas. ....	9
<b>Tabla 2.</b>	Muestra de estudio. ....	9
<b>Tabla 3.</b>	Parámetros de diseño .....	12
<b>Tabla 4.</b>	Conteo y clasificación vehicular .....	13
<b>Tabla 5.</b>	Índice medio diario anual (IMDa) .....	15
<b>Tabla 6.</b>	Proyección del IMDa.....	15
<b>Tabla 7.</b>	Análisis comparativo de alternativas .....	20
<b>Tabla 8.</b>	Clasificación de suelos explorados .....	23
<b>Tabla 9.</b>	Tramos en tangente.....	24
<b>Tabla 10.</b>	Curvas horizontales .....	26
<b>Tabla 11.</b>	Análisis de distancia de visibilidad de parada .....	27
<b>Tabla 12.</b>	Longitud mínima de curvas verticales .....	28
<b>Tabla 13.</b>	Longitud de curvas verticales diseñadas.....	28
<b>Tabla 14.</b>	Taludes de corte y relleno.....	29
<b>Tabla 15.</b>	Taludes de corte con banqueteta.....	29

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Carta nacional 28-m (Santiago de Chocorvos).....	16
<b>Figura 2.</b> Trazado de la alternativa 1.....	17
<b>Figura 3.</b> Trazado de la alternativa 2.....	18
<b>Figura 4.</b> Trazado de la alternativa 3.....	19
<b>Figura 5.</b> Mapa geológico 28-m-I (Santiago de Chocorvos) .....	21
<b>Figura 6.</b> Superficie con curvas de nivel en Civil 3D .....	22

## Resumen

La presente tesis que tiene como objetivo principal determinar la influencia de la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Esta investigación es de enfoque cuantitativo, de alcance aplicativo, de tipo no experimental y de diseño transversal correlacional. Asimismo, los procedimientos y herramientas para recoger, validar y analizar la información y/o datos fueron la documentación (censos, mapas, etc.) y observación (directa e indirecta). Para definir los parámetros de diseño en planta, perfil y sección transversal, se empleó el Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG-2018)”, la carretera se clasificó como trocha carrozable, en su trazado predominó el terreno accidentado, por tanto, se escogió una velocidad de diseño de 30 km/h, donde las longitudes mínimas de los tramos en tangente fueron de 42 m en “S” y 84 m en “O”. Además, el radio mínimo fue de 25 m, las pendientes fueron menores de 10%, la calzada fue de un carril de 4.00 m de ancho, las bermas fueron de 0.50 m de ancho, entre otros. Concluyéndose, la influencia positiva de la propuesta de diseño geométrico en el caserío de San Miguel de Parco, puesto que, mejorará el transporte de productos agropecuarios, impulsando el desarrollo social y el crecimiento económico del lugar.

**Palabras clave:** Diseño geométrico, tráfico, ruta.

## **Abstract**

The main objective of this thesis is to determine the influence of the geometric design proposal in the improvement of the transport of agricultural products in the village of San Miguel de Parco. This research has a quantitative approach, an application scope, a non-experimental type and a cross-correlational design. Likewise, the procedures and tools to collect, validate and analyze the information and/or data were documentation (censuses, maps, etc.) and observation (direct and indirect). To define the design parameters in plan, profile and cross section, the Road Manual "Geometric Design (DG-2018)" was used, the road was classified as a carriageway, in its predominant route the rough terrain, therefore, it is chose a design speed of 30 km/h, where the minimum lengths of the tangent sections were 42 m in "S" and 84 m in "W". In addition, the minimum radius was 25 m, the slopes were less than 10%, the road was one lane 4.00 m wide, the shoulders were 0.50 m wide, among others. Concluding, the positive influence of the geometric design proposal in the village of San Miguel de Parco, since it will improve the transportation of agricultural products, promoting the social development and economic growth of the place.

**Keywords:** Geometric design, traffic, route.



## I. INTRODUCCIÓN

Las carreteras son esenciales en el desarrollo del hombre dado que, permite la conexión entre pueblos y/o ciudades, el traslado de mercancías y/o pasajeros, mayor acceso a servicios básicos como la alimentación, educación, salud y el trabajo, mejorando la calidad de vida de la población y el crecimiento económico. Por esta razón, los países desarrollados suelen invertir en infraestructura vial para fomentar la producción de bienes y servicios, extender los mercados, incrementar la inversión privada y reducir los costos de producción, haciéndolos más productivos y competitivos (Torres, 2017, párr. 4). Además, la inversión pública en infraestructura vial en América Latina y el Caribe (ALC) enfrenta un panorama negativo, debido a la baja asignación del gasto público en transporte. Los gobiernos de la región destinan alrededor de 2% del PBI, mientras que China gasta en promedio 6.3% de su PBI. Según el Foro Económico Mundial (FEM) los países con sobresalientes vías en Latinoamérica son Chile, Ecuador y Panamá. Mientras que, Haití, Paraguay y Costa Rica tienen las peores condiciones viales. Debido a, los intercambios comerciales entre ALC y China en los últimos años, el gigante asiático está dispuesto apoyar en proyectos de infraestructura vial a la región, reduciendo brechas en los servicios de transporte (Pastor y Serebrisky, 2020, párr. 1). Asimismo, el Perú tiene como principal medio de transporte terrestre las carreteras, siendo estas muy ineficientes en trazo y mantenimiento, la cual generan accidentes de tránsito con pérdidas humanas. La cordillera de los andes es uno de principales problemas que enfrenta nuestro país con respecto al diseño de carreteras, por ello muchos proyectos resultan costosos e inviables dejando sin conexión a las zonas rurales. Por otro parte, el gobierno designa bajo presupuesto al sector transporte, por lo que prioriza la red vial nacional y departamental. Una de sus estrategias para reducir las brechas de infraestructura vial es fomentar la inversión privada, a través de las Asociaciones Público Privadas (APP). Por otra parte, Huancavelica es una de las regiones más pobres del país, siendo sus principales actividades económicas la agricultura, la ganadería y la minería. Por esta razón, sus centros poblados deberían estar articulados para promover el desarrollo económico, reducir los niveles de pobreza y aumentar el acceso a los servicios básicos de su población.

Sin embargo, existen algunos centros poblados sin vías de comunicación, donde los pobladores padecen para transportar sus productos agropecuarios. En esa misma línea, los pobladores del caserío de San Miguel de Parco transportan sus productos agropecuarios en acémilas, por un camino de herradura existente que los conecta con el anexo el Pampa Huasi, donde existe una carretera que los une con la red vial departamental HV-118. En temporada de lluvias (noviembre – abril) su camino se ve afectado por derrumbes y huaicos, dificultando el traslado de sus productos a los mercados, ocasionando demoras y pérdidas. Más aún, el poco interés de sus gobernadores locales ha ocasionado, que hasta la fecha el caserío de San Miguel de Parco no goce de una carretera que le permita trasladar sus productos agropecuarios hacia los mercados. Generando atraso, pobreza y migración de los pobladores hacia la costa en busca de mejores oportunidades, abandonando sus viviendas y campos de cultivo. Por esta razón, la presente tesis pretendió proponer un diseño geométrico de carretera que mejore el transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Por esta razón se formuló el **problema general**: ¿Cómo influye la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco?. De igual manera, se formularon los **problemas específicos**: problema específico 1: ¿Cómo incide los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco?, problema específico 2: ¿Cómo incide el diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco?, problema específico 3: ¿Cómo incide el diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco? y problema específico 4: ¿Cómo incide el diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco?. Además, la presente tesis, posee **justificación teórica** porque permitió difundir y aplicar la normativa vigente para el diseño geométrico de carreteras (DG-2018), en el tramo Pampa Huasi – San Miguel de Parco. Asimismo, adquiere **justificación práctica** porque resolvió el problema que aquejaba a los pobladores, a partir de una propuesta de diseño geométrico de carretera. Del mismo modo, posee **justificación metodológica** porque se empleó formatos

para recopilar información de los estudios de ingeniería básica. También, adquiere **justificación económica** porque mejorará la situación financiera de los pobladores, reduciendo la tasa de pobreza monetaria. De la misma manera, posee **justificación social** porque mejorará el transporte de los productos agropecuarios de los pobladores, accediendo a mercados y a servicios sociales. Ahora bien, se propuso el **objetivo general**: determinar la influencia de la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. De igual manera, se propusieron los **objetivos específicos**: objetivo específico 1: establecer la incidencia de los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, objetivo específico 2: establecer la incidencia del diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, objetivo específico 3: establecer la incidencia del diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco y objetivo específico 4: establecer la incidencia del diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Es más, se formuló la **hipótesis general**: la propuesta de diseño geométrico influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. De igual manera, se formularon las **hipótesis específicas**: hipótesis específica 1: los estudios de ingeniería básica inciden en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, hipótesis específica 2: el diseño en planta incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, hipótesis específica 3: el diseño en perfil incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco e hipótesis específica 4: el diseño en sección transversal incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

## II. MARCO TEÓRICO

En base a los trabajos registrados en el **contexto internacional** sobre las variables diseño geométrico y mejoramiento del transporte, se tienen: (Parrado y García, 2017, p. 106) en su trabajo de grado concluyó que, para diseñar la vía debe cumplir con los parámetros decretados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras sugerido por el INVIAS. Por otra parte, realizó un estudio de tránsito para definir la velocidad promedio de los vehículos que circulaban por ese corredor vial. Del mismo modo, (Barrionuevo, 2016, p. 64) en su informe técnico final sostuvo que, en el diseño preliminar podemos usar imágenes satelitales para obtener información de la zona de estudio. Ya que, nos permite un acercamiento de forma veloz y fácil, para planificar y establecer los trabajos de campos que se ejecutarán sigüientemente. Por otra parte, (Cruz, 2019, p. 97) en su trabajo de tesis precisó que, la primera etapa de un diseño geométrico de carreteras es el estudio de rutas, que radica en proponer alternativas para seleccionar una de ellas, tomando criterios técnicos y personal. Asimismo, para decidir la mejor opción se elabora una tabla comparativa donde se muestra las características de las alternativas. De la misma manera, (Corrillero, 2018, p. 16) en su trabajo fin de grado afirmó que, la alternativa seleccionada debe resolver los problemas planteados, así como empalmar con la red actual, disminuyendo el impacto sobre el planeamiento urbano y el medio ambiente. Además, su estudio cumple con la normativa vigente, de modo que puede servir de base para continuar con el estudio definitivo. En esa misma línea, (Parrales, 2017, p. 83) en su proyecto de titulación concluyó que, el trazado geométrico de la vía Cantagallo – El Jurón no cumple con la normativa del MTOP del Ecuador, por tanto, debería rediseñarse la vía. Asimismo, en su TPDA obtuvo como resultado una vía colectora de categoría IV, con un ancho de calzada de 6 metros de dos carriles, una gradiente longitudinal máxima de 6% y una pendiente transversal de calzada de 4%, el cual beneficiará a las comunidades aledañas. Además, en base a los trabajos registrados en el **contexto nacional** sobre las variables diseño geométrico y mejoramiento del transporte, se tienen: (Condori, 2019, p. 96) en su proyecto de tesis concluyó que, su diseño mejorará las particularidades geométricas y la circulación vehicular de pasajeros y carga. También, ha optimizado el movimiento de

tierras, puesto que el material de corte se utilizará en el relleno, por ende, no utilizará material de cantera ahorrando costos y tiempo. Del mismo modo, (Centurión y Vargas, 2019, p. 114) en su tesis sostuvieron que, para realizar un proyecto de carretera se debe usar el manual de carreteras Diseño Geométrico (DG-2018). Asimismo, se debe efectuar un estudio de tránsito en la localidad de estudio, utilizando la metodología de conteo o aforo vehicular con una proyección de 20 años. Por otra parte, (Morales, 2017, p. 82) en su tesis precisó que, para iniciar un proyecto de carretera se debe hacer un estudio de tráfico con la intención de calcular el IMDA. Asimismo, para desarrollar el estudio de rutas se debe emplear documentos confiables como la carta nacional, mapa geológico, información meteorológica, etc. de las instituciones públicas. De la misma manera, (Reyes, 2018, p. 77) en su proyecto de tesis afirmó que, para facilitar el diseño geométrico en carreteras de camino vecinal es útil el software AutoCAD Civil 3D, dado que permite realizar un diseño dinámico, es decir que cualquier modificación en el alineamiento horizontal, vertical y/o sección transversal posibilita la actualización automática del diseño. Además, permite reducir el tiempo de diseño de la vía, puesto que tiene incluido los parámetros de la AASHTO 2011. En esa misma línea, (Aguilar y Aguilar, 2021, p. 189) en su tesis concluyeron que, para elaborar el estudio definitivo tienen que realizar el estudio de tránsito, obtuvieron un IMDA proyectado para 12 años igual a 2568 veh/día. Asimismo, utilizaron el manual de carreteras DG-2018 seleccionaron una velocidad de diseño de 60 km/h, cumplieron con todos los parámetros establecidos en el manual, con la finalidad de beneficiar a la población del distrito de Chiguata, dado que conectará sus anexos, mejorando la calidad de vida de los pobladores. También, en base a los trabajos registrados en el **contexto regional** sobre las variables diseño geométrico y mejoramiento del transporte, se tienen: (Huacho y Mallma, 2020, p. 140) en su tesis concluyeron que, la carretera Lircay – Seclla no cumplía con algunos parámetros decretados en el manual de carreteras DG-2018. Por ello, realizaron los estudios de tráfico y topográfico para rediseñar la carretera, clasificándola como trocha carrozable y terreno accidentado. Además, escogieron una velocidad de diseño de 30 km/h definiendo las longitudes mínimas de las tangentes, el radio mínimo de las curvas horizontales, los sobrecanchos, el peralte máximo, la

