



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y  
UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS-PROVINCIA DE PALLASCA-  
DEPARTAMENTO DE ANCASH”**

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

**AUTOR:**

JORGE LUIS FAUSTINO GABRIEL

**ASESOR:**

ING. TORRES TAFUR JOSÉ BENJAMÍN

**LINEA DE INVESTIGACION**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO-PERU

2017

## **Página del Jurado**

### **TITULO**

“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y  
UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS-PROVINCIA DE PALLASCA-  
DEPARTAMENTO DE ANCASH”

### **AUTOR**

FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

### **MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR**



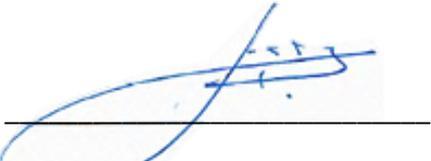
---

Ing. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marco  
Presidente



---

Ing. Meza Rivas Jorge Luis  
Secretario



---

Ing. Torres Tafur José Benjamín  
Vocal

## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios por haberme dado salud y fuerza para lograr mis objetivos trazados.

Dedico esta tesis a mi amada esposa, por su apoyo y ánimo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mi adorado hijo Rodrigo Matías, quien siempre cuidaré para verlo hecho persona capaz y que pueda valerse por sí mismo.

A mis padres y hermanos, quienes son mi guía desde mi infancia.

**Faustino Gabriel, Jorge Luis**

## **Agradecimiento**

A nuestra Casa de Estudios, La “UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO” por haberme dado la oportunidad de ser parte de ella y poder llevar a cabo nuestra carrera, también agradecer a nuestros maestros que nos brindaron su sabiduría y fortaleza para perseverar día a día y lograr ser profesionales de éxito.

A la Municipalidad Distrital de Pampas, Departamento de Ancash, dirigido por el Sr. Alcalde, Marcial Valerio Chávez; por brindarme la ayuda solicitada para la elaboración del proyecto de tesis.

También expreso gratitud a los maestros de la escuela de ingeniería por la enseñanza transmitida para mi formación profesional.

También al ingeniero Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marco quien con su experiencia y conocimiento ayudo en la realizar del presente proyecto de tesis.

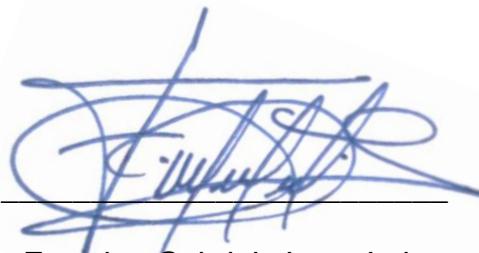
A los jurados calificadores el Ingeniero Gutiérrez Vargas Leopoldo Marcos, Meza Rivas Jorge Luis, Benjamín Torres Tafur, por el interés, motivación, apoyo y necesario para poder culminar satisfactoriamente el presente proyecto, a todos ellos nuestro más sincero agradecimiento.

## Declaratoria de autenticidad

Yo Faustino Gabriel, Jorge Luis con DNI N° 43233526, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica, cumpliendo con los requisitos de grados y títulos de universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Civil.

Por lo tanto, asumo el compromiso ante cualquier falsedad de la información aportada, el cual me acojo a la disposición de las normas de la Universidad.

Trujillo, diciembre 2017



Faustino Gabriel, Jorge Luis

## **Presentación**

Señores del jurado:

cumpliendo con los requisitos de grados y títulos de universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Civil, es grato presentar el informe de investigación de tesis:

“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS-PROVINCIA PALLASCA-DEPARTAMENTO DE ANCASH” con el objetivo de obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Dejo a vuestra disposición señores miembros del jurado y demás lectores el presente proyecto de investigación, el cual el contenido de la presente tesis ha sido desarrollado de acuerdo al conocimiento obtenidos durante la experiencia curricular y con las normas técnicas de acuerdo a la línea de investigación, para contribuir de alguna forma al mejoramiento de nuestra ciudad, esperando que sirva de base para futuras investigaciones en el campo de la ingeniería.

Finalmente deseo expresar el agradecimiento y colaboración a todas las personas quienes aportaron durante este proyecto de investigación.

## Índice

<b>Página del Jurado</b> .....	2
<b>Dedicatoria</b> .....	3
<b>Agradecimiento</b> .....	4
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	5
<b>Presentación</b> .....	6
<b>Índice</b> .....	7
<b>RESUMEN</b> .....	14
<b>ABSTRAC</b> .....	15
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	16
1.1. Realidad Problemática .....	16
1.1.1. Aspectos Generales: .....	16
Ubicación Política .....	16
Ubicación Geográfica .....	17
Limites .....	18
Clima .....	18
Aspectos demográficos, sociales y económicos .....	18
Vías de Acceso .....	20
Infraestructura de servicios .....	20
Servicios públicos existentes .....	20
Servicio de agua potable .....	21
Servicio de alcantarillado .....	21
Servicio de energía eléctrica .....	21
Otros servicios .....	21
1.2. Trabajos Previos .....	21
1.3. Teorías Relacionadas al Tema .....	22
1.4. Formulación del Problema: .....	23
1.5. Justificación del Estudio .....	23
1.6. Hipótesis .....	24
1.7. Objetivos .....	24
1.7.1. Objetivo General: .....	24
1.7.2. Objetivos Específicos .....	25
<b>II. MÉTODO</b> .....	26

2.1.	Diseño de Investigación .....	26
2.2.	Variables, Operacionalización.....	26
2.3.	Población y Muestra .....	29
2.4.	Técnica de instrumentos de recolección de datos.....	29
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	30
2.6.	Aspectos éticos.....	30
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>31</b>
3.1.	Estudio Topográfico .....	31
3.1.1.	Generalidades.....	31
3.1.2.	Ubicación .....	31
3.1.3.	Reconocimiento de la zona .....	31
3.1.4.	Metodología del trabajo.....	32
3.1.4.1.	Personal.....	32
3.1.4.2.	Equipos.....	32
3.1.4.3.	Materiales.....	32
3.1.5.	Procedimiento.....	33
3.1.5.1.	Levantamiento Topográfico de la zona.....	33
3.1.5.2.	Puntos de georreferenciación .....	33
3.1.5.3.	Puntos de estación .....	35
3.1.5.4.	Toma de detalles y rellenos topográficos.....	36
3.1.5.5.	Códigos utilizados en el levantamiento topográfico.....	36
3.1.5.6.	Trabajo de gabinete.....	36
3.1.5.7.	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos .....	36
3.2.	Estudio de mecánica de suelos y canteras.....	37
3.2.1.	Estudio de Suelos .....	37
3.2.1.1.	Alcance .....	38
3.2.1.2.	Objetivos.....	38
3.2.1.3.	Descripción del proyecto.....	38
3.2.1.4.	Descripción de los trabajos .....	39
3.2.2.	Estudio de cantera .....	42
3.2.2.1.	Identificación de Cantera .....	42
3.2.2.2.	Evaluación de las características de la cantera .....	42
3.2.3.	Estudio de fuente de agua.....	43
3.2.4.	Ubicación:.....	43
3.3.	Estudio hidrológico y obras de arte .....	43

3.3.1. Hidrología .....	43
3.3.1.1. Generalidades .....	43
3.3.1.2. Objetivos del Estudio .....	43
3.3.1.3. Estudios Hidrológicos .....	43
3.3.2. Información hidrometeorológica y Cartográfica.....	44
3.3.2.1. Información pluviométrica.....	44
3.3.2.2. Precipitación máxima en 24 horas .....	45
3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	45
3.3.2.4. Curva de Intensidad – Duración - Frecuencia .....	46
3.3.2.5. Cálculos de caudales .....	50
3.3.2.6. Tiempo de concentración.....	52
3.3.3. Hidráulica y drenaje .....	55
3.3.3.1. Drenaje superficial .....	55
3.3.3.2. Diseño de cunetas .....	55
3.3.3.3. Diseño de alcantarilla .....	59
3.3.3.4. Consideraciones de aliviadero .....	59
3.3.4. Resumen de obras de arte .....	62
3.4. Diseño Geométrico de la carretera.....	62
3.4.1. Generalidades.....	62
3.4.2. Normatividad.....	62
3.4.3. Clasificación de las carreteras .....	63
3.4.3.1. Clasificación por demanda .....	63
3.4.3.2. Clasificación por su orografía.....	63
3.4.4. Estudio de tráfico.....	63
3.4.4.1. Generalidades .....	63
3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular.....	63
3.4.4.3. Metodología .....	64
3.4.4.4. Procesamiento de la información .....	65
3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD).....	65
3.4.4.6. Determinación del Factor de Corrección.....	66
3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular.....	66
3.4.4.8. IMDa por estación .....	66
3.4.4.9. Proyección de tráfico .....	66
3.4.4.10. Tráfico generado .....	67
3.4.4.11. Tráfico total.....	67

3.4.4.12.	Cálculo de ejes equivalentes.....	68
3.4.4.13.	Clasificación de vehículo .....	70
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	70
3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA) .....	70
3.4.5.2.	Velocidad de diseño .....	70
3.4.5.3.	Radios mínimos.....	72
3.4.5.4.	Anchos mínimos de calzada en tangente .....	73
3.4.5.5.	Distancia de Visibilidad: .....	74
3.4.6.	Diseño geométrico en planta.....	76
3.4.6.1.	Generalidades .....	76
3.4.6.2.	Tramos en tangente.....	76
3.4.6.3.	Curvas circulares.....	77
3.4.6.4.	Curvas de transición .....	78
3.4.6.5.	Curvas de vuelta .....	78
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil.....	79
3.4.7.1.	Generalidades .....	79
3.4.7.2.	Pendiente .....	80
3.4.7.3.	Curvas verticales.....	80
3.4.8.	Diseño geométrico de la sección transversal .....	81
3.4.8.1.	Generalidades .....	81
3.4.8.2.	Calzada.....	81
3.4.8.3.	Bermas.....	82
3.4.8.4.	Bombeo.....	83
3.4.8.5.	Peralte.....	83
3.4.8.6.	Taludes .....	84
3.4.8.7.	Cunetas.....	84
3.4.9.	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural.....	85
3.4.10.	Parámetros básicos para el diseño en zona urbana .....	85
3.4.10.1.	Criterios y normas para el diseño.....	85
3.4.10.2.	Clasificación de las vías urbanas: .....	85
3.4.10.3.	Características geométricas .....	86
3.4.10.4.	Alineamiento horizontal .....	86
3.4.10.5.	Alineamiento vertical.....	87
3.4.10.6.	Sección de la vía .....	88
3.4.10.7.	Resumen de consideraciones de diseño en zona urbana.....	90

3.4.11. Diseño de pavimento.....	91
3.4.11.1. Generalidades .....	91
3.4.11.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos .....	91
3.4.11.3. Datos del estudio de tráfico .....	92
3.4.11.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular.....	93
3.4.12. Señalización.....	94
3.4.12.1. Generalidades .....	94
3.4.12.2. Requisitos.....	94
3.4.12.3. Señales verticales .....	94
3.4.12.4. Colocación de las señales.....	95
3.4.12.5. Hitos kilométricos .....	97
3.4.12.6. Señalización horizontal .....	98
3.4.12.7. Señales en el proyecto de investigación .....	99
3.5. Estudio de impacto ambiental .....	101
3.5.1. Generalidades.....	101
3.5.2. Objetivos.....	101
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental .....	102
(EIA) 102	
3.5.3.1. Constitución Política del Perú .....	102
3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613).....	104
3.5.3.3. Ley para el crecimiento de inversión privada (D.L. N°757) .....	106
3.5.4. Características del proyecto .....	106
3.5.5. Infraestructuras de servicio.....	107
3.5.6. Diagnóstico Ambiental:.....	107
3.5.6.1. Medio físico:.....	107
3.5.6.2. Medio biótico:.....	108
3.5.6.3. Medio socio económico y cultural.....	108
3.5.7. Áreas de influencia del proyecto.....	109
3.5.7.1. Área de influencia directa .....	109
3.5.7.2. Área de influencia indirecta .....	109
3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	109
3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales .....	110
3.5.8.2. Magnitud de los impactos .....	112
3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental .....	112
3.5.9. Descripción de los impactos ambientales .....	113

3.5.9.1.	Impactos ambientales negativos .....	113
3.5.9.2.	Impactos ambientales positivos .....	114
3.5.10.	Mejora de la calidad de vida:.....	114
3.5.10.1.	Mejora de la transitabilidad vehicular.....	115
3.5.10.2.	Reducción de costos de transporte.....	115
3.5.10.3.	Aumento del precio del terreno.....	116
3.5.11.	Impactos naturales adversos .....	116
3.5.11.1.	Sismos .....	116
3.5.11.2.	Neblina.....	116
3.5.11.3.	Deslizamientos .....	116
3.5.12.	Plan de Manejo Ambiental.....	116
3.5.13.	Medidas de mitigación.....	117
3.5.13.1.	Aumento de niveles de emisión de partículas .....	118
3.5.13.2.	Incrementos de niveles sonoros .....	118
3.5.13.3.	Alteración de la calidad de suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población. ....	118
3.5.13.4.	Alteración directa de la vegetación .....	118
3.5.13.5.	Alteración de la fauna.....	119
3.5.13.6.	Riesgos de afectación a la salud pública .....	119
3.5.13.7.	Mano de obra.....	119
3.5.14.	Plan de manejo de residuos sólidos .....	119
3.5.15.	Plan de abandono .....	119
3.5.16.	Programa de control y seguimiento.....	121
3.5.17.	Plan de contingencias .....	121
3.5.18.	Conclusiones y recomendaciones.....	123
3.5.18.1.	Conclusiones: .....	123
3.5.18.2.	Recomendaciones: .....	124
3.6.	Especificaciones técnicas .....	124
3.6.1.	Obras preliminares.....	124
3.6.2.	<b>Movimiento de tierras</b> .....	129
3.6.3.	Afirmado .....	133
3.6.4.	Pavimentos.....	136
3.6.5.	Obras de arte y drenaje.....	138
3.6.6.	Señalización.....	152
3.6.7.	Transporte de material .....	156
3.6.8.	Mitigación de impacto ambiental .....	157

3.7.	Análisis de costos y presupuestos .....	159
3.7.1.	Resumen de metrados .....	159
3.7.2.	Presupuesto General.....	160
3.7.3.	Calculo de partida de costo de movilización.....	161
3.7.4.	Desagregado de Gastos Generales.....	162
3.7.5.	Análisis de Costo Unitarios.....	163
3.7.6.	Relación de Insumos .....	172
3.7.7.	Fórmula Polinómica .....	173
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>174</b>
<b>V.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>175</b>
<b>VI.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>176</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>177</b>

## **RESUMEN**

El planteamiento de la presente Tesis se toma en cuenta estudios y principios fundamentales para elaborar el diseño de la carretera, el que admitirá hacer la conexión entre el caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa.

Para continuar con el objetivo trazado del proyecto, se empezó al desarrollo de estudios y trabajos del levantamiento topográfico, evaluación de los estados de suelos y luego en gabinete la ejecución y planteamiento del diseño geométrico con el soporte de los Normas y Reglamentos del MTC.

Este proyecto de Carretera beneficiara a los habitantes del Caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa, también aportara con el rápido transporte de los productos a los principales mercados del Distrito de Pampas para tener conexión con el Distrito de Pampas y Provincia, instaurando así fuentes de trabajo para los habitantes permitiendo mejorar su calidad de vida.

**PALABRAS CLAVES:** Levantamiento topográfico de la zona, estudio de mecánica de suelo, Hidrología y drenaje.

## **ABSTRAC**

The approach of the present Thesis takes into account studies and fundamental principles to develop the design of the road, which will allow to make the connection between the Shañuque farmhouse and the Uchupampa Town Center.

To continue with the goal of the project, the development of studies and works of the topographic survey, evaluation of soil conditions and then in the cabinet the execution and design of the geometric design with the support of the Rules and Regulations of the MTC began.

This road project will benefit the inhabitants of Caserío de Shañuque and the Poblado Center of Uchupampa, will also contribute with the rapid transportation of the products to the main markets of the Pampas District to have connection with the District of Pampas and Province, thus establishing sources of work for the inhabitants allowing to.

**KEY WORDS:** Topographical survey of the area, study of soil mechanics, hydrology and drainage.

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problemática

El Caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa se encuentran ubicados en el Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash, están en condiciones escasas, el cual su único medio de transporte son caminos rurales mediante uso de acémilas el cual utilizan caminos de herradura a fin de poder comunicarse entre poblaciones. Actualmente no cuentan con una carretera, que les permita la integración con otras localidades y contribuya al crecimiento socio económico de estas poblaciones.

Considerando que sus principales recursos de estos Centros Poblados es la agricultura y ganadería, por lo que se requiere un proyecto vial de una carretera para poder comercializar sus productos a las Poblaciones de la Región.

La falta de no contar con una infraestructura vial hace que su producto no se comercialice con fluidez, por lo tanto, este retraso de una carreta conlleva a una crisis económica para estos Centros Poblados.

La zona del proyecto se encuentra a una altitud comprendida entre los 3,000 y 2500 msnm. El punto de inicio está ubicado en el Caserío de Shañuque a 2,996 m.s.n.m. y el punto final del tramo que se ubica el Caserío de Uchupampa a 2,460 m.s.n.m. Se tiene un desnivel de 536 m desde al tramo inicial (Caserío Shañuque) al tramo final (Caserío Uchupampa).

#### 1.1.1. Aspectos Generales:

##### Ubicación Política

Los Caseríos de Shañuque y Uchupampa se encuentran ubicados en el distrito de Pampas. (Tabla 1)

Zona de Estudio	:	Caserío Shañuque y Centro Poblado Uchupampa
Distrito	:	Pampas
Provincia	:	Pallasca
Departamento	:	Ancash

**Tabla 1.1 Ubicación geográfica**



**Fuente: Elaboración Propia**

### Ubicación Geográfica

La zona de estudio está Localizado en el Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash.

A una altitud comprendida de 2,527 msnm - 2,993 msnm. Ubicada en el punto de inicio en el Caserío de Shañuque a 2,993 m.s.n.m. en el punto final del tramo que se ubica el Centro Poblado de Uchupampa a 2,527 m.s.n.m. presentando un desnivel de 466m.

Centro Poblados : Shañuque y Uchupampa

Distrito : Pampas

Provincia : Pallasca

Departamento : Ancash

Los Centros Pablados de Shañuque y Uchupampa se encuentran en las Coordenadas geográficas:

**Tabla 1.1.1 Ubicación geográfica de los centros poblados**

C. POBLADO	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	ALTITUD
SHAÑUQUE	S8°05'07.16878"	W77°39'38.72563"	2993
UCHUPAMPA	S8°04'00.00000"	W77°40'00.00000"	2527

**Fuente: Elaboración Propia**

Fuente: [sige.inei.gov.pe](http://sige.inei.gov.pe) El UBIGEO de los Centro Poblados de Shañuque y Uchupampa es 0215090008.

#### Limites

Los Centros Poblados de Shañuque y Uchupampa, tiene los siguientes Limites:

Norte : Quebrada Chinchango

Sur : Quebrada Casga

Este : Rio Marañón

Oeste : Mollebambita

#### Clima

El clima del lugar es Frio y templado, por encontrarse en una altitud comprendida de 2,993 msnm – 2,527 msnm, correspondiente a la región quechua el cual presenta como parámetro altitudes desde 2,300 a 3,500 m.s.n.m. Con precipitaciones climatológicas periódicas entre los meses diciembre a marzo y con variaciones de temperatura entre el día y la noche. La temperatura media fluctúa entre los 11°C y 17°C

#### Aspectos demográficos, sociales y económicos

##### ➤ Aspecto demográfico:

El distrito de Pampas es uno de los once que conformad la provincia de Pallasca, ubicada en el departamento de Ancash. Limita por el norte con el Departamento de la Libertad, por el este con el Distrito de Conchucos, por el sur con los distritos de La cabamba y Pallasca, por el oeste con del departamento de La Libertad.

Según la institución nacional de Estadística (INEI), con la información del censo del año 2007 se tiene resultados del departamento de Ancash obteniendo una población de 1,160490 habitantes, la provincia de Pallasca tiene una Población de 30,570 habitantes el Distrito de Pampas tiene una Población de 8,502 habitantes los cuales el Caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa cuenta con una población de 800 habitantes, El distrito de Pampas tiene una extensión de 438.18 km<sup>2</sup> , constituyéndose el segundo distrito más grande de la provincia de Pallasca con una altitud de 3190 m.s.n.m, cuenta con 18 Centros Poblados tales como:

Centros Poblados:

Mogón, Uchupampa.

Caseríos:

Nauchabana, Sauce, Palo Derecho, Casga, Pachachaca, Derecho, Shañuque, Jongos, Puyalli, Tilaco, Pragon, Pelagatos, Conzuso, Cochaconchucos, Mollebamba.

➤ Topografía:

La topografía de la zona es ondulada y accidentada, se caracteriza por tener quebradas de una profundidad media por la erosión fluvial, dando relieves variados con pendientes entre suaves y fuertes.

➤ Suelo:

Los terrenos ocupados por los Centros Poblados están formados por suelo de tipo arcillosos, planos, con ligeras elevaciones.

➤ Aspectos Sociales y Económicos

El Sector de Shañuque y Uchupampa generara puestos de trabajo mejorando la economía de las zonas promoviendo el desarrollo económico y social a las localidades mediante esta ejecución de este proyecto a desarrollarse en la infraestructura vial.

## Vías de Acceso

### Acceso Local.

El acceso para llegar a los Centros Poblados de Shañuque y Uchupampa se da a través de la carretera que parte del distrito de Pampas-Consuzo-Paragón-Casga-Puente Tablas-Shañuque siendo este último el punto hasta donde llegan los vehículos de Transporte.

### Acceso Interprovincial.

Así mismo desde la Localidad de Chimbote, existe una vía de acceso: la cual parte desde Chimbote pasando por Santa, Chuquicara – Quiroz – Pallasca – Tablachaca – Pampas, vale indicar que el tramo de Chimbote – Quiroz se encuentra con una superficie de rodadura asfaltada y el tramo de Quiroz-Pampas la carretera es a nivel de afirmado, la cual se encuentra en mantenimiento y que en épocas de lluvias se ve interrumpida el acceso al Distrito de Pampas, En total la vía de acceso interprovincial tiene una distancia aproximada de 185 Km. desde Chimbote.

### Infraestructura de servicios

Según la Información proporcionada, tenemos que en el Centro Poblado de Shañuque y Uchupampa, el material predominante de las viviendas es de tapial (tierra prensada a golpes), en un 90.5%, de adobe un 7.10% y de otros materiales en un 2.40%. En cuanto al uso de la vivienda el 69% usan sus casas solo como viviendas, el 26.20% con algún tipo de comercio y 4.80% en alguna actividad productiva.

### Servicios públicos existentes

En el Caserío de Shañuque cuenta con un Institución de Educación Inicial y Primaria; el Centro poblado de Uchupampa cuentan con instituciones de educación Inicial, Primaria y secundaria, También con un Centro de Salud.

#### Servicio de agua potable

En el Caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa se tiene una cobertura del 100% de la población del servicio de agua.

#### Servicio de alcantarillado

En el Caserío de Shañuque y el Centro Poblado de Uchupampa no existe el servicio de desagüe solo usan baños públicos o letrinas públicas.

#### Servicio de energía eléctrica

Los Centro Poblados de Shañuque y Uchupampa no cuentan con energía eléctrica, provisionalmente usan un generador Eléctrico que funciona en turno de noche.

#### Otros servicios

##### ➤ Actividad Económica

La población del sector de influencia del estudio, se dedica principalmente a actividades agrícolas, ganaderas y la crianza de animales mayores y menores, y un buen porcentaje a los trabajos desarrollados en la minería existente en este distrito, Los cultivos predominantes en la zona son: papa, oca, trigo, cebada, habas, arvejas, y árboles frutales en las zonas bajas.

Cabe señalar que los productos que se cultivan en las partes altas y cercanas a la zona de estudio, solo satisfacen sus necesidades de consumo familiar debido a que no cuentan con vías de acceso para salida de vehículos apropiados al Distrito de Pampas y así poder comercializar sus productos.

## 1.2. Trabajos Previos

Se puede describir muchos estudios realizados en la zona para tratar la problemática y solucionar las mismas. El presente proyecto se origina dentro de lo planificado por la Municipalidad Distrital de Pampas, por considerar a este Diseño prioritario para la interconexión vial de dos caseríos de su jurisdicción.

Municipalidad Distrital de Pampas **“CONSTRUCCION DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL SECTOR PUENTE TABLAS, CASERIOS DE PALO DERECHO Y SHAÑUQUE, DISTRITO DE PAMPAS - PALLASCA - ANCASH”** Expediente Técnico, La construcción de un Camino Vecinal con una longitud de 9.42 km aproximadamente desde el sector de Puente Tablas (punto de inicio del estudio) hasta el Caserío de Shañuque (Fin del tramo del camino vecinal proyectada) con un ancho 4.50m a nivel de trocha debidamente nivelado de acuerdo a los planos de diseño.

**“Diseño de la trocha carróza a nivel de afirmado San Ignacio-la Florida, sinsicarp-Otuzco-La Libertad”**, Urtecho Velásquez Linder Ivan-2011. Conceptualizaciones de ideas preliminares de la topografía de la zona, parte tener los alineamientos, pendientes, necesidades viales de la población.

**Cárdenas Lara, Iván y Salazar Alcalde, Roberto (2006) “Diseño de la Carretera El Surco –Huarán Alto –Santiago de Chuco”**, La tesis se desarrolló en el Distrito de Santiago de Chuco este proyecto tiene como finalidad diseñar la carretera en el tramo El Surco Huarán Alto para lograr un mayor desarrollo en los caseríos que la única ruta que unía ambos caseríos tenía que pasar por la ciudad de Santiago de Chuco. Con este

En este proyecto se han realizado los estudios técnicos para el diseño en donde se realizó el levantamiento topográfico, los estudios de suelos, el diseño geométrico de la vía, estudios ambientales y el análisis de costos y presupuestos. Aplicando los conocimientos técnicos de ingeniería y la normativa vigente de Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

### 1.3. Teorías Relacionadas al Tema

**Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014 MTC**, es un documento que organiza las técnicas y procedimientos para el diseño vial. Abarca la información necesaria para la elaboración del diseño geométrico.

**Jacinto Santamaría Peña-Teófilo Sanz Méndez (2005),” manual de practica de topografía y Cartografía”.** La Topografía es una ciencia aplicada con principios, métodos y con el apoyo de instrumentos nos permite representar gráficamente las formas naturales y artificiales que se encuentran sobre una parte de la superficie terrestre, como también determinar la posición relativa o absoluta de puntos sobre la tierra.

**Manual de mecánica de suelos y cimentaciones, Muelas;(2010).** Las propiedades en ingeniería básica que se suelen emplear las distintas clasificaciones son la distribución granulométrica, los límites y C.B. R.

**Manual de Carreteras (2014) Hidrología, Hidráulica y Drenaje.** Este Reglamento dispone la implementación del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, el cual es un documento que resume lo más sustancial de la materia, que servirá de guía y procedimiento para el diseño de las obras de drenaje superficial y subterránea de la infraestructura vial, adecuados al lugar de ubicación de cada proyecto. Manual de carretera de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Tiene por finalidad proporcionar criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos que faciliten el diseño de las capas de superiores y de la superficie de rodadura, dotándolas de estabilidad estructural para lograr su mejor desempeño en términos de eficiencia técnico.

**Manual de Diseño de Carreteras, Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito,** Hace las recomendaciones para la protección y prevenir los efectos que perjudiquen durante un proyecto.

1.4. Formulación del Problema:

¿Qué características técnicas deberá tener el **“Diseño de la Carretera entre Shañuque y Uchupampa del Distrito de Pampas - Pallasca - Ancash”**?

1.5. Justificación del Estudio

Este proyecto de **“Diseño de la Carretera Shañuque y Uchupampa del Distrito de Pampas - Pallasca - Ancash”** se justifica porque

integrara la necesidad de tener una vía donde permitirá la accesibilidad a estos Centros Poblados, los moradores tendrán la facilidad para comercializar sus recursos con la rapidez traslado para la distribución entre las zonas aledañas , también se tendría sostenibilidad integral al bajar el costo de los fletes y al mismo tiempo proporcionara comodidad y seguridad a la población; también se tendría una alternativa real para construir una economía productiva por articularse a un mercado más extenso.

También este proyecto de la carretera beneficiará directamente a los habitantes, profesores, médicos de los Centros Poblados de Shañuque y Uchupampa y a los Centros Poblados cercanos como, Pampas, Pallasca quienes harán uso de esta carretera para trasladarse hacia sus centros de trabajo, estudios y otros.

Este Proyecto también facilitará la entrada de vehículos y peatones que permitirá llegar con rapidez a los centros de salud, Centros Educativos, atender emergencias en el menor tiempo posible, levantado la calidad de vida de la población, haciendo uso de medios de transporte privado como vehículos livianos y pesados que harán su recorrido con mayor frecuencia.

#### 1.6. Hipótesis

La característica que tendrá el **“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA DEL DISTRITO DE PAMPAS - PALLASCA - ANCASH”**, cumple con las normas vigentes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

#### 1.7. Objetivos

##### 1.7.1. Objetivo General:

Determinar las características técnicas para elaborar el **“DISEÑO DE LA CARRETERA SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA DEL DISTRITO DE PAMPAS - PALLASCA - ANCASH”**.

### 1.7.2. Objetivos Específicos

- Levantamiento topográfico del terreno natural para el diseño del proyecto.
- Evaluación de las características físicas, químicas y estratigráficas del terreno mediante el estudio de suelos.
- Efectuar la evaluación Hidrológica para el diseño de Obras de Arte.
- Realizar el diseño geométrico de la carretera de acuerdo a la normatividad vigente.
- Ejecutar y evaluar el estudio de Impacto Ambiental.
- Elaborar el presupuesto en base a los costos Unitarios para determinar el costo total del proyecto.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de Investigación

Durante esta investigación, se hará el uso del diseño descriptivo, por lo tanto, el esquema a utilizarse es el siguiente:

X  $\longrightarrow$  Y

Donde:

**X:** Es la zona del proyecto a estudiar y a la Población Beneficiadas.

**Y:** Es la información que se recoge durante el proyecto.

Fuente: <https://ori.hhs.gov/content/módulo-2-diseño-de-investigaciones>

### 2.2. Variables, Operacionalización

Identificación de variables

**Variable:** “Diseño de la carretera entre el sector Shañuque y Uchupampa del distrito de pampas - Pallasca – Ancash”.

• **Definición: Según Chocontá (1998)**, el diseño geométrico es “el proceso de correlacionar los elementos físicos de la vía con las condiciones de operación de los vehículos y las características del terreno”.

Características que se exponen en función a:

• **Levantamiento topográfico**, es determinar la posición relativa entre varios puntos sobre un plano horizontal, es decir define las inclinaciones del terreno tiene por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre tienen una gran importancia en el desarrollo de proyectos de construcción de infraestructura vial.

• **Estudio de la Mecánica de Suelos**, Nos permitirá el reconocimiento de las propiedades físicas y mecánicas del suelo también sus características estratigráficas.

• **Estudio Hidrológico**, Permitirá al proyectista obtener consistentemente la estimación de la magnitud del caudal de diseño, diseñar obras de drenaje que permitan controlar y eliminar el exceso de agua superficial y subterránea que discurren sobre la calzada y

debajo de ella, a fin de que no puedan comprometer la estabilidad de la estructura del pavimento, de acuerdo a las exigencias hidrológica y geomorfológicas del área de estudio, sin afectar el sistema de drenaje superficial ni la propiedad adyacente de diseño geométrico de la Carretera.

- **Diseño Geométrico de la Carretera**, Es importante en la para un proyecto de carretera, que se basa localizar el trazo de la carretera en el terreno, durante el trazado de la vía es para determinar la viabilidad donde se estimaran varios agentes para estimar el coste económico, ambiental y social, para luego determinar si el trazo es lo correcto para fines necesarios.
- **Estudio de Impacto Ambiental**, Es un estudio técnico que sirve para cuidar y gestionar los impactos ambientales que se originen durante la ejecución de un proyecto.
- **Costos y Presupuestos**, Es una herramienta que tiene por objeto determinar anticipadamente el costo de la ejecución del proyecto.

Operacionalización de Variables

Dependerá del criterio del evaluador también será empleada por al realizar el estudio, y de esta forma se poder controlar el valor de la variable dependiente del estudio **“Diseño de la carretera entre el sector Shañuque y Uchupampa del distrito de pampas - Pallasca – Ancash”**.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	
"DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA DEL DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA PALLASCA - ANCASH"	Es importante en la para un proyecto de carretera, que se basa localizar el trazo de la carretera en el terreno, durante el trazado de la vía es para determinar la viabilidad donde se estimaran varios agentes para estimar el coste económico, ambiental y social, para luego determinar si el trazo es lo correcto para fines necesarios.	Comprende los trabajos para el mejoramiento de la carretera para lo cual se ejecutarán las siguientes partidas de estudio: Estudio de Tráfico, Levantamiento Topográfico, Estudio Hidrológico. Diseño de Obras de Arte, Estudio de Mecánica de Suelos, Diseño Geométrico, Diseño Señalización Vial, Diseño de Pavimento, Estudio Impacto Socio Ambiental, Elaboración de Presupuesto de Obra.	Levantamiento Topográfico de la zona	Trazo Longitudinal	Intervalo (Km)	
				Perfiles Longitudinales	Intervalo (Km)	
				Vista en Planta y Secciones	Intervalo (grados)	
			Estudio de Mecánica de Suelo	Granulometría	Razón (%)	
				Límites de Consistencia	Razón (%)	
				Contenido de Humedad	Razón (%)	
				C.B.R	Razón (%)	
				Óptimo Contenido de Humedad	Razón (%)	
				Límite Líquido	Razón (%)	
				Límite Plástico	Razón (%)	
			Hidrología y Drenaje	Densidad Máxima	Razón (%)	
				Caudal	Razón (m <sup>3</sup> /s)	
				Intensidad de Precipitación	Razón (m <sup>3</sup> /s)	
			Diseño geométrico de la carretera	Cuencas	Razón (Km <sup>2</sup> )	
				Elementos de diseño geométrico (velocidad, directriz, trazo, alineamiento, secciones transversales).	Intervalo	
						Derecho de Vía
				Parámetros básicos de diseño	Intervalo	
				Señalización	Ordinaria(Unidad)	
				Impacto Ambiental	Impacto Positivo	(+)
					Impacto Negativo	(-)
Elaboración del Análisis de costos y presupuestos	Metrado	Ordinal (m ,kg, L)				
	Costo Directo	Razón ( s/.)				
	Costo Indirecto	Razón ( s/.)				
	Gastos Generales	Razón ( s/.)				
	Utilidad	Razón ( s/.)				

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. Población y Muestra

Debido a tratarse de una investigación descriptiva no se trabaja con muestra

#### **Población**

La carretera en investigación y toda su área de influencia

#### **Muestra:**

No se trabaja con muestra

### 2.4. Técnica de instrumentos de recolección de datos

#### **Técnica instrumentos, fuentes e información:**

##### **• Técnicas:**

- Las mediciones y observaciones de campo.
- Las entrevistas con la población local, los usuarios de los terrenos de la zona en que se sitúa el área de muestreo.

##### **• Instrumentos:**

- Equipo Topográfico: (Estación Total, Prismas, Wincha).
- Instrumentos de Laboratorio: (Horno, tamices, bandeja, espátulas, balanza).
- Equipos de Oficina: (Computadora, cámara fotográfica).

##### **• Fuentes:**

- El manual de Carreteras Ensayo de Materiales - Vigente del 27.06.2016.
- Manual de Carreteras de Control de Transito Automovilístico para calles y carreteras-vigente del 25.06.2016.
- Manual de Diseño Geométrico de carreteras, DG-2014 Vigente del 27.06.2015.
- Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
- Manual en Carreteras Hidrología, Hidráulica y Drenaje.
- Norma técnicas para el Diseño de Carreteras.

• **Informes:**

Se contó con la ayuda del personal administrativos de la Municipalidad de Pampas y los colaboradores del Caserío de Shañuque y Uchupampa.

2.5. Métodos de análisis de datos

Estas fuentes de datos que se recopilen en campo mediante el uso de instrumentos y equipos, serán transferidas digitalmente y/o electrónicos para procesar dichas informaciones para los cálculos y diseño de la carretera.

Se cuenta con programas de mucha ayuda para el procesamiento de los datos tales como el AutoCAD, AutoCAD Civil 3d, S10, Ms Project.

2.6. Aspectos éticos

Este proyecto está elaborado con responsabilidad, honestidad y honradez para beneficiar a la población de interés común que son los caseríos Shañuque – Sauce Nuevo – Uchupampa del distrito de Pampas y aledaños.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Estudio Topográfico

##### 3.1.1. Generalidades

Según Gonzalo Jiménez Cleves, la topografía es de mucha importancia para el catastro de levantamiento de terreno para determinar el área y volúmenes de corte que se realizar durante el proyecto para ello se consideran la implantación de instrumento que nos ayudaran a realizar el control del terreno.

Principalmente se dio inicio al levantamiento topográfico que consistió en el alineamiento preliminar para realizar el trazo de la gradiente en el terreno con el eclímetro para luego ser corroborada con la estación total, así estableciendo el probable trazo considerando una pendiente adecuada según el manual de diseño geométrico, también realizo a la colocación de puntos de control (BMs) desde donde se empezará con el levantamiento topográfico del área del terreno.

##### 3.1.2. Ubicación

Para la ubicación de la zona de estudio y la Localización del lugar del proyecto (Shañuque y Uchupampa), se recurrió a planos catastrales otorgados por la Municipalidad y el Mapa Satelital y ubicado en el Google Earth.

La zona estudio es ondulada y accidentada dando relieves variados con pendientes entre suaves y fuertes, durante el recorrido se determinó puntos Bases (Geodésicos) y Estaciones (BMs).

En el proyecto se consideró 2 Puntos Bases con georreferenciación Geodésica y 7 BMs a lo largo del eje (0+000 - 8+654).

##### 3.1.3. Reconocimiento de la zona

Antes de realizar el diseño del proyecto se procedió a reconocer las características del terreno, también se determinó puntos de control topográfico; 2 puntos de georreferenciación Puntos Geodésicos y 7 BMs. Luego se hizo una recopilación de datos con ayuda de las personas que habitan en la zona para describir los nombres de los ríos, quebradas que serán de gran utilidad en el proyecto.

Una vez hecho esto se procederá hacer un reconocimiento directo por donde se realizará el proyecto para determinar en general características tales como: Geológicas, Hidrológicas y topográficas. Así se verá el tipo de suelo en el que se diseñará la carretera, su composición y características generales, ubicación de los agregados para las obras de drenaje, cruces apropiados para el camino sobre ríos o arroyos, existencia de escurrimientos superficiales o subterráneos que afloran a la superficie y que afecten a la carretera, tipo de vegetación y densidad, así como pendientes aproximadas y ruta a seguir en el terreno.

Para este reconocimiento se requiere del tiempo que sea necesario para observar las características del terreno donde se construirá la carretera y para llevarlo a cabo se utilizan instrumentos sencillos de medición como eclímetro para determinar pendientes.

A través del reconocimiento del terreno se determinan puntos topográficos que es obligatorio para realizar la topografía. Con todos los datos recabados, resaltando los más importantes, se establecerá una ruta tentativa para el proyecto.

#### 3.1.4. Metodología del trabajo

##### 3.1.4.1. Personal

- 01 Topógrafo
- 02 Ayudantes
- 01 Tesista

##### 3.1.4.2. Equipos

- 01 GPS Estacionario (Leica)
- 01 Estación total (Leica)
- 02 Prismas
- 01 GPS Garmin
- 01 Laptop

##### 3.1.4.3. Materiales

- Un trípode
- Cemento
- Arena

- Fierro de acero 3/8"
- Pintura esmalte en spray
- Estacas de madera
- Una comba
- 01 Libreta de campo
- 01 Wincha de 50 mts
- 01 Wincha de 5 m

### 3.1.5. Procedimiento

#### 3.1.5.1. Levantamiento Topográfico de la zona

Después del reconocimiento de terreno se procedió al levantamiento topográfico utilizando el método, más común de poligonal abierta el cual consistió en localizar y colocar los puntos de control y auxiliares que son de mucha ayuda durante el levantamiento. Estos puntos son ubicados en zonas visibles para tener una buena visibilidad durante la medicación de los puntos y así tener un buen detalle del terreno natural, para ello se colocaron DOS PUNTOS BASES que fueron codificados como SH-01 Y SH-02, estos puntos fueron instalados al inicio del proyecto en el Caserío de Shañuque haciendo uso del GPS estacionario y siendo Referenciados en coordenadas UTM WGS84. También se colocó DOCE PUNTOS AUXILIARES, que fueron de mucha ayuda para el levantamiento del Proyecto de la carretera.

#### 3.1.5.2. Puntos de georreferenciación

Se instalaron puntos fijos de concreto para luego realizar la ubicación mediante el GPS Estacionario estableciendo coordenadas TUM con el sistema WGS84 la zona de estudio fueron georreferenciados los puntos SH-01 y SH-02, por lo tanto, serán válidos y de mucha ayuda para dar inicio con la topografía del terreno y sus detalles.

### **Punto de Control (Bases)**

La zona de estudio tuvo como puntos iniciales hitos monumentados en el caserío de Shañuque con coordenadas UTM.

#### **SH-01**

Este : 206746.083; Norte: 9105311.14;

Altura : 2971.387msnm

#### **Imagen 5.2 Punto de control SH-01**



Fuente: Elaborada Propia

#### **SH-02**

Este : 206170.215; Norte: 9105574.307

Altura : 2957.937msnm

#### **Imagen 5.2.1 Punto de control SH-02**



Fuente: Elaborada Propia

### 3.1.5.3. Puntos de estación

Luego de la georreferenciación de los puntos de control, se establecieron los puntos de Estación en toda la ruta, de manera que no sean muy distante uno del otro, colocándolos en puntos fijos como estacas metálicas y rocas fijas.

Después se procedió a estacionarse en el punto de control SH-02 con el equipo (estación total), se ingresa el nombre del proyecto, luego se digitaliza las coordenadas (Norte, Este, Cota) X, Y, Z de dicho punto, se continua con la con la medida desde la base de concreto a la altura centro de la estación, para luego darle vista atrás (VA) con el prisma al punto SH-01.

Dado la vista atrás con la estación total se procede a tomar lectura del punto Vista adelante (VD) que sería el punto de Cambio E-1 definiendo el azimut y coordenadas Norte, Este, Cota (X, Y, Z), después empezar a radiar todos los puntos necesarios, logrando tomar el máximo de puntos visibles desde el punto de control (SH-02).

Luego de finalizada la lectura del máximo de puntos del SH-01, se procede a realizar el cambio de estación, que fue tomando como primera lectura y registrando los datos de nuestra nueva estación (E-1).

Nos trasladamos con la estación total a la estación E-1 y se procede a ingresar datos Norte, Este, Cota (X, Y, Z) y estableciendo el nuevo azimut, siendo el punto de inicio la nueva estación (E-1) y como punto de referencia vista atrás al punto de control anterior (SH-02) y de la misma manera que la estación anterior se procede a tomar lectura de los puntos necesarios y visibles de la nueva estación (E-3).

Este proceso de levantamiento topográfico se repetirá con todas las estaciones necesarias que el topógrafo considere necesarias, hasta culminar el levantamiento topográfico de toda la zona en estudio.

El levantamiento topográfico consistió en levantar del eje en un radio no menor de 50 metros del eje.

#### 3.1.5.4. Toma de detalles y rellenos topográficos

Los trabajos de detalles y relleno, se realizó específicamente para la elaboración de los planos de puentes, alcantarillas u otras estructuras importantes en el proyecto. Fue ejecutado por radiación a partir de puntos de poligonal de apoyo.

Para ello se tomaron los detalles planímetros existentes dentro de área del proyecto, así como un número de puntos de relleno suficiente para una fiel representación del relieve del terreno.

#### 3.1.5.5. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

Al ejecutar el levantamiento topográfico se realizó los códigos (abreviaturas del nombre de los detalles), para identificar los puntos tomados y permitir el uso de filtros para facilitar el proceso de dibujo mediante líneas de unión automática.

#### 3.1.5.6. Trabajo de gabinete

Una vez recolectados los datos del levantamiento topográfico de la información de campo fue almacenada en la memoria de la Estación Total, para después bajar la información recolectada a un archivo con extensión CSV, luego ser procesada en la computadora haciendo usos del software AutoCAD Civil 3D, obteniendo el proceso respectivo.

#### 3.1.5.7. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos

El levantamiento topográfico se realizó en un área aproximada de 66.30 hectáreas Después de efectuar el levantamiento topográfico del Sector Shañuque y Uchupampa, se obtuvo la siguiente información.

- Interpolación de triangulación para las curvas de nivel.
- Trazado de la gradiente de acuerdo al diseño geométrico.
- Típicas secciones transversales según la normatividad del diseño geométrico de carreteras.

- La información recolectada de campo se empezará a realizar la importación de puntos de levantamiento topográfico al programa civil 3d, con este programa se efectuará el procesamiento de las curvas de nivel con una ex distancia de un metro las curvas menores y las mayores cada cinco metros.
- En gabinete se realizará el trazo de la poligonal para tener mayor precisión y eficacia con el diseño de le eje de la carretera.
- Durante el diseño del Perfil longitudinal nos determinará los relieves de la zona del proyecto mediante el cual se diseñará la rasante para el corte y relleno del proyecto.
- Para empezar a seccionar el eje de la carretera primero de debe determinar el alineamiento final para luego realizar el estancamiento cada 20 metros en zonas rectas, en curvas cada 5 metros para ello se considerará el análisis del suelo (CBR).
- Terminadas con el procesamiento de las curvas de nivel, diseño del perfil longitudinal, seccionamiento del eje de la carretera, se procederá a dar escala para luego ser impresos.
- El plano ass build se realizará al final de cumplir con todo lo estipulado en los párrafos mencionados, diseñados con la normatividad de la DG-2014.

### 3.2. Estudio de mecánica de suelos y canteras

#### 3.2.1. Estudio de Suelos

Como parte del estudio, “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA DEL DISTRITO DE PAMPAS - PALLASCA - ANCASH”, también necesitamos conocer las características y propiedades del suelo en el cual se va a trabajar nuestro proyecto.

El estudio de suelos, se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, elementos necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus características de esfuerzo y deformación, proporcionando

los parámetros más importantes de los materiales y los procedimientos de construcción más adecuados.

Los trabajos realizados se basan en la aplicación de la mecánica de suelos, la secuencia seguida para la realización del estudio fue la siguiente:

- Recopilación de datos generales de la zona en estudio.
- Trabajo de Campo.
- Ensayos de laboratorio.
- Conclusiones y recomendaciones.

#### 3.2.1.1. Alcance

Los ensayos del estudio de mecánica de suelos realizados para el presente proyecto denominado: “DISEÑO DE LA CARRETREA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA – DISTRITO DE PAMPAS – PROVINCIA PALLASCA – DEPARTAMENTO ANCASH”, solo son específicamente para el área de estudio, los cuales no se podrán utilizar para otros sectores.

#### 3.2.1.2. Objetivos.

Es determinar sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, para obtener los parámetros de resistencia del suelo de fundición existente; con lo se determinarán los perfiles estratigráficos del subsuelo, secciones homogéneas del proyecto “DISEÑO DE LA CARRETREA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA – DISTRITO DE PAMPAS – PROVINCIA PALLASCA – DEPARTAMENTO ANCASH”

#### 3.2.1.3. Descripción del proyecto

##### **Ubicación**

Distrito : Pampas

Provincia : Pallasca

Región : Ancash

##### **Características Locales**

La zona de estudio está ubicada en el Distrito de Pampas en el centro poblado de Shañuque y Uchupampa, el tramo del proyecto

se ubica geográficamente en la sierra del ande Ancashino, esta ubicados a una altura comprendida de 2,527 msnm - 2,993 msnm. Ubicada en el punto de inicio en el Caserío de Shañuque a 2,993 m.s.n.m. en el punto final del tramo que se ubica el Centro Poblado de Uchupampa a 2,527 m.s.n.m. presentando un desnivel de 466m.

con lluvias periódicas de diciembre a marzo, y variaciones sensibles de temperatura entre el día y la noche. La temperatura media fluctúa entre los 11 °C y 17 °C.

#### 3.2.1.4. Descripción de los trabajos

Se realizaron la excavación de calicatas con el objetivo de extraer muestras del suelo de tal manera que deba cumplir con la normativa vigente. La excavación se realizó en posos de 1m x 1m aproximadamente y de 1.50m de profundidad mínima, logrando identificar las capas de estratos y sus espesores.

- **Numero de Calicatas,** Se realizaron un total de mero de 9 calicatas por cada kilómetro del proyecto, también establecido por manual de carreteras

**Tabla 1.4 Numero de calicatas para exploración de suelo**

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido</li> </ul>	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido</li> </ul>	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 calicatas x km</li> </ul>	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 calicatas x km</li> </ul>	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 calicatas x km</li> </ul>	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 calicata x km</li> </ul>	

Fuente: MTC de suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

- Durante el proceso de evaluación del proyecto se procedió a realizar la exploración de los suelos mediante una excavación de pozos para extraer el material las cuales se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1.4.1 Ubicación de Calicatas**

Calicata	Kilometro	Lado	Muestra	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
C-01	Km 1 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-02	Km 2 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-03	Km 3 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-04	Km 4 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-05	Km 5 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-06	Km 6 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-07	Km 7 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-08	Km 8 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
C-09	Km 8 + 654	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50

**Fuente: Elaboración Propia.**

- Numero de CBR, se realizaron 03 CBR en el proyecto, adicional uno de Cantera.

**Tabla 1.4.2 Exploración de suelos: Numero de Calicatas**

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> </ul>
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>• Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> <li>• Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido</li> </ul>
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 1 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 1.5 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 2 km se realizará un CBR</li> </ul>
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 3 km se realizará un CBR</li> </ul>

Fuente: MTC de suelos, geología, geotecnia y pavimentos.

- Ubicación de CBR, Las CBR se distribuyeron en los siguientes kilómetros del eje de la carretera de la siguiente manera:

**Tabla 1.4.3 Ubicación de CBR**

CBR	Kilometro	Lado	Muestra	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
CBR-02	Km 2 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
CBR-05	Km 5 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50
CBR-08	Km 8 + 000	Eje	E-1	1.00	1.00	1.50

**Fuente: Elaboración Propia.**

- Los materiales extraídos de las calicatas fueron encapsulados en bolsas eméticas para su respectivo análisis de suelo, que lo realizaron el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo haciendo cumplir con los parámetros y normas vigentes para su respectivo análisis.
- El ensayo realizado en el laboratorio tiene el objetivo de determinar las propiedades de los suelos tanto físicas, químicas y mecánicas del suelo.

**Tabla 1.4.4 Lista de ensayos de laboratorio realizados**

ENSAYO	USO	METODO AASHTO	ENSAYO ASTM	TAMAÑO DE MUESTRA	FIN DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	clasificación	T55	D422	3.0 kg	Obtener la distribución por tamaño de partículas del suelo del tramo en estudio
Contenido de Humedad	clasificación		D2216	3.0 kg	Determinar cantidad de agua contenida en el suelo del tramo en estudio
Limite Liquido	clasificación	T09	D4318	3.0 kg	Hallar el contenido de agua entre los estados liquido y plástico
Limite Plástico	clasificación	T09	D4318	3.0 kg	Hallar el contenido de agua entre los estados semisolido y plástico
Indice Plástico	clasificación	T90	D1557	3.0 kg	Determinar el rango de contenido de agua por encima del cual el suelo esta en un estado plástico
Compactación Proctor Modificado	Diseño de espesor	T180	D1557	15.0 kg	Determina la relación entre el contenido de agua y peso unitario de los suelo
CBR (california bearing ratio)	Diseño de espesor	T193	D1883	25 kg	determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte y habilita el espesor de capa

**Fuente: Elaboración Propia.**

- Descripción de las calicatas del proyecto.

**Tabla 1.4.5 RESUMEN DE RESULTADOS DE CALICATAS**

TIPO DE ENSAYO	UNIDAD	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09
Contenido de Humedad	%	20.60	21.28	20.63	18.92	21.69	21.40	20.09	19.59	18.60
Limite Líquido	%	33.00	32.00	31.00	33.00	32.00	32.00	31.00	31.00	28.00
Limite Plástico	%	21.00	23.00	18.00	17.00	18.00	19.00	20.00	20.00	25.00
Indice de Plasticidad	%	12.00	9.00	13.00	16.00	14.00	13.00	11.00	11.00	3.00
% que pasa el tamiz # 200	%	44.39	42.09	42.12	42.15	43.98	44.66	46.66	46.94	47.46
Clasificación SUCS		SC	SM							
Clasificación AASHTO		A-6 (2)	A-4 (1)	A-6 (2)	A-6 (3)	A-6 (3)	A-6 (2)	A-6 (2)	A-6 (2)	A-4 (0)
Optimo cont. de hum.	%		9.66			9.66			9.66	
CBR al 100%	%		15.10			14.60			13.83	
CBR al 95%	%		10.78			10.41			9.75	

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2.2. Estudio de cantera

Se Denomina cantera a las zonas naturales de material óptimo y adecuado para ser utilizado en las construcciones de mejoramiento, rehabilitación y mejoramiento de carreteras.

#### 3.2.2.1. Identificación de Cantera

- **Nombre de la Cantera:** Pueblo Viejo
- **Ubicación de la Cantera:** Está localizada en el distrito de pampas a un 20 kilómetro de inicio de la zona de estudio.
- **Forma de Explotación:** La extracción del material se realiza con maquinaria pesada (excavadora) y con camión volquete de 15 m3.

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

La evaluación de la extracción de la calicata de suelo de la cantera será procesada su evaluación en el laboratorio de Suelo de la Universidad Cesar Vallejo.

**Tabla 1.4.6 Ensayos realizado a la muestra de cantera**

TIPO DE ENSAYO	UNIDAD	MUESTRA
Contenido de Humedad	%	9.82
Limite Líquido	%	23.00
Limite Plástico	%	22.00
Indice de Plasticidad	%	1.00
% que pasa el tamiz # 200	%	16.20
Clasificación SUCS		GM
Clasificación AASHTO		A-1-b (0)
Optimo cont. de hum.	%	9.05
CBR al 100%	%	57.93
CBR al 95%	%	46.81

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.3. Estudio de fuente de agua

Las fuentes de agua están dentro de la zona de estudio facilitando el abastecimiento del recurso hídrico.

### 3.2.4. Ubicación:

El Rio Casga Está localizado en el distrito de Pampas, Caserío de Shañuque, de la zona de estudio está ubicado a 25 km.

## 3.3. Estudio hidrológico y obras de arte

### 3.3.1. Hidrología

#### 3.3.1.1. Generalidades

En el desarrollo de los proyectos de carretera unos de los principales estudios es la hidrología, estos datos nos será de mucha importancia para nuestro diseño de infraestructuras de arte tales como: las cunetas, aliviaderos, alcantarillas, badenes y pontones.

La importancia de este capítulo, es dar soluciones de drenaje para las épocas de lluvia que existen en la zona en estudio, como también ver la forma de economizar con las estructuras mencionadas.

#### 3.3.1.2. Objetivos del Estudio

El capítulo de Hidrología, tiene como objetivo proporcionar la siguiente información:

Evaluar todo el sistema de detalle de cuenca del proyecto como las estructuras para el drenaje superficial.

También se tomarán en cuenta la hidrología de quebradas, sub cuencas que se están dentro del área del proyecto.