pendiente máxima, el ancho de calzada y de berma. Del mismo modo, (Siguas, 2021, p. 84) en su tesis sostuvo que, en su propuesta de modificación de trazo realizó el estudio de tráfico alcanzando un IMDA para el año 2041 de 139 veh/día. Por tanto, la vía se clasificó como una carretera de tercera clase. Asimismo, el terreno por donde discurre la nueva vía es accidentado. Por esta razón, eligió una velocidad de diseño de 40 km/h concretando el radio mínimo de las curvas horizontales, la pendiente máxima, el ancho de calzada, etc. Cumpliendo con los parámetros mínimos y máximos del manual de carreteras DG-2018 del MTC. Por otra parte, en base a los trabajos registrados en el **contexto local** sobre las variables diseño geométrico y mejoramiento del transporte, no se ha encontrado ninguna. Ahora bien, la presente tesis se desarrolló empleando el manual de carreteras Diseño Geométrico (DG-2018). A continuación, se definió algunos conceptos: diseño geométrico, es el proceso de asociar los componentes físicos de la carretera con las limitaciones operativas de los vehículos y las particularidades del terreno (Chocontá, 2004, p. 19). Además, se definió carretera, es una infraestructura de transporte terrestre adecuada dentro de un cinturón de terreno, con la intención de facilitar el paso de vehículos de forma constante en el espacio y el tiempo, con la suficiente seguridad y comodidad (Cárdenas, 2013, p. 1). También, se definió estudios de ingeniería básica, es el conjunto de documentos que definen los lineamientos básicos de un proyecto (HLCSISTEMAS, 2019, párr. 2). Asimismo, se definió estudio de tráfico, documento técnico que contiene la cantidad, clasificación y variación horaria de vehículos por día, con el objetivo de determinar el nivel de tráfico futuro (Espinoza, 2015, p. 7). Del mismo modo, se definió estudio de rutas, es un completo análisis que se hace sobre una o varias vías con el fin de conocerlas a fondo, detectar puntos críticos y poder hacer sobre ella una demarcación de tiempos, distancias y sitios (Don Seguro, 2015, párr. 1). Igualmente, se definió estudio geológico, documento que analiza las características geológicas del medio físico afectado por un vertido, construcción, perforación, etc. (certicalia, s.f., párr. 1). De la misma manera, se definió estudio topográfico, es un conjunto de acciones realizadas sobre un terreno con equipos adecuados para obtener una representación gráfica o plano. (AJT Topógrafos, s.f., párr. 2). Además, se definió estudio de suelos, documento técnico que

contiene todas las exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete. (MTC, 2018, p. 12). También, se definió diseño en planta, es la proyección del eje de la carretera sobre una superficie horizontal, está compuesto por una secuencia de tramos rectos conectados entre sí por curvas circulares (MTC, 2018, p. 125). Asimismo, se definió diseño en perfil, es la proyección del eje de la carretera sobre un plano vertical, está formado por un grupo de rectas unidas por curvas verticales parabólicas (MTC, 2018, p. 169). Del mismo modo, se definió diseño en sección transversal, es un corte vertical perpendicular al eje de la carretera, que permite definir la ubicación y medidas de los elementos y su relación con el terreno natural (MTC, 2018, p. 183). Igualmente, se definió mejorar el transporte, es poner más favorable la infraestructura vial respecto del que se tenía antes (RAE, s.f., definición 7). De la misma manera, se definió seguridad, conceder una serie de dispositivos, peculiaridades o beneficios de un vehículo para evitar o prevenir accidentes de tránsito (RAE, s.f., definición 1). Además, se definió funcionalidad, dicho de una obra o técnica eficazmente adecuada a sus fines (RAE, s.f., definición 3) y se definió comodidad, cosa necesaria para vivir a gusto y con descanso (RAE, s.f., definición 2).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada, ya que se pretendió diseñar una carretera a partir de un manual, en beneficio de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco. Según (Comunicación Institucional, 2020, párr. 15) manifiesta que la investigación aplicada, busca convertir el conocimiento teórico en uno práctico y útil para la sociedad. Asimismo, su diseño es no experimental, transeccional correlacional, puesto que el problema presentó dos variables que se relacionan y se recolectaron datos de campo en un momento dado.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **Variables**

La V1: Diseño geométrico (variable independiente). Según (Ramirez, 2020, párr. 7) la variable independiente es la que conmuta o es examinada para ver sus consecuencias en la variable dependiente. Y la V2: Mejorar el transporte (variable dependiente). Según (Ramirez, 2020, párr. 14) la variable dependiente es aquejada por la variable independiente. Se trata de la consecuencia, que se evalúa.

##### **Definición conceptual**

La V1: Diseño geométrico. Es el proceso de asociar los componentes físicos de la carretera con las limitaciones operativas de los vehículos y las particularidades del terreno (Chocontá, 2004, p. 19). Y la V2: Mejorar el transporte. Es poner más favorable la infraestructura vial respecto del que se tenía antes (RAE, s.f., definición 7).

##### **Definición operacional**

La V1: Diseño geométrico. Se cumplirá con la normativa DG-2018, por ello se tendrá valores mínimos y máximos según la velocidad de diseño seleccionada. Y la V2: Mejorar el transporte. La carretera será segura, funcional y cómoda.



### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

La población favorecida con este proyecto de investigación fue el distrito de Santo Domingo de Capillas.

**Tabla 1.** Población del distrito de Santo Domingo de Capillas.

Departamento: Huancavelica		Provincia: Huaytará	
Distrito: Santo Domingo de Capillas			
Área	Hombres	Mujeres	Total
Urbana	0	0	0
Rural	348	339	687
Total	348	339	687

Fuente: INEI (2017)

#### Muestra

La muestra fue las personas que habitan en el anexo de Pampa Huasi y en el caserío de San Miguel de Parco.

**Tabla 2.** Muestra de estudio.

Departamento: Huancavelica		Provincia: Huaytará	
Distrito: Santo Domingo de Capillas			
Centro Poblado	Hombres	Mujeres	Total
Pampa Huasi	15	9	24
San Miguel de Parco	5	5	10
Total	20	14	34

Fuente: INEI (2017)

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnicas a utilizar

Se utilizó documentos (datos, carta nacional, mapa geológico, censo nacional, etc.) y observación (directa e indirecta).

#### Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos utilizados fueron: laptop, formatos de conteo y clasificación vehicular, estación total y bolsas de polietileno.

### **3.5. Procedimientos**

#### **Pre campo**

Se descargó información técnica de las instituciones públicas (IGN e INGEMMET) para tener un panorama de la zona de estudio.

#### **Campo**

Se realizó el reconocimiento de campo para identificar los puntos fijos en el trazado de la carretera. Además, se elaboró el conteo vehicular para estimar el IMDA y definir el tipo de carretera. También, se ejecutó el levantamiento topográfico de la ruta seleccionada. Asimismo, se tomó muestras de suelos para determinar su clasificación y proponer los taludes de corte y relleno.

#### **Post campo**

Se procesó la cantidad de vehículos y se proyectó por 20 años. Además, se trazó 3 rutas y se seleccionó una de ellas. También, se procesó y diseñó la franja levantada de la ruta seleccionada. Asimismo, se realizó los ensayos de suelos correspondiente.

### **3.6. Método de análisis de datos**

#### **Análisis descriptivo**

Según (Editorial Grudemi, 2018, párr. 10) es aquel análisis que se encarga de presentar el resultado de los datos estudiados de manera particular, sin generalizaciones.

#### **Análisis inferencial**

Según (Editorial Grudemi, 2018, párr. 11) es aquel análisis que, a diferencia de la descriptiva, sí ofrece resultados junto con datos generales de investigación amplia.

### **3.7. Aspectos éticos**

En todo el desarrollo de la investigación se respetó el derecho de autor, por lo que se citó las diferentes fuentes de apoyo. Asimismo, los datos de campo son de suma confiabilidad, para no alterar los resultados y se cumplió con la normativa ISO 690-2.

#### IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentó los resultados obtenidos, el cual permitió seleccionar la mejor alternativa y realizar el diseño geométrico de la carretera tramo Pampa Huasi – San Miguel de Parco.

**Con respecto al objetivo general:** Determinar la influencia de la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

**Tabla 3.** Parámetros de diseño

PARÁMETROS DE DISEÑO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Red vial	Vecinal
Longitud total (km)	4+774.79
Clasificación según demanda	Trocha carrozable
Clasificación según orografía	Terreno accidentado (tipo 3)
Velocidad de diseño (km/h)	30.00
Longitud mínima para trazados en "S" (m)	42.00
Longitud mínima para el resto de casos (m)	84.00
Longitud máxima deseable (m)	500.00
Peralte máximo (%)	12.00
Coefficiente de fricción máximo	0.17
Radio mínimo en curvas horizontales (m)	25.00
Radio mínimo en curvas de vuelta (m)	13.00
Sobreechanco máximo (m)	2.90 (R=13 m)
Pendiente mínima (%)	0.50
Pendiente máxima (%)	10.00
Distancia de visibilidad de parada (m)	35.00
Ancho de calzada (m)	4.00
Ancho de bermas (m)	0.50
Bombeo de calzada (%)	3.50
Ancho de derecho de vía (m)	16.00
Talud de corte para roca suelta (V:H)	4:1
Talud de corte para conglomerados comunes (V:H)	3:1
Talud de relleno para enrocado (V:H)	1:1
Ancho y altura de cunetas (m)	0.75 x 0.30
Ancho y largo de plazoletas de cruce (m)	2.50 x 25.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La propuesta de diseño geométrico cumplió con los parámetros de diseño establecidos en el manual de carreteras Diseño Geométrico (DG-2018), por tanto, garantizará una vía cómoda, transitable y funcional.

**Con respecto al objetivo específico 1:** Establecer la incidencia de los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

- **Estudio de tráfico**

Este estudio se realizó entre los días domingo 19 a sábado 25 de diciembre del 2021.

**Tabla 4.**      Conteo y clasificación vehicular

Carretera      : Emp. PE-1SC (Chaulisma) – Ayaví – Tambo – Santo Domingo de Capillas – San Francisco de Sangayaico – Dv. Santiago de Chocorvos – Aquillayoc – Andamarca – L.D. Ica (IC-106 a Ica)

Tramo           : Vista alegre – Santo Domingo de Capillas

Estación       : Santo Domingo de Capillas

Cod. Estación: E-1

Ubicación     : Desvío hacia el anexo de Pampa Huasi (km 40.5)

Sentido        : Total

Día             : 19 al 25/12/2021

DÍA	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL
<b>DOMINGO</b> 19/12/2021								
ENTRADA	4	1	6	4	1	1	1	18
SALIDA	4	1	1	1	0	0	2	9
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
<b>LUNES</b> 20/12/2021								
ENTRADA	4	1	0	1	0	0	1	7
SALIDA	4	1	5	4	1	1	1	17
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>24</b>
<b>MARTES</b> 21/12/2021								
ENTRADA	4	1	6	4	1	0	2	18
SALIDA	4	1	1	1	0	0	1	8
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>26</b>
<b>MIÉRCOLES</b> 22/12/2021								
ENTRADA	4	1	0	1	0	0	1	7
SALIDA	4	1	5	4	1	0	2	17
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>24</b>
<b>JUEVES</b> 23/12/2021								
ENTRADA	4	1	6	4	1	1	1	18
SALIDA	4	1	1	1	0	0	1	8
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>26</b>
<b>VIERNES</b> 24/12/2021								
ENTRADA	4	1	5	4	0	0	2	16
SALIDA	4	1	5	4	1	1	1	17
AMBOS	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>33</b>
<b>SABADO</b> 25/12/2021								
ENTRADA	5	1	0	0	0	0	1	7
SALIDA	5	1	5	3	0	0	1	15
AMBOS	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>IMDs</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
PORC. %	29.63	7.41	25.93	18.52	3.70	3.70	11.11	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La cantidad total de vehículos que transitaron durante la semana de estudio fue 182 entre ligeros y pesados, siendo la motocicleta el vehículo que más circuló. Además, el índice medio diario semanal fue 27 veh/día.

**Tabla 5.** Índice medio diario anual (IMDa)

TIPO DE VEHÍCULO	IMDs	FACTOR DE CORRECCIÓN	IMDA	DISTRIBUCIÓN (%)
MOTOCICLETA	8	0.8886	7	29.16
AUTO	2	0.8886	2	8.33
STATION WAGON	7	0.8886	6	25.00
CAMIONETA PICK UP	5	0.8886	4	16.67
COMBI	1	0.8886	1	4.17
MICRO	1	0.8886	1	4.17
CAMIÓN 2E	3	0.8853	3	12.50
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>		<b>24</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los factores de corrección elegidos fueron del mes de diciembre 0.8886 y 0.8853 para vehículos ligeros y pesados, respectivamente. Asimismo, el índice medio diario anual fue 24 veh/día.

**Tabla 6.** Proyección del IMDa

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO %	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
MOTOCICLETA	-3.93%	7	7	6	6	6	6	6	5
AUTO	-3.93%	2	2	2	2	2	2	2	2
STATION WAGON	-3.93%	6	6	6	5	5	5	5	5
CAMIONETA PICK UP	-3.93%	4	4	4	4	3	3	3	3
COMBI	-3.93%	1	1	1	1	1	1	1	1
MICRO	-3.93%	1	1	1	1	1	1	1	1
CAMIÓN 2E	2.33%	3	3	3	3	3	3	3	4
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>21</b>

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La tasa de crecimiento poblacional y del PBI departamental fueron -3.93% y 2.33%, respectivamente. Además, el índice medio diario anual proyectado para los años 2022 – 2041 fue 24 veh/día.

- **Estudio de ruta**

Para este estudio se descargó la carta nacional 28-m (Santiago de Chocorvos).



**Figura 1.** Carta nacional 28-m (Santiago de Chocorvos)

Fuente: IGN (2005)

Luego, se desarrolló el trazado de rutas donde se propuso 3 alternativas para su posterior evaluación y selección.

### **Alternativa 1**

El trazado de esta alternativa se realizó con una pendiente de 5%.