Realizar el análisis estadístico con la información de precipitaciones disponible, determinar los caudales de diseño y secciones hidráulicas para las obras de drenaje requeridas.

Proponer las diversas obras de drenaje que requieren ser proyectadas a fin de garantizar una estabilidad y permanencia.

#### 3.3.1.3. Estudios Hidrológicos

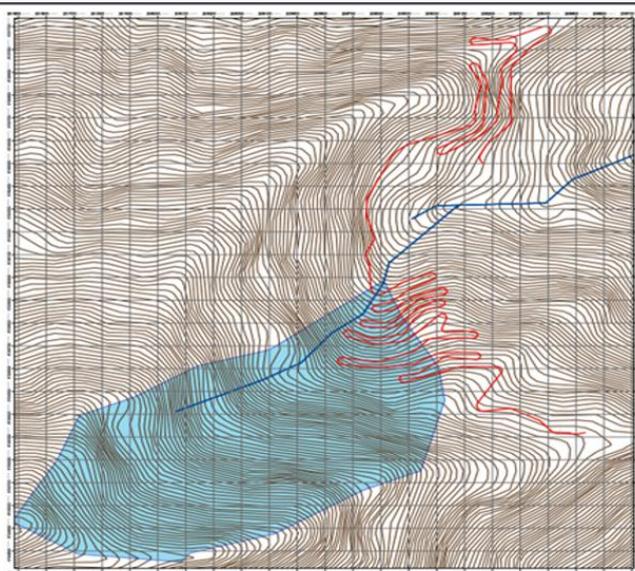
Este estudio está enfocado en la determinación de las áreas de las cuencas y volúmenes de agua de las precipitaciones que puedan

hacer sus descargas, para ello se diseñaran diferentes tipos de obras que cumplan con el diseño geométrico en carreteras.

### 3.3.2. Información hidrometeorológica y Cartográfica

La información cartográfica usada para este diseño hidrológico se asesoró con los datos del Ministerio de Educación, haciendo usos de sus ubicaciones de la zona y la hoja correspondiente que en esta información es del departamento de Ancash; Se adjunta plano hidrológico que se muestra en la siguiente imagen.

**Figura 3.2**



De esta información del área localizada de la zona se definió la microcuenca del área de influencia del proyecto, para ello nos servirá encontrar el cual de diseño máximo y mínimo en periodos de retorno para luego realizar nuestros diseños de drenajes y obras de arte.

#### 3.3.2.1. Información pluviométrica

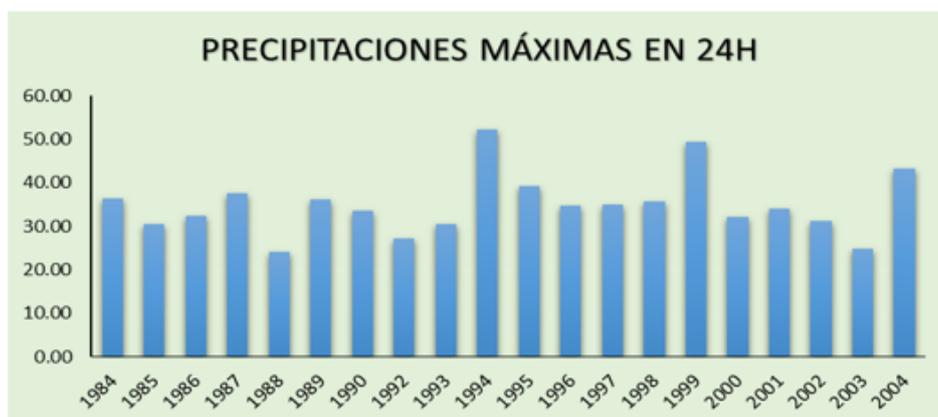
La información pluviométrica que ha servido de base para la cuantificación de la escorrentía superficial es la correspondiente a precipitaciones máximas en 24 horas obtenidas de la estación más cercana y con características climatológicas similares a la zona de estudio, información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

### 3.3.2.2. Precipitación máxima en 24 horas

Precipitaciones máximas en 24 horas de la estación Pluviométrica “HUAMACHUCO”, periodo de registro: 1984 – 2004

**Tabla 3.2.1 Precipitaciones Máximas**

AÑO	PRECIPITACIÓN MAX. 24	
	MES	PP (mm)
1984	NOV	36.50
1985	ABRIL	30.60
1986	ABRIL	32.45
1987	DIC	37.50
1988	ABR	24.20
1989	MAR	36.20
1990	ENE	33.50
1992	ENE	27.25
1993	DIC	30.50
1994	FEB	52.20
1995	ABR	39.20
1996	FEB	34.70
1997	OCT	35.10
1998	FEB	35.70
1999	FEB	49.40
2000	FEB	32.10
2001	DIC	34.00
2002	DIC	31.20
2003	NOV	24.80
2004	NOV	43.30

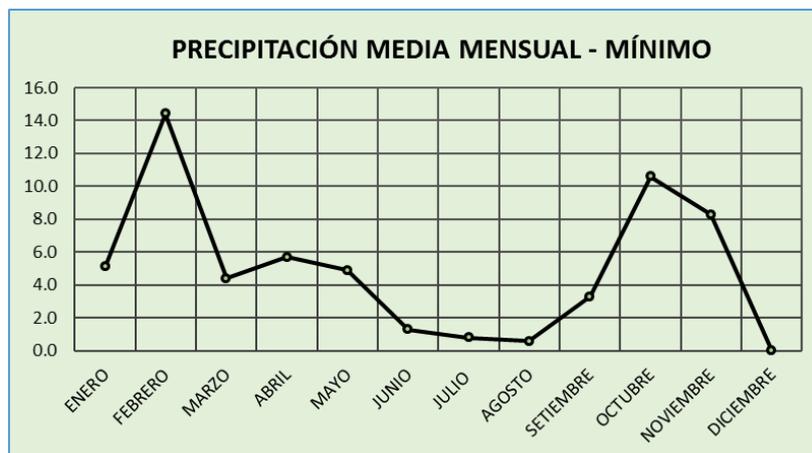
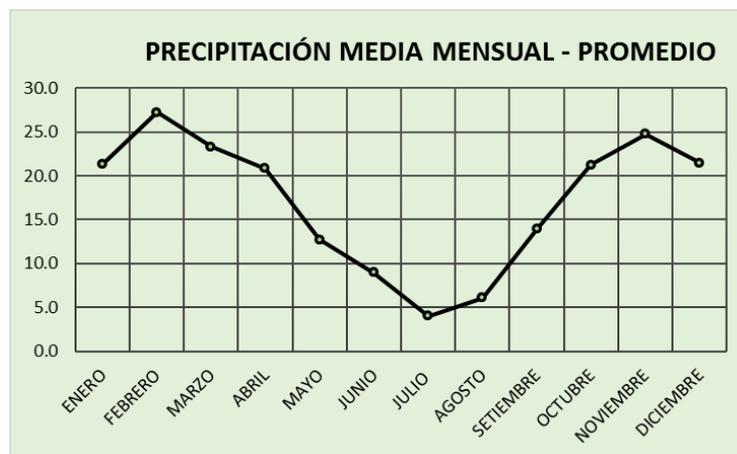
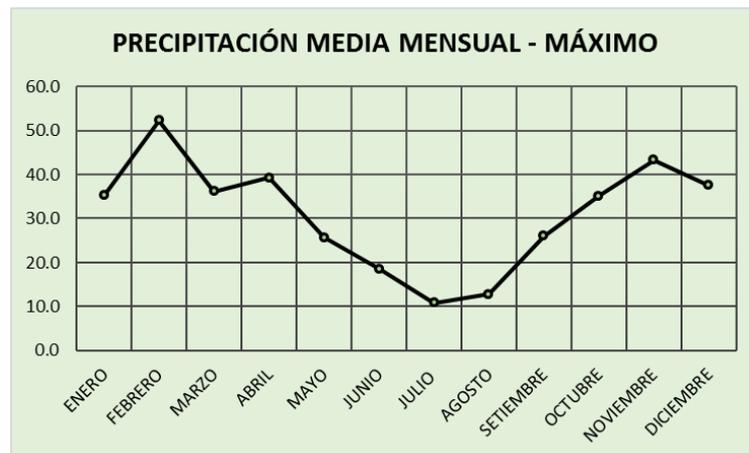


Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

DATOS ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA													
Estación:	Huamachuco	Latitud:	7° 48' 9"	Altitud:	3200 m.s.n.m	Provincia:	Sánchez Carrión						
Tipo:	Convencional	Longitud:	78° 2' 24"	Departamento:	La Libertad	Distrito:	Huamachuco						
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MAXIMOS
1984	16.10	35.20	29.40	21.10	25.70	13.30	4.50	5.80	9.80	32.9	36.5	19.5	36.5 NOV
1985	5.10	15.70	21.80	30.60	21.20	18.50	2.30	2.40	21.50	20	12.6	18.8	30.6 ABRIL
1986	23.30	22.20	25.75	32.45	13.85	14.25	7.20	12.40	17.50	10.6	15.9	27	32.5 ABRIL
1987	35.20	28.70	29.70	34.30	6.50	10.00	5.30	5.50	9.60	12.1	35.7	37.5	37.5 DIC
1988	21.50	15.40	18.20	24.20	17.20	7.10	8.30	1.80	10.60	17.1	15.1	22.8	24.2 ABR
1989	19.30	23.80	36.20	25.20	20.00	6.70	4.75	3.10	20.10	18.2	35.8	0	36.2 MAR
1990	33.50	24.60	4.40	16.20	7.50	14.00	1.20	7.95	20.10	28.6	20.4	9.2	33.5 ENE
1992	27.25	23.05	15.35	19.35	7.60	15.30	2.10	12.80	23.80	21.5	8.3	25.4	27.3 ENE
1993	21.00	21.50	26.30	22.50	11.30	9.00	8.90	1.20	20.80	18.1	30.5	22.2	30.5 DIC
1994	15.50	52.20	25.50	30.00	7.50	2.70	2.50	12.00	7.50	21.3	32.6	27.1	52.2 FEB
1995	15.00	37.60	13.70	39.20	11.90	7.90	2.50	0.90	3.30	24.1	26.6	18.1	39.2 ABR
1996	11.10	34.70	20.70	14.30	6.20	2.80	1.40	4.90	9.80	24.3	14.4	20.2	34.7 FEB
1997	24.70	23.80	30.80	9.30	16.30	6.10	0.80	12.80	26.00	35.1	23.1	33.5	35.1 OCT
1998	25.40	35.70	29.10	11.80	9.10	6.40	0.80	3.90	5.90	19	24.6	8.9	35.7 FEB
1999	28.20	49.40	24.20	10.80	12.90	17.30	1.10	3.90	19.30	10.9	34.1	22.4	49.4 FEB
2000	30.50	32.10	23.00	12.10	22.10	12.40	2.10	8.40	9.60	16.6	14.6	19.5	32.1 FEB
2001	22.30	19.30	29.60	5.70	11.10	2.50	3.70	0.60	5.50	31.9	20.8	34	34.0 DIC
2002	20.60	16.90	27.00	20.90	13.20	5.70	7.70	3.90	11.40	22.7	25.7	31.2	31.2 DIC
2003	16.40	18.00	24.00	21.10	4.90	5.90	2.60	7.20	14.20	18.6	24.8	19.2	24.8 NOV
2004	13.60	14.40	12.10	15.20	8.30	1.30	10.90	10.40	12.40	21	43.3	13.2	43.3 NOV
MAXIMOS	35.2	52.2	36.2	39.2	25.7	18.5	10.9	12.8	26.0	35.1	43.3	37.5	52.2 FEB
PROMEDIO	21.3	27.2	23.3	20.8	12.7	9.0	4.0	6.1	13.9	21.2	24.8	21.5	
MINIMOS	5.1	14.4	4.4	5.7	4.9	1.3	0.8	0.6	3.3	10.6	8.3	0.0	

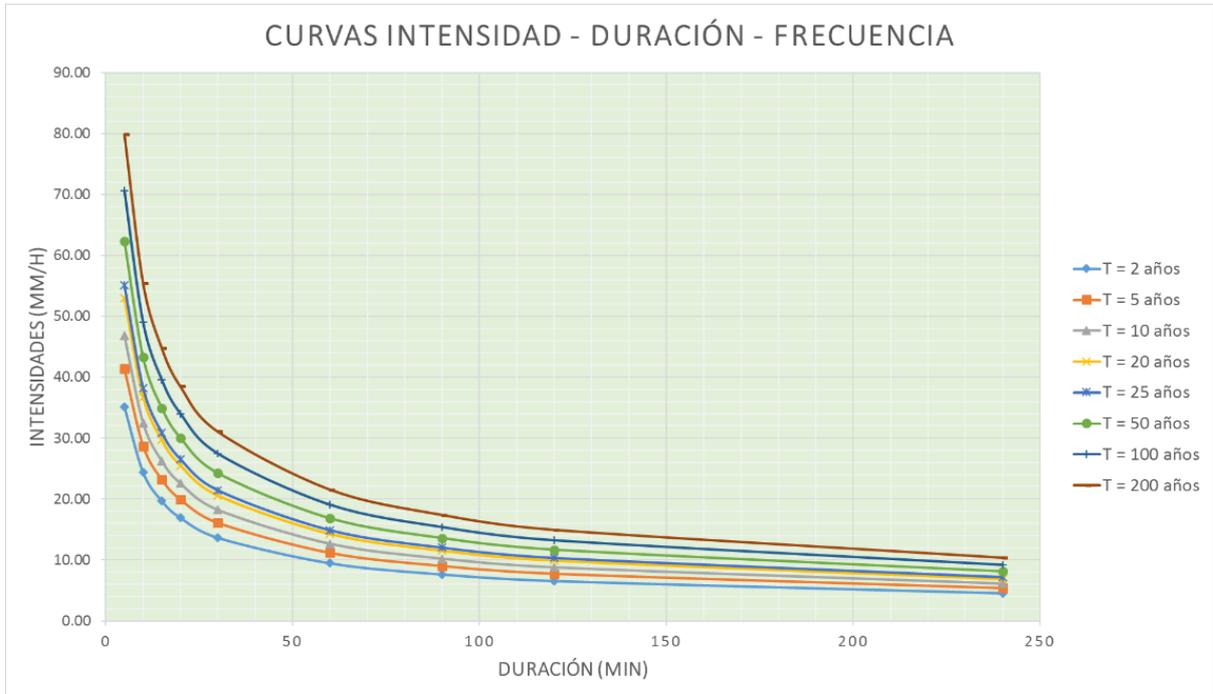
## PRECIPITACION MÁXIMA MENSUAL DE LOS DATOS PLUVIOMETRICOS



### 3.3.2.4. Curva de Intensidad – Duración - Frecuencia

Las curvas intensidad – duración – frecuencia son un elemento de diseño que relacionan la intensidad de la lluvia, la duración de la misma y la frecuencia con la que se puede presentar, es decir su probabilidad de ocurrencia o el periodo de retorno. Se obtuvieron

del cuadro anterior. Así se consigue una asignación de probabilidad para la intensidad de lluvia correspondiente a cada duración, la cual se representa en un gráfico único de Intensidad vs. Duración, teniendo como parámetro el período de retorno, tal como se muestra:



### MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS HIDROLÓGICOS

AJUSTES DE DATOS HIDROLÓGICOS PARA LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN								
T (años)	Normal	Log Nor 2	Log Nor 3	Gamma 2	Gamma 3	Log Pers III	Gumbel	Log Gumbel
500	55.16	60.17	63.27	57.16	63.01	64.6	65.96	81.28
200	53.01	56.67	58.86	54.42	58.98	59.88	60.86	70.52
100	51.23	53.93	55.5	52.2	55.81	56.31	57	63.33
50	49.29	51.09	52.1	49.84	52.51	52.71	53.12	56.85
25	47.13	48.11	48.64	47.29	49.07	49.06	49.21	50.99
20	46.37	47.11	47.5	46.42	47.92	47.87	47.94	49.22
10	43.78	43.84	43.84	43.51	44.19	44.08	43.94	44.04
5	40.65	40.17	39.91	40.16	40.11	40.03	39.78	39.21
2	34.65	34	33.67	34.21	33.57	33.66	33.48	32.91

## PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Este estudio nos servirá para un ajuste estadístico de distribución de precipitación máximas para obtener la información para el diseño de la carretera.

Parámetros de datos de distribución Log-normal de 3 parámetros.

Serie de datos X:	
N°	X
1	36,5
2	30,6
3	32,45
4	37,5
5	24,2
6	36,2
7	33,5
8	27,25
9	30,5
10	52,2
11	39,2
12	34,7
13	35,1
14	35,7
15	49,4
16	32,1
17	34,0
18	31,2
19	24,8
20	43,3

## Calculo de ajuste de Smirnov Kolmogorov

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	24,0	0,0476	-19,449	0,0259	0,0217
2	24,0	0,0952	-19,449	0,0259	0,0693
3	27,0	0,1429	-12,147	0,1122	0,0306
4	30,0	0,1905	-0,6141	0,2696	0,0791
5	30,0	0,2381	-0,6141	0,2696	0,0315
6	31,0	0,2857	-0,4355	0,3316	0,0459
7	32,0	0,3333	-0,2657	0,3952	0,0619
8	32,0	0,3810	-0,2657	0,3952	0,0143
9	33,0	0,4286	-0,1040	0,4586	0,0300
10	34,0	0,4762	0,0503	0,5201	0,0439
11	34,0	0,5238	0,0503	0,5201	0,0038
12	35,0	0,5714	0,1979	0,5784	0,0070
13	35,0	0,6190	0,1979	0,5784	0,0406
14	36,0	0,6667	0,3393	0,6328	0,0338
15	36,0	0,7143	0,3393	0,6328	0,0815
16	37,0	0,7619	0,4751	0,6827	0,0793
17	39,0	0,8095	0,7314	0,7677	0,0418
18	43,0	0,8571	11,924	0,8834	0,0263
19	49,0	0,9048	17,842	0,9628	0,0580
20	52,0	0,9524	20,454	0,9796	0,0272

### Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0,0815, es menor que el delta tabular 0,3041. Los datos se ajustan a la distribución logNormal| 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

### Parámetros de la distribución lognormal:

Parámetro de posición ( $x_0$ )= 11,5  
Parámetro de escala ( $\mu_y$ )= 3,0987  
Parámetro de forma ( $S_y$ )= 0,2946

### Caudal de diseño:

El caudal de diseño para un periodo de retorno de 500 años, es 63.27  
El caudal de diseño para un periodo de retorno de 200 años, es 58.86  
El caudal de diseño para un periodo de retorno de 100 años, es 55.50  
El caudal de diseño para un periodo de retorno de 50 años, es 52.10  
El caudal de diseño para un periodo de retorno de 25 años, es 48.64

### 3.3.2.5. Cálculos de caudales

#### Cálculos para la Determinación de parámetros K, A y B

Este cálculo nos permitirá la determinación de la precipitación máxima en duraciones de minutos, periodo de retorno.

Para determinar los parámetros se utilizaron las siguientes formulas

Duración de precipitación de 60 minutos, en un periodo de 10 años

$$D_{60} = 0.4602 * P_{Max}^{24} * 10^{0.876}$$

Para las demás duraciones usar:

$$D_n = (0.21 * \ln(T) + 0.52) * (0.54 * D_{min}^{0.25} - 0.51) * D_{60min}$$

CUADRO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS (mm)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	60.17	7.08	10.61	12.97	14.79	17.60	23.11
200	56.67	6.34	9.49	11.60	13.23	15.74	20.67
100	53.93	5.77	8.64	10.56	12.05	14.34	18.83
50	51.09	5.21	7.80	9.53	10.87	12.94	16.99
25	48.11	4.64	6.95	8.50	9.69	11.53	15.14
20	47.11	4.46	6.68	8.16	9.31	11.08	14.55
10	43.84	3.90	5.83	7.13	8.13	9.68	12.62
5	40.17	3.33	4.99	6.10	6.95	8.27	10.86
2	34	2.58	3.87	4.73	5.39	6.42	8.43

Fuente: Elaboración Propia

Determinación de intensidades máximas en mm/h se usa la siguiente ecuación

$$I_{max} \left( \frac{mm}{h} \right) = \frac{60 * D_n}{D_{min}}$$

Se completa el siguiente cuadro:

CUADRO DE INTENSIDADES MÁXIMAS (mm/h)							
T (años)	PP MAX. EN 24 H	Duración (minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	60.17	85.02	63.63	51.86	44.37	35.20	23.11
200	56.67	76.05	56.92	46.39	39.70	31.49	20.67
100	53.93	69.27	51.85	42.26	36.16	28.68	18.83
50	51.09	62.49	46.77	38.12	32.62	25.87	16.99
25	48.11	55.71	41.70	33.99	29.08	23.06	15.14
20	47.11	53.53	40.06	32.65	27.94	22.16	14.55
10	43.84	46.75	34.99	28.52	24.40	19.35	12.62
5	40.17	39.97	29.91	24.38	20.86	16.55	10.86
2	34	31.00	23.20	18.91	16.18	12.84	8.43

Con los valores calculados se sacan los logaritmos para hacer una regresión con ellos y finalmente obtener los parámetros.

LOG (I)	LOG (T)	LOG (5,...,60)	
Y1	X1	X2	
1.929514092	2.699	0.698970004	5
1.881127313	2.301	0.698970004	
1.840571122	2	0.698970004	
1.795833828	1.699	0.698970004	
1.745953192	1.398	0.698970004	
1.728594365	1.301	0.698970004	
1.669771042	1	0.698970004	
1.60171327	0.699	0.698970004	
1.491422918	0.301	0.698970004	
1.803668942	2.699	1	10
1.755282164	2.301	1	
1.714725972	2	1	
1.669988679	1.699	1	
1.620108042	1.398	1	
1.602749215	1.301	1	
1.543925893	1	1	
1.47586812	0.699	1	
1.365577769	0.301	1	
1.714852229	2.699	1.176091259	15
1.666465451	2.301	1.176091259	
1.625909259	2	1.176091259	
1.581171966	1.699	1.176091259	
1.531291329	1.398	1.176091259	
1.513932502	1.301	1.176091259	
1.455109179	1	1.176091259	
1.387051407	0.699	1.176091259	
1.276761055	0.301	1.176091259	
1.647134067	2.699	1.301029996	20
1.598747289	2.301	1.301029996	
1.558191097	2	1.301029996	
1.513453803	1.699	1.301029996	
1.463573167	1.398	1.301029996	
1.44621434	1.301	1.301029996	
1.387391017	1	1.301029996	
1.319333245	0.699	1.301029996	
1.209042893	0.301	1.301029996	
1.546506763	2.699	1.477121255	30
1.498119985	2.301	1.477121255	
1.457563793	2	1.477121255	
1.4128265	1.699	1.477121255	
1.362945863	1.398	1.477121255	
1.345587036	1.301	1.477121255	
1.286763714	1	1.477121255	
1.218705941	0.699	1.477121255	
1.10841559	0.301	1.477121255	
1.363764052	2.699	1.77815125	60
1.315377274	2.301	1.77815125	
1.274821082	2	1.77815125	
1.230083789	1.699	1.77815125	
1.180203152	1.398	1.77815125	
1.162844326	1.301	1.77815125	
1.101225212	1	1.77815125	
1.035963231	0.699	1.77815125	
0.925672879	0.301	1.77815125	

A continuación, se muestra un resumen del periodo de retroceso de los resultados y parámetros que se indica en la tabla siguiente

REGRESION								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de	0.993597235							
Coefficiente de	0.987235466							
R^2 ajustado	0.986734896							
Error típico	0.02600941							
Observaciones	54							
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>ma de cuadrado</i>	<i>de los cuad</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	2	2.668375622	1.334187811	1972.222767	5.04808E-49			
Residuos	51	0.03450096	0.000676489					
Total	53	2.702876581						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	1.867657888	0.015131631	123.4273976	7.7761E-65	1.83727987	1.898035905	1.83727987	1.898035905
Variable X 1	0.178595063	0.004873654	36.64500056	2.62598E-38	0.168810794	0.188379332	0.168810794	0.188379332
Variable X 2	-0.527059684	0.010333333	-51.00577877	1.94776E-45	-0.547804716	-0.506314653	-0.547804716	-0.506314653

## ESPECIFICACION DE LA INTENSIDAD MÁXIMA

Intensidad máxima para determinar la curvas intensidad Duración y frecuencia en (mm/h), con la siguiente formula:

$$I_{\max} = \frac{k \cdot T^a}{D^b}$$

Donde:

I = Intensidad máxima (mm/h)

K, a, b = factores característicos de la zona de estudio

T = período de retorno en años

t = duración de la precipitación (min)

A continuación, se presenta las intensidades para diferentes duraciones en min y tiempo de retorno en años:

DURACIÓN (min)	PERIODO DE RETORNO (años)							
	2	5	10	20	25	50	100	200
5	35.10	41.35	46.79	52.96	55.11	62.38	70.60	79.90
10	24.36	28.69	32.47	36.75	38.25	43.29	48.99	55.45
15	19.67	23.17	26.23	29.68	30.89	34.96	39.57	44.78
20	16.91	19.91	22.54	25.51	26.54	30.04	34.00	38.48
30	13.65	16.08	18.20	20.60	21.44	24.26	27.46	31.08
60	9.47	11.16	12.63	14.29	14.88	16.84	19.05	21.57
90	7.65	9.01	10.20	11.54	12.01	13.60	15.39	17.42
120	6.58	7.74	8.76	9.92	10.32	11.68	13.22	14.97
240	4.56	5.37	6.08	6.88	7.16	8.11	9.18	10.39

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2.6. Tiempo de concentración

Existen varias fórmulas para calcular este parámetro, siendo el método Kirpich, Temes y Bransby Williams las fórmulas más comunes debido a que solo incluye el área, la longitud del cauce mayor y la pendiente.

Para el presente estudio se ha empleado el promedio de tres fórmulas ampliamente utilizadas: Kirpich, Temes y Bransby Williams.

**Fórmula de Kirpich:**

$$T_c = 0,000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Dónde:

T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración en horas.

L = Longitud del curso principal en metros.

S = Pendiente a lo largo del cauce en m/m.

**Fórmula de Temes:**

$$T_c = 0,30 \frac{L^{0.76}}{S^{0.19}}$$

Dónde:

T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración en horas.

L = Longitud del curso principal en kilómetros.

S = Pendiente a lo largo del cauce en m/m.

**Fórmula de Bransby Williams:**

$$T_c = 0,2433 \frac{L}{A^{0.1} S^{0.2}}$$

Dónde:

T<sub>c</sub> = Tiempo de concentración en horas.

L = Longitud del curso principal en kilómetros.

A = Área de cuenca en Km<sup>2</sup>.

S = Pendiente a lo largo del cauce en m/m.

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION											
QUEBRADA N°	PROGRESIVA	AREA (Km <sup>2</sup> )	LONGITUD DEL CAUCE	COTAS (msnm)		S (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACION (horas)				T <sub>c</sub> (minutos)
				Mayor	Menor		Kirpich	Temes	Bransby W.	Promedio	
1	km. 05+100.00	1.05	903.22	3305	2708	0.66	0.07	0.30	0.24	0.20	12

Se especifica las progresivas, áreas. Longitud, cotas y pendientes de cada cuenca, obteniendo así los tiempos de concentración promedio en horas, para luego sr calculada en minutos. El tiempo de concentración, es clave para el cálculo de los caudales máximos de las obras de arte. El caudal de diseño se estima

mediante métodos y estadísticas el método a utilizar es la fórmula racional, este método servirá para la composición relacionada con su área y la intensidad de precipitación pluvial por lo tanto se tiene que considerar un coeficiente de escurrimiento de acuerdo al tipo de material y suelo del área a evaluar, según la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C.I.A}{3.60}$$

Dónde:

Q = Escurrimiento o caudal (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de lluvia de acuerdo al tiempo de concentración (mm/h)

A = área de drenaje (km<sup>2</sup>)

**Coeficiente de escorrentía:**

Para talud de corte:

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Fuente: MTC-Hidrología, Hidráulica y Drenaje Para carpeta de rodadura:

TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
Pavimento Asfáltico y Concreto	0.70 – 0.95
Adoquines	0.50 – 0.70
Superficie de Grava	0.15 – 0.30
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación densa	
• Terrenos granulares	0.10 – 0.50
• Terrenos arcillosos	0.30 – 0.75
Tierra sin vegetación	0.20 – 0.80
Zonas cultivadas	0.20 – 0.40

Fuente: Manual de caminos no pavimentados de bajo volumen de tránsito

## Caudales máximos de quebradas

CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS								
QUEBRA DA N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		AREA (km2)	OBRA DE DRENAJ	C	INTENSIDA D (mm/hr)	CAUDAL MAX
		ESTE	NORTE					
1	km. 05+100.00	205783	205782.87	1.05	Baden	0.45	38.98	5.12

## Diseño de obras de arte

TIPO DE SUPERFICIE	MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 – 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 – 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 – 1.20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 – 1.50
Hierba	1.20 – 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 – 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 – 4.50 *
Concreto	4.50 – 6.00 *

Fuente: Manual de carreteras: Hidrología, hidráulica y drenaje – MTC

### 3.3.3. Hidráulica y drenaje

#### 3.3.3.1. Drenaje superficial

Cumple con el objetivo de evacuar el agua que discurre por la vía para no incumplir con los impactos ambientales, evitando las erosiones, desestabilidad y tener una durabilidad de tránsito.

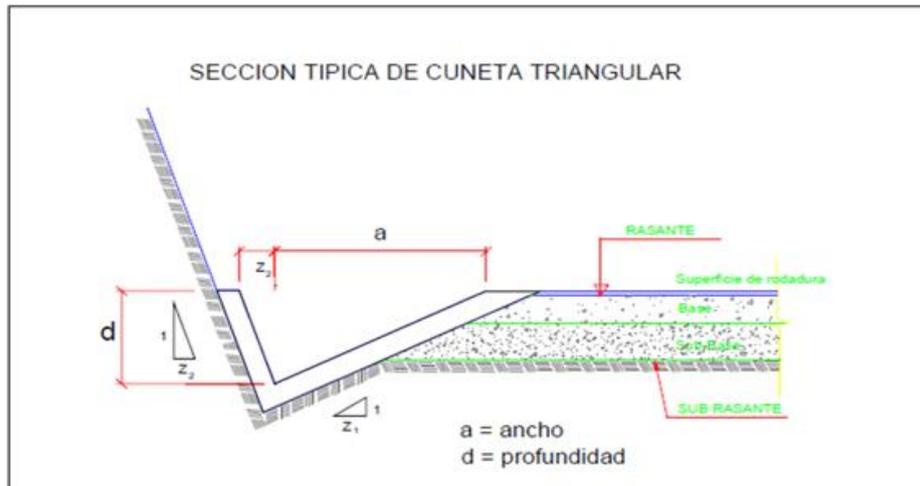
Relajar el diseño del drenaje es importante porque nos permitirá que la vía no tenga fallas de erosiones, desgates totales para así minimizar los impactos que son ocasionados por la precipitación pluvial de escorrentía.

#### 3.3.3.2. Diseño de cunetas

Dentro del diseño de carreteras las cunetas cumplen una función muy importante que sirven para drenar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales, este diseño puede ser trapezoidal, triangular, cuadrada, dependerá del análisis de las precipitaciones de la zona para diseñar la sección y tipo de canal que se utilizara en el proyecto

#### **Tipo de Cuneta:**

El tipo de cuneta será de acuerdo a la imagen que se muestra.



Fuente: Elaboración Propia

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D) (M)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

Fuente: manual de carretera pavimentada de bajo volumen de tránsito- MTC

### Velocidad máxima admisible

En el proyecto de estudio se determinó que el material de cauce no supere las máximas velocidades admisibles para evitar daños a futuro.

TIPO DE SUPERFICIE	VELOCIDAD LÍMITE ADMISIBLE (M/S)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 – 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 – 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 – 1.20
Arcilla grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 – 1.50
Hierba	1.20 – 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 – 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 – 4.50 *
Concreto	4.50 – 6.00 *

\* Para flujos de muy corta duración

Fuente: manual de carretera pavimentada de bajo volumen de tránsito- MTC

### Formula de calculo

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad Q = A * \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

Q = Caudal en m3/s

A = Área de la sección de flujo

R = Radio hidráulico

n = Coeficiente de rugosidad

S = pendiente

### Calculo hidráulico de cunetas:

Se estimó el caudal de la precipitación actual de la zona para establecer un aproximado de cuanto deberá tener para que funcione el sistema de drenaje, teniendo un área de concesión de 0.10 km en toda su longitud del proyecto, teniendo como diseño de carretera un ancho de carril más berma de siete (7) metros. el cálculo se muestra en la siguiente tabla:

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS														
PRECIPITACION		TALUD DE CORTE						NAJE DE LA CARPETA DE RODAD				Q1	Q2	CAUD
DESDE	HASTA	LONGITU D (km)	ANCH O	AREA (km <sup>2</sup> )	C	Tr (años)	INTENSID AD	AREA (km <sup>2</sup> )	C	Tr (años)	INTENSID AD	(talud)	(carpet a)	AL TOTA
00+000.00	00+310.00	0.31	0.1	0.031	0.5	10	12.6	0.0011	0.7	10	12.6	0.049	0.003	0.051
00+310.00	00+620.00	0.31	0.1	0.031	0.5	10	12.6	0.0011	0.7	10	12.6	0.049	0.003	0.051
00+620.00	00+820.00	0.20	0.1	0.02	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.032	0.002	0.033
00+820.00	01+200.00	0.38	0.1	0.038	0.5	10	12.6	0.0013	0.7	10	12.6	0.060	0.003	0.063
01+200.00	01+500.00	0.30	0.1	0.03	0.5	10	12.6	0.0011	0.7	10	12.6	0.047	0.003	0.050
01+500.00	01+740.00	0.24	0.1	0.024	0.5	10	12.6	0.0008	0.7	10	12.6	0.038	0.002	0.040
01+740.00	02+040.00	0.30	0.1	0.03	0.5	10	12.6	0.0011	0.7	10	12.6	0.047	0.003	0.050
02+040.00	02+280.00	0.24	0.1	0.024	0.5	10	12.6	0.0008	0.7	10	12.6	0.038	0.002	0.040
02+280.00	02+620.00	0.34	0.1	0.034	0.5	10	12.6	0.0012	0.7	10	12.6	0.054	0.003	0.056
02+620.00	02+940.00	0.32	0.1	0.032	0.5	10	12.6	0.0011	0.7	10	12.6	0.050	0.003	0.053
02+940.00	03+210.00	0.27	0.1	0.027	0.5	10	12.6	0.0009	0.7	10	12.6	0.043	0.002	0.045
03+210.00	03+460.00	0.25	0.1	0.025	0.5	10	12.6	0.0009	0.7	10	12.6	0.039	0.002	0.042
03+460.00	03+600.00	0.14	0.1	0.014	0.5	10	12.6	0.0005	0.7	10	12.6	0.022	0.001	0.023
03+600.00	03+800.00	0.20	0.1	0.02	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.032	0.002	0.033
03+800.00	03+950.00	0.15	0.1	0.015	0.5	10	12.6	0.0005	0.7	10	12.6	0.024	0.001	0.025
03+950.00	04+160.00	0.21	0.1	0.021	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.033	0.002	0.035
04+160.00	04+370.00	0.21	0.1	0.021	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.033	0.002	0.035
04+370.00	04+760.00	0.39	0.1	0.039	0.5	10	12.6	0.0014	0.7	10	12.6	0.061	0.003	0.065
04+760.00	04+960.00	0.20	0.1	0.02	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.032	0.002	0.033
04+960.00	05+100.00	0.14	0.1	0.014	0.5	10	12.6	0.0005	0.7	10	12.6	0.022	0.001	0.023
05+100.00	05+290.00	0.19	0.1	0.019	0.5	10	12.6	0.0007	0.7	10	12.6	0.030	0.002	0.032
05+290.00	05+470.00	0.18	0.1	0.018	0.5	10	12.6	0.0006	0.7	10	12.6	0.028	0.002	0.030
05+470.00	05+540.00	0.07	0.1	0.007	0.5	10	12.6	0.0002	0.7	10	12.6	0.011	0.001	0.012
05+540.00	05+900.00	0.36	0.1	0.036	0.5	10	12.6	0.0013	0.7	10	12.6	0.057	0.003	0.060
05+900.00	06+240.00	0.34	0.1	0.034	0.5	10	12.6	0.0012	0.7	10	12.6	0.054	0.003	0.056
06+240.00	06+490.00	0.25	0.1	0.025	0.5	10	12.6	0.0009	0.7	10	12.6	0.039	0.002	0.042
06+490.00	06+910.00	0.42	0.1	0.042	0.5	10	12.6	0.0015	0.7	10	12.6	0.066	0.004	0.070
06+910.00	07+270.00	0.36	0.1	0.036	0.5	10	12.6	0.0013	0.7	10	12.6	0.057	0.003	0.060
07+270.00	07+670.00	0.40	0.1	0.04	0.5	10	12.6	0.0014	0.7	10	12.6	0.063	0.003	0.066
07+670.00	08+150.00	0.48	0.1	0.048	0.5	10	12.6	0.0017	0.7	10	12.6	0.076	0.004	0.080
08+150.00	08+300.00	0.15	0.1	0.015	0.5	10	12.6	0.0005	0.7	10	12.6	0.024	0.001	0.025

Fuente: Elaboración Propia

### Capacidades de la cuneta:

Para el cálculo de la capacidad de cunetas se aplicará la ecuación de principio de en canales abiertos de Manning.

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad Q = A * \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q = Caudal en m3/s

A = Área de la sección de flujo

R = Radio hidráulico

n = Coeficiente de rugosidad

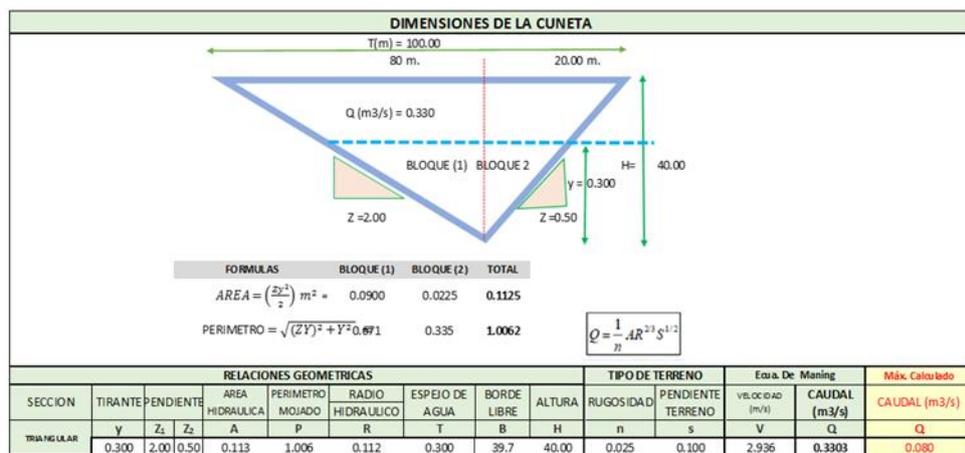
S = pendiente

Las dimensiones que se tomen para el cálculo de capacidad de cunetas serán en función a las que recomienda el manual de hidrología, hidráulica y drenaje que serían las siguiente que se muestran en la tabla

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D) (M)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

### DISEÑO DE CUNETAS:

El diseño del canal esta en relación al caudal máximo cuyas de acuerdo al cálculo se tiene dimensiones de 0.80m y 0.40m, que está dentro de los parámetros mínimos permitidos.



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3.3. Diseño de alcantarilla

A lo largo de la carretera se han considerado colocar aliviaderos con el fin de descargar las aguas de las cunetas las progresivas de cada aliviadero se muestran a continuación:

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS DE ALMIO															
ALIVIADERO N°	PRECIPITACION		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA				Q1 (talud)	Q2 (carpet a)	CAUDAL TOTAL
	DESDE	HASTA	LONGITUD (km)	ANCHO	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD AD	AREA (km2)	C	Tr (años)	INTENSIDAD MAXIMA			
1	00+000.00	00+310.00	0.31	0.1	0.031	0.5	20	14.29	0.0013	0.7	20	14.29	0.055	0.004	0.059
2	00+310.00	00+620.00	0.31	0.1	0.031	0.5	20	14.29	0.0013	0.7	20	14.29	0.055	0.004	0.059
3	00+620.00	00+820.00	0.20	0.1	0.02	0.5	20	14.29	0.0008	0.7	20	14.29	0.036	0.002	0.038
4	00+820.00	01+200.00	0.38	0.1	0.038	0.5	20	14.29	0.0016	0.7	20	14.29	0.068	0.004	0.072
5	01+200.00	01+500.00	0.30	0.1	0.03	0.5	20	14.29	0.0013	0.7	20	14.29	0.054	0.004	0.057
6	01+500.00	01+740.00	0.24	0.1	0.024	0.5	20	14.29	0.0010	0.7	20	14.29	0.043	0.003	0.046
7	01+740.00	02+040.00	0.30	0.1	0.03	0.5	20	14.29	0.0013	0.7	20	14.29	0.054	0.004	0.057
8	02+040.00	02+280.00	0.24	0.1	0.024	0.5	20	14.29	0.0010	0.7	20	14.29	0.043	0.003	0.046
9	02+280.00	02+620.00	0.34	0.1	0.034	0.5	20	14.29	0.0014	0.7	20	14.29	0.061	0.004	0.065
10	02+620.00	02+940.00	0.32	0.1	0.032	0.5	20	14.29	0.0013	0.7	20	14.29	0.057	0.004	0.061
11	02+940.00	03+210.00	0.27	0.1	0.027	0.5	20	14.29	0.0011	0.7	20	14.29	0.048	0.003	0.051
12	03+210.00	03+460.00	0.25	0.1	0.025	0.5	20	14.29	0.0011	0.7	20	14.29	0.045	0.003	0.048
13	03+460.00	03+600.00	0.14	0.1	0.014	0.5	20	14.29	0.0006	0.7	20	14.29	0.025	0.002	0.027
14	03+600.00	03+800.00	0.20	0.1	0.02	0.5	20	14.29	0.0008	0.7	20	14.29	0.036	0.002	0.038
15	03+800.00	03+950.00	0.15	0.1	0.015	0.5	20	14.29	0.0006	0.7	20	14.29	0.027	0.002	0.029
16	03+950.00	04+160.00	0.21	0.1	0.021	0.5	20	14.29	0.0009	0.7	20	14.29	0.038	0.002	0.040
17	04+160.00	04+370.00	0.21	0.1	0.021	0.5	20	14.29	0.0009	0.7	20	14.29	0.038	0.002	0.040
18	04+370.00	04+760.00	0.39	0.1	0.039	0.5	20	14.29	0.0016	0.7	20	14.29	0.070	0.005	0.074
19	04+760.00	04+960.00	0.20	0.1	0.02	0.5	20	14.29	0.0008	0.7	20	14.29	0.036	0.002	0.038
20	05+100.00	05+290.00	0.19	0.1	0.019	0.5	20	14.29	0.0008	0.7	20	14.29	0.034	0.002	0.036
21	05+290.00	05+470.00	0.18	0.1	0.018	0.5	20	14.29	0.0008	0.7	20	14.29	0.032	0.002	0.034
22	05+470.00	05+540.00	0.07	0.1	0.007	0.5	20	14.29	0.0003	0.7	20	14.29	0.013	0.001	0.013
23	05+540.00	05+900.00	0.36	0.1	0.036	0.5	20	14.29	0.0015	0.7	20	14.29	0.064	0.004	0.069
24	05+900.00	06+240.00	0.34	0.1	0.034	0.5	20	14.29	0.0014	0.7	20	14.29	0.061	0.004	0.065
25	06+240.00	06+490.00	0.25	0.1	0.025	0.5	20	14.29	0.0011	0.7	20	14.29	0.045	0.003	0.048
26	06+490.00	06+910.00	0.42	0.1	0.042	0.5	20	14.29	0.0018	0.7	20	14.29	0.075	0.005	0.080
27	06+910.00	07+270.00	0.36	0.1	0.036	0.5	20	14.29	0.0015	0.7	20	14.29	0.064	0.004	0.069
28	07+270.00	07+670.00	0.40	0.1	0.04	0.5	20	14.29	0.0017	0.7	20	14.29	0.071	0.005	0.076
29	07+670.00	08+150.00	0.48	0.1	0.048	0.5	20	14.29	0.0020	0.7	20	14.29	0.086	0.006	0.091
30	08+150.00	08+300.00	0.15	0.1	0.015	0.5	20	14.29	0.0006	0.7	20	14.29	0.027	0.002	0.029

En el presente proyecto se tendrá a bien utilizar alcantarillas de acero corrugado de sección circular, esto se debe que son muy eficaces en el drenaje de las aguas pluviales, buen comportamientos estructural y fácil proceso constructivo.

#### Caudal de aporte:

Al igual que las cunetas se emplea la formula racional para el cálculo y también cuentan con un ancho y largo tributario. Sin embargo, conociendo los caudales de aporte de cada tramo de cuneta, sumaremos los caudales que aporten a cada aliviadero dependiendo de su pendiente y la nueva intensidad de precipitación que se encuentre para un periodo de diseño de 20 años.

### 3.3.3.4. Consideraciones de aliviadero

A lo largo de la carretera se han considerado colocar aliviaderos con el fin de descargar las aguas de las cunetas las progresivas de cada aliviadero que se muestra a continuación.

ALIVIADEROS	
Nº	PROGRESIVA
1	00+310.00
2	00+620.00
3	00+820.00
4	01+200.00
5	01+500.00
6	01+740.00
7	02+040.00
8	02+280.00
9	02+620.00
10	02+940.00
11	03+210.00
12	03+460.00
13	03+600.00
14	03+800.00
15	03+950.00
16	04+160.00
17	04+370.00
18	04+760.00
19	04+960.00
20	05+290.00
21	05+470.00
22	05+540.00
23	05+900.00
24	06+240.00
25	06+490.00
26	06+910.00
27	07+270.00
28	07+670.00
29	08+150.00
30	08+300.00

Los aliviaderos son construidos de materiales como concreto, metal, de material de polietileno.

Para este proyecto de alcantarillado se diseñó una sección circular de material a usar de acero corrugado para tener un drenaje en perfectas condiciones.

**Caudal de aporte**, para este cálculo se aplicó la formula racional con una evaluación de precipitación pluvial de 20 años de periodo de retorno manteniendo el área de influencia directa del proyecto.

#### **Calculo hidráulico del aliviadero**

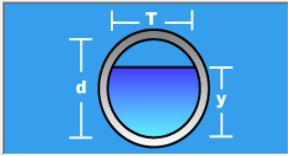
Se tiene un caudal de diseño de  $0.076\text{m}^3/\text{seg}$  para este caudal se usará una tubería metálica de 24 pulgadas de diámetro con pendiente de 2%, tirante de agua las  $\frac{3}{4}$  de la altura de 0.45m. este diseño fue elaborado en el programa H CANALES.

**Cálculo del caudal, sección circular**

Lugar: **HUAMACHUCO** Proyecto: **TESIS**  
Tramo: **ALIVIADERO** Revestimiento:

**Datos:**

Tirante (y): **0.45** m  
Diámetro (d): **0.6** m  
Rugosidad (n): **0.024**  
Pendiente (S): **0.02** m/m



**Resultados:**

Caudal (Q): **0.4289** m<sup>3</sup>/s Velocidad (v): **1.8856** m/s  
Área hidráulica (A): **0.2275** m<sup>2</sup> Perímetro mojado (p): **1.2566** m  
Radio hidráulico (R): **0.1810** m Espejo de agua (T): **0.5196** m  
Número de Froude (F): **0.9099** Energía específica (E): **0.6312** m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: **Subcrítico**

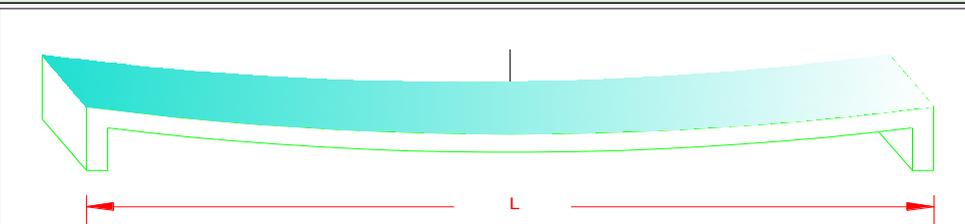
Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 6:17 10/07/2017

Los datos durante el proceso del programa se obtuvo un caudal de diseño de 0.43m<sup>3</sup>/seg en conclusión si cumple porque es mayor que el caudal máximo que se consideró con 0.43m<sup>3</sup>/seg. La velocidad considerada es de 1.89m/seg.

### CALCULO HIDRAULICO PARA BADEN

**DISEÑO HIDRAULICO DE BADEN EN CARRETERAS RURALES**



Longitud	L =	<b>30.00</b>
	L/2 =	15.00
Altura Maxima	y =	0.25
Borde Libre	h =	<b>0.10</b>
Altura total	H =	0.35
Longitud Espejo de agua	L' =	25.36
	L'/2 =	12.68
Capacidad	Q = (A*R <sup>2/3</sup> *S <sup>1/2</sup> )/n	
n =		<b>0.025</b>
R =		321.60
θ =		0.08 radianes
		4.52 grados
Larc =		25.37
Asegmento circular	Area Sector-Area Triangulo	
Altura del Triangulo =		321.35
Area Triangulo		4076.07
Area del Segmento		4079.25
Slongitudinal		<b>10.00</b> %
A =	Area Hidraulica	3.172
P =	Perimetro Mojado	25.368
R =	Radio Hidraulico	0.125
Q adm =		<b>10.031</b> m <sup>3</sup> /seg
Qreal =		<b>5.117</b> m <sup>3</sup> /seg <b>CUMPLE</b>

#### 3.3.4. Resumen de obras de arte

Para el estudio Hidrológico y Obras de Arte del Estudio de la carretera Shañuque y Uchupampa, Distrito de Pampas, Provincia Pallasca, Región Ancash, se ha tomado en cuenta el área de estudio de los caseríos ya mencionados, determinando así la autenticidad del diseño de Obras de Arte del Proyecto.

Los parámetros establecidos son aplicados para el procesamiento de datos recopilados, de tal forma que los resultados obtenidos serán de mucha veracidad y constatación al utilizar los métodos convencionales probados.

### 3.4. Diseño Geométrico de la carretera

#### 3.4.1. Generalidades

Existe la necesidad de formular el diseño geométrico de la carretera, las características que sebera tener en cuenta para la superficie de rodadura, por lo tanto, se requiere proporcionar criterios técnicos, coherentes de la utilidad para un diseño de este tipo de carretera.

El manual del diseño geométrico de carreteras nos da el alcance del uso de la normatividad y parámetros del desarrollo de la infraestructura de carreteras y las especificaciones técnicas para la ejecución de los proyectos viales. Considerando que estas carreteras son importantes para el desarrollo de nuestro país tanto local como regional y nacional.

Las razones de seguridad vial todo el proyecto vial tiene que guiarse a lo normatividad y complementariamente al Manual de Diseño geométrico de Carreteras.

#### 3.4.2. Normatividad

La normatividad para este proyecto, son propuestas para facilitar el trabajo del proyectista para alcanzar la uniformidad en los diseños según la DG- 2014 tales como:

- Norma vigente del Diseño Geométrico de Carreteras
- Guía de Diseño Geométrico de Carreteras
- Normatividad de la presentación de estudios de Carreteras

### 3.4.3. Clasificación de las carreteras

El presente diseño de carretera fue elaborado con la norma vigente DG-2014, utilizando todos los parámetros para diseñar el presente proyecto.

#### 3.4.3.1. Clasificación por demanda

**La carretera se clasifica como tercera clase, de acuerdo al Índice medio diario anual hasta 400 veh/día**, estas carreteras tienen una calzada de 3.00 metros, pero para efectos de una proyección futura se realizó con 6.00 metros de calzada.

#### 3.4.3.2. Clasificación por su orografía

Este proyecto de carretera según la orografía se clasifica como Terreno Tipo 3, teniendo como pendientes transversales en el terreno entre 51% a 100% y en su longitud varía entre 6% a 8%, por lo tanto, es un **Terreno Accidentado**.

### 3.4.4. Estudio de tráfico

#### 3.4.4.1. Generalidades

El estudio de tráfico es importante para evaluar las cantidades, tipos de vehículos que circulan por la zona de estudio para luego realizar proyecciones a futuro y diseñar una infraestructura vial acorde al diseño, con la finalidad de unir a la red vial del distrito de Pampas y los centros Poblados de la zona como Shañuque y Uchupampa.

El desarrollo de este estudio contemplara los siguientes alcances de la evaluación del tránsito existente, metodología de trabajo de campo y la determinación del índice medio diario con proyecciones a futuro del tránsito.

#### 3.4.4.2. Conteo y clasificación vehicular

Por ser una nueva ruta de vialidad no cuenta con tráfico, por el cual se identificó una estación para realizar el conteo del tráfico. Durante el trabajo en campo se logró recolectar y hacer el conteo de vehículos en la zona de estudio en el tramo Pampas – Shañuque; los datos de muestran en el cuadro 4.2.

**Cuadro 4.2 conteo vehicular**

Día	Fecha	Sentido	Vehículos ligeros			Vehículos Pesados		
			Autos	Pick Up	Ambulancia	Camión 3 ejes	Bus	Semi tráiler
Lunes	08.05.17	Entrada	0	3	1	2	0	1
		Salida	0	2	1	0	0	1
Martes	09.05.17	Entrada	0	1	0	0	1	0
		Salida	0	0	0	0	1	0
Miércoles	10.05.17	Entrada	0	2	0	0	0	1
		Salida	0	3	0	0	0	1
Jueves	11.05.17	Entrada	1	1	0	2	0	0
		Salida	1	1	0	2	0	0
Viernes	12.05.17	Entrada	2	0	0	0	1	0
		Salida	2	0	0	0	1	0
Sábado	13.05.17	Entrada	0	2	1	2	0	2
		Salida	0	2	1	1	0	1
Domingo	14.05.17	Entrada	0	1	0	0	0	2
		Salida	0	1	0	0	0	2

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 4.2.1 Resumen Total de Vehículos**

Total	Vehículos ligeros	29
	Vehículos Pesados	24
	Total	53

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro 4.2.2 Porcentaje de Entrada y Salida de Vehículos en Tramo Pampas – Shañuque**

Tipo de Vehículos		Tráfico vehicular		
		Entrada (%)	Salida (%)	Total (%)
Vehículos ligeros	Autos	50%	50%	100%
	Pick Up	53%	47%	100%
	Ambulancia	50%	50%	100%
Vehículos Pesados	Camión 3 ejes	67%	33%	100%
	Bus	50%	50%	100%
	Semi Tráiler	55%	45%	100%

Fuente: Elaboración Propia

**3.4.4.3. Metodología**

El conteo se ubicó en un punto estratégico, zona de inicio localizado en el Tramo del Distrito de Pampas a fin de identificar el volumen del tráfico vehicular, se realizó el conteo en ambos

sentidos por 7 días de la semana iniciando un lunes y terminando un domingo.

#### 3.4.4.4. Procesamiento de la información

Las informaciones de los conteos de tráfico obtenidos en la zona de estudio serán comparadas con estudios anteriores respecto a la zona de influencia del proyecto a desarrollar; estos datos serán procesados en Excel para registrar el tipo de vehículo, vehículos por día, en sentidos de entrada y salida.

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

De acuerdo al manual de diseño geométrico DG-2014, para determinar el IMDA, se efectuará el control durante el día en una zona estratégica para el conteo, evaluándose en días completos que no sea menor a un año, incrementándose con la tasa que nos indica el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para nuestras localidades en específico.