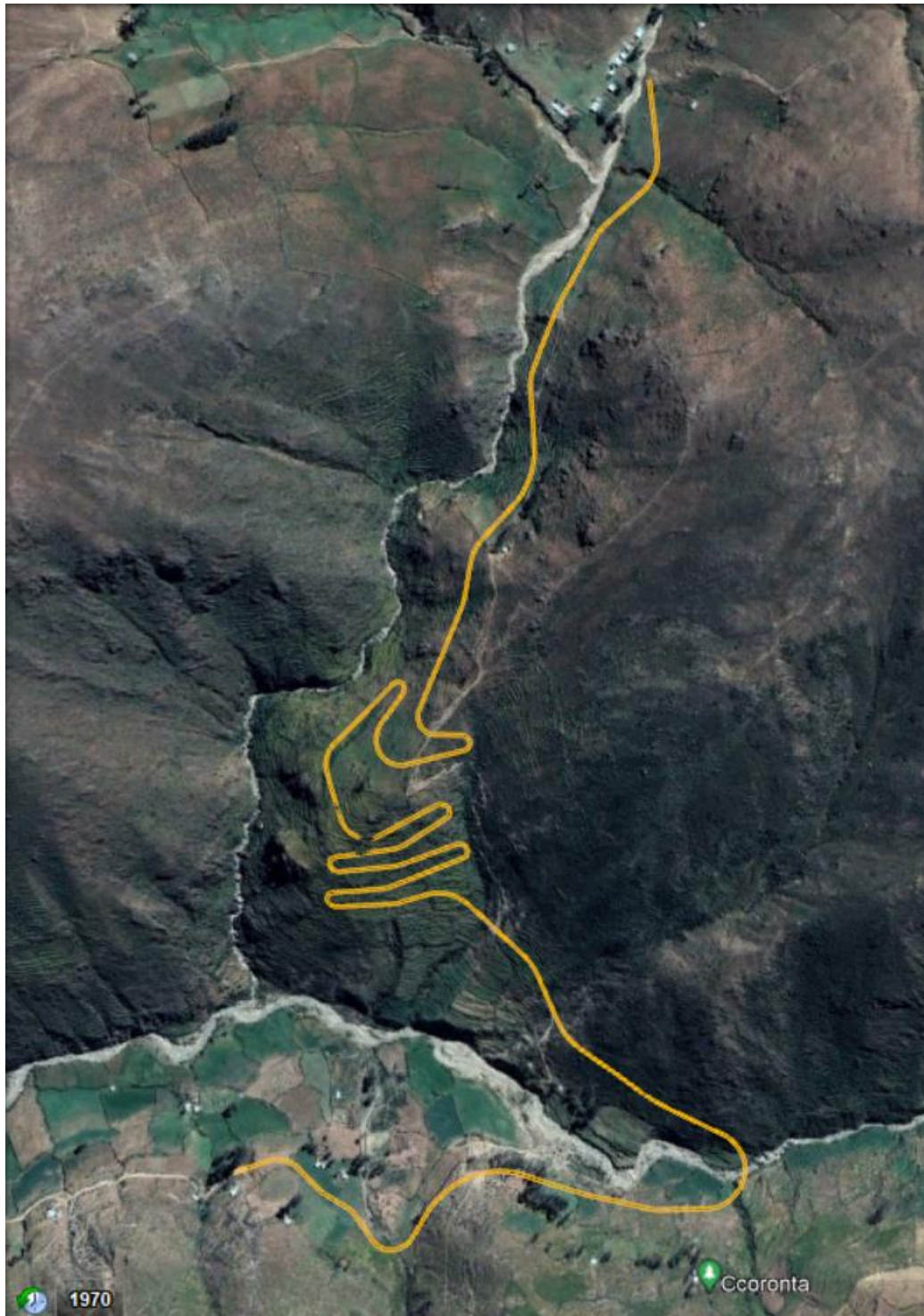
**Figura 2.** Trazado de la alternativa 1

Fuente: Elaboración propia



## Alternativa 2

El trazado de esta alternativa se realizó con una pendiente de 6.5%.



**Figura 3.** Trazado de la alternativa 2

Fuente: Elaboración propia

### Alternativa 3

El trazado de esta alternativa se realizó con una pendiente de 8%.



**Figura 4.** Trazado de la alternativa 3

Fuente: Elaboración propia

## Selección de alternativas

Para seleccionar la alternativa más óptima, se realizó un análisis comparativo de cada una, aplicando el método de puntos.

**Tabla 7.** Análisis comparativo de alternativas

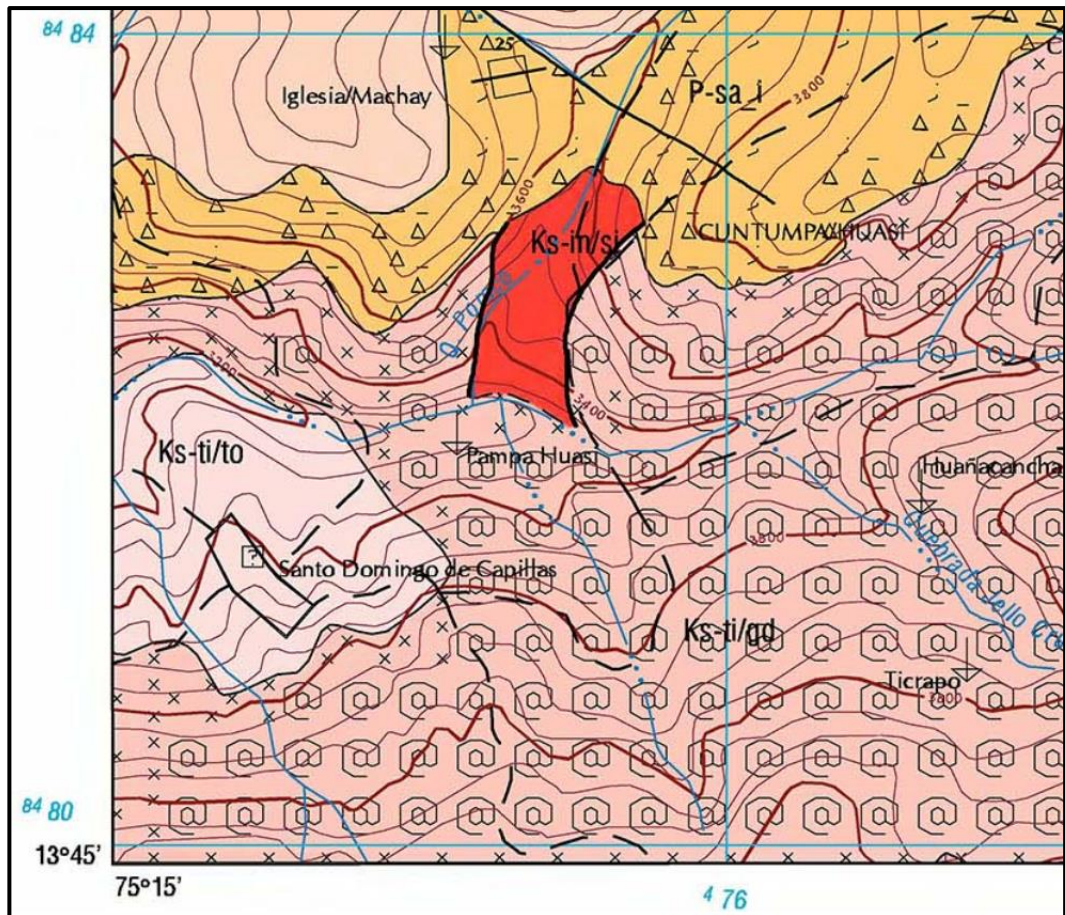
CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud (km)	5+602.98	4+982.79	4+419.19
Muro de contención (m)	140.00	0	0
Puente (m)	30.00	30.00	30.00
Alcantarilla y/o badén (und)	4	4	4
Volumen de corte (m <sup>3</sup> )	216 471.52	116 305.56	126 838.44
Volumen de relleno (m <sup>3</sup> )	14 106.72	14 616.97	7 728.58
<b>TOTAL DE PUNTOS</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 6, se determinó que la alternativa 3 es la más óptima para el trazo definitivo, ya que tiene un total de 5 puntos.

- **Estudio geológico**

Para este estudio se descargó el mapa geológico del cuadrángulo de Santiago de Chocorvos (hoja 28-m-l).



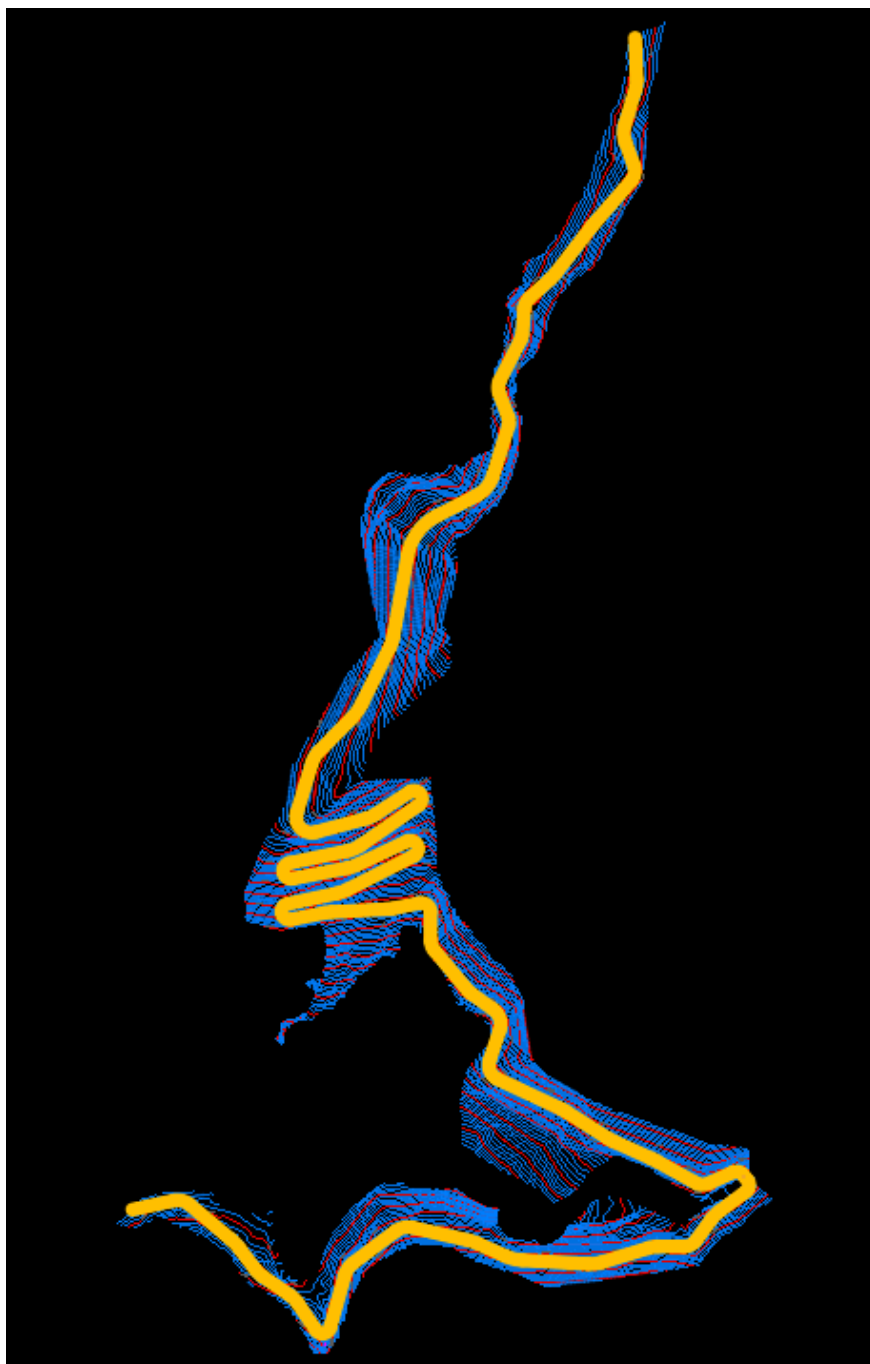
**Figura 5.** Mapa geológico 28-m-I (Santiago de Chocorvos)

Fuente: INGEMMET (2002)

Interpretación: De la figura 5 y del trabajo de campo, se determinó la total ausencia de fallas geológicas y afloramiento de aguas subterráneas en la zona de estudio.

- **Estudio topográfico**

Para este estudio se utilizó una estación total, apoyándose en una poligonal abierta.



**Figura 6.** Superficie con curvas de nivel en Civil 3D

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con el software Civil 3D, se determinó las pendientes transversales al eje de la vía, siendo el promedio de estas 54.11%.

- **Estudio de suelos**

Para este estudio se realizó calicatas o pozos exploratorios, con la finalidad de determinar las características físico-mecánicas de los suelos.

**Tabla 8.** Clasificación de suelos explorados

CALICATA	PROGRESIVA	LADO	ESTRATO	PROFUNDIDAD	CLAFIFICACIÓN		
					VISUAL	SUCS	AASHTO
C-1	0+000	Der	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color gris claro	SP	A-1-b (0)
C-2	1+000	lzq	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color marrón claro	SP	A-1-b (0)
C-3	2+000	Der	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color marrón oscuro	S - CL	A-4 (0)
C-4	3+000	lzq	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color marrón claro	SP	A-1-b (0)
C-5	4+000	Der	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color marrón claro	SW	A-1-b (0)
C-6	4+774.79	lzq	E-1	0.00 - 1.50	Arena media, color marrón oscuro	SW	A-1-b (0)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 7, se determinó que el suelo más desfavorable es la C-3, por ello se le realizó el ensayo proctor modificado.