Para la determinación del índice medio anual según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones nos da una fórmula para su aplicación:

$$IMD_a = IMD_s \times FC$$

Donde:

IMDa = índice medio anual

IMDs = índice medio diario cada uno de sus días de conteo

Fc = factor de corrección

Para calcular el índice medio diario el Ministerio de Transporte y Comunicaciones nos da la siguiente fórmula de vehículos por 7 días.

$$IMDs = \frac{V_{lun} + V_{mar} + V_{mie} + V_{jue} + V_{sab} + V_{dom}}{7}$$

Donde:

V<sub>lun</sub>, V<sub>mar</sub>, V<sub>mie</sub>, V<sub>jue</sub>, V<sub>vie</sub> = volumen clasificado día

V<sub>sab</sub> = volumen clasificado del sábado.

V<sub>dom</sub> = volumen clasificado del domingo.

#### 3.4.4.6. Determinación del Factor de Corrección

El factor de corrección es variable según el mes del año, varia también según estación, festividades, año educativo y vacaciones, etc. Resulta necesario el factor de corrección para el cálculo del IMDA.

En este estudio se consideró como referencia el peaje de Chimbote por ser el más cercano a nuestro tramo de estudio. Para esto se realiza el promedio del factor de corrección de los últimos 10 años, de los años 2000 -2010, valores utilizados son del mes de mayo del año 2014, los cuales e muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.2.3 Factor Estacional Peaje Huarney**

Factor de corrección estacional promedio	Año	Vehículos Livianos	Vehículo pesados
PEAJE HUARMEY	2009	1,0654562	1,0143215

**Fuente: Elaboración Propia**

#### 3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular

Al finalizar el conteo vehicular se llevaron los datos a procesar y analizar la información recopilada, realizadas en tablas en Excel y gráficos con indicadores.

#### 3.4.4.8. IMDa por estación

La estación E1 comprende el tramo Distrito de Pampas y Caserío de Shañuque, la estación la ubicamos a la salida del distrito de Pampas (Puente Piedra), en esta estación se realizó el conteo de vehículos por siete días que comprende de lunes a domingo de forma muy precisa en un horario de 6 am hasta las 5 pm.

#### 3.4.4.9. Proyección de tráfico

Para realizar el cálculo de proyección a futuro de vehículos de pasajeros se debe utilizar las tasas de crecimiento por región.

**Tabla 4.9 Tasa de Crecimiento de Población por Departamentos**

DEPARTAMENTOS	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
PERU	1.7	1.6	1.5	1.3
COSTA				
Callao	2.6	2.3	2.1	1.8
Ica	1.7	1.5	1.3	1.2
La Libertad	1.8	1.7	1.5	1.3
Lambayeque	2	1.9	1.7	1.5
Lima	1.9	1.7	1.5	1.3
Moquegua	1.7	1.6	1.4	1.3
Piura	1.3	1.2	1.1	0.9
Tacna	3	2.7	2.4	2.1
Tumbes	2.8	2.6	2.3	2
SIERRA				
Ancash	1	0.9	0.8	0.7
Apurímac	0.9	1	1	1
Arequipa	1.8	1.7	1.5	1.3
Ayacucho	0.1	0.3	0.4	0.4
Cajamarca	1.2	1.2	1.1	0.9
Cusco	1.2	1.2	1.1	1
Huancavelica	0.9	1	0.9	0.9
Huánuco	2	1.8	1.7	1.6
Junín	1.2	1.2	1	0.9
Pasco	0.4	0.6	0.5	0.4
Puno	1.2	1.2	1.1	1
SELVA				
Amazonas	1.9	1.8	1.7	1.5
Loreto	2.5	2.2	2	1.9
Madre de Dios	3.3	2.9	2.6	2.3
San Martín	3.7	3.3	2.9	2.6
Ucayali	3.7	3.3	2.9	2.5

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.4.10. Tráfico generado

Para la región de Ancash la tasa de crecimiento anual de la población es 0.7% lo que vendría a ser muy bajo, para el proyecto en estudio se utilizara una tasa de crecimiento de 2.00% para un periodo de diseño de 10 años.

**Tabla 4.10 Proyección a Futuro de Vehículos de Pasajero**

TRÁFICO TOTAL											
TIPO DE VEHÍCULO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pick Up	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Camioneta Rural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.4.11. Tráfico total

La zona en estudio conformada por el diseño de carretera; lo más importante para el diseño de la vía es el volumen que influyen directamente en el diseño, también el número, peso de los ejes

que son factores determinantes para la construcción de pavimento.

#### 3.4.4.12. Cálculo de ejes equivalentes

**Índice medio:** Actualmente el diseño de la vía no cuenta con un diseño geométrico, por lo tanto, se tiene que cumplir con los parámetros de la norma vigente DG-2014 de ministerio de transportes y comunicación.

Durante el diseño de la vía se requirió evaluar la información de campo del volumen de tránsito que paso en un tiempo promedio de 24 horas teniendo una tasa de crecimiento en el siguiente calculo.

#### **Calculo de la tasa de crecimiento**

La fórmula para calcular la tasa de crecimiento es la siguiente:

$$P_f = P_o(1+T_c)^{N-1}$$

Dónde:

$P_f$  = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.

$P_o$  = Tránsito actual (año base 0) en veh/día.

$N$  = Años del periodo de diseño.

$T_c$  = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

Se determinó un crecimiento dinámico socio económico cumpliendo con la normatividad de 2% a 6% con el juicio de la zona de estudio.

La norma establecida del DG 2014, la proyección puede también sub-dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá relativamente igual al ritmo de la tasa de crecimiento de la población; y una proyección de vehículos de carga que crecerá relativamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la Región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

Tasa de crecimiento poblacional de la localidad: 0.7%

Tasa de crecimiento económico PBI del departamento: 2.00%

Después de haber procesado toda la información en la fórmula para el cálculo del tráfico, se halla la cantidad de repeticiones de carga.

Para hallar sus ejes equivalentes se necesita aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Nrep de EE}_{8.2 \text{ tn}} = \sum [\text{EE}_{\text{día-carril}} \times \text{Fca} \times 365]$$

Parámetros	Descripción
<b>Nrep de EE 8.2t</b>	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
<b>EE<sub>día-carril</sub></b>	<p><b>EE<sub>día-carril</sub></b> = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p><b>EE<sub>día-carril</sub> = IMD<sub>i</sub> x Fd x Fc x Fvp x Fp</b></p> <p>donde:</p> <p>IMD<sub>i</sub>: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>Fd: Factor Direccional, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fvp: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.</p>
<b>Fca</b>	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado (según <a href="#">cuadro 6.2</a> )
<b>365</b>	Número de días del año
<b>Σ</b>	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

Carretera de tercera clase: 2 carriles por calzada

Periodo de diseño: 10

Tasa de crecimiento poblacional: 0.7%

Tasa de crecimiento economía: 2.0%

Factor carril: 1

Factor direccional: 0.5

ANÁLISIS DEL TRÁFICO Factor de crecimiento FC

Vehículos ligeros: 10.61

Vehículos pesados: 11.05

**Tabla 4.12 Trafico total en la E1 Puente Piedra - Pampas**

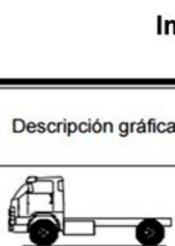
Tipo de vehículo	IMD <sub>pi</sub>	F <sub>d</sub>	F <sub>c</sub>	F <sub>vpi</sub>	F <sub>pi</sub>	EE <sub>dia-carril</sub>	F <sub>ca</sub>	Año (días)	N <sub>rep</sub> de EE <sub>8.2 tn</sub>
Camion 2 ejes	7	0.5	1	3.477	1	12.170	11.1	365	49087
<b>TOTAL</b>									<b>49087</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

#### 3.4.4.13. Clasificación de vehículo

La clasificación que se requieren el proyecto se basa al uso constante de transporte de pasajeros, carga para ello se determinó la calificación de un vehículo con peso máximo de 18 a 20 toneladas con una longitud máxima de 12.30 metros

**Imagen 4.13. Vehículos de diseño**

Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. ( m )	Peso máximo ( t )				Peso bruto máx. ( t )	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
			1°	2°	3°	4°		
C2		12,30	7	11	---	---	---	18

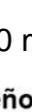
**Fuente: Elaboración Propia**

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

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

La zona en estudio está conformada por un camino vecinal que para uso de transporte de sus productos hacen uso de acémilas, para que sean comercializados a los principales mercados de abastos del distrito de Pampas y Caseríos.

**Tabla 5.1. IMDA E1 localidad de Pampas**

Tipo de Vehículo	Diagrama Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos por día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Auto		2	3	3	4	3	4	3	22	3	1.05346230	3
Camioneta		1	2	1	1	1	1	2	9	1	1.05346230	1
Combi rural		2	1	1	2	2	1	1	10	1	1.05346230	2
Camion C2		2	1	1	1	1	1	1	8	1	1.00620950	1
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>49</b>	<b>7</b>		<b>7</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

##### 3.4.5.2. Velocidad de diseño

La velocidad para el diseño, será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección

determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios.

Por lo tanto, la velocidad de diseño en toda su longitud de la vía debe ser tal que los conductores no les extrañe por cambios bruscos.

El proyectista, para garantizar la consistencia de la velocidad, debe identificar a lo largo de la ruta, tramos homogéneos a los que, por las condiciones topográficas, se les pueda asignar una misma velocidad.

La Velocidad de Diseño del tramo homogéneo, es la base para la definición de las características de los elementos geométricos, incluidos en dicho tramo. Para identificar los tramos homogéneos y establecer su Velocidad de Diseño, se debe atender a los siguientes criterios:

La longitud mínima de un tramo de carretera, con una velocidad de diseño dada, debe ser de tres (3,0) kilómetros, para velocidades entre veinte y cincuenta kilómetros por hora (20 y 50 km/h) y de cuatro (4,0) kilómetros para velocidades entre sesenta y ciento veinte kilómetros por hora (60 y 120 km/h).

La diferencia de la Velocidad de Diseño entre tramos adyacentes, no debe ser mayor a veinte kilómetros por hora (20 km/h).

Como punto de partida para la selección de la velocidad de diseño se realizó la clasificación del tipo de orografía, para posteriormente seleccionar la velocidad de diseño, en nuestro caso nos dio un resultado de tipo de orografía accidentado y clasificándolo como una carretera de tercera clase.

**Tabla 5.2. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera y orografía.**

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

**FUENTE: DG-2014, MTC**

3.4.5.3. Radios mínimos

Las DG-2014 nos define este término como: “estos radios son los menores que se pueden recorrer con la velocidad de diseño a trabajar y el peralte máximo, en condiciones aceptables que brindan seguridad” para calcular se realizará empleando la siguiente formula.

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

R<sub>mín</sub> : Radio Mínimo

V<sub>d</sub> : Velocidad de diseño

P<sub>máx</sub>: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

F<sub>máx</sub>: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

**Tabla 5.3 Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.**

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12,00	0,17	24,4	25
	40	12,00	0,17	43,4	45
	50	12,00	0,16	70,3	70
	60	12,00	0,15	105,0	105
	70	12,00	0,14	148,4	150
	80	12,00	0,14	193,8	195
	90	12,00	0,13	255,1	255
	100	12,00	0,12	328,1	330
	110	12,00	0,11	414,2	415
	120	12,00	0,09	539,9	540
	130	12,00	0,08	665,4	665

**FUENTE: DG-2014**

Teniendo en cuenta las siguientes características:

Carretera: tercera clase.

Orografía: accidentado.

La velocidad de diseño a considerar será de 30 km/h.

#### 3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente

El ancho de la calzada en tangente se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño.

En tabla 5.4 se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera (Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Tabla 5.4 Ancho minimo de calzada

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h																	6,60	6,60	6,60	6,00
50 km/h										7,20	7,20				6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

Fuente: DG-2014, pág. 209.

### 3.4.5.5. Distancia de Visibilidad:

Las DG-2014 nos define este término como: “Es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar”.

Consideramos tres tipos de distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de paso o adelantamiento.
- Visibilidad de cruce.

Se puede calcular mediante la siguiente formula:

$$Dp = \frac{V t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Dónde:

- $D_p$  : Distancia de parada (m)
- $V$  : Velocidad de diseño
- $t_p$  : Tiempo de percepción + reacción (s)
- $f$  : Coeficiente de fricción, pavimento húmedo
- $i$  : Pendiente longitudinal (tanto por uno)
- + $i$  : Subidas respecto al sentido de circulación
- $i$  : Bajadas respecto al sentido de circulación.

Tabla 5.4. Distancia de visibilidad

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

Fuente: DG-2014

#### **Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento**

Es la longitud secuencial de la carretera que es visible para el conductor del vehículo. En el diseño está considerado la distancia suficiente para detener el vehículo. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h menor y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño.

La distancia mínima de adelantamiento para el presente proyecto es: VD de 30 km/h con 200 metros.

Tabla 5.4.2 distancia de visibilidad de adelantamiento

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO $D_A$ (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

FUENTE: DG-2014

### 3.4.6. Diseño geométrico en planta

#### 3.4.6.1. Generalidades

Se define como alineamiento horizontal a los tramos rectos, para la contribución de una conducción segura teniendo el grado de curvaturas variables, con relieves de terreno que permitirá el control de radios de las curvas horizontales y la velocidad directriz, teniendo un eje que se define en cada sección transversal. Para el diseño de trazo del eje de carretera comprenderá los siguientes elementos:

#### 3.4.6.2. Tramos en tangente

Las DG – 2014 nos establecen longitudes en tangentes mínimas y máximas para las diferentes configuraciones de curvas tales como la curva “S” de sentido contrario y curvas “O” en el mismo sentido.

Tabla 6.2. Longitudes de tramos en tangente

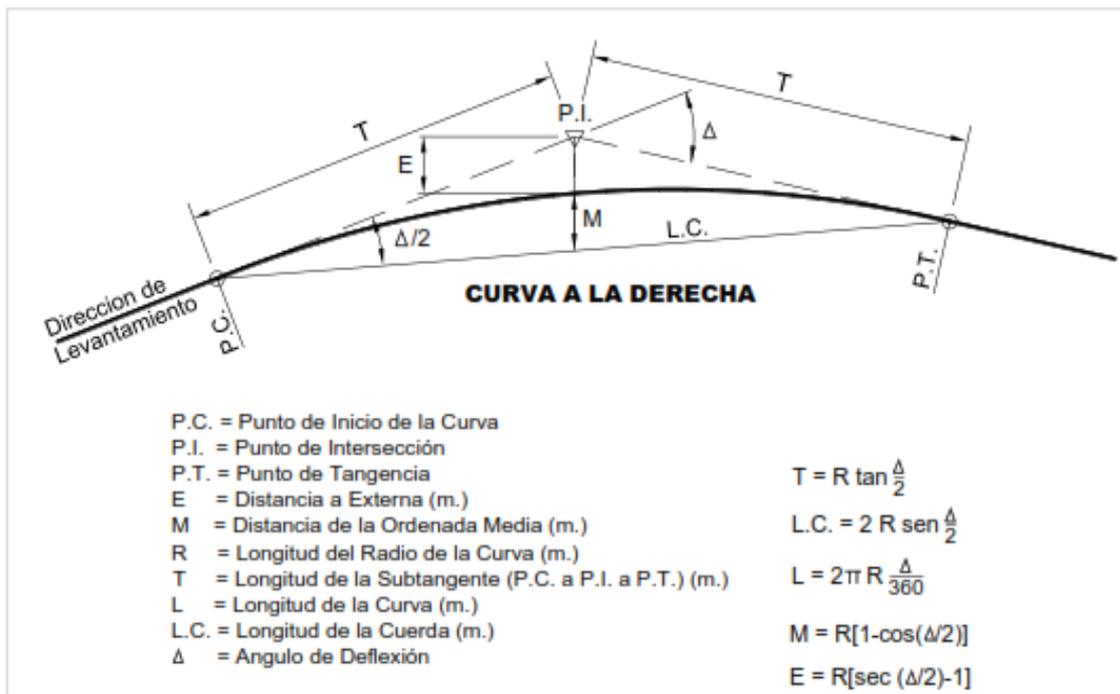
V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

FUENTE: DG-2014

### 3.4.6.3. Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

#### Imagen 6.3. Curva circular y sus elementos



Fuente: DG-MTC-2014 (Pag.138)

#### 3.4.6.4. Curvas de transición

Las curvas de transición son espirales que tienen como finalidad evitar deformidades en la curvatura de un trazo, también nos permite dar condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de elementos trazados

#### **Determinación de la Longitud de la curva de Transición**

El valor mínimo de longitud de curva de transición se determina con la siguiente formula:

$$L_{\min} = \frac{V}{46,656j} * \left[ \frac{V^2}{R} - 1,27p \right]$$

Donde:

V: (Km/h); R(m); J(m/S<sup>3</sup>); P (%)

Cuando la curva se une a la curva de transición, la longitud de la curva no será menor que la longitud mínima ni mayor a la longitud máxima, se muestra las siguientes expresiones:

$$L_{\min} = 0.0178 \frac{V^2}{R} \quad L_{\max} = (24R)^{0.5}$$

Donde:

R = Radio de la curvatura circular horizontal.

L min = Longitud mínima de la curva de transición.

L máx = Longitud máxima de la curva de transición en metros.

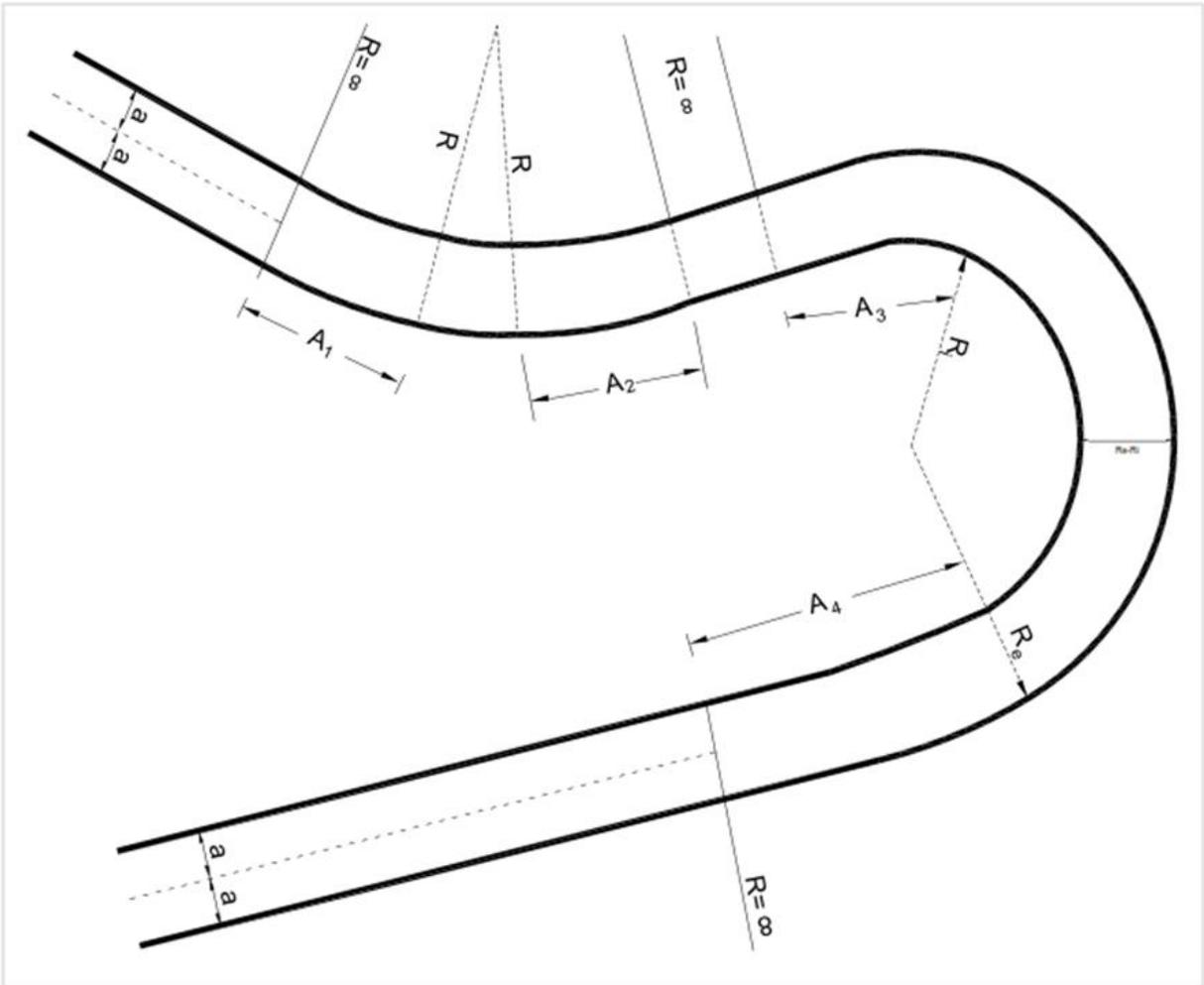
V = Velocidad directriz en Km. /h.

#### 3.4.6.5. Curvas de vuelta

Son trazos que se realizan sobre una ladera con la finalidad de tener desarrollos que funcionen como diseño geométrico cumpliendo con las pendientes máximas permitidas.

Procurando que estas curvas se realicen en zonas planas con el objetivo de evitar el movimiento excesivo de tierras durante la construcción.

Imagen 6.3. Curva de vuelta



Fuente: DG-MTC-2014 (Pag.165)

### 3.4.7. Diseño geométrico en perfil

#### 3.4.7.1. Generalidades

Se ha considerado en el diseño vertical conformada por la rasante, que conforma una serie de rectas enlazadas por arcos verticales formando parábolas y dichas rectas son tangentes.

Para este proyecto las pendientes que se definieron según el avance del kilómetro, si va en aumento la cota es positivo, y las que va en pérdida son cotas negativas.

Cuando existan dos pendientes sucesivas en el alineamiento vertical, permitirá la crear una transición entre pendientes de distinta magnitud, así eliminando el quiebre brusco de la rasante.

### 3.4.7.2. Pendiente

Pendiente mínima: las DG-2014 nos brindan ciertos parámetros entre ellos las pendientes mínimas según el tipo de orografía y la clase de carretera que se tiene, como pendiente mínima se tomara 0.5%.

Pendientes máximas: así como las DG-2014 nos establece pendientes mínimas también nos brinda pendientes máximas:

Para el presente proyecto se diseñó con pendiente máxima el 10%.

**Tabla 7.2. Pendientes máximas**

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h																	9,00	8,00	9,00	10,00
50 km/h											7,00	7,00					8,00	9,00	8,00	8,00
60 km/h					6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	
70 km/h			5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00		7,00	7,00		
80 km/h	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		6,00	6,00			7,00	7,00		
90km/h	4,50	4,50	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00				6,00	6,00		
100km/h	4,50	4,50	4,50		5,00	5,00	6,00		5,00				6,00							
110 km/h	4,00	4,00			4,00															
120 km/h	4,00	4,00			4,00															
130 km/h	3,50																			

**FUENTE: DG-2014**

### 3.4.7.3. Curvas verticales

Las DG - 2014 establecen que “Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para carretas no pavimentadas.”

Estas curvas verticales parabólicas vienen a ser definidas por su parámetro de curvatura K el cual es la longitud en proyección horizontal entre la diferencia algebraica de sus pendientes.

$$K = \frac{L}{A}$$

Dónde:

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

### 3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal

#### 3.4.8.1. Generalidades

Según el manual James Cárdenas, el diseño geométrico de la sección transversal de una carretera consiste en la descripción de la localización y dimensiones de los elementos que forman parte de la carretera, y la correlación con el terreno de la zona, en los puntos de la sección normal al alineamiento horizontal. De esta manera se podrá fijar la rasante y el ancho de la faja que ocupará la futura carretera, y así estimar las áreas y volúmenes de tierra a mover

#### 3.4.8.2. Calzada

La calzada tendrá un ancho de tangente según la determinación tomando como origen del nivel de servicio deseado para determinar el periodo de diseño. A continuación, se muestran los valores mínimos

Tabla 7.5 Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h																	6,60	6,60	6,60	6,00
50 km/h										7,20	7,20				6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

De acuerdo al manual de Carreteras DG-2014 el ancho mínimo de calzada debe de ser 6 metros, en el caso de la carretera en estudio se optó por tomar un ancho de calzada de 5 m para tramos en tangente, los motivos que surgieron para optar el ancho mínimo de 5 metros son: la población en conjunto solo permitirá la construcción de una vía no mayor a dicho ancho por motivos de no malograr y perjudicar sus terrenos de cultivo, por otro lado el

bajo volumen de tránsito del lugar permitió reafirmar dicha decisión de optar por una vía definitiva de 5 metros de calzada para la carretera el cual está permitido por el Manual de Carreteras, Diseño Geométrico DG – 2014 bajo un sustento técnico, teniendo en cuenta la topografía Accidentada y la carretera de Tercera Clase.

### 3.4.8.3. Bermas

Se optó el ancho de bermas en función a la clase de la carretera, velocidad de diseño y orografía. Se estableció bermas a cada lado de la calzada con un ancho de 0.50 metros. Este ancho deberá de permanecer libre y sin obstáculos incluyendo guardavías y señales de tránsito.

Tabla 7.6 Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0,50	0,50
40 km/h																	1,20	1,20	0,90	0,50		
50 km/h											2,60	2,60			1,20	1,20	1,20	0,90	0,90			
60 km/h					3,00	3,00	2,60	2,60	3,00	3,00	2,60	2,60	2,00	2,00	1,20	1,20	1,20	1,20				
70 km/h			3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,20		1,20	1,20				
80 km/h	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00			1,20	1,20				
90 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00	3,00			2,00				1,20	1,20				
100 km/h	3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00		3,00				2,00									
110 km/h	3,00	3,00			3,00																	
120 km/h	3,00	3,00			3,00																	
130 km/h	3,00																					

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

### Inclinación de las Bermas

La inclinación de las bermas que se utilizo es de 4%, valor que está dentro del rango establecido por el Manual de Carretera DG-2014.

Tabla 7.6.1 Inclinación transversal de bermas

Superficie de las Bermas	INCLINACIONES TRANSVERSALES MINIMAS DE LAS BERMAS	
	INCLINACIONES NORMAL (IN)	INCLINACION ESPECIAL
Pav. o Tratamiento	4%	
Grava o Afirmado	4% - 6% (1)	0% (2)
Césped	8%	

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

#### 3.4.8.4. Bombeo

El valor del bombeo está en función al tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona

En nuestro caso tenemos la superficie de rodadura de afirmado y una precipitación mayor a 500 mm/año, por lo cual se definió un valor de bombeo de 3.5%.

Tabla 7.7 Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

#### 3.4.8.5. Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo tiene un valor máximo de 12%

Tabla 7.8 Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3.500	3.500	3.500	7.500

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

Tabla 7.8.1 Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

Se consideró para el diseño de la carretera un valor de peralte máximo 12%; en la carretera en diseño se consideró peraltes de 8% y 12% tomando en cuenta el tipo de zona y la orografía del lugar.

### 3.4.8.6. Taludes

Variaran de acuerdo a la estabilidad y características geo mecánicas del terreno su altura, inclinación y otros detalles de diseño. Los valores de la inclinación de los taludes en corte y relleno serán de un modo referencial de acuerdo a los siguientes cuadros:

Tabla 7.9 Valores referenciales para taludes en corte (relación H: V)

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

(\*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

Tabla 7.9.1 Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

Fuente: Manual de Carretera, DG-2014

Para nuestro proyecto se utilizaron taludes de 1:1 (H: V) para talud de corte y un talud de 1:1.75 (V:H) para relleno.

### 3.4.8.7. Cunetas

La finalidad de las cunetas es conducir los escurrimientos superficiales y sub superficiales originados de la calzada de la vía y taludes cuyo fin es proteger la estructura de la carretera se proyectaron cunetas abiertas de sección transversal triangular sin revestir. Los elementos constitutivos de la cuneta, tanto su talud interior como su talud exterior coinciden con el talud de corte.

### 3.4.9. Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

Para asumir las características geométricas de la carretera en estudio, se hace referencia a las carreteras vecinales que existen en la zona.

Las características geométricas y demás parámetros de diseño son valores que se ajustan a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras (NPDC) y se complementan con las Normas Técnicas de Caminos Vecinales (NTDCV).

### 3.4.10. Parámetros básicos para el diseño en zona urbana

#### 3.4.10.1. Criterios y normas para el diseño

##### **Velocidad Directriz.**

Es la escogida para el diseño de un tramo determinado de la carretera, de acuerdo a las características topográficas del terreno sobre el cual se desarrolla esta y en concordancia con la necesidad de evitar un excesivo movimiento de tierras, preservándose las condiciones de seguridad.

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

Es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz antes de que impacte un objeto inmóvil que se encuentra en su trayectoria desde el instante en que tal objeto es divisado por el conductor.

##### **Visibilidad de Paso**

Es la mínima longitud de camino que debe ser capaz de ver libremente el conductor de un vehículo.

De acuerdo con las NPDC, en los caminos con un tráfico inferior a 80 vehículos/día, se puede asegurar que exista la visibilidad de paso en no menos del 25% del total de la longitud del proyecto.

#### 3.4.10.2. Clasificación de las vías urbanas:

Se clasifican en:

- Función a la red vial
- Tipo de tráfico que soporta
- Usos del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y

desarrollo de establecimientos comerciales)

- Espaciamientos (considerando a la red vial en su conjunto)
- Nivel de servicio y desempeño operacional
- Características físicas
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

#### 3.4.10.3. Características geométricas

Las carreteras urbanas se clasifican en dos grupos atendiendo a sus características geométricas y de circulación:

- Vías no convencionales: Circulación continua, control de accesos, ausencia de nudos a nivel y trazados con fuerte independencia del medio urbano atravesado, en lo que respecta a la geometría en planta y perfil longitudinal. Las carreteras incluidas en este grupo son Autopistas Urbanas y Autovías Urbanas.
- Vías convencionales: carreteras con posibilidad de control parcial o sin control de accesos, cruces a nivel para vehículos y peatones y circulación de peatones por aceras integradas en sección transversal. Las carreteras que pertenecen a este grupo tienen el título genérico de Vías Arteriales Urbanas.

#### 3.4.10.4. Alineamiento horizontal

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

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

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

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

Se ha considerado una  $V_d = 30\text{km/h}$  y una deflexión máxima según el cuadro:

**Tabla:9.4 Valores de Deflexión Máxima**

Velocidad de diseño Km/h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30´
40	2° 15´
50	1° 50´
60	1° 30´
70	1° 20´
80	1° 10´

**Fuente: Manual de Carreteras DG-2014**

#### 3.4.10.5. Alineamiento vertical

Se ha considerado para el alineamiento vertical:

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante, la misma que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes.

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

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten conformar una transición entre pendientes de distinta magnitud,

eliminando el quiebre brusco de la rasante. El diseño de estas curvas asegurará distancias de visibilidad adecuadas.

El sistema de cotas del proyecto se referirá en lo posible al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con los B.Ms. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

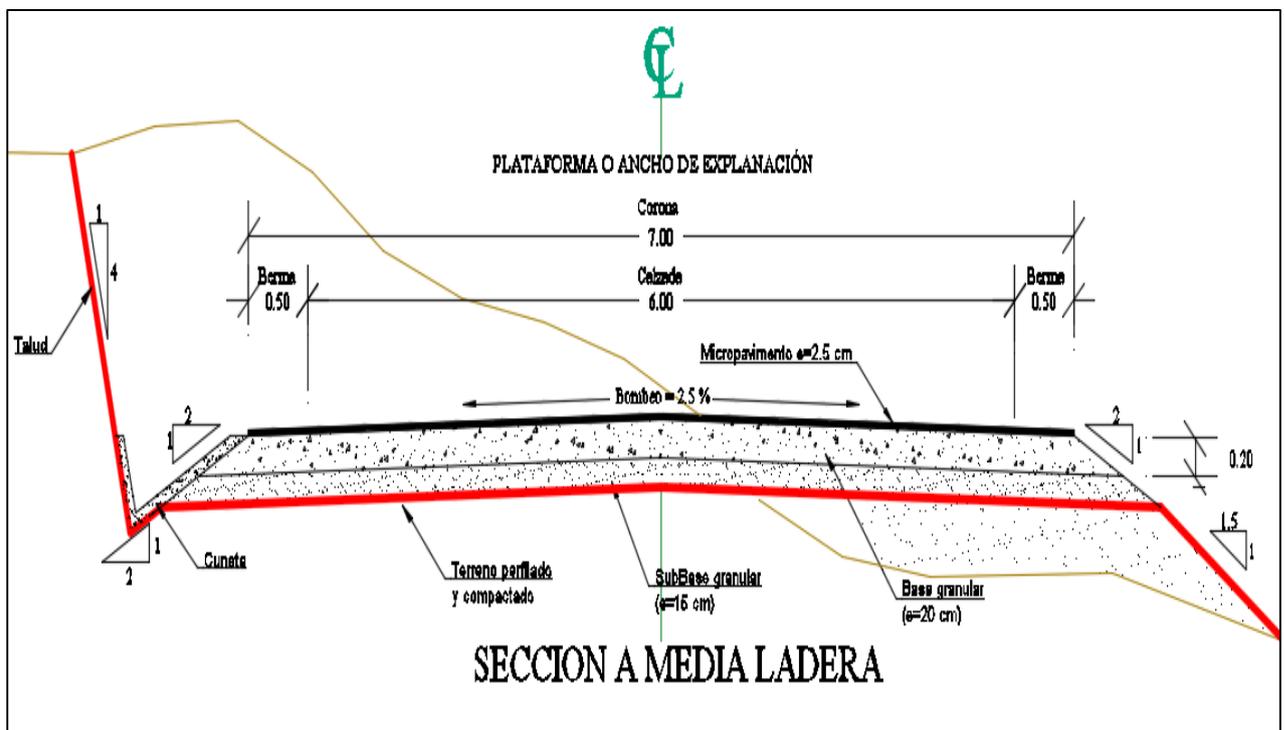
#### 3.4.10.6. Sección de la vía

Par el proyecto se diseñó tres secciones típicas:

- **Sección a media ladera**

El diseño de talud para corte es con sección 1:1 (H: V), para relleno tiene una sección de 2.5:1(H: V), considerando un ancho de calzada de 6.00 metros con berma de 0.50 metros y un bombeo de 2.5%, el diseño del afirmado de un espesor de 20 centímetros.

**Figura:9.6 Sección a media ladera**

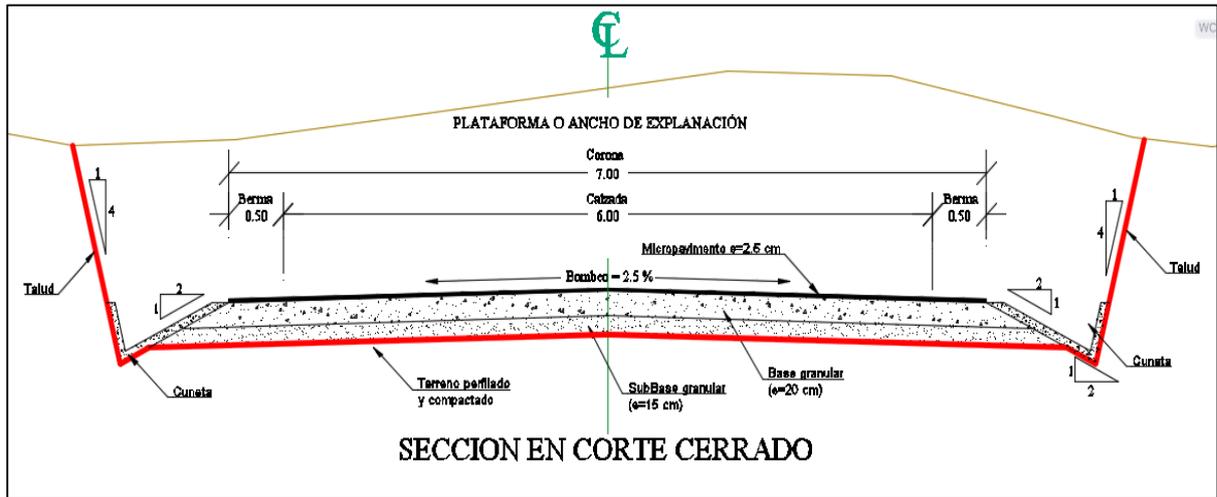


Fuente: Elaboración Propia

• **Sección en corte cerrado**

Tiene talud de corte de 1:1 (H: V), con un ancho de calzada de 6.00 metros, diseñado una berma 0.50 metros y la cuenta tiene un talud de 2:1(H: V), con pendiente de calzada de 2.5% a partir del eje y un espesor de afirmado de 20 centímetros.

**Figura:9.6.1 Sección en corte cerrado**

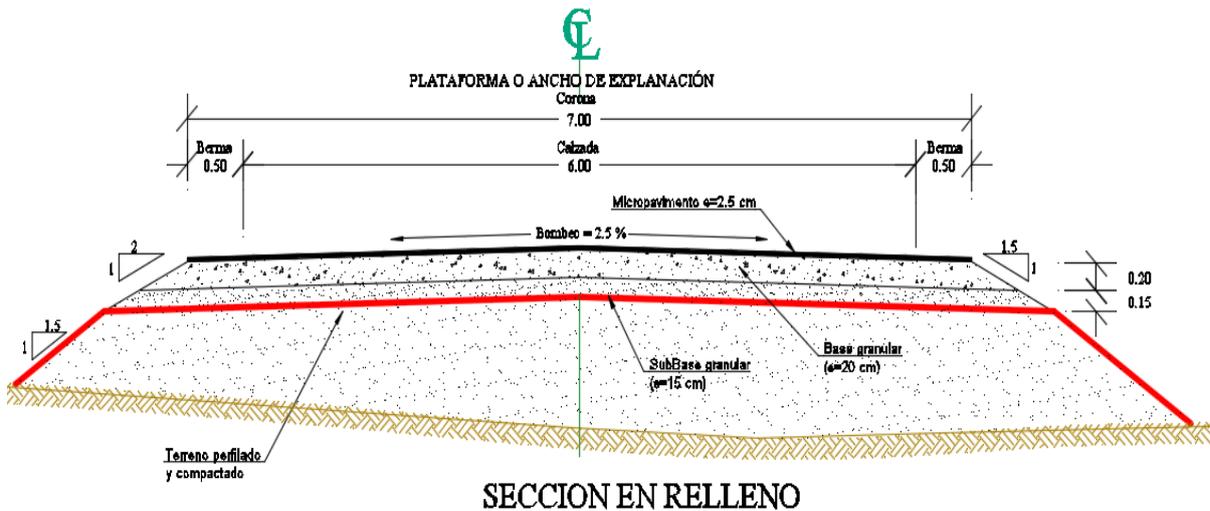


**Fuente: Elaboración Propia**

• **Sección en relleno**

Talud para terraplén de 2:1(H: V), tiene un ancho de calzada de 6.00 metros, el ancho de calzada es de 0.50 metros en ambos extremos de la vía con diseño de bombeo de 2.5%, un espesor de afirmado de 20 centímetros.

**Figura:9.6.2 sección en corte cerrado**



**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.4.10.7. Resumen de consideraciones de diseño en zona urbana

parámetros básicos de diseño		
clase de carretera	carretera de tercera clase	
clasificación según orografía	terreno accidentado	
velocidad de diseño	30 km/h	
diseño geométrico		
visibilidad de parada para una velocidad directriz de 30 km/h	pendiente en bajada de 0 % a 7% = 35m	
	pendiente de subida 3% = 31m	
	6% = 30m	
	9% = 29m	
visibilidad de adelantamiento consideraciones para el alineamiento horizontal, con una velocidad de diseño de 30 km/h.	200 m deflexión máxima aceptable sin curva circular 2º 30'	
diseño horizontal		
longitud mínima en tangente	30 km/h	ls= 42 m
		lo= 84 m
radio mínimo	30 km/h	25 m
fricción máxima		0.18
peralte máximo	30 km/h	12%
curvas de volteo radio mínimo		15 m
diseño de perfil		
índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa		
velocidad de diseño	long. controlada por visibilidad de frenado (k)	long. controlada por visibilidad de adelantamiento (k)
30 km/h	1.9	46
índice k para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava		
velocidad de diseño	distancia de visibilidad de frenado	índice de curvatura (k)
30 km/h	35	6
pendientes máximas	vd= 30 km/h	hasta 10%
sección transversal		
ancho de carril	3.30 m por carril	
bombeo	2.50%	
bermas	0.50 m	
ancho de cunetas	0.93 m (rural)	0.40 m (urbana)

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4.11. Diseño de pavimento

El diseño de pavimentos comprende básicamente dos aspectos:

- 1) El diseño de las mezclas y/o materiales a emplear en el pavimento.
- 2) El diseño estructural o dimensionamiento de los componentes del pavimento.

Ambos aspectos si bien son diferentes, deben llevarse en forma conjunta. En efecto, en el caso del dimensionamiento de un pavimento el cálculo de espesores dependerá de la resistencia de las diversas capas estructurales, la que se relaciona directamente con las características de los materiales y de las mezclas a emplear en la construcción de las mismas. Asimismo, algunas de estas propiedades condicionan los procesos constructivos, como, por ejemplo, la compactación.

Para el proyecto de diseño de pavimentos se emplearon las especificaciones técnicas en la que se resuene los requerimientos del material emplear de manera que se cumpla.

#### 3.4.11.1. Generalidades

El pavimento es la superficie de rodamiento para los distintos tipos de vehículos, formada por el agrupamiento de capas de distintos materiales destinados a distribuir y transmitir las cargas aplicadas por el tránsito al cuerpo de terraplén. Existen dos tipos de pavimentos: los flexibles (de asfalto) y los rígidos (de concreto). Su manera de empleo será acorde al estudio que se requiera y como comparación entre pavimentos es la resistencia que presenta cada uno de ellos.

#### 3.4.11.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

El CBR es un ensayo para evaluar la calidad de un material de suelo con base en su resistencia, medida a través de un ensayo de placa a escala.

Según la norma ASTM D 1883-07, el CBR es un ensayo de carga que usa un pistón metálico, de 0.5 pulgadas cuadradas de área, para penetrar desde la superficie de un suelo compactado en un molde metálico a una velocidad constante de penetración. Se define CBR, el parámetro del ensayo, como la relación entre la carga unitaria en el pistón requerida para penetrar 0.1” (2.5 cm) y 0.2” (5 cm) en el suelo ensayado, y la carga unitaria requerida para penetrar la misma cantidad en una piedra picada bien gradada estándar; esta relación se expresa en porcentaje.

Tabla 10.1. Categorías de sub rasante

CATEGORIA DE SUBRASANTE	CBR
S0: SUBRASANTE INADECUADA	CBR < 3%
S1: SUBRASANTE POBRE	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S2: SUBRASANTE REGULAR	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S3: SUBRASANTE BUENA	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S4: SUBRASANTE MUY BUENA	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S5: SUBRASANTE EXCELENTE	CBR ≥ 30%

fuelle: MTC Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos DG-2014

### 3.4.11.3. Datos del estudio de tráfico

El volumen de tránsito futuro (TF), se diseñará a partir de tránsito actual (TA) también del incremento de tránsito (TI), con un periodo de vida útil del pavimento diseñado.

$$TF = TA + IT$$

El incremento de tránsito es el volumen que se espera use la carretera construida en el año futuro seleccionado como de proyecto, éste tránsito se compone del Crecimiento Normal del Tránsito (CNT).

Para el incremento de tránsito y evaluar el aumento normal de los vehículos, se cuantifica a través de una tasa de crecimiento vehicular, en un periodo de diseño de “n” años, empleando la fórmula siguiente:

$$CNTF = TA ((1+i)^n - 1)$$

Tabla 10.2. Estación de conteo de IMD y tráfico.

NOMBRE DE ESTACION	VEHICULOS DIARIOS
ESTACION PUENTE PIEDRA	49 Veh/dia
<b>Cuadros resumen del Calculo de la repeticiones de ejes equivalentes</b>	
Anlisis de trafico en estacion Puente Piedra - Pampas	
Carretera de tercera clase 2 carriles por calzada	7
Tasa de crecimiento poblacional	1.30%
Tasa de crecimiento economico	2.20%
Factor Carril	1
Factor direccional	0.5
<b>ANALISIS DEL TRÁFICO</b>	<b>11.05</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Clasificación del tráfico

Para caminos no pavimentados con afirmado, se tendrá un rango de aplicación de repeticiones de ejes equivalentes en el periodo de diseño de hasta 300,000 ejes equivalentes, según la siguiente tabla:

Tipo de vehículo	IMD <sub>pi</sub>	F <sub>d</sub>	F <sub>c</sub>	F <sub>vpi</sub>	F <sub>pi</sub>	EE <sup>dia-</sup> <sub>carril</sub>	F <sub>ca</sub>	Año (días)	Nrep de EE8.2 tn
Camion 2 ejes	7	0.5	1	3.477	1	12.170	11.05038	365	49087
<b>TOTAL</b>									<b>49087</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.4.11.4. Espesor de pavimento, base y sub base granular

El material de agregado que se utilizará durante la construcción de la carretera se caracteriza con la máxima densidad que debe tener con las características de distribución de tamaños que se adaptará a la siguiente formula de Fuller:

$$p = 100(d/D)^{0.5}$$

Tabla 10.3. Número de Repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2 Ton, Carril de Diseño Para Caminos No Pavimentados

TRÁFICO PESADO EXPRESADO TIPOS DE EN EE	RANGOS DE TRÁFICOS PESADOS EXPRESADO EN EE
TNP1	≤ 25,000 EE
TNP2	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
TNP3	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
TNP4	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

Fuente: MTC Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014 - pag.74

### 3.4.12. Señalización

#### 3.4.12.1. Generalidades

Es importante para los conductores para mantenerlos informados de las características de la vía por la zona donde circulan, la señalización se define en tres partes como Advertencia, informativos y orientación al usuario de acuerdo al reglamento de Ministerio de transporte y comunicaciones.

#### 3.4.12.2. Requisitos

Para un eficiente control de tránsito se requiere los siguiente:

- La información debe ser clara para llamar la atención del usuario.
- Los códigos empleados deben de ser sencillos para ser comprensibles por cualquier usuario.
- La información tiene que se precisa cuando se requiera suministrar por el conductor de manera que las advertencias visualizadas dispongan a un tiempo de comprensión.
- Los códigos se representarán de la misma interpretación homogénea, de manera que el usuario sea capaz de percibir la información de la zona.

Un proyecto de carretera bien señalizada y que cumpla con el reglamento mejora la capacidad y seguridad de la vía.

#### 3.4.12.3. Señales verticales

Las señales verticales son dispositivos instalados en todo el tramo de la carretera, al costado o sobre la misma, con el fin de reglamentar el tránsito, informar y prevenir a los conductores mediante símbolos o palabras establecidos en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016). Siendo clasificadas en señales reguladoras, preventivas y de información.

#### 3.4.12.4. Colocación de las señales

##### LOCALIZACIÓN

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito.

En algunos casos estarán colocadas en lo alto sobre la vía (señales elevadas). En casos excepcionales, como señales adicionales, se podrán colocar al lado izquierdo en el sentido del tránsito.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

**ZONA RURAL:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m. ni mayor de 3.0m.

**ZONA URBANA:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

##### ALTURA

La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

**ZONA RURAL:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.

**ZONA URBANA:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.

**SEÑALES ELEVADAS:** En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

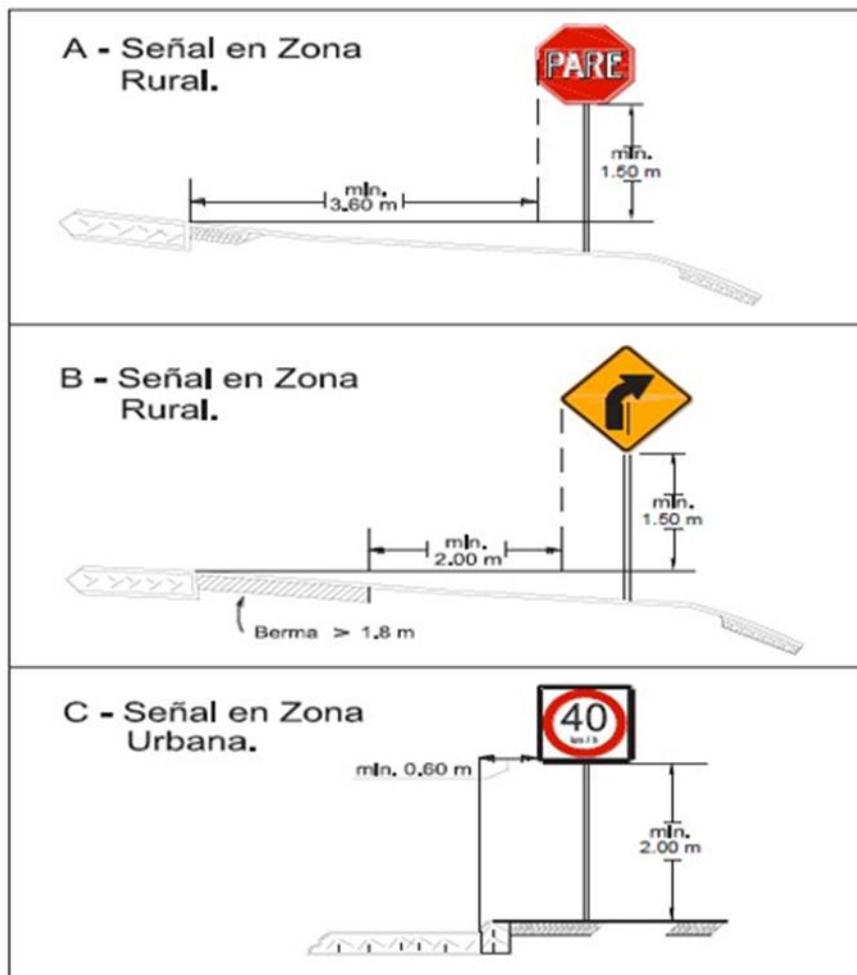
##### ÁNGULO DE COLOCACIÓN

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con

material reflector, la cual será de 8 a 15° en relación con la perpendicular de la vía.

La ubicación longitudinal deberá brindar al conductor un tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones o maniobras adecuadas, estando en función de la distancia de visibilidad, legibilidad, lectura, toma de decisión y maniobra. La ubicación lateral debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas, según Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016) las señales serán colocadas a una distancia en la parte lateral de acuerdo a los siguiente:

Imagen 11.4. Ubicación lateral

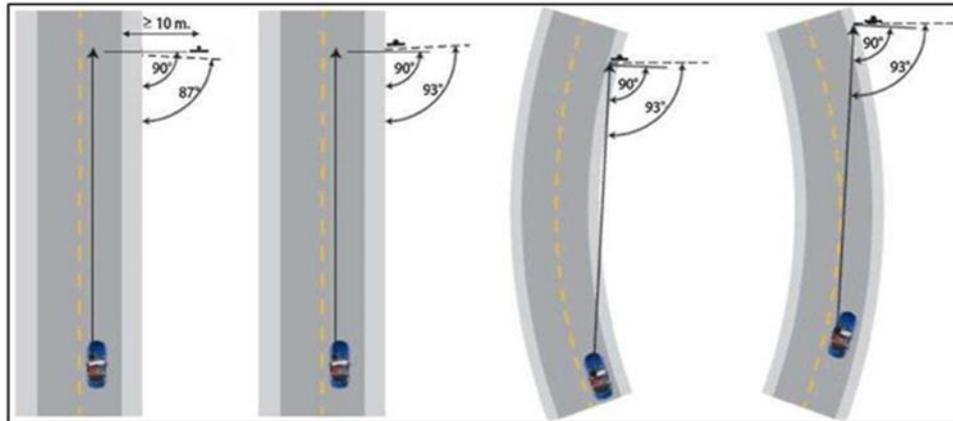


fuentes: Manual de control de dispositivos del tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

## Orientación

Se debe orientar la señal levemente hacia fuera, de modo tal que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a  $90^\circ$ , mostrándose en la siguiente figura:

Imagen 11.4.1. Orientación de la señal



fuelle: Manual de control de dispositivos del tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

### 3.4.12.5. Hitos kilométricos

#### POSTES O SOPORTES

De acuerdo con cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondo o cuadrados, perfiles omegas perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

#### DISPOSICIONES GENERALES

- Está prohibido colocar en la señal, alguna inscripción o símbolo sin relación con el objeto de la señal, contraviniendo el diseño y uniformidad aprobados.

- Todo letrero o aviso que pudiera confundirse con las señales de tránsito o que pudiera dificultar la comprensión de éstos, estará prohibido.
- Los colores de las señales, así como sus tonalidades, serán las prescritas en el presente Manual.
- Toda señalización requiere de un estudio previo de carácter estrictamente técnico

#### 3.4.12.6. Señalización horizontal

Básicamente la Señalización Horizontal se traduce como las Marcas en el pavimento o demarcaciones. tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

También forman parte de la Señalización Horizontal todos los dispositivos elevados que se colocan sobre la superficie de rodadura, también denominadas marcas elevadas en el pavimento, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones. Como, por ejemplo: tachas reflectivas (ojos de gato), tachones, entre otros.

Los materiales, su clasificación, dimensiones, uso de colores y otras especificaciones técnicas deberán cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales, y el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG vigente).

La función principal de las señales horizontales es regular o reglamentar la circulación, advertir y guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la operación vehicular y seguridad vial.

Si quieres conocer más acerca de los productos que se emplean para la Señalización Horizontal no dudes en comunicarte con uno de nuestros asesores.

### 3.4.12.7. Señales en el proyecto de investigación

Durante la ejecución y diseño del proyecto se están considerando señales preventivas, reguladoras, informativas con la finalidad de tener un buen funcionamiento comunicativo con el conductor que harán uso de la vía, haciendo uso de la norma vigente de señalización de carreteras.

#### Señales reguladoras

Estas señales cumplirán una función importante en el diseño del proyecto las cuales notificara a los conductores de la vía a las limitaciones y prohibiciones.

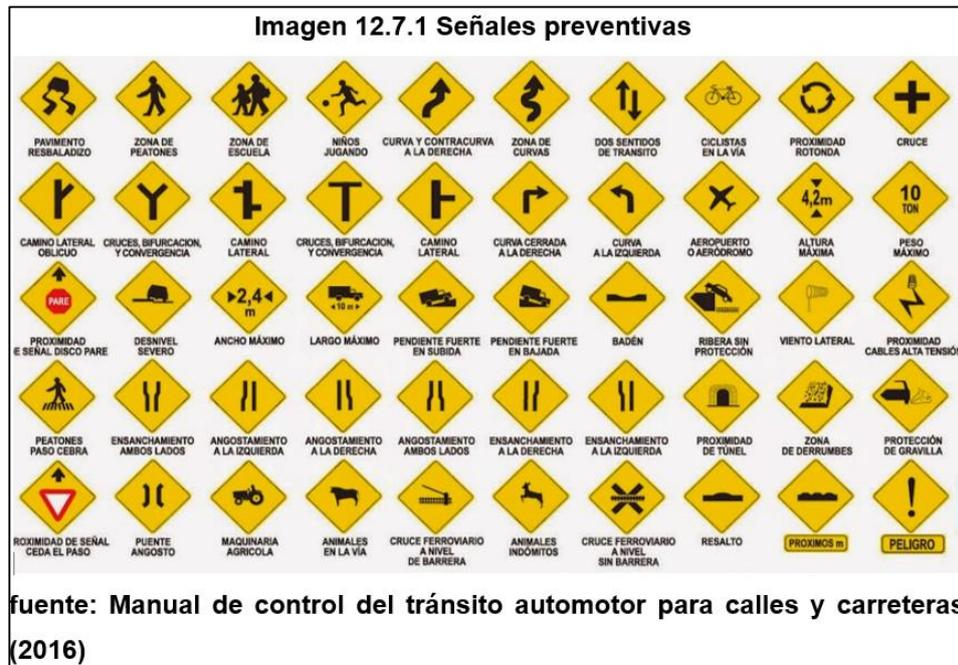
Las dimensiones estándar a usar son de 0.90 metros por 0.60 metros, imágenes de Señales reguladoras.