**Con respecto al objetivo específico 2:** Establecer la incidencia del diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

**Tabla 9.** Tramos en tangente

TRAMO EN TANGENTE			TRAZADO	LONGITUD ( m )
Inicio	-	Pl:1		68.29
Pl:1	-	Pl:2	O	87.77
Pl:2	-	Pl:3	S	43.23
Pl:3	-	Pl:4	S	53.61
Pl:4	-	Pl:5	S	52.41
Pl:5	-	Pl:6	S	87.59
Pl:6	-	Pl:7	O	84.38
Pl:7	-	Pl:8	O	91.82
Pl:8	-	Pl:9	S	49.09
Pl:9	-	Pl:10	O	106.93
Pl:10	-	Pl:11	S	80.38
Pl:11	-	Pl:12	S	42.18
Pl:12	-	Pl:13	S	42.31
Pl:13	-	Pl:14	S	53.83
Pl:14	-	Pl:15	Puente	17.14
Pl:15	-	Pl:16	S	42.58
Pl:16	-	Pl:17	S	71.25
Pl:17	-	Pl:18	S	65.82
Pl:18	-	Pl:19	S	80.08
Pl:19	-	Pl:20	S	112.64
Pl:20	-	Pl:21	S	52.22
Pl:21	-	Pl:22	S	42.81
Pl:22	-	Pl:23	O	84.24
Pl:23	-	Pl:24	S	46.19
Pl:24	-	Pl:25	S	43.49
Pl:25	-	Pl:26	S	90.53
Pl:26	-	Pl:27	S	54.63
Pl:27	-	Pl:28	S	80.88
Pl:28	-	Pl:29	O	121.27
Pl:29	-	Pl:30	S	90.18
Pl:30	-	Pl:31	O	91.01
Pl:31	-	Pl:32	S	95.43
Pl:32	-	Pl:33	O	114.10
Pl:33	-	Pl:34	S	65.48
Pl:34	-	Pl:35	O	84.76
Pl:35	-	Pl:36	O	84.80
Pl:36	-	Pl:37	S	74.09
Pl:37	-	Pl:38	O	101.75
Pl:38	-	Pl:39	S	135.04
Pl:39	-	Pl:40	S	71.12
Pl:40	-	Pl:41	O	85.55

Pl:41	-	Pl:42	S	42.63
Pl:42	-	Pl:43	S	74.36
Pl:43	-	Pl:44	S	42.02
Pl:44	-	Pl:45	S	45.37
Pl:45	-	Pl:46	S	93.93
Pl:46	-	Pl:47	S	90.27
Pl:47	-	Pl:48	S	42.19
Pl:48	-	Pl:49	S	61.47
Pl:49	-	Final		67.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 11, se determinó que las longitudes de los tramos en tangente diseñados en el trazo definitivo son mayores que las longitudes mínimas.



**Tabla 10.** Curvas horizontales

N° DE CURVA	VELOCIDAD (km/h)	SENTIDO	RADIO (m)	PERALTE (%)	SOBREANCHO (m)
PI:1	30.00	D	30.00	10.80	1.50
PI:2	30.00	D	90.00	6.20	0.70
PI:3	30.00	I	50.00	8.60	1.00
PI:4	30.00	D	50.00	8.60	1.00
PI:5	20.00	I	13.00	12.00	2.90
PI:6	30.00	D	40.00	9.60	1.20
PI:7	30.00	D	35.00	10.20	1.30
PI:8	30.00	D	80.00	6.80	0.70
PI:9	30.00	I	80.00	6.80	0.70
PI:10	30.00	I	60.00	8.00	0.90
PI:11	30.00	D	50.00	8.60	1.00
PI:12	30.00	I	25.00	11.40	1.70
PI:13	30.00	D	60.00	8.00	0.90
PI:14	20.00	I	13.00	12.00	2.90
PI:15	20.00	I	13.00	12.00	2.90
PI:16	30.00	D	25.00	11.40	1.70
PI:17	30.00	I	140.00	4.40	0.50
PI:18	30.00	D	80.00	6.80	0.70
PI:19	30.00	I	80.00	6.80	0.70
PI:20	30.00	D	25.00	11.40	1.70
PI:21	30.00	I	30.00	10.80	1.50
PI:22	30.00	D	35.00	10.20	1.30
PI:23	30.00	D	25.00	11.40	1.70
PI:24	20.00	I	15.00	12.00	2.50
PI:25	30.00	D	65.00	7.60	0.80
PI:26	30.00	I	85.00	6.60	0.70
PI:27	20.00	D	13.00	12.00	2.90
PI:28	30.00	I	70.00	7.40	0.80
PI:29	20.00	I	13.00	12.00	2.90
PI:30	30.00	D	60.00	8.00	0.90
PI:31	20.00	D	13.00	12.00	2.90
PI:32	30.00	I	60.00	8.00	0.90
PI:33	20.00	I	13.00	12.00	2.90
PI:34	30.00	D	55.00	8.20	0.90
PI:35	30.00	D	25.00	11.40	1.70
PI:36	30.00	D	45.00	9.00	1.10
PI:37	30.00	I	100.00	5.80	0.60
PI:38	30.00	I	60.00	8.00	0.90
PI:39	30.00	D	90.00	6.20	0.70
PI:40	30.00	I	55.00	8.20	0.90

Pl:41	20.00	I	20.00	12.00	1.90
Pl:42	30.00	D	25.00	11.40	1.70
Pl:43	30.00	I	25.00	11.40	1.70
Pl:44	30.00	D	25.00	11.40	1.70
Pl:45	30.00	I	80.00	6.80	0.70
Pl:46	30.00	D	150.00	4.20	0.50
Pl:47	30.00	I	25.00	11.40	1.70
Pl:48	30.00	D	40.00	9.60	1.20
Pl:49	30.00	I	50.00	8.60	1.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 12, se determinó que los radios de las curvas horizontales diseñados en el trazo definitivo son mayores que los radios mínimos.

**Con respecto al objetivo específico 3:** Establecer la incidencia del diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

**Tabla 11.** Análisis de distancia de visibilidad de parada

V (km/h)	DATOS CIVIL 3D			Dp Analisis DE IDA			Dp Analisis DE VUELTA			Dp E
	S1	S2	CURVA	Dp S1	Dp S2	Dp E	Dp S1	Dp S2	Dp E	Dp
30	7.61%	-5.56%	Convexa	29	32	32	33	29	33	33
30	-5.56%	6.93%	Cóncava	32	29	32	29	32	32	32
30	6.93%	-6.87%	Convexa	29	32	32	32	29	32	32
30	-6.87%	8.00%	Cóncava	32	29	32	29	33	33	33
30	8.00%	3.97%	Convexa	29	29	29	33	31	33	33
30	3.97%	7.86%	Cóncava	29	29	29	31	33	33	33
30	7.86%	-4.54%	Convexa	29	32	32	33	29	33	33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 14, se determinó que la distancia de visibilidad de parada mínima es 33 m. Además, las pendientes cumplieron con el manual de carreteras Diseño Geométrico (DG-2018).

**Tabla 12.** Longitud mínima de curvas verticales

PIV	DATOS				Dp E	CONVEXA		CONCAVA		Lmin	Lmin R	Lmin VD	Lmin Absoluto
	S1	S2	A	CURVA		Dp>L	Dp<L	Dp>L	Dp<L				
1	7.61%	-5.56%	13.17%	Convexa	33	35.32	35.50			35.50	36.00	30	36.00
2	-5.56%	6.93%	12.49%	Cóncava	32			45.43	55.13	55.13	56.00	30	56.00
3	6.93%	-6.87%	13.80%	Convexa	32	34.72	34.98			34.98	35.00	30	35.00
4	-6.87%	8.00%	14.87%	Cóncava	33			50.16	68.76	68.76	69.00	30	69.00
5	8.00%	3.97%	4.03%	Convexa	33	-34.25	10.86			10.86	11.00	30	30.00
6	3.97%	7.86%	3.89%	Cóncava	33			5.46	17.99	17.99	18.00	30	30.00
7	7.86%	-4.54%	12.40%	Convexa	33	33.42	33.42			33.42	34.00	30	34.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 15, se determinó que las longitudes mínimas de las curvas verticales son mayores que la distancia de visibilidad de parada.

**Tabla 13.** Longitud de curvas verticales diseñadas

N° DE CURVA VERTICAL	LONGITUD MÍNIMA DE CURVA VERTICAL	LONGITUD DE CURVA VERTICAL DISEÑADA
1	36.00	60.00
2	56.00	120.00
3	35.00	60.00
4	69.00	80.00
5	30.00	60.00
6	30.00	80.00
7	34.00	60.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 16, se determinó que las longitudes de las curvas verticales diseñadas son mayores que las longitudes mínimas.

**Con respecto al objetivo específico 4:** Establecer la incidencia del diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.

**Tabla 14.** Taludes de corte y relleno

TRAMO	CLASE DE TERRENO	TALUD DE CORTE (H:V)	TALUD DE RELENO (V:H)
0+000 - 3+540	Conglomerados comunes	1:3	1:1
3+540 - 3+800	Roca suelta	1:4	1:1
3+800 - 4+040	Conglomerados comunes	1:3	1:1
4+040 - 4+180	Roca suelta	1:4	1:1
4+180 - 4+774.79	Conglomerados comunes	1:3	1:1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 18, se determinó que los taludes de corte y relleno diseñados en el trazo definitivo, cumplen con los taludes establecidos en el manual de carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

**Tabla 15.** Taludes de corte con banquetta

TRAMO	TALUD DE CORTE CON BANQUETA
1+280 - 1+320	1:3
2+300 - 2+360	1:3
2+570 - 2+620	1:3
2+810 - 2+860	1:3
3+080 - 3+120	1:3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 19, se determinó que los taludes de corte requieren banquetta, ya que sus alturas son mayores a 7.00 m.

**Contrastación de hipótesis general:** De los resultados obtenidos con respecto al objetivo general, se comprobó que la propuesta de diseño geométrico influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Ya que, se cumplió con la normativa vigente DG-2018, garantizando una vía segura, funcional y cómoda.

**Contrastación de hipótesis específica 1:** De los resultados obtenidos con respecto al objetivo específico 1, se comprobó que los estudios de ingeniería básica influyen en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Ya que, fueron las fuentes primarias para el diseño geométrico.

**Contrastación de hipótesis específica 2:** De los resultados obtenidos con

respecto al objetivo específico 2, se comprobó que el diseño en planta influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Ya que, estableció la relación directa y significativa entre el diseño en planta y la mejora del transporte.

**Contrastación de hipótesis específica 3:** De los resultados obtenidos con respecto al objetivo específico 3, se comprobó que el diseño en perfil influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Ya que, estableció el vínculo directo e importante entre el diseño en perfil y la mejora del transporte.

**Contrastación de hipótesis específica 4:** De los resultados obtenidos con respecto al objetivo específico 4, se comprobó que el diseño en sección transversal influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco. Ya que, estableció la relación directa y significativa entre el diseño en sección transversal y la mejora del transporte.

## V. DISCUSIÓN

**Objetivo general: Determinar la influencia de la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.**

Los estudios de ingeniería básica y los parámetros de diseño obtenidos para el alineamiento horizontal, alineamiento vertical y secciones transversales del trazo definitivo de la carretera tramo Pampa Huasi – San Miguel de Parco cumplieron con la normativa vigente DG-2018. Por tanto, garantizará una vía segura, cómoda y funcional, la cual mejorará el transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Parrado y García (2017) en su trabajo de grado, puesto que su diseño de vía cumple con los parámetros decretados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras sugerido por el INVIAS, cuya finalidad es mejorar la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá. Asimismo, para su diseño se realizó los estudios de tráfico.

Por otra parte, el desarrollo de actividades guarda relación con lo que sostiene Barrionuevo (2016) en su informe técnico final, ya que en los diseños preliminares se usó imágenes satelitales para el reconocimiento de la zona, búsqueda de antecedentes e información, selección de parámetros de diseño, estudio de posibles rutas, evaluación y selección de rutas e informes y planos.

**Objetivo específico 1: Establecer la incidencia de los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.**

A partir de los resultados obtenidos, los cuales fueron: un IMDa proyectado igual a 24 veh/día, una alternativa eficiente para el trazo definitivo debido al menor movimiento de tierras, un terreno accidentado por donde discurrirá la vía, una zona de estudio con ausencia de fallas geológicas y afloramiento de aguas subterráneas, un suelo con condiciones desfavorable debido a la presencia de limos y/o arcillas.

Asimismo, estos resultados guardan relación con lo que sostienen Aguilar y Aguilar (2021) en su tesis, los cuales determinaron IMDa proyectado igual a

2568 veh/día, un terreno accidentado por donde discurrirá su vía, un suelo con condiciones desfavorable debido a la presencia arcillas.

De la misma manera, estos resultados guardan relación con lo que sostiene Parrales (2017) en su proyecto de titulación, el cual determinó un IMDa proyectado de 235 veh/día, un terreno plano por donde discurrirá su vía.

**Objetivo específico 2: Establecer la incidencia del diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.**

El desarrollo de actividades para el diseño en planta, guarda relación con lo que sostiene Cruz (2019) en su trabajo de tesis, puesto que su diseño preliminar de carretera, cumple con los parámetros de diseño para el alineamiento horizontal (longitudes mínimas de los tramos en tangente y radios mínimos de curvatura horizontal) con el propósito de obtener una vía segura, cómoda y funcional, respetando la velocidad de diseño y adaptándose a las condiciones topográficas del lugar, para cada una de las alternativas.

Asimismo, estos resultados guardan relación con lo que sostiene Condori (2019) en su proyecto de tesis, dado que para mejorar las características geométricas en planta y condiciones de transitabilidad vehicular de pasajeros y carga de la carretera tramo ramal Oyón – Ambo, se debe aplicar en manual de carreteras DG-2018.

**Objetivo específico 3: Establecer la incidencia del diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.**

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Centurión y Vargas (2019) quienes señalan que su pendiente máxima de subida es de 4.20%, la cual no supera la pendiente máxima que es 8%, ya que su velocidad de diseño es 50 km/h, además las longitudes de sus curvas verticales son mayores que la distancia de visibilidad de parada que es 65 m, con el objetivo de mejorar la infraestructura vial de la Ruta 107 Tramo: Bocapán – Suárez – Bocana de la red vial departamental Empalme PE-1N.

Asimismo, se asocia con lo que declara Morales (2017) quien menciona que los

parámetros de diseño en perfil, como la pendiente máxima y longitud mínima de curvas verticales se eligieron de acuerdo al Manual de Carreteras DG-2014, con el objetivo de mejorar el tramo crítico de la ruta LM-22.