#### Señales preventivas

Estas señales serán la que se utilizar en el proyecto vial para indicar con anticipado las aproximaciones de algunas condiciones de la vía que indiquen un riesgo de potencial alto para el conductor y así previniendo los peligros.

Las dimensiones estándar se construirán con las siguientes dimensiones de 0.60 metros por 0.60 metros.



### Señales informativas



Fuente: Elaboración Propia.

### Guardavías.

Se ha considerado necesaria su ubicación en los accesos al puente. Se ha visto la necesidad de colocar guardavías con material reflector y capta faros.

K	K	K	K	K	K
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	2	3	4	5
K	K	K	K		
0	0	0	0		
0	0	0	0		
6	7	8	9		

**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.5. Estudio de impacto ambiental

#### 3.5.1. Generalidades

Los impactos ambientales que se producen por el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura vial serán diferentes, según el medio ecológico en que se encuentre en al proyecto” Diseño de la carretera entre el sector Shañuque y Uchupampa del Distrito de Pampas, Provincia Pallasca - Ancash”, puesto que algunas biomasas son evidentemente más frágiles que otras.

En cada estudio de impacto ambiental se deben determinar los impactos ambientales positivos y negativos, para lo cual se dictan las medidas de investigación y control necesarias para evitar, disminuir o atenuar los daños al medio ambiente, o, en su defecto, incluir las medidas que permitan aprovechar más convenientemente los beneficios ambientales que resultan de la ejecución del proyecto vial.

#### 3.5.2. Objetivos

Las especificaciones y objetivos del estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

- 1) Justificar el diagnóstico de los componentes del área de influencia básicos como físico, químico, biológico y socioeconómico.
- 2) Identificar los posibles impactos de potencial negativos y positivos para evaluar los factores que puedan generar durante el desarrollo del proyecto.
- 3) Se tiene que realizar la elaboración del plan de manejo ambiental temas como los controles, mitigaciones de factores ambientales y capacitación constante a la población y personal involucrado en el proyecto al a manejo y buenas prácticas para equilibrar las alteraciones con proyección al desarrollo sostenible de este proyecto.

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

#### 3.5.3.1. Constitución Política del Perú

El estudio de impactos ambientales para ejecutar el proyecto se tiene un numeroso de dispositivos legales, leyes, resoluciones y decretos como normas emitidas por el Organismo y el gobierno. Este capítulo describe de los recursos naturales y el medio ambiente, estableciendo que los recursos naturales son patrimonio de la zona en estudio. fue aprobada el 29 diciembre 1993.

El Medio Ambiente es la preservación y cuidado de la naturaleza estableciendo mecanismos para la fijación con controles de procedimiento y estándares de la instrumentación ambiental.

#### Leyes y Normas Ambientales

Es el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, teniendo un conjunto de leyes y normas instrumentales para la fiscalización y protección del medio ambiente.

Los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación de Manejo Ambiental requerirán de la opinión técnica del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

La finalidad del EIA es la creación de un sistema único y coordinado de identificar, prevenir, supervisar, controlar los impactos negativos derivados por las acciones humanas en este proyecto de desarrollo.

La Ley General del Ambiente N° 28611, en octubre de 2005 culmina estos esfuerzos por mejorar la normatividad en la gestión ambiental y abre los lineamientos establecidos de Evaluación del EIA para las operaciones mineras nuevas - La Ley General del Ambiente establece la presentación de un EIA.

La ley N° 315-96-EM/VMM se aprueba los niveles máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero metalúrgicas.

Programa Nacional Residuos Sólidos:

Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS):

Calidad del aire - Planes "A Limpiar el Aire":

Se han conformado grupos técnicos ambientales de la calidad del aire, con la finalidad de formular y evaluar los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire en las 13 zonas prioritarias del país. Se han aprobado los Planes a Limpiar el Aire de Arequipa, Cusco, Huancayo, Iquitos, Piura, La Oroya y Lima-Callao.

Sistema Nacional de Información Ambiental:

El SINIA es un sistema de alcance nacional, capaz de recopilar información con el fin de ponerla a disposición de organismos gubernamentales, no gubernamentales y público en general. Tiene como finalidad garantizar el acceso, difusión e intercambio de la información ambiental generada en el país y el Sistemas de Información Ambiental Regional (SIAR).

Programas Nacionales

Perú hay desarrollada varios Programas Nacionales en las áreas de Biodiversidad, Biocomercio, Bioseguridad, Cambio Climático, Calidad Ambiental del Ruido, Biocombustible, Educación Ambiental, Producción Limpia y muchos otros. En la página Web de CONAM se encuentran todas las informaciones de la política y de la gestión ambiental en Perú. Es un excelente canal de información.

#### 3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)

En este código queda prohibido verter o emitir residuos que alteren las aguas. La Autoridad competente tiene la obligación de realizar muestreos periódicos de las aguas para velar por el cumplimiento de esta norma.

Es obligación de todos los habitantes el mantenimiento de la limpieza pública; asimismo es obligación del Estado a través de los Gobiernos Locales controlar la limpieza pública y que se sujeten a las normas sanitarias y exigencias técnicas que establezca la autoridad competente.

Art. (Título Preliminar) Toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y asimismo, a la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente.

Es la obligación del Estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana. Le corresponde prevenir y controlar la contaminación ambiental y cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que pueda interferir en el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad. Las personas están obligadas a contribuir y colaborar inexcusablemente con estos propósitos.

Art. 15°Queda prohibido verter o emitir residuos sólidos, líquidos o gaseosos u otras formas de materia, o de energía que alteren las aguas en proporción capaz de hacer peligrosa su utilización. La autoridad competente efectuará muestreos periódicos de las aguas para velar por el cumplimiento de esta norma.

Art. 16°Está prohibido internar al territorio nacional residuos o desechos, cualquiera sea su origen o estado material.

## CAPITULO XVIII

### DE LA LIMPIEZA PUBLICA

Art. 101°El mantenimiento de la limpieza pública es obligación de todos los habitantes de las ciudades y de todo asentamiento humano. A nadie le es permitido arrojar a la vía pública desperdicios, desechos domésticos, industriales o residuos.

Art. 102°Es obligación del Estado, a través de los gobiernos locales, controlar la limpieza pública de las ciudades y en todo tipo de asentamiento humano, considerando necesariamente las etapas de recolección, transporte y disposición final de los desechos domésticos, así como la educación de sus habitantes.

Art. 103°La prestación del servicio de limpieza pública en cualquiera de las etapas, ya sea a través de los gobiernos locales o empresas privadas, debe sujetarse a las normas sanitarias y exigencias técnicas que establezca la autoridad competente. Tratándose de empresas privadas se requerirá de la autorización respectiva.

Art. 104°Los gobiernos locales adoptarán las medidas necesarias a fin de difundir en la comunidad los mecanismos apropiados para la clasificación y ubicación de los desechos domésticos en el propio lugar de origen, según su naturaleza.

Art. 105°La disposición final de los desechos domésticos, se realizará únicamente en aquellos lugares previamente

determinados por el gobierno local correspondiente y de acuerdo con las disposiciones sanitarias vigentes.

Art. 106° El Estado fomenta y estimula el reciclaje de desechos domésticos para su industrialización y reutilización, mediante los procedimientos sanitarios que apruebe la autoridad competente.

#### 3.5.3.3. Ley para el crecimiento de inversión privada (D.L. N°757)

La N° 757 tiene la finalidad de garantizar la inversión efectuadas en todos los sectores económicos sociales desarrollándose el libre acceso de competencia en la actividad económica.

Ley N° 30327, esta norma es para uso de proyectos de inversión pública, privada o de cualquier mixto.

Esta ley es para optimizar y establecer medidas para fortalecer el sistema nacional de medio ambiente.

El titular del proyecto solicitará a la autoridad para el desarrollo del proyecto de inversión. Adjuntando los siguientes documentos:

- Identificación precisa de la propiedad.
- Plano perimétrico que precise los linderos y el área solicitada el cual debe estar georreferenciada en coordenadas UTM WGS 84.
- Descripción detallada de proyecto de inversión.
- Certificado de búsqueda catastral emitidos por la SUNARP.
- Declaración jurada donde solicita que no está ocupado por comunidades campesinas.

#### 3.5.4. Características del proyecto

El propósito de este capítulo es identificar los impactos ambientales del proyecto “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTRO SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA DISTRITO DE PAMPAS-PROVINCIA DE PALLASCA-DEPARTAMENTO ANCAHS”. Se tomará en cuenta los elementos y componentes ambientales capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar aspectos y proceder a su evaluación correspondiente. En esta fase está orientado a lograr que

durante el proceso constructivo de este proyecto se realice con la conservación del medio ambiente.

### 3.5.5. Infraestructuras de servicio

Antes de proceder a identificar y evaluar lo potenciales del proyecto en desarrollo vial, se realizó la descripción de componentes para conocer las principales actividades de los componentes o elementos ambientales del entorno físico, bilógico, socioeconómico y cultural. Se optó la descripción de los componentes que tienen más incidencia probable y significativa con mayor relevancia.

Proyecto	Actividades
<p align="center"><b>“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR DE SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS-PROVINCIA PALLASCA-DEPARTAMENTO DE ANCASH”</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y deforestación</li> <li>- Cortes en roca fija</li> <li>- Cortes en roca suelta</li> <li>- Cortes en terreno compacto</li> <li>- Relleno con material propio</li> <li>- Conformación de superficie de rodadura</li> <li>- Construcción de obras de arte</li> <li>- Explotación de canteras</li> <li>- Transporte de material</li> <li>- Disposición y conformación de material excedente</li> <li>- Operación de maquinaria pesada y ligera</li> <li>- Campamento y Patio de máquinas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.6. Diagnóstico Ambiental:

#### 3.5.6.1. Medio físico:

La definición ampliamente aceptada, los factores físicos son aquellos parámetros o componentes que actúan directamente sobre los seres vivos.

Ambiente	Componentes
Medio Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aire</li> <li>- Agua</li> <li>- Suelo</li> <li>- Paisaje</li> </ul>
Fuente : Elaboración propia	

### 3.5.6.2. Medio biótico:

#### **FLORA.**

Aunque la flora incluye todos los vegetales (incluidos los productos agrícolas), a efectos de impacto ambiental se estudia la cubierta vegetal natural (vegetación autóctona), y la influencia de determinadas actuaciones humanas sobre su presencia y cualidades.

#### **FAUNA.**

A efectos de la EIA, la fauna del lugar sobre el que se asiente la actividad abarca el conjunto de especies animales de tipo silvestre que lo habitan, excluyendo los animales domésticos. Su estudio necesita del previo conocimiento taxonómico y de la distribución de especies, distinguiendo entre los ambientes terrestres, acuáticos continentales y marinos.

Hay que destacar que la fauna es fuertemente ligada al entorno donde se asienta, al tipo de vegetación con la presencia del recurso hídrico y a otros recursos ambientales, aunque suele tener una amplia capacidad de adaptación a los cambios siempre dentro de ciertos límites.

Ambiente	Componentes
Medio Biológico	- Vegetación - Fauna
Fuente : Elaboración propia	

### 3.5.6.3. Medio socio económico y cultural

Cumpliendo el proceso de selección de elementos donde interactúan los componentes ambientales se identificó y evaluó los impactos ambientales con más potencial del proyecto vial, cuyo efecto se realizó la matriz de interacción.

Ambiente	Componentes
Medio Socioeconómico y cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población</li> <li>- Salud y seguridad</li> <li>- Propiedades</li> <li>- Empleo</li> <li>- Economía</li> <li>- Servicios</li> <li>- Calidad de Vida</li> <li>- Formas de vida</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.7. Áreas de influencia del proyecto

Es el territorio donde probable hay impactos durante la construcción del proyecto afectado al medio ambiente o sus componentes naturales o socio económicos dentro del zona de operación deberá realizarse un grupo que evalúe el área del lugar donde se exponen significativa los impactos.

#### 3.5.7.1. Área de influencia directa

El área de influencia directa comprende el área delimitada correspondiente a un área paralela a la carretera, la cual cuenta con una longitud de 8.620 Km. La cual viene conformada desde el caserío de Shañuque hasta el Centro Poblado de Uchupampa. teniendo algunos componentes:

#### 3.5.7.2. Área de influencia indirecta

Esta zona de influencia indirecta ha sido delimitada en función a la ubicación hidrográfica, dentro de las cuales se enmarca el proyecto; tiene una connotación local desde el punto de vista socioeconómico y sus interrelaciones con las potencialidades disponibles de sus recursos naturales. Involucra comunidades campesinas, centros poblados del distrito de Sarín y otros distritos aledaños.

### 3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

Como se ha mencionado el EIA del proyecto, la implementación del estado inicial del proyecto se determinó una línea base donde se

incluye la información resumida sobre el clima, geología, hidrología. Flora, fauna y recursos naturales importantes, salud, infraestructura, y educación.

La identificación de los impactos ambientales se ha descrito en el cuestionario de fuentes del proyecto Diseño de Carretera entre el sector de Shañuque y Uchupampa.

### 3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales

Para algunos determinados proyectos se presenten impactos ambientales durante su planificación. Así mismo, para que la matriz de impacto ambiental. Es decir, durante la fase de Planificación del ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). Si deseas conocer más sobre la norma ISO 14001 de la matriz de impacto ambiental.

OBRAS PROVISIONALES	MOVILIZACION DE EQUIPO	TRAZO Y REPLANTEO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	RELLENO Y COMPACTACIÓN	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El almacén de materiales tendrá piso de tierra.</li> <li>• El almacén de combustible, aceites, brea u otros compuestos químicos tendrá piso de tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usará maquinaria pesada.</li> <li>• A los agregados provendrán de canteras nuevas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cruzan caminos o trochas usadas por los animales.</li> <li>• Las excavaciones cruzan zonas con pendientes mayores a 30%</li> <li>• Es posible encontrar material suelto en las zonas con pendiente pronunciada</li> <li>• Son necesarias Obras de Arte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La excavación se hará con maquinaria pesada.</li> <li>• La excavación se realizará sobre tierra suelta, roca suelta y fija.</li> <li>• Se van a usar explosivos.</li> <li>• La excavación puede afectar las raíces de árboles cercanos.</li> <li>• El material extraído permanecerá en el lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compactación necesita de maquinaria pesada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usarán agregados de otro lugar.</li> <li>• Se extraerá material de lomas, colinas o cerros.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia.

SIMBOLOGÍA			ACTIVIDADES													
			Desbroce	Movimiento de tierras	Transporte de materiales	Materiales para afirmado	Campamento de obra y patio de maquinas	Disposicion de material excedente	Alcantarillas	Mejor fluidez del tránsito de vehiculos	Actividades del diseño de la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales	Generación de empleo	Espacios de cantera y botadero	Mejoras en la calidad de vida de los pobladores	Sub total
<b>3</b> Impacto positivo alto <b>2</b> Impacto positivo moderado <b>1</b> Impacto positivo ligero Componente ambiental no alterado <b>-1</b> Impacto negativo ligero <b>-2</b> Impacto negativo moderado <b>-3</b> Impacto negativo alto			<b>FACTORES AMBIEN TALES</b>													
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Mat. De construcción			-1	-1								-1	-3	-13
		b. Suelos	-1	-1	-1					-1				-1	-5	
		c. Geomorfología		-1				-2						-2	-5	
	AGUA	a. Superficiales						-1							-1	
		b. Calidad							-1						-1	
	ATMOSFERA	a. Calidad (gases, partículas)		-1	-1	-1		-1						-1	-5	
b. Ruido			-1	-1		-1								-3		
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a. Cultivos	-1	-1										1	-1	
		b. Árboles y arbustos	-1	-1											-2	
	FAUNA	a. Aves		-1											-1	
		b. Mamíferos y otros		-1											-1	
	USO DE LA TIERRA	a. Agricultura		-1							1			2	2	
		b. Residencial		-1						1				1	1	
c. Comercial			-1	-1						1	1		1	1		
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	ESTÉTICOS	a. Vista panorámica											-1	-1		
		b. Paisaje urbano - turístico	-1	-1				-1						-1	-4	
	NIVEL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	a. Estilo de vida							1			2		2	5	
		b. Empleo	2	1	1	1	1	1	2			2	2	2	15	
		c. Comercio								2		1	1		6	
		d. Agricultura y ganadería									1	1			2	
		e. Revaloración del suelo									2				2	
		f. Salud y seguridad		-1	-1	-1								1	-2	
		g. Nivel de vida									1	2		2	5	
		h. Densidad de población								1				2	3	
	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras							2	1		1			4	
		b. Red de transporte		-1	-1						2			1	1	
		c. Red de servicios								1		1			2	
		d. Eliminación de residuos sólidos	-2	-2	-1			-2					-2		-9	
													<b>TOTAL</b>	<b>5</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

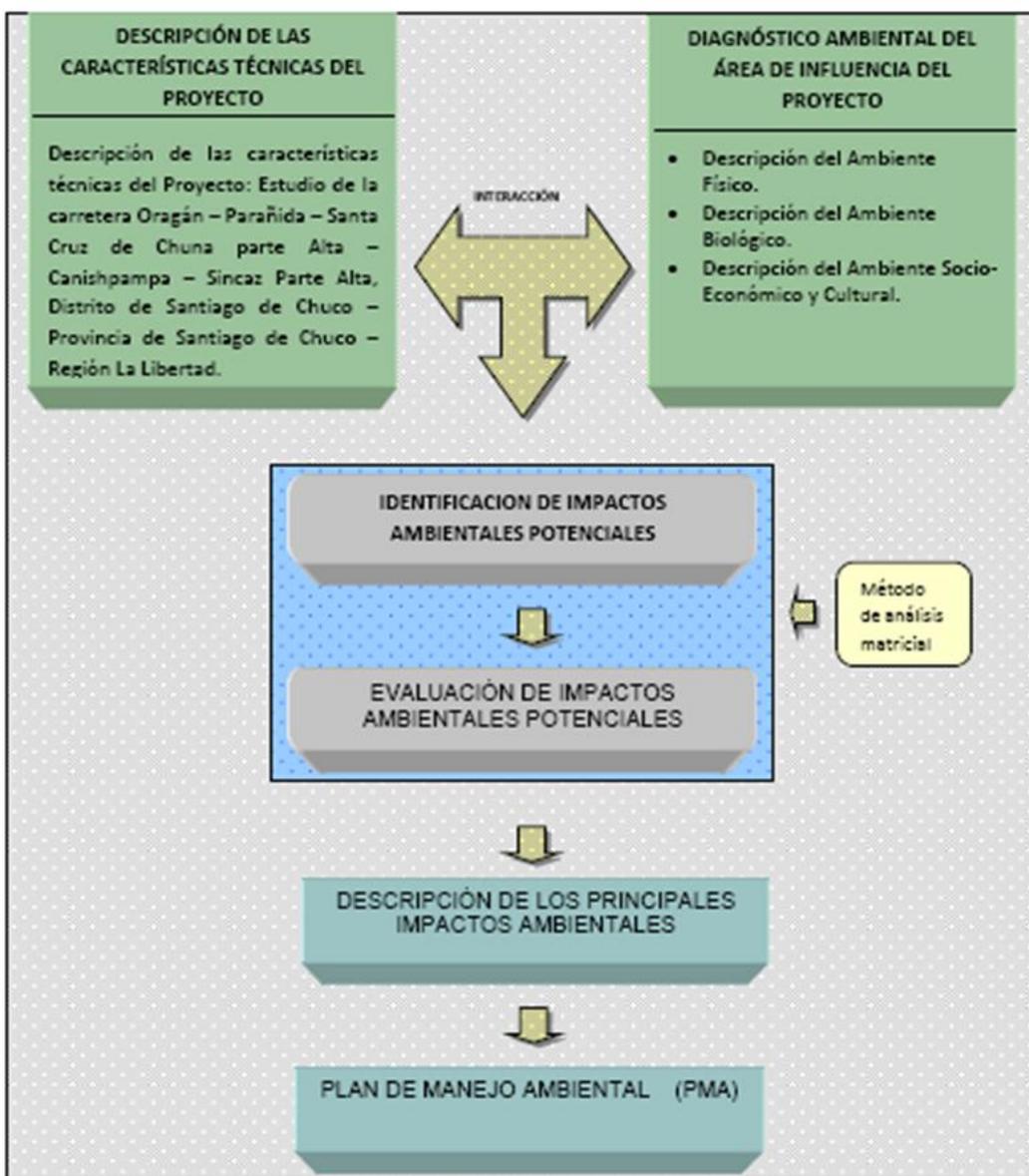
### 3.5.8.2. Magnitud de los impactos

La magnitud de impactos se evaluará de acuerdo a los colores asignados, el amarillo será impactos leves, verde impactos moderados, rojo impactos severos, celestes impactos positivos.

Tipo de Impacto	Magnitud	Color
Negativo	Leve	AMARILLO
	Moderado	VERDE
	Severo	ROJO
Positivo		CELESTE

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

#### 3.5.9.1. Impactos ambientales negativos

**Alteración de la Calidad del Aire**, este impacto concierne a la alteración de la calidad del aire, proviene de la emisión de la polución del material y la combustión de gases de la maquinaria que generan durante las actividades de ejecución del proyecto. Como transporte de material, funcionamiento de la zaranda, explotación de canteras y corte de roca fija.

**Emisiones sonoras**; el ruido durante el desarrollo del proyecto es considerado contaminador del aire cuando superan los 60dB, estas emisiones sonoras se le considera un impacto negativo leve presentando niveles moderados en los lugares de explotación en las canteras, funcionamiento de la zaranda y el na conformación de los depósitos de material excedente.

**Alteración de la Calidad del agua**, está referido a la contaminación del agua debido a derrames accidentales como combustible, residuos de mezcla de concreto, grasas, hidrocarburos en el cauce del río y quebradas a lo largo del proyecto.

También podría ocurrir la mala disposición inadecuado del material de corte en el cauce de la quebradas y ríos.

**Destrucción directa del suelo**, se refiere a la pérdida de la capa de terreno durante las excavaciones de corte de plataformas para la ejecución del proyecto.

**Inestabilidad de taludes**, Este impacto podría darse durante los cortes de los taludes del proyecto según la topografía de la zona ya sea accidentada u rocosas.

**Erosión**, Este impacto se produce durante la excavación de los taludes y depósitos de materiales excedentes.

**Alteración a la vegetación**, Esto afectara a la característica del terreno perjudicado a la vegetación de la zona durante los trabajos de corte y explanación de la vía.

**Aspecto socioeconómicos y culturales,** Este impacto se dará especialmente en las zonas cercanas al proyecto alterando la estructura demográfica.

#### 3.5.9.2. Impactos ambientales positivos

**Generación de empleo,** se considera dar empleo de mano de obra al personal local de zona en donde se desarrollará el proyecto y constituye un importe de ingresos para la población, mejorando el servicio del nivel de vida de la población.

**Mejoramiento de la economía,** Dara un incremento de bienes y servicios asociado a las necesidades de la alimentación, alojamiento y abastecimiento durante la ejecución del proyecto, reflejando un aumento de comercialización de los sectores aledaños.

**Implementación de servicios,** generará una serie de pagos de tributos como el alquiler de maquinarias, camionetas, volquetes, pagos de insumos, pago de tierras, así como de depósitos de material excedente y canteras, todo este ingreso servirá para mejorar la calidad de vida de la zona del proyecto.

#### 3.5.10. Mejora de la calidad de vida:

La idea de calidad de vida de una población, abarca un conjunto sumamente complejo de componentes que van, desde la salud de los individuos hasta la redistribución de la renta entre sus habitantes, pasando por el uso del tiempo libre o por los aspectos ecológicos y de conservación del entorno.

Lo esencial para una sociedad es su sistema de valores, por el que además se guía, y es el concepto de calidad de vida el que registra dicho sistema de valores.

Para ello será necesario adoptar un modelo axiológico general: el Patrón Universal de Valores (Sociología industrial y de la empresa - Parra Luna, 1987), donde están comprendidos todos los valores.

#### 3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

El mejoramiento de la carretera, permitirá brindar a los conductores un mejor servicio de transporte terrestre; conllevando a brindar un precio cómodo a los pobladores en los pasajes de viaje, la disminución del tiempo de viaje y facilitando la comercialización de productos en general.

#### 3.5.10.2. Reducción de costos de transporte

Estos costos de transporte definen –en menor o mayor grado- si una empresa, o mejor aún, si una región determinada participa en las actividades comerciales, siendo uno de los determinantes de dicha participación, el comportamiento de sus costos de operación.

Si tenemos en cuenta que uno de los objetivos de cualquier empresa es la reducción de los costos, en el caso del sector de transporte de carga, de acuerdo a su estructura de operación, esta reducción se podría lograr mediante la utilización de vehículos de mayor capacidad y/o mediante la construcción de una red vial de óptimo nivel.

En este punto hay dos componentes que se deben considerar: el primero es el cambio de los vehículos viejos y de poco tonelaje por vehículos modernos que permitan transportar más volumen de carga; el segundo es la calidad y la capacidad de las vías, quedando planteado que el mejoramiento en la infraestructura vial aumenta considerablemente la eficiencia de la operación de los vehículos de carga.

Sin embargo, el asunto no es tan fácil de solucionar, hay que hacer un análisis que permita identificar otras variables, internas unas –inherentes a la empresa-, y externas otras que dependen del mercado, pues la demanda por servicios de transporte es una demanda derivada del comercio y de la actividad económica.

### 3.5.10.3. Aumento del precio del terreno

El aumento de los precios traerá beneficios a la población de las localidades de Shañuque, Uchupampa y el distrito de Pampas, debido a que permitirá dar un acceso rápido para la venta de sus productos agropecuarios, intercambio comercial, así como incentivar la actividad turística en esta parte del País.

### 3.5.11. Impactos naturales adversos

#### 3.5.11.1. Sismos

Estos desastres son acontecimientos de gran magnitud, que pueden afectar gravemente las vías de la zona del proyecto y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad, causando daños, pérdidas materiales y humanas que pueden colocar a la población en una situación de crisis.

#### 3.5.11.2. Neblina

Son eventos naturales son perturbaciones que afectan el entorno ambiental, social y económico de un país, que reducen la vulnerabilidad de las sociedades ante estos riesgos y los desastres tecnológicos y ambientales.

#### 3.5.11.3. Deslizamientos

El talud lateral de la carretera puede tener problemas de socavación y erosión por acción de la quebrada, pudiendo afectar la estabilidad de la vía y poner en riesgo la integridad física de sus usuarios.

### 3.5.12. Plan de Manejo Ambiental

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA)<sup>1</sup> es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”.

La presente Guía tiene un rol orientador, y enfoca los procedimientos generales para elaborar un PMA, sin embargo, dada la amplia

variedad de proyectos que como consecuencia de su desarrollo, y sus características específicas, serán los interesados quienes definirán su enfoque.

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por una obra o actividad en desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

#### 3.5.13. Medidas de mitigación

La medida de mitigación tiene la finalidad de evitar los efectos diversos del proyecto de la carretera durante sus fases de ejecución.

**Control de mitigación de los equipos y maquinarias**, el proyectista deberá controlar adecuadamente la mantenimiento y funcionamiento de los equipos, respetando las normas y reglamentos establecidos para la velocidad de vehículos durante el proyecto

**Control de mitigación de material particulado**, los ruidos y vibraciones de los equipos provocan molestias a los pobladores locales por lo tanto se deberá minimizar al máximo el ruido y vibraciones de los equipos. La finalidad es prevenir enfermedades laborales durante el proyecto y minimizar al máximo el impacto negativo.