Estos criterios son acordes con lo que en este estudio se ha solucionado.

**Objetivo específico 4: Establecer la incidencia del diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco.**

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Huacho y Mallma (2020) quienes señalan que en su evaluación de la carretera Lircay – Secclla, los parámetros de diseño en sección transversal no cumplen con lo establecido en el Manual de Carreteras Diseño Geométrico (DG-2018), ya que en algunas curvas han encontrado peralte con menos de 8%, de igual manera han hallado ancho de bermas inferiores a 0.50 m, debido que su velocidad directriz es 30 km/h. Pero, en lo que no concuerdo es en el ancho de calzada, puesto que ellos asumen de 3.50 m.



## VI. CONCLUSIONES

1. Con respecto al objetivo general, la propuesta de diseño geométrico influye positivamente en el mejoramiento del transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, porque mejorará el transporte de carga impulsando el desarrollo y crecimiento económico del distrito.
2. Con respecto al objetivo específico 1, los estudios de ingeniería básica son las fuentes primarias para realizar el diseño geométrico, por lo que debe realizarse con sumo cuidado para obtener resultados cercanos a la realidad.
3. Con respecto al objetivo específico 2, el diseño en planta incide favorablemente en el mejoramiento del transporte, puesto que cumple con las longitudes mínimas de los tramos rectos, radio mínimo de la curva horizontal, sobreamanchos, etc. El cual, garantizará un transporte cómodo y seguro de mercancías y/o pasajeros.
4. Con respecto al objetivo específico 3, el diseño en perfil influye positivamente en el mejoramiento del transporte, ya que tiene pendientes menores a la máxima permitida, siendo funcional en todo su trayecto. Asimismo, las longitudes de curvas verticales son mayores que la distancia de visibilidad de parada, de manera que evitará accidentes de tránsito.
5. Con respecto al objetivo específico 4, el diseño en sección transversal incide favorablemente en el mejoramiento del transporte, dado que cumple con el ancho mínimo de calzada, bombeo, peralte máximo, cunetas, plazoleta de cruce, taludes de corte y relleno. El cual, garantizará un transporte cómodo y seguro de mercancías y/o pasajeros.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Con respecto al objetivo general, se recomienda al contratista cumplir con los parámetros de diseño durante el proceso constructivo, puesto que brinda funcionalidad, seguridad y comodidad a los usuarios y mercancías. Asimismo, diseñar y construir un puente entre las progresivas 1+257.32 – 1+269.48 del plano de trazo definitivo, para cruzar la quebrada Pampa Huasi.
2. Con respecto al objetivo específico 1, se recomienda realizar los estudios básicos de ingeniería en tiempo presente, para tener información actualizada de la zona de estudio. Además, emplear equipos modernos y calibrados para su desarrollo.
3. Con respecto al objetivo específico 2, se recomienda respetar las longitudes de tramos en tangente y los radios de curvas horizontales especificadas en los planos de planta del trazo definitivo, para garantizar la seguridad y comodidad de los transeúntes. Del mismo modo, diseñar y construir 4 alcantarillas en las progresivas: 0+402.37, 1+109.75, 2+050.50 y 4+548.36 del plano de trazo definitivo.
4. Con respecto al objetivo específico 3, se recomienda respetar las pendientes especificadas en los planos de perfil del trazo definitivo. Asimismo, las longitudes de curvas verticales convexas y cóncavas, ya que son mayores que la distancia de visibilidad de parada. La cual, garantizará seguridad y funcionalidad.
5. Con respecto al objetivo específico 4, se recomienda respetar las dimensiones de la calzada, bermas, bombeo, cunetas, taludes de corte y relleno, plazoleta de cruce especificadas en los planos de sección transversal del trazo definitivo. De igual manera, analizar y diseñar los taludes de corte en los tramos: 1+269.48 – 1+327.05, 2+289.60 – 2+374.09, 2+556.83 – 2+626.52, 2+799.51 – 2+869.57 y 3+073.27 – 3+141.26 del plano de trazo definitivo, dado que sobrepasa los 7.00 m de altura.

## REFERENCIAS

- 1. Aguilar Cusi, Anthony Christian y Aguilar Ponce de León, Alejandro Erasmo. 2021.** Estudio definitivo de la carretera Chiguata - Santa Lucia, tramo del km 33+600 al km 37+070. *Universidad Nacional de San Agustín*. [En línea] 2021. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12895>.
- 2. AJT Topógrafos. s.f..** ¿Qué es y para qué sirve el Estudio Topográfico? *AJT Topógrafos*. [En línea] s.f. <https://www.ajttopografos.com/blog/que-es-un-estudio-topografico/>.
- 3. Altamira, Aníbal L. 2020.** Diseño Geométrico de Caminos de Montaña: Particularidades y desafíos. *Dialnet*. [En línea] 2020. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/7003/6224>.
- 4. Altamira, Aníbal L., Graffigna, Alberto B. y Marcet, Juan E. s.f..** Herramienta para la evaluación del diseño geométrico de caminos rurales. *institutoivia*. [En línea] s.f. [http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/disenio\\_seguridad\\_dg/anibal\\_altamira.pdf](http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/disenio_seguridad_dg/anibal_altamira.pdf).
- 5. Barrionuevo, Leonardo. 2016.** Diseño geométrico de camino perimetral para anteproyecto master plan ecovalle Pampa de la Viuda. *Universidad Nacional de Córdoba*. [En línea] 2016. [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4318/ITF\\_LBarrionuevo-V1A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4318/ITF_LBarrionuevo-V1A.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- 6. Cárdenas Grisales, James. 2013.** *Diseño geométrico de carreteras*. 2a. Edición. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2013.
- 7. Centurión Mendoza, Estefany Paola y Vargas Zárate, Yuri Génesis. 2019.** Propuesta de diseño geométrico y señalización de la ruta 107 tramo: Bocapán - Suárez - Bocana de la red vial departamental empalme PE-1N. *Universidad Privada Antenor Orrego*. [En línea] 2019. [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5645/1/T\\_CIV\\_ESTEFANY.CENTURION\\_YURI.VARGAS\\_DISE%c3%91O.GEOMETRICO\\_DATOS.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5645/1/T_CIV_ESTEFANY.CENTURION_YURI.VARGAS_DISE%c3%91O.GEOMETRICO_DATOS.pdf).
- 8. certicalia. s.f..** Estudio geológico. *certicalia*. [En línea] s.f.

<https://www.certicalia.com/estudio-geologico>.

**9. Chocontá Rojas, Pedro Antonio. 2004.** *Diseño geométrico de vías. 2a. Edición.* Bogotá : Escuela Colombiana de Ingeniería, 2004.

**10. Comunicación Institucional. 2020.** ¿Qué es la investigación aplicada y cuáles son sus principales características? *IBERO TIJUANA*. [En línea] 8 de Octubre de 2020. <https://blogposgrados.tijuana.iberomx/investigacion-aplicada/>.

**11. Condori Mamani, Wilfredo. 2019.** Diseño geométrico de la carretera Oyón-Ambo-tramo ramal para optimizar recursos en la provincia de Oyón. *Universidad Peruana los Andes*. [En línea] 2019. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1373>.

**12. Corriero Bravo, Daniel. 2018.** Proyecto de trazado de nueva carretera entre Valdesalor (N 630) y Sierra de fuentes (EX 206). *Universidad de Extremadura*. [En línea] 2018. [https://dehesa.unex.es/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/7991/1/TFGUEX\\_2018\\_Corriero\\_Bravo.pdf#page=1](https://dehesa.unex.es/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/7991/1/TFGUEX_2018_Corriero_Bravo.pdf#page=1).

**13. Cruz Bastida, Gustavo Eligio. 2019.** Anteproyecto geométrico de la carretera Santa María Puxmetacán - Tierra Negra. *Universidad Nacional Autónoma de México*. [En línea] 2019. [https://repositorio.unam.mx/contenidos/anteproyecto-geometrico-de-la-carretera-santa-maria-puxmetacan-tierra-negra-3518164?c=bw6bj3&d=false&q=dise%C3%B1o\\_.\\_.del\\_.\\_.esquema\\_.\\_.de\\_.\\_.puesta\\_.\\_.a\\_.\\_.tierra\\_.\\_.en\\_.\\_.clinicas&i=1&v=1&t=search\\_1&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/anteproyecto-geometrico-de-la-carretera-santa-maria-puxmetacan-tierra-negra-3518164?c=bw6bj3&d=false&q=dise%C3%B1o_._.del_._.esquema_._.de_._.puesta_._.a_._.tierra_._.en_._.clinicas&i=1&v=1&t=search_1&as=0).

**14. Don Seguro. 2015.** Que es un estudio de ruta, para que sirve y como se hace... *Don Seguro*. [En línea] 7 de febrero de 2015. <http://don-seguro.blogspot.com/2015/02/que-es-un-estudio-de-ruta-para-que.html>.

**15. Editorial Grudemi. 2018.** Estadística. *Editorial Grudemi*. [En línea] 2018. <https://enciclopediaeconomica.com/estadistica/>.

**16. Espinoza Ventura, Rocío. 2015.** Importancia de los estudios de tráfico en proyectos viales. [aut. libro] Instituto de la Construcción y Gerencia. *Carreteras*. Lima : ICG, 2015.

- 17. HLCSISTEMAS. 2019.** ¿Qué es ingeniería básica y de detalle? *HLC Ingeniería y Construcción*. [En línea] 5 de noviembre de 2019. <https://www.hlcsac.com/noticias/que-es-ingenieria-basica-y-de-detalle/>.
- 18. Huacho Torres, Víctor y Mallma Garzon, Ana Rosa. 2020.** Evaluación de parámetros de diseño en la carretera Lircay - Secclla - Angaraes- Huancavelica. *Universidad Nacional de Huancavelica*. [En línea] 2020. <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3410/TESIS-2020-ING.%20CIVIL-HUACHO%20TORRES%20Y%20MALMA%20GARZON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 19. IGN. 2005.** Mapas topográficos del Perú. *Instituto Geográfico Nacional*. [En línea] 2005. <https://www.geogpsperu.com/2013/09/cuadro-de-empalme-de-la-cartografia.html>.
- 20. INEI. 2007.** Censos Nacionales 2007. *XI de Población y VI de Vivienda*. [En línea] 2007. <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>.
- 21. INEI. 2017.** Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. *INEI*. [En línea] 2017. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1541/index.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm).
- 22. INGEMMET. 2002.** Mapa geológico del cuadrángulo de Santiago de Chocorvos. *Instituto Geológico Minero Metalurgico*. [En línea] 2002. [https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2125/2/Memoria\\_Mapas\\_Santiago\\_de\\_Chocorvos\\_28-m1.jpg](https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2125/2/Memoria_Mapas_Santiago_de_Chocorvos_28-m1.jpg).
- 23. Morales Abanto, Arturo Cesar. 2017.** Diseño geométrico y medición de niveles de servicio esperado del tramo crítico de la ruta N° LM-122. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. [En línea] 2017. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8643>.
- 24. MTC. 2017.** Ficha técnica estándar . *Oficina de programación multianual de inversiones (OPMI)*. [En línea] 2017. <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/inversiones.html>.
- 25. MTC. 2018.** Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de

Infraestructura Vial. *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. [En línea] 12 de Enero de 2018. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19534/1\\_0\\_4032.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19534/1_0_4032.pdf).

**26. MTC. 2014.** Manual de carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos". *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. [En línea] 2014. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos\\_Manual\\_de\\_Carreteras\\_OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf).

**27. MTC. 2018.** Manual de Carreteras Diseño Geométrico. *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. [En línea] 30 de Enero de 2018. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20DG-2018.pdf).

**28. MTC. 2014.** Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje. *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. [En línea] 2014. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-07-11%20Hidrolog%C3%ADa,%20Hidr%C3%A1ulica%20y%20Drenaje.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-07-11%20Hidrolog%C3%ADa,%20Hidr%C3%A1ulica%20y%20Drenaje.pdf).

**29. MTC. Parrado Méndez, Albert Fabián y García Home, Andrés Mauricio. 2017.** Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá. *Universidad Católica de Colombia*. [En línea] 2017. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15217/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20VIAL%20.docx.pdf>.

**30. Parrales Sornoza, Ángel Miguel. 2017.** Análisis del diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo – El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa. *Universidad estatal del Sur de Manabí*. [En línea] 2017. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/799/1/UNESUM-ECU-CIVIL-2017-01.pdf>.

**31. Pastor, Cinthya y Serebrisky, Tomás. 2020.** La inversión de

Infraestructura en América Latina y el Caribe no despegua. *Banco Interamericano de Desarrollo*. [En línea] 28 de Enero de 2020. <https://blogs.iadb.org/agua/es/infralatam-inversion-en-infraestructura-en-america-latina/>.

**32. Quiroz Goveya, Pedro Moises y Gutierrez , Capcha Miguel. 2021.** Evaluación del diseño geométrico para el trazo de la carretera Calla - Ccochapata en Cotabambas – Apurímac, 2020. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59614>.

**33. Ramirez, Johann. 2020.** Variables dependiente e independiente: concepto y ejemplos. *lifeder*. [En línea] 17 de Julio de 2020. <https://www.lifeder.com/variables-dependiente-independiente/>.

**34. Real Academia Española. s.f..** Comodidad. *Diccionario de la lengua española*. [En línea] s.f. <https://dle.rae.es/comodidad?m=form>.

**35. Real Academia Española. s.f..** Funcionalidad. *Diccionario de la lengua española*. [En línea] s.f. <https://dle.rae.es/funcional>.

**36. Real Academia Española s.f..** Mejorar. *Diccionario de la lengua española*. [En línea] s.f. <https://dle.rae.es/mejorar?m=form>.

**37. Real Academia Española. s.f..** Seguridad. *Diccionario de la lengua española*. [En línea] s.f. <https://dle.rae.es/seguridad?m=form>.

**38. Reyes Villanueva, Nilda Norma. 2018.** PROPUESTA DE DISEÑO GEOMÉTRICO EN CARRETRAS DE CAMINO VECINAL UTILIZANDO SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D. *Universidad Nacional Hermilio Valdizán* . [En línea] 2018. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4004>.

**39. Siguas Bernaola, Juan Enrique. 2021.** Diseño geométrico y señalización vial de la modificación del sector de la vía del km 79 (C.P. Palca) al km 83 (Dv. Huachos) de la Red Vial Nacional PE-26, provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. [En línea] 2021. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18943>.

**40. Torres, José Antonio. 2017.** POR QUE ES IMPORTANTE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. *VISE*. [En línea] 14 de Diciembre de

2017. <https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construccion-de-carreteras>.



## ANEXOS

**Anexo 1.** Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b><u>Independiente:</u></b> Diseño geométrico	Es el proceso de asociar los componentes físicos de la carretera con las limitaciones operativas de los vehículos y las particularidades del terreno (Chocontá, 2004, p. 19).	Se cumplirá con la normativa DG-2018, por ello se tendrá valores mínimos y máximos según la velocidad de diseño seleccionada.	Estudios de ingeniería básica	Estudio de tráfico	Razón
				Estudio de rutas	Razón
				Estudio geológico	Razón
				Estudio topográfico	Razón
				Estudio de suelos	Razón
			Diseño en planta	Tramo en tangente	Razón
				Curva horizontal	Razón
				Sobreancho	Razón
			Diseño en perfil	Pendiente	Razón
				Curva vertical	Razón
				Distancia de visibilidad de parada	Razón
			Diseño en sección transversal	Ancho de calzada	Razón
				Ancho de berma	Razón
Talud	Razón				
<b><u>Dependiente:</u></b> Mejorar el transporte	Es poner más favorable la infraestructura vial respecto del que se tenía antes (RAE, s.f., definición 7).	La carretera será segura, funcional y cómoda.	Seguridad	Número de accidentes de tránsito	Razón
				Desprendimiento de rocas y deslizamiento de taludes	Razón
			Funcionalidad	Número de vehículos que circulan	Razón

				Cumplimiento de los parámetros de diseño	Nominal
			Comodidad	Número de mantenimientos vehiculares	Razón
				Pérdida de productos	Razón

**Anexo 2.** Matriz de consistencia.

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>General:</b> ¿Cómo influye la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco?</p> <p><b>Específico:</b> • ¿Cómo incide los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del</p>	<p><b>General:</b> Determinar la influencia de la propuesta de diseño geométrico en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</p> <p><b>Específico:</b> • Establecer la incidencia de los estudios de ingeniería básica en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del</p>	<p><b>General:</b> La propuesta de diseño geométrico influye en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</p> <p><b>Específico:</b> • Los estudios de ingeniería básica inciden en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del</p>	<p><b>Independiente:</b> Diseño geométrico.</p> <p><b>Dependiente:</b> Mejorar el transporte.</p>	Estudios de ingeniería básica	Estudio de tráfico	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> No experimental, transeccional correlacional.</p> <p><b>Población:</b> Distrito de Santo Domingo de Capillas.</p> <p><b>Muestra:</b> Caserío de San Miguel de Parco y anexo de Pampa Huasi.</p> <p><b>Técnicas de recolección de datos:</b> Documentación y observación.</p>
					Estudio de rutas	
					Estudio geológico	
					Estudio topográfico	
				Diseño en Planta	Estudio de suelos	
					Tramo en tangente	
					Curva horizontal	
				Diseño en Perfil	Sobreancho	
					Pendiente	
					Curva vertical	
				Diseño en sección transversal	Distancia de visibilidad de parada	
					Ancho de calzada	
Ancho de berma						
Seguridad	Talud					
	Número de accidentes de tránsito					
	Desprendimiento de rocas y					

<p>caserío de San Miguel de Parco?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo incide el diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco?</li> </ul>	<p>caserío de San Miguel de Parco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la incidencia del diseño en planta en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>	<p>caserío de San Miguel de Parco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño en planta incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>			<p>deslizamiento de taludes</p> <p>Número de vehículos que circulan</p> <p>Cumplimiento de los parámetros de diseño</p>	<p><b><u>Instrumentos de recolección de datos:</u></b> Laptop, formatos de conteo y clasificación vehicular, equipos topográficos y de laboratorio de suelos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo incide el diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la influencia del diseño en perfil en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño en perfil incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>		<p>Funcionalidad</p> <p>Comodidad</p>	<p>Número de mantenimiento vehiculares</p> <p>Pérdidas de productos</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo incide el diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la incidencia del diseño en sección transversal en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño en sección transversal incide en la mejora del transporte de productos agropecuarios de los pobladores del caserío de San Miguel de Parco.</li> </ul>				
--	---	--	--	--	--	--

### Anexo 3. Validaciones de instrumentos por expertos



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

**Msc.: Huaripaucar Quispe Luis**

Presente

**Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos, y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela profesional de ingeniería civil campus Huaraz, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar una investigación.

El título del Trabajo de investigación es: "Propuesta de diseño geométrico para mejorar el transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, Huancavelica – 2022" y siendo imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotado conocimiento de la variable y problemática, y sobre el cual realiza su ejercicio profesional.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

Carta de presentación.

Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.

Matriz de operacionalización de las variables.

Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Protocolo de evaluación.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que presta a la presente.

Atentamente.

Quispe Felices Jean Franco  
DNI: 47088217

Ing. Luis Huaripaucar Quispe  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 216324

Firma de experto

**Certificado de validez de contenido del instrumento, que mide:**
**La V1: Diseño geométrico**

N°	Dirección del ítem	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Estudios de ingeniería básica			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?		X		X		X		
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?		X		X		X		
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?		X		X		X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X		X		X		
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?		X		X		X		
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?		X		X		X		
Dimensión 2: Diseño en planta			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		



5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	
Dimensión 3: Diseño en perfil		Si	No	Si	No	Si	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

Dimensión 4: Diseño en sección transversal		Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

**La V2: Mejorar el transporte**

N°	Dirección del ítem	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Seguridad			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		

5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	
<b>Dimensión 2: Funcionalidad</b>		<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

Dimensión 3: Comodidad		Si	No	Si	No	Si	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	



Ing. Luis Huarpobcor Quispe  
 INGENIERO CIVIL  
 CP N° 21834

Firma de experto

## CARTA DE PRESENTACIÓN

**Msc.: Soto Huamaní Gregorio Javier**

Presente

**Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos, y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la Escuela profesional de ingeniería civil campus Huaraz, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar una investigación.

El título del Trabajo de investigación es: "Propuesta de diseño geométrico para mejorar el transporte de productos agropecuarios del caserío de San Miguel de Parco, Huancavelica – 2022" y siendo imprescindible contar con la evaluación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotado conocimiento de la variable y problemática, y sobre el cual realiza su ejercicio profesional.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

Carta de presentación.  
Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.  
Matriz de operacionalización de las variables.  
Certificado de validez de contenido de los instrumentos.  
Protocolo de evaluación.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que presta a la presente.

Atentamente.

Quispe Felices Jean Franco  
DNI: 47088217

  
GREGORIO JAVIER SOTO HUAMANÍ  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 78669  
Firma de experto

**Certificado de validez de contenido del instrumento, que mide:**
**La V1: Diseño geométrico**

N°	Dirección del ítem	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Estudios de ingeniería básica			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?		X		X		X		
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?		X		X		X		
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?		X		X		X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?		X		X		X		
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?		X		X		X		
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?		X		X		X		
Dimensión 2: Diseño en planta			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		

5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	
Dimensión 3: Diseño en perfil		Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

Dimensión 4: Diseño en sección transversal		Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

**La V2: Mejorar el transporte**

N°	Dirección del ítem	Dimensiones	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Seguridad			Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?		X		X		X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?		X		X		X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?		X		X		X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?		X		X		X		



5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	
<b>Dimensión 2: Funcionalidad</b>		<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

Dimensión 3: Comodidad		Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		X		X	
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		X		X	
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		X		X	
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		X		X	
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		X		X	
6	¿La redacción tiene un sentido coherente?	X		X		X	
7	¿Cada uno de los elementos a medir del instrumento se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		X		X	
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitara el análisis y procesamiento de datos?	X		X		X	
9	¿Son entendibles las alternativas de obtención de datos del instrumento de medición?	X		X		X	
10	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		X		X	

  
**GREGORIO JAVIER COTO HUAMANI**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP 78669**

Firma de experto





## Anexo 5. Formato de conteo y clasificación vehicular.

Día y fecha: domingo, 19 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
06 - 07 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
	S	0	0	0	1	0	0	1	2	7.41
	E+S	1	0	0	1	0	0	1	3	11.11
07 - 08 HORAS	E	0	0	1	0	0	0	0	1	3.70
	S	1	1	0	0	0	0	0	2	7.41
	E+S	1	1	1	0	0	0	0	3	11.11
08 - 09 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
	S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.70
	E+S	1	0	0	0	0	0	1	2	7.41
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.70
	E+S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.70
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	3.70
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.70
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.70
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	3.70
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	7.41
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	11.11
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	1	0	3	11.11
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	1	0	3	11.11
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	2	0	1	0	0	3	11.11
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	2	0	1	0	0	3	11.11
21 - 22 HORAS	E	0	0	3	2	0	0	0	5	18.52
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	3	2	0	0	0	5	18.52
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	1	0	0	0	1	3.70
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.70
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	6	4	1	1	1	18	66.67
	S	4	1	1	1	0	0	2	9	33.33
	E+S	8	2	7	5	1	1	3	27	100.00

Día y fecha: lunes, 20 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
06 - 07 HORAS	E	2	0	0	0	0	0	0	2	8.33
	S	0	0	1	1	0	0	0	2	8.33
	E+S	2	0	1	1	0	0	0	4	16.67
07 - 08 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	1	3	2	1	1	0	9	37.50
	E+S	1	1	3	2	1	1	0	9	37.50
08 - 09 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	1	0	0	1	3	12.50
	E+S	0	0	1	1	0	0	1	3	12.50
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	4.17
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	4.17
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	4.17
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	8.33
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	12.50
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	0	0	2	8.33
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	0	0	2	8.33
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21 - 22 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	0	1	0	0	1	7	29.17
	S	4	1	5	4	1	1	1	17	70.83
	E+S	8	2	5	5	1	1	2	24	100.00

Día y fecha: martes, 21 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
06 - 07 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
	E+S	1	0	0	1	0	0	0	2	7.69
07 - 08 HORAS	E	0	0	1	0	0	0	0	1	3.85
	S	1	1	0	0	0	0	0	2	7.69
	E+S	1	1	1	0	0	0	0	3	11.54
08 - 09 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
	E+S	1	0	0	0	0	0	1	2	7.69
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.85
	E+S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.85
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	7.69
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	11.54
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	0	1	3	11.54
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	0	1	3	11.54
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	2	0	1	0	0	3	11.54
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	2	0	1	0	0	3	11.54
21 - 22 HORAS	E	0	0	3	2	0	0	0	5	19.23
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	3	2	0	0	0	5	19.23
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	6	4	1	0	2	18	69.23
	S	4	1	1	1	0	0	1	8	30.77
	E+S	8	2	7	5	1	0	3	26	100.00

Día y fecha: miércoles, 22 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
06 - 07 HORAS	E	2	0	0	0	0	0	0	2	8.33
	S	0	0	1	1	0	0	1	3	12.50
	E+S	2	0	1	1	0	0	1	5	20.83
07 - 08 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	1	3	2	1	0	0	8	33.33
	E+S	1	1	3	2	1	0	0	8	33.33
08 - 09 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	1	0	0	1	3	12.50
	E+S	0	0	1	1	0	0	1	3	12.50
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	4.17
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	4.17
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.17
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	4.17
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	8.33
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	12.50
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	0	0	2	8.33
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	0	0	2	8.33
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21 - 22 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	0	1	0	0	1	7	29.17
	S	4	1	5	4	1	0	2	17	70.83
	E+S	8	2	5	5	1	0	3	24	100.00



Día y fecha: jueves, 23 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
06 - 07 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
	E+S	1	0	0	1	0	0	0	2	7.69
07 - 08 HORAS	E	1	0	1	0	0	0	0	2	7.69
	S	1	1	0	0	0	0	0	2	7.69
	E+S	2	1	1	0	0	0	0	4	15.38
08 - 09 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.85
	E+S	0	0	1	0	0	0	0	1	3.85
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.85
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.85
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	3.85
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	7.69
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	11.54
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	1	0	3	11.54
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	1	0	3	11.54
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	2	0	1	0	0	3	11.54
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	2	0	1	0	0	3	11.54
21 - 22 HORAS	E	0	0	3	2	0	0	0	5	19.23
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	3	2	0	0	0	5	19.23
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.85
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	6	4	1	1	1	18	69.23
	S	4	1	1	1	0	0	1	8	30.77
	E+S	8	2	7	5	1	1	2	26	100.00

Día y fecha: viernes, 24 de diciembre del 2021.

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
06 - 07 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
	S	0	0	1	1	0	0	0	2	6.06
	E+S	1	0	1	1	0	0	0	3	9.09
07 - 08 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
	S	1	1	3	2	1	1	0	9	27.27
	E+S	2	1	3	2	1	1	0	10	30.30
08 - 09 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	1	1	0	0	1	3	9.09
	E+S	0	0	1	1	0	0	1	3	9.09
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	3.03
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	3.03
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	3.03
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	1	0	0	0	0	0	1	3.03
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	6.06
	E+S	2	1	0	0	0	0	0	3	9.09
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	1	0	0	1	3	9.09
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	1	0	0	1	3	9.09
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	2	0	0	0	0	2	6.06
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	2	0	0	0	0	2	6.06
21 - 22 HORAS	E	0	0	3	2	0	0	0	5	15.15
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	3	2	0	0	0	5	15.15
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	1	0	0	0	1	3.03
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	1	0	0	0	1	3.03
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	4	1	5	4	0	0	2	16	48.48
	S	4	1	5	4	1	1	1	17	51.52
	E+S	8	2	10	8	1	1	3	33	100.00

Día y fecha: sábado, 25 de diciembre del 2021

HORAS	SENTIDO	MOTOCICLETA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETA PICK UP	COMBI	MICRO	CAMIÓN 2E	TOTAL	PORCENTAJE %
00 - 01 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
01 - 02 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
02 - 03 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
03 - 04 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
04 - 05 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
05 - 06 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
06 - 07 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
	S	0	0	1	0	0	0	0	1	4.55
	E+S	1	0	1	0	0	0	0	2	9.09
07 - 08 HORAS	E	1	1	0	0	0	0	0	2	9.09
	S	1	0	2	1	0	0	0	4	18.18
	E+S	2	1	2	1	0	0	0	6	27.27
08 - 09 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
	S	0	0	1	1	0	0	1	3	13.64
	E+S	1	0	1	1	0	0	1	4	18.18
09 - 10 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10 - 11 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11 - 12 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	1	1	4.55
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	1	1	4.55
12 - 13 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	2	0	0	0	0	0	0	2	9.09
	E+S	2	0	0	0	0	0	0	2	9.09
13 - 14 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14 - 15 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15 - 16 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16 - 17 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17 - 18 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	2	1	1	1	0	0	0	5	22.73
	E+S	2	1	1	1	0	0	0	5	22.73
18 - 19 HORAS	E	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	1	0	0	0	0	0	0	1	4.55
19 - 20 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20 - 21 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21 - 22 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
22 - 23 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
23 - 24 HORAS	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	E+S	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	E	5	1	0	0	0	0	1	7	31.82
	S	5	1	5	3	0	0	1	15	68.18
	E+S	10	2	5	3	0	0	2	22	100.00

# Anexo 6. Certificados de ensayos de laboratorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
 Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"  
 Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Teléfax: 056-225924 Telf: 218928 ICA - PERU



## ANALISIS GRANULOMETRICO

**Solicitado por** : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco CERTIFICADO N° 031 - 19  
**Proyecto** : Aplic del Dis. Geom de la Carret. tram. Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Poblacion  
**Ubicación** : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica BOLETA N° 2371

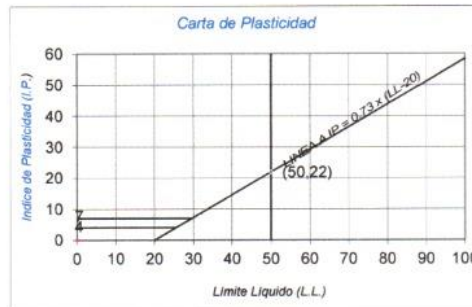
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : ING. RENE CANCHARI VEGA  
**Fecha** : ICA, Julio del 2019

**Procedencia** : Santo Domingo de Capilla - Huaytara  
**Muestra** : C - 1; E - 1 0.00 a 1.50 mt.  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500	3.70	0.37	99.63	0.37
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	8.00	0.80	98.83	1.17
8	2.300				
10	2.000	193.60	19.36	79.47	20.53
16	1.190				
20	0.840	435.40	43.54	35.93	64.07
30	0.590				
40	0.420	209.20	20.92	15.01	84.99
50	0.297				
60	0.250	72.90	7.29	7.72	92.28
80	0.177				
100	0.149	38.90	3.89	3.83	96.17
140	0.105				
200	0.074	22.80	2.28	1.55	98.45
Fondo		15.50	1.55	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{10}$ (mm)		0.303	$C_u$	4.89	
$D_{30}$ (mm)		0.721	$C_c$	1.16	
$D_{60}$ (mm)		1.481			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	4.39
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
 ING. RENE CANCHARI VEGA  
 CENTRO DE PRODUCCIÓN "LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS"  
 Y SERVICIOS DE SERVICIOS



**ANALISIS GRANULOMETRICO**

**Solicitado por** : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco CERTIFICADO Nº 031-A-19  
**Proyecto** : Aplic. del Dis. Geom. de la Carret. tram. Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Poblacion  
**Ubicación** : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica TESISTA

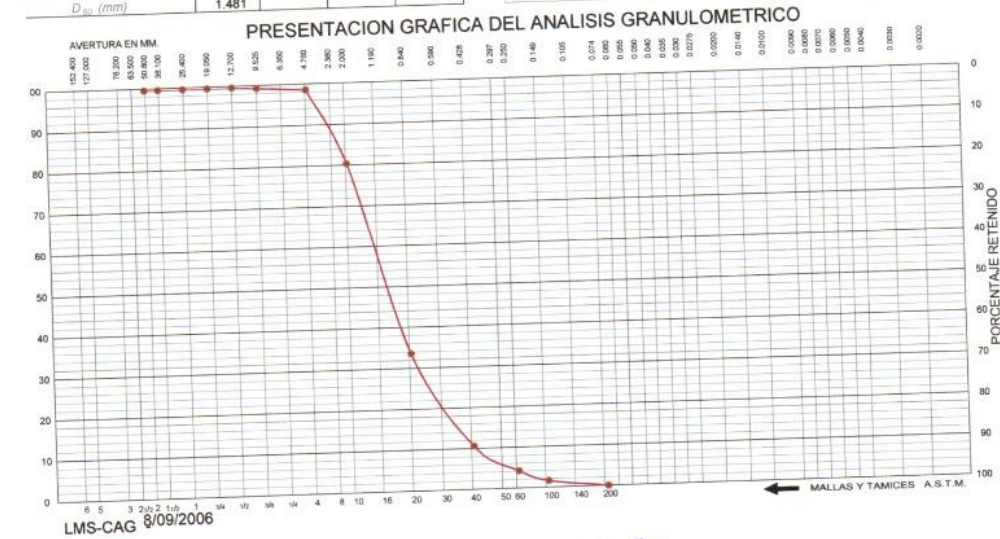
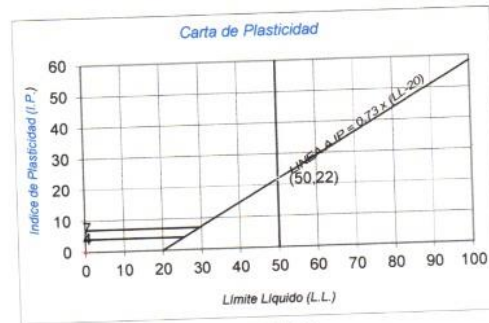
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : ING. RENE CANCHARI VEGA  
**Fecha** : ICA, Julio del 2019

**Procedencia** : Santo Domingo de Capilla - Huaytara  
**Muestra** : C - 2; E - 1 0.00 a 1.50 mt.  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

HUMEDAD NATURAL (W)	%	8.59
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500	3.30	0.33	99.67	0.33
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760	6.40	0.64	99.03	0.97
8	2.300				
10	2.000	181.90	18.19	80.84	19.16
16	1.190				
20	0.840	465.80	46.58	34.26	65.74
30	0.590				
40	0.420	229.10	22.91	11.35	88.65
50	0.297				
60	0.250	63.80	6.38	4.97	95.03
80	0.177				
100	0.149	25.50	2.55	2.42	97.58
140	0.105				
200	0.074	15.80	1.58	0.84	99.16
Fondo		8.40	0.84	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)		0.384	C <sub>U</sub>	3.86	
D <sub>30</sub> (mm)		0.762	C <sub>P</sub>	1.02	
D <sub>60</sub> (mm)		1.481			





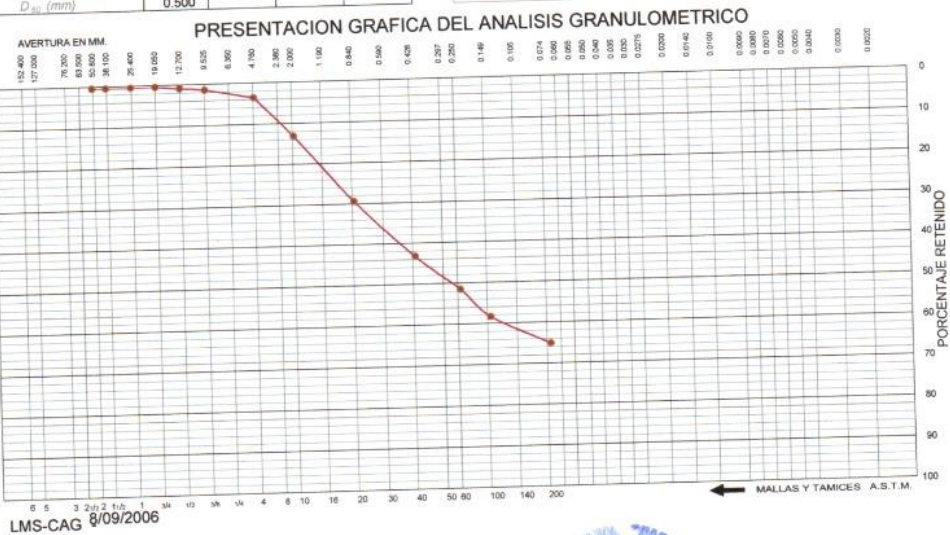
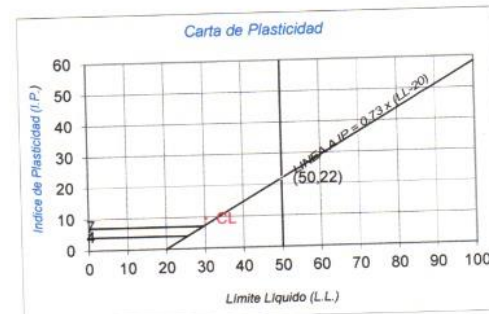
### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

**Solicitado por** : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco CERTIFICADO N° 031-B-19  
**Proyecto** : Aplic. del Dis. Geom. de la Carret. tram. Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Población  
**Ubicación** : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica TESISTA  
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : ING. RENE CANCHARI VEGA  
**Fecha** : ICA, Julio del 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700	4.90	0.49	99.51	0.49
3/8"	9.500	5.20	0.52	98.99	1.01
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	21.00	2.10	96.89	3.11
8	2.300				
10	2.000	95.00	9.50	87.39	12.61
16	1.190				
20	0.840	162.20	16.22	71.17	28.83
30	0.590				
40	0.420	138.10	13.81	57.36	42.64
50	0.297				
60	0.250	82.40	8.24	49.12	50.88
80	0.177				
100	0.149	67.70	6.77	42.35	57.65
140	0.105				
200	0.074	67.90	6.79	35.56	64.44
Fondo		355.60	35.56	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)	0.021		C <sub>u</sub>	24.04	
D <sub>30</sub> (mm)	0.062		C <sub>c</sub>	0.37	
D <sub>60</sub> (mm)	0.500				

HUMEDAD NATURAL (W)	%	12.89
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	30.13
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	20.63
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	9.50
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S - CL
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-4 (0)





**ANALISIS GRANULOMETRICO**

**Solicitado por** : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco  
**Proyecto** : Aplic. del Dis. Geom. de la Carret. tram. Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Poblacion  
**Ubicación** : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica

CERTIFICADO N° 031-C-19

**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : ING. RENE CANCHARI VEGA  
**Fecha** : ICA, Julio del 2019

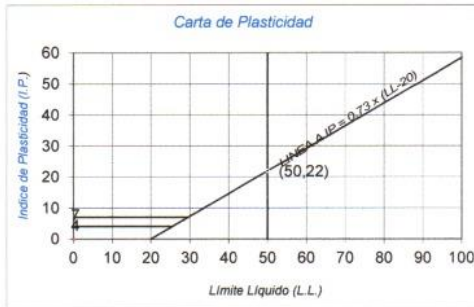
**Procedencia** : Santo Domingo de Capilla - Huaytara  
**Muestra** : C - 4; E - 1 0.00 a 1.50 mt.  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700	20.40	2.04	97.96	2.04
3/8"	9.500	9.90	0.99	96.97	3.03
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	47.80	4.78	92.19	7.81
8	2.300				
10	2.000	305.90	30.59	61.60	38.40
16	1.190				
20	0.840	323.60	32.36	29.24	70.76
30	0.590				
40	0.420	164.10	16.41	12.83	87.17
50	0.297				
60	0.250	67.10	6.71	6.12	93.88
80	0.177				
100	0.149	31.70	3.17	2.95	97.05
140	0.105				
200	0.074	18.00	1.80	1.15	98.85
Fondo		11.50	1.15	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)		0.348	C <sub>u</sub>	5.58	
D <sub>30</sub> (mm)		0.867	C <sub>c</sub>	1.11	
D <sub>50</sub> (mm)		1.943			

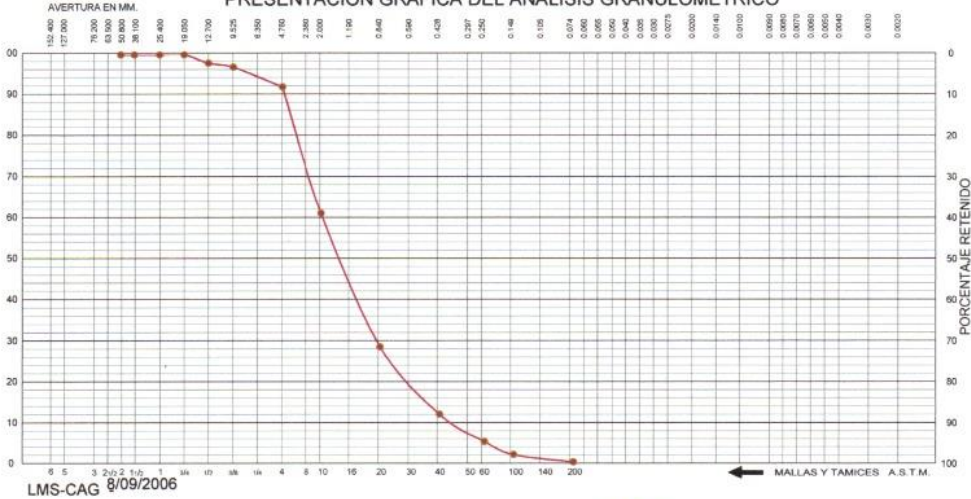
HUMEDAD NATURAL (W)	%	5.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87



**PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO**





**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Solicitado por : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco CERTIFICADO N° 031-D-19  
 Proyecto : Aplic. del Dis. Geom. de la Carret. tram. Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Poblacion  
 Ubicación : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica TESISTA

Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO  
 Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA  
 Fecha : ICA, Julio del 2019

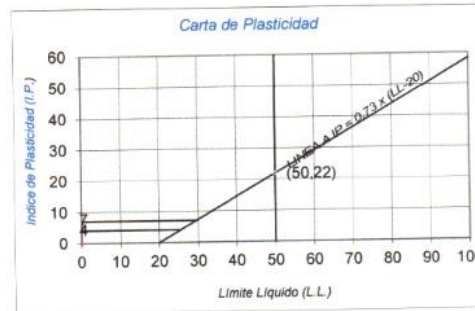
Procedencia : Santo Domingo de Capilla - Huaytara  
 Muestra : C - 5; E - 1 0.00 a 1.50 mt.  
 Peso de Muestra : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700	6.80	0.68	99.32	0.68
3/8"	9.500	6.10	0.61	98.71	1.29
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	82.00	8.20	90.51	9.49
8	2.300				
10	2.000	324.70	32.47	58.04	41.96
16	1.190				
20	0.840	278.00	27.80	30.24	69.76
30	0.590				
40	0.420	125.60	12.56	17.68	82.32
50	0.297				
60	0.250	63.40	6.34	11.34	88.66
80	0.177				
100	0.149	48.40	4.84	6.50	93.50
140	0.105				
200	0.074	42.30	4.23	2.27	97.73
Fondo		22.70	2.27	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)		0.222	C <sub>u</sub>	9.76	
D <sub>30</sub> (mm)		0.832	C <sub>c</sub>	1.44	
D <sub>60</sub> (mm)		2.167			

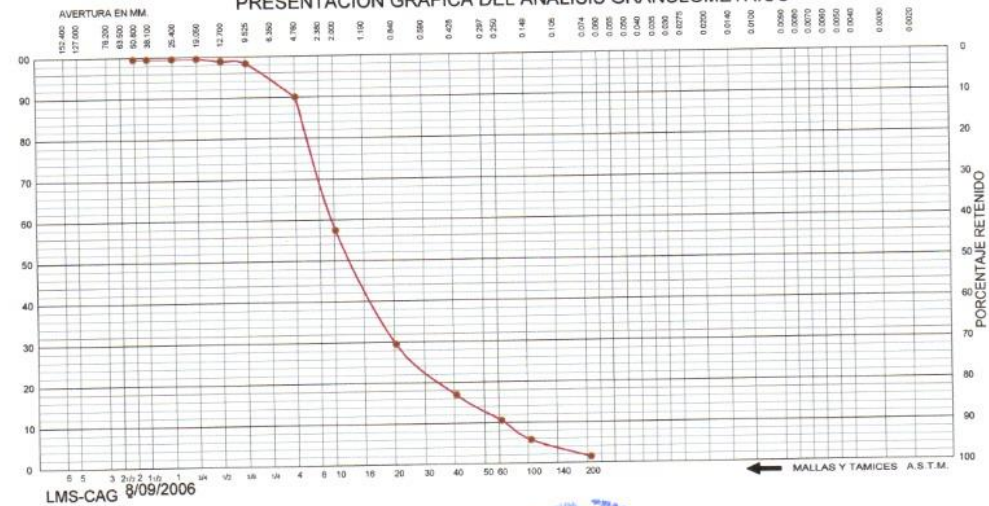
HUMEDAD NATURAL (W)	%	5.17
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)

ESTANDAR DE CLASIFICACION  
ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87



**PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO**



LMS-CAG 8/09/2006







### ANALISIS GRANULOMETRICO

**Solicitado por** : Bach. QUISPE FELICES Jean Franco CERTIFICADO N° 031-E-19  
**Proyecto** : Aplic. del Dis. Geom. de la Carret. tram Pampa Huasi-San Miguel de Parco y Acceso a Merc. en Benef. de la Poblacion  
**Ubicación** : Del Distrito de Santo Domingo de Capillas-Huaytara-Huancavelica BOLETA N° 2371

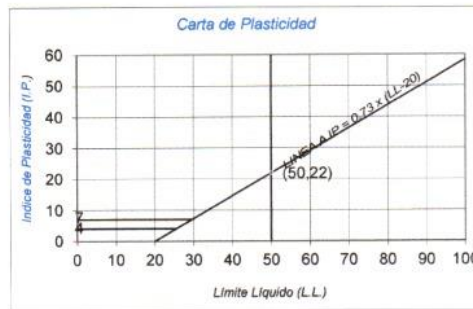
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : ING. RENE CANCHARI VEGA  
**Fecha** : ICA, Julio del 2019

**Procedencia** : Santo Domingo de Capilla - Huaytara  
**Muestra** : C - 6, E - 1 0.00 a 1.50 mt.  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

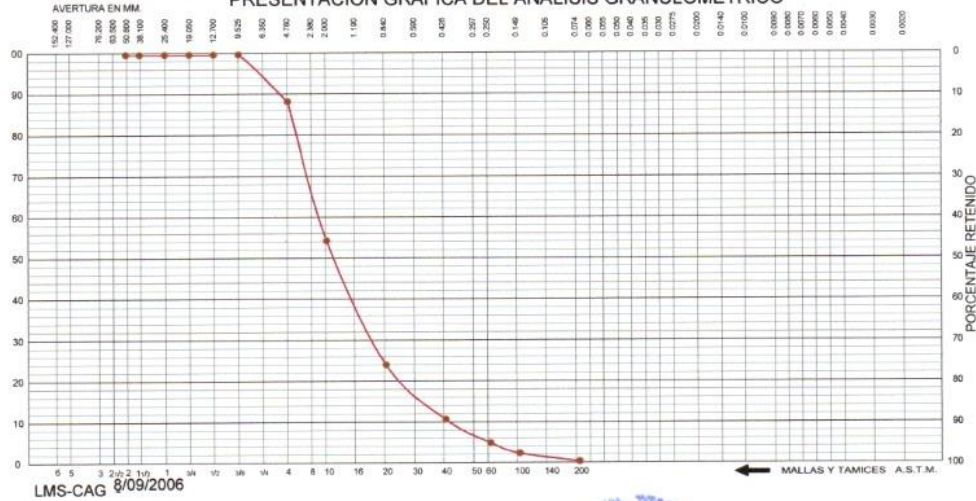
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	113.70	11.37	88.63	11.37
8	2.300				
10	2.000	337.80	33.78	54.85	45.15
16	1.190				
20	0.840	301.80	30.18	24.67	75.33
30	0.590				
40	0.420	132.40	13.24	11.43	88.57
50	0.297				
60	0.250	58.20	5.82	5.61	94.39
80	0.177				
100	0.149	24.60	2.46	3.15	96.85
140	0.105				
200	0.074	19.60	1.96	1.19	98.81
Fondo		11.90	1.19	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{10}$ (mm)		0.378	$C_{10}$	6.40	
$D_{30}$ (mm)		1.045	$C_{30}$	1.19	
$D_{60}$ (mm)		2.421			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	9.20
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )



### PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO





**ENSAYO DE COMPACTACION**  
**( Proctor Modificado)**  
**( NORMA : ASTM - D 1557 Y AASHTO - T 180)**

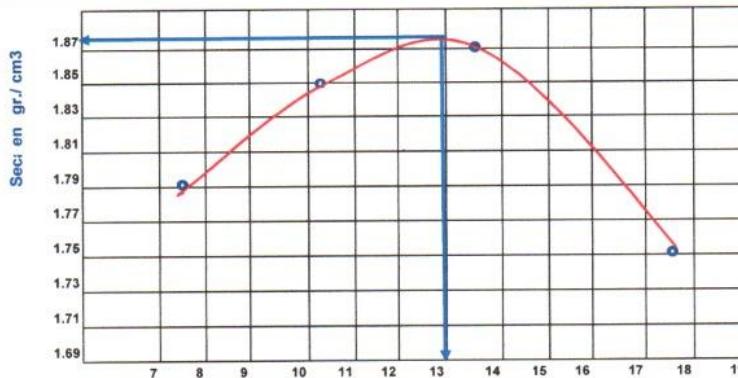
Certificado N° 019- 19  
 BOLETA N° 2371

Solicitado	: <b>QUISPE FELICES Jean Franco</b>		
Obra	: <b>APLICACIÓN DEL DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA TRAMO PAMPA HUASI - SAN MIGUEL DE PARCO Y ACCESO A MERCADOS EN BENEFICIO DE LA POBLACION DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE CAPILLAS - HUAYTARA - HUANCAMELICA.</b>		
Ubicacion	: <b>DISTRITO DE SANTO DOMINGO DE CAPILLAS - HUAYTARA - HUANCAMELICA</b>		
Material	: <b>SUELO NATURAL ( C -3; E - 1)</b>	Volúmen del molde :	<b>947.8 cm<sup>3</sup></b>
Cantera	:	Peso de Molde :	<b>4192 gr.</b>
Fecha	: <b>ICA, JULIO DEL 2019</b>		

Prueba	N°	1	2	3	4
1	Peso molde + Suelo compactado	gr. 6,033	6,130	6,201	6,146
2	Peso del molde	gr. 4,192	4,192	4,192	4,192
3	Peso del suelo compactado	gr. 1,831	1,938	2,009	1,954
4	Densidad húmeda	gr/c.c. 1.93	2.04	2.12	2.062
5	Densidad seca	gr/c.c. 1.79	1.85	1.87	1.75

Frasco	No.	1	2	3	4
1	Peso frasco + suelo húmedo	gr. 280.6	366.9	278.6	278.0
2	Peso frasco+peso suelo seco	gr. 262.7	341.3	248.7	240.8
3	Peso agua contenido (1 - 2)	gr. 17.9	25.6	29.9	37.2
4	Peso del frasco	gr. 30.0	91.8	29.2	29.2
5	Peso del suelo seco (2 - 4)	gr. 232.7	249.5	219.5	211.6
6	Contenido de humedad(3/5x100)	% 7.69	10.26	13.62	17.58

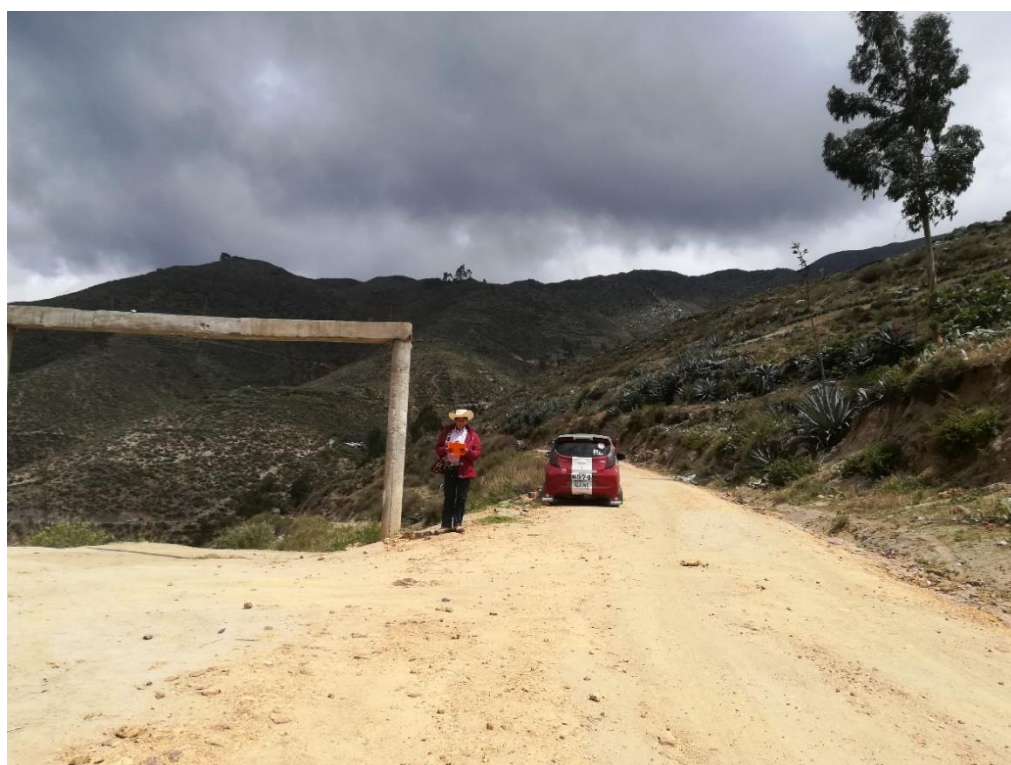
<b>Máxima Densidad seca :</b>	<b>1.873</b>	<b>grs/c.c.</b>	<b>Optimo contenido de humedad : %</b>	<b>13.00</b>
-------------------------------	--------------	-----------------	--	--------------



**Anexo 7. Panel fotográfico.**



Iniciando el estudio de tráfico.



Conteo vehicular en el tramo Vista Alegre – Santo Domingo de Capillas.



Conteo de camioneta pick up y auto.



Conteo de combi.



Conteo de micro.



Conteo de camión 2E.



Iniciando el estudio topográfico.



Estacionando el equipo en el punto E-1.



Levantando la franja de terreno donde se diseñará la carretera.



Estacionando el equipo en el punto E-2.



Caminando hacia el caserío de San Miguel de Parco.



Estacionando el equipo en el punto E-3.





Excavación de calicata N° 1.



Identificación de calicata N° 1.



Obtención de muestra de calicata N° 1.



Excavación de calicata N° 2.



Identificación de calicata N° 2.



Obtención de muestra de calicata N° 2.



Realizando el ensayo de contenido de humedad.



Pesando las muestras para calcular el contenido de humedad.



Realizando el ensayo de análisis granulométrico.



Pesando la muestra retenida en las mallas.



Realizando el ensayo de límite líquido.



Pesando las muestras para calcular el contenido de humedad.



Realizando el ensayo de límite plástico.



Pesando las muestras para calcular el contenido de humedad.



Tamizando la muestra para realizar el ensayo de proctor modificado.



Agregándole agua a la muestra para calcular el contenido de humedad óptima.