**Control de mitigación de residuos sólidos**; se deberá disponer de recipientes donde se realizará la correcta disposición de plásticos, maderas etc. Teniendo como objetivo realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos productos de la tarea durante la ejecución del proyecto.

**Control de mitigación de efluentes líquidos**, se deberá disponer las medidas necesarias para una correcta adecuación de los efluentes líquidos generados durante la ejecución del proyecto. Como objetivo es realizar una gestión adecuada gestión para mitigar cualquier posible impacto negativo sobre la calidad del agua superficial y subterránea, también la calidad de la fauna, suelo, flora.

#### 3.5.13.1. Aumento de niveles de emisión de partículas

Esta actividad afectaría directamente a los componentes de la calidad el aire, agua superficial y la calidad del suelo, flora, fauna. Durante la ejecución de corte y desbroce de material que generara un aumento de partículas haciendo un impacto negativo al ambiente las cuales podrían afectar a la población de la localidad más cerca al proyecto.

#### 3.5.13.2. Incrementos de niveles sonoros

El ruido es considerado como agente contaminante cuando supera los 60 DB, durante la explotación de canteras, corte y excavación de material excedente estos niveles de impacto ocurrían en los lugares de explotación de la cantera y corte de roca.

#### 3.5.13.3. Alteración de la calidad de suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población.

Todos los materiales excedentes resultantes de los trabajos de construcción, pueden causar desequilibrios al entorno si no se colocan de manera adecuada en los depósitos de materiales excedentes. Es frecuente que en trabajos de construcción de carreteras se coloque el material excedente al lado de la vía, los mismos que pueden obstruir las cunetas en épocas de lluvias y ser arrastrados a otros lugares, emitir polvo en épocas de escasa precipitación, obstruir vías de acceso, causar accidentes.

#### 3.5.13.4. Alteración directa de la vegetación

Este impacto potencial está referido a la posibilidad de afectación de los cultivos de las áreas agrícolas ubicadas en los alrededores

de los Caseríos de Shañuque y Uchupampa, debido a la emisión de material partículas durante construcción de la carretera.

#### 3.5.13.5. Alteración de la fauna

En los lugares donde se encuentran ubicados los campamentos y el estacionamiento de maquinarias, exista la posibilidad de contaminación del suelo mediante derrames de grasa, combustible o por residuos sólidos; como también en el empleo del concreto en las obras de drenaje consideradas en el estudio.

#### 3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública

Durante los trabajos previos a la construcción no se descarta la posibilidad que aparezcan algunos casos de enfermedades propias de la zona entre el personal encargado de los trabajos previos. Cabe mencionar que, en el área de estudio, se han presentado casos de enfermedades virales y parasitarias propias de la zona.

#### 3.5.13.7. Mano de obra

Las contratistas generarán contrataciones de mano de obra para la construcción de la carretera, contribuyendo así a la disminución de la tasa de desempleo que existe en los caseríos que intervienen en el proyecto.

#### 3.5.14. Plan de manejo de residuos sólidos

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

#### 3.5.15. Plan de abandono

El plan de abandono es el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación, corregir cualquier condición adversa ambiental e implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para volver el área a su estado natural o dejarla en condiciones apropiadas para su nuevo uso. Este plan incluye medidas a adoptarse para evitar

impactos adversos al ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar con posterioridad. Para ello, debe observarse lo siguiente:

a. Se propondrá en el plan de abandono las acciones de descontaminación, restauración, reforestación, retiro de instalaciones y otras que sean necesarias para abandonar el área, así como el cronograma de ejecución. Para ello, deberá tenerse en cuenta el uso futuro previsible que se le dará al área, las condiciones geográficas actuales y las condiciones originales del ecosistema.

b. La verificación del cumplimiento del plan de abandono a lo largo de su ejecución y la verificación del logro de sus objetivos será efectuada por OSINERGMIN. Constituye infracción al decreto supremo 015-2006-EM el incumplimiento del plan de abandono.

Conjuntamente con la presentación de la solicitud de aprobación del plan de abandono, el responsable del proyecto deberá otorgar garantía de seriedad de cumplimiento (carta fianza), que sustente el cumplimiento de los compromisos contenidos en el plan. La garantía debe ser extendida a favor del MEM, por una entidad del sistema financiero nacional, por un monto igual al 30% del monto total de las inversiones involucradas en el plan de abandono propuesto, con vigencia hasta 90 días calendario después de la fecha programada para la culminación de las actividades consideradas en el referido plan.

d. La garantía de seriedad de cumplimiento del plan de abandono no podrá ser liberada hasta que el OSINERGMIN informe a la DGAAE su conformidad a la ejecución del plan y al cumplimiento de las metas ambientales de éste.

Durante la elaboración del plan de abandono y el trámite de aprobación, el responsable u operador mantendrá vigilancia de las instalaciones y el área para evitar, y controlar de ser el caso, la ocurrencia de incidentes de contaminación o daños ambientales.

El plan de abandono parcial es el conjunto de acciones para abandonar parte de un área o instalación. Este plan se ciñe a lo

establecido en lo referente a tiempo y procedimiento. Este plan de abandono parcial no requiere de garantía de seriedad de cumplimiento.

#### 3.5.16. Programa de control y seguimiento

El seguimiento y control del proyecto tiene como objetivo fundamental la vigilancia de todas las actividades de desarrollo del sistema. Es una de las labores más importantes en todo desarrollo de sistemas, ya que un adecuado control hace posible evitar desviaciones en costes y plazos, o al menos detectarlas cuanto antes.

Para poder ejercer un correcto seguimiento y control del proyecto es necesario que el Jefe de Proyecto dedique todo el tiempo que sea preciso a vigilar el estado de cada una de las tareas que se están desarrollando, prestando especial interés a aquellas que están sufriendo algún retraso. En el momento en que se detecta cualquier desviación hay que analizar las causas para poder efectuar las correcciones oportunas y recuperar el tiempo perdido.

Las Actividades de Seguimiento y Control de un proyecto se llevan a cabo desde la asignación de las tareas hasta su aceptación interna por parte del equipo de proyecto, previa a la aceptación del Cliente, ya prevista en MÉTRICA Versión 3. Las tareas propias del Seguimiento y Control del proyecto se realizan a medida que se ejecutan las distintas tareas de los procesos de Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Mantenimiento del Sistema.

#### 3.5.17. Plan de contingencias

De acuerdo a lo descrito de las acciones que pueden alterar la infraestructura vial durante el desarrollo de las actividades están referidas:

- Accidentes del personal por operación de maquinaria, manipulación de explosivos.
- Cuando hay obstrucción de la vía por deslizamiento
- Contaminación ambiental del agua

### Accidente del personal

Medidas preventivas	Medidas de atención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá realizar mantenimiento preventivo periódico a los equipos y maquinaria asociados a la construcción del proyecto. Además, se debe procurar utilizar personal idóneo para la operación de equipos y maquinaria.</li> <li>• Para los equipos más vulnerables, disponer de equipos, procesos de producción o centros de suministro alternos, de manera que se pueda controlar el evento mientras se adelantan las tareas de reparación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal especializado se desplazará al sitio con el objeto de evaluar el daño y establecer un diagnóstico sobre su reparación. Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el daño, se procederá con su arreglo; en caso contrario, se solicitará a la Interventoría que defina solución que permita superar el problema.</li> <li>• En caso de que la Interventoría no pueda encontrar la solución, se convocará al Comité de Obra, quien será el responsable de determinar el curso a seguir.</li> </ul>

Fuente: elaboración Propia.

### Obstrucción de la vía por deslizamiento

Medidas preventivas	Medidas de atención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El detallado conocimiento de las características geológicas y geotécnicas es la mejor manera de prevenir accidentes provocados por deslizamientos.</li> <li>• Utilización de equipos, y maquinaria en zonas cercanas a sitios inestables deberá realizarse contemplando todas las precauciones que ello amerite.</li> <li>• Adelantar la operación de los llenos de acuerdo con los diseños (corte, altura de taludes, etc.).</li> <li>• Verificar continuamente que los diseños estén acordes con la realidad encontrada en campo, con el fin de adelantar las modificaciones que sean del caso.</li> <li>• Adelantar el seguimiento del movimiento de los llenos mediante monitoreo de las condiciones geotécnicas.</li> <li>• Empradizar los taludes en el menor tiempo posible.</li> <li>• Adelantar el mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto.</li> <li>• Ejecutar las obras de estabilización necesaria y definida en cada sitio de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de deslizamientos, se comunicará a las autoridades del distrito caso (oficina de prevención y atención de desastres del municipio de Pampas) y se impedirá el paso de personas por la zona afectada, mediante su adecuada delimitación y señalización. En caso de ser necesario, se evacuarán las personas que se encuentren en peligro; posteriormente se iniciarán las obras de reconformación cuidando de no causar un mayor deslizamiento.</li> <li>• El manejo de deslizamientos superficiales, que traigan como consecuencia la pérdida de vidas humanas o heridos, debe incluir la activación del plan de emergencias del proyecto, evacuando a las personas afectadas</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

## Contaminación Ambiental del Agua

Medidas preventivas	Medidas de atención
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar de manera precisa el plan de monitoreo diseñado, para controlar la calidad de los vertimientos de agua descargados a los cuerpos de agua superficiales.</li> <li>• Adelantar el programa de limpieza y mantenimiento de las estructuras involucradas (tanque sedimentador y desarenador), con el fin de evitar colmatación y por tanto fallas en el sistema de tratamiento y posibles sobrecargas.</li> <li>• Inspeccionar de manera periódica el estado y funcionamiento de los sistemas de manejo de aguas lluvias.</li> <li>• En caso de daño en alguno de los sistemas de PTARD o PTARI, se tendrá una unidad adicional de cada proceso para que funcione mientras se compone la averiada, si esta también se daña, entonces se deberá cerrar por el tiempo que dure la reparación tal sistema.</li> <li>• Cumplimiento de la normatividad vigente relacionada con los vertimientos al agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificar a la unidad de contingencias acerca del evento.</li> <li>• Revisar que no se esté realizando ningún tipo de captación aguas abajo del punto de vertimiento, esta acción se recomienda llevar a cabo a pesar de contarse con un traslado de las estructuras.</li> <li>• Ordenar la realización de muestreos en las fuentes de agua afectadas. Estos monitoreo deberán contemplar los siguientes parámetros: Sólidos suspendidos totales - Sólidos disueltos totales - Oxígeno disuelto - pH - Temperatura - Conductividad - Alcalinidad - Nitratos - Nitritos - Nitrógeno amoniacal - Fosfato - Coliformes totales - Coliformes fecales.</li> </ul>

Fuente: elaboración Propia.

### 3.5.18. Conclusiones y recomendaciones

#### 3.5.18.1. Conclusiones:

- La fauna silvestre es muy escasa en el área de influencia, por tal razón riesgos de atropellos y efecto barrera serán mínimos.
- Durante la ejecución de la carretera se presentarán impactos negativos que pondrán en riesgo el entorno natural o socioeconómico.
- La ejecución del mejoramiento de la carretera permitirá una mejor transitabilidad, favoreciendo al transporte público, las actividades productivas, comerciales y también la integración de los caseríos aledaños para un mejor desarrollo de la población a nivel económico y social.
- Las condiciones geológicas y geodinámica externa de la zona en estudio no son críticas.
- En el presente Estudio se determinó que las posibles ocurrencias de impactos ambientales negativos no son limitantes y no constituyen restricciones en las actividades del diseño de la carretera.

### 3.5.18.2. Recomendaciones:

- La empresa quien estará encargada de la construcción de la carretera, deberá disponer de un establecimiento de salud, con el propósito de evitar la propagación de enfermedades.
- Las recomendaciones necesarias para que la construcción de la carretera se realice en armonía con la conservación del ambiente, están indicadas en el Plan de Manejo Ambiental, en la cual forma parte del presente estudio.

## 3.6. Especificaciones técnicas

### 3.6.1. Obras preliminares

#### **CARTEL DE OBRA 3.60X7.20**

Esta partida comprende la elaboración, acabados y colocación del cartel de obra de dimensiones aproximadas de 3.60 x 7.20m, cada una de las piezas serán apropiadas y clavadas perfectamente de tal manera que garantice una su estabilidad y rigidez.

Los bastidores serán de madera tornillos, los parantes de madera eucalipto y los paneles de triplay.

La superficie a pintar será previamente limpiada y lijada, primero se pintará como base, los colores y emblema serán indicados por la entidad.

Entre algunos datos a mostrar en el cartel tenemos el nombre del proyecto, monto de inversión y el plazo de ejecución.

#### **MATERIALES:**

Los carteles serán fabricados de triplay con un espesor de 12mm, serán colocados sobre marcos de madera o de metal, el pintado a usarse será tipo esmalte sintético.

#### **MEDICIÓN:**

La forma de medida para la partida cartel de obra será de Unidad (Und).

**FORMA DE PAGO:**

El pago valorizado se realizará una vez colocado el cartel de obra.

ITEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
CARTEL DE OBRA 3.60X7.20	Unidad (Und)

**MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**

Esta partida comprende todos los trabajos necesarios para transportar al lugar del proyecto y los recursos necesarios para empezar la construcción, así mismo su respectiva movilización total o progresiva, previa autorización del supervisor.

El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá desplazarse por sus propios medios.

Esta especificación incluye el montaje y desmontaje de las plantas procesadoras de materiales de requerirse en la obra.

**MATERIALES:**

Se hará requerimiento de implementos de seguridad, de montaje y desmontaje necesarios para el cumplimiento de la presente especificación.

**EQUIPOS:**

Todos los equipos a emplearse deberán cumplir con los procedimientos de construcción y serán aprobados previamente por el supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia de ajustes a la programación del proyecto.

**MEDICION:**

Siendo solamente el equipo ofertado por el contratista para la obra; para efectos de pago, la medición será en forma global (Glb).

**FORMA DE PAGO:**

La cantidad será pagada al precio unitario y previa autorización del Supervisor de la obra. Se incluirá el flete por cada equipo movilizado y desmovilizado desde la ciudad de Chimbote al proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Movilización y Desmovilización de Equipos	Global (Glb)

## TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN

El trazo topográfico consiste en medir los ejes y niveles establecidos en los planos. El replanteo se realizará ubicando e identificando todos los elementos que se detallan en los planos,

durante el replanteo se realizará el estacado y señalizado a fin que quede listo para el inicio de los trabajos de movimiento de tierras. Este trabajo lo realizará la brigada de topografía cuyo trabajo se realizará permanente durante la ejecución del proyecto garantizando un adecuado control topográfico.

Los hitos monumenticos por referenciación que sean permanentes en la ejecución del proyecto serán construidos de concreto f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> en forma circular de radio de 15 cm.

### MATERIALES:

Los materiales a emplearse son; Flexómetro de 50 m, estacas, pintura esmalte, equipo topográfico.

### ACEPTACION DE LOS TRABAJOS:

Los trabajos realizados en esta partida deberán cumplir con las especificaciones.

### MEDICION:

La unidad de medida de topografía y georreferenciación serán por kilómetro (km).

### FORMA DE PAGO:

La ejecución de esta partida se pagará por Kilometro (Km), será al precio unitario y previa autorización por el supervisor del proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Topografía y replanteo	Kilometro(Km)

## **MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL**

Las tareas que especifican en esta partida durante el proyecto están consideradas los botaderos, canteras y zonas de suministro de agua.

Las actividades incluyen:

- La habilitación y mantenimiento de vías de accesos principales acorde las distintas fases del proyecto
- Se deberán considerar todas las facilidades y dispositivos de operación que serán útiles para garantizar el buen mantenimiento de las vías.
- Se tiene que mantener continuo el riego de las vías de accesos de tal forma prevenir la emisión de la polución.

### **REQUEIMIENTO DEL PROYECTO:**

El contratista tendrá la obligación de proveer el personal y equipo suficiente para el proyecto, así como las señales, materiales y elementos de seguridad. El contratista entregara al supervisor.

Los mantenimientos de las vías se realizarán en los tiempos y plazos prudentes de tal forma que se deterioren las vías y así evitar que se puedan generar problemas de tránsito.

### **MATERIALES:**

Las señales preventivas se instalarán de acuerdo al programa, todas las señales y dispositivos, serán la cantidad que se indica:

Señales preventivas

Barreras o tranqueras

Lámparas destellantes

Banderines

Señales informativas

Chalecos de seguridad

### **EQUIPO:**

El Contratista proveerá los equipos más adecuados para los trabajos durante el proyecto, con la necesidad que sea necesaria.

### **MEDICION:**

La unidad de esta partida de se realizará por mes.

**FORMA DE PAGO:**

La ejecución de esta partida se pagará mensual, previamente autorizado por el supervisor del proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Mantenimiento de tránsito y Seguridad Vial	Mes

**CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**

Son las construcciones provisionales que se usan como oficinas, albergar los trabajadores, insumos, maquinaria, equipos.

**requerimientos de construcción:****Generalidades**

En esta partida esta incluidas la ejecución de todas las edificaciones, como son campamentos que cumplan la finalidad de albergar a los trabajadores, así como el almacenamiento de algunos insumos, casetas de inspección, depósitos de materiales y herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

**Vías de acceso:**

Las vías de acceso estarán dotadas de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados.

**INSTALACIONES:**

La instalación de servicios de agua, desagüe, electricidad son indispensables para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

El campamento debe disponer instalaciones higiénicas destinadas al aseo personal y cambio de ropa de trabajo. Las construcciones provisionales deben contar con duchas, lavatorios sanitarios y agua potable.

**MATERIALES:**

Los materiales para estos campamentos serán de preferencia desarmables y transportables.

**MEDICION:**

La unidad de medida de esta partida será en metro cuadrado (m2)

**FORMA DE PAGO:**

La cantidad determinada será en metro cuadrado (m<sup>2</sup>) a precio unitario y previa autorización del supervisor del proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Campamento Provisional de obra	Metro cuadrado(m <sup>2</sup> )

**FLETE TERRESTRE**

Esta partida consiste en el traslado de los materiales desde donde se adquieren los materiales hasta la comunidad donde se ejecuta la obra, el transporte se realizará de acuerdo al cumplimiento de las normas de tránsito y seguridad establecido por las autoridades competentes.

**MEDICION:**

La medición será global (Glb)

**FORMA DE PAGO:**

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo al porcentaje de avance y precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Flete Terrestre	Global ( Glb)

**3.6.2. Movimiento de tierras****DESBROCE Y LIMPEZA DE TERRENO:**

En esta actividad se ejecutará el desbroce de tierra orgánica, que se encuentren cubiertas de vegetación, cultivos, de modo que el terreno quede limpio y la superficie este apta para iniciar los trabajos del proyecto a ejecutarse.

**MATERIALES:**

El Material que se obtiene durante desbroce serán depositados en botaderos.

**EQUIPO:**

El equipo a emplear debe contar con las consideraciones adecuadas para trabajos que no perturben el entorno.

**método de construcción:**

El trabajo debe ejecutarse en las zonas señaladas de acuerdo al proyecto e indicadas por el Supervisor, considerando las precauciones para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

**MEDICION:**

La unidad de medida de la partida será la hectárea (ha).

**FORMA DE PAGO:**

La ejecución del pago será por los trabajos ejecutados en esta partida y previa autorización del supervisor.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Desbroce y limpieza del Terreno	Hectárea ( Ha)

**EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO**

**Descripción:**

Consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes clasificados como material suelto, roca suelta y roca fija requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos.

**Excavación para la explanación:**

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas.

**Excavación complementaria:**

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para el drenaje de la excavación para la explanación, que pueden ser zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

**Excavación en zonas de préstamo:**

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación de la explanación, requeridos para la construcción de los terraplenes.

**Clasificación, material suelto:**

Se clasifica como material suelto a aquellos depósitos de tierra compactada y/o suelta, deshecho y otro material de fácil excavación que no requiere previamente ser aflojado mediante el uso moderado de explosivos.

**MATERIALES:**

Los materiales provenientes de la excavación para explanaciones se utilizarán, si reúne las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en el estudio de suelos o determinados por el Supervisor.

El transporte del material excavado, dentro de la distancia libre de acarreo (120 metros) no será sujeto de pago.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir el tránsito en la carretera o en zonas de acceso de importancia local. También se debe tener en cuenta la relación de talud que especifica los planos y se realizara el corte por capas hasta llegar a su cota rasante para luego hacer una nivelación con la finalidad de refinar el trabajo.

La maquinaria realizara los trabajos de rasante según fue trazado por la brigada de topografía.

El trabajo concluirá presentando una superficie de acuerdo al diseño del proyecto.

**EQUIPO:**

El Contratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones para ejecutar, en coordinación con el Supervisor.

**MEDICIÓN:**

La unidad será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

La ejecución de esta partida será pagada por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y a precio unitario.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Excavación de Material Suelto	Metro Cubico (M <sup>3</sup> )

### **RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO**

Comprende la utilización del material de corte para la conformación de los rellenos para luego ser compactadas por capas con la conformidad de acuerdo a los planos de diseño y las instrucciones del supervisor del proyecto.

#### **MATERIALES:**

El material a emplearse se hará con material propio, excedente de corte, de acuerdo a la clasificación granulométrica de suelos. Este suelo deberá estar libre de sustancias como materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

#### **MEDICION:**

Se medirá en metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material colocado y compactado y colocado de acuerdo con las especificaciones y aprobado por el supervisor.

#### **FORMA DE PAGO:**

Los trabajos realizados se pagarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) al precio unitario.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Relleno masivo con material propio	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

### **PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE**

El trabajo comprende el conjunto de actividades de escarificado, perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera.

#### **EQUIPO:**

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, estos

equipos no deben causar daños ni perjudicar a los cultivos de la zona y obtener buenos logros en el avance del proyecto que permita el desarrollo de las fases constructivas.

**MEDICIÓN:**

La unidad de medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

**FORMA DE PAGO:**

Los trabajos realizados se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) al precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Perfilado y Compactado de Sub-rasante	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

3.6.3. Afirmado

**AFIRMADO PARA BASE**

En esta partida se empleará el extendiendo y colocación del material para luego ser compactado estos trabajos deben aplicarse de acuerdo a la especificación técnica. Las pendientes, alineamientos y el dimensionamiento indicados en los planos de diseño deben considerar los impactos ambientales durante el abastecimiento, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado.

**MATERIALES:**

Estos agregados para la fabricación del afirmado deben estar dentro de los parámetros granulométricos. También deberán estar dentro de los parámetros de calidad.

- Desgaste :50% máx. (MTC E 207)
- Limite liquido :35% máx. (MTC E)
- Índice de plasticidad :4 – 9 (MTC E111)
- CBR :40% mín. (MTC E 132)
- Equivalente de arena :20% mín. (MTC E 114)

**EQUIPO:**

Los equipos a utilizar deben ser los adecuados para la extracción de los materiales y pasar un control de calidad tales como, trituración,

lavado, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material.

**Preparación del terreno existente:**

Para la descarga del material afirmado primero se tiene que comprobar que la superficie en donde se va colocar cumpla con la densidad requerida y estén dentro de las especificaciones técnicas de acuerdo al proyecto.

**Transporte y colocación del material:**

La contratista tendrá la obligación de realizar el transporte y colocación del material de modo que no cause daños, segregaciones y contamine la superficie.

El colocado del material en la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase los parámetros de la operación de mezcla, conformación y compactación del material.

Durante estos trabajos se realizan las medidas para el manejo del material de afirmado así se evitarán los derrames de material y la contaminación de las fuentes de agua, suelo y flora cercana al proyecto.

**Compactación:**

Esta actividad consiste en tener las características apropiadas del material tales que cumpla con la humedad apropiada. Para estos trabajos deben ejecutarse con el equipo apropiado para adquirir la máxima densidad del material de acuerdo a la especificación

La compactación se efectuará en toda su longitud, iniciando por los bordes externos y avanzando hacia el interior, el traslape durante el recorrido será en un ancho no menor de un tercio (1/3) del rodillo. En las áreas peraltadas la compactación se hará del borde inferior al exterior.

No se hará el extendido material mientras no se haya realizado la nivelación y conformación del material cuya evaluación del grado de compactación de la capa, cuando haya presencia de lluvia se procederá a realizar pasadas de rodillo para lograr un adecuado compactado provisional para no saturar el material.

Durante estos trabajos se tomarán todas las precauciones de los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar. Los residuos generados durante la etapa del proyecto, deberán ser transportadas en lugares de disposición de desechos adecuados.

**Aprobación y controles de los trabajos:**

En la ejecución de los trabajos, el Supervisor evaluará los siguientes controles principales:

- Verificará cada fase de los trabajos.
- Verificará el funcionamiento del personal, equipos empleados por el Contratista.
- Evaluará los materiales cumplen con la certificación y calidad requerida.
- Supervisar el método de trabajo aprobando como resultado los tramos de prueba.
- Realizar los ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar el grado de compactación de las capas compactadas y que cumplan con las partículas de agregado grueso, siempre que ello sea necesario.
- Colocar medidas para los espesores de las capas, levantar perfiles y comprobar la nivelación de la superficie.
- Cuidar la regularidad de la producción de los agregados de acuerdo a la especificación.

**MEDICIÓN:**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>)

**FORMA DE PAGO:**

El pago será a precio unitario y en metro cúbico (m<sup>3</sup>)

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Afirmado para Sub-base y Base	Metro Cubico (m <sup>3</sup> )

### 3.6.4. Pavimentos

#### MICROPAVIMENTO E=1"

Se aplicará sobre el hormigón construidos de acuerdo al diseño del proyecto con una imprimación utilizando una malla de fibra de vidrio con un espesor de 1".

#### MATERIALES

El cemento Asfáltico de Petróleo variado con polímero tipo SBS con proporciones para obtener las características especificadas.

Todo material de asfalto que llegará al proyecto deberá contar con un certificado de calidad, además deberá tener las indicaciones claras del origen y cantidad del contenido, el intervalo de la temperatura de mezcla y el mínimo de la descarga.

#### Tabla Requisitos de calidad mínimo a cumplir:

CARACTERÍSTICAS DEL LIGANTE				
Ensayo	Unid.	Ensayo	Mínimo	Máximo
Penetración a 25 °C	0,1 mm	MTC E 304	55	70
Punto de ablandamiento – anillo y bola	°C	MTC E 307	60	
Punto de inflamación	°C	MTC E 312	230	
Estabilidad de almacenamiento (*)				
Diferencia del punto de ablandamiento	°C	MTC E 307		5
Diferencia de penetración	°C	MTC E 304		10
Ductilidad a 5 °C	Cm	MTC E 306	15	
Recuperación elástica a 25 °C	%	NLT-329/91	60	
Espuma			No	No
RESIDUO DESPUÉS DEL EFECTO DE CALOR Y DE AIRE				
Penetración 25 °C; 100g; 5seg	% Pen. Or.	MTC E 304	65	
Variación del peso	% residual			1
Ductilidad a 5 °C (5 cm/min)	Cm	MTC E 306	8	
Variación del Punto de ablandamiento	°C	MTC E 307	-5	+10

(\*) No se exigirá este requisito cuando los elementos de transporte y almacenamiento estén provistos de un sistema de homogeneización adecuado. aprobado por el supervisor

#### Aditivos:

Estos aditivos serán un producto comercial que posibilite mejorar la adherencia del cemento asfáltico.

Durante la ejecución del proyecto se hará análisis de la mezcla asfáltica de Adhesividad y Adherencia para comprobar la coexistencia del agregado con el asfalto.

El material agregado estará certificado por el ISO de calidad durante su producción.

**Agregados:**

Son derivados de la planta de trituración cuyas partículas deben estar formadas por fragmentos secos, libres de terrones de la arcilla y sustancias dañoso.

Las mezclas de agregados están compuestas por gruesos, finos y relleno. Los agregados gruesos serán retenidos en la malla N° 4, y los finos los que pasen la malla N° 4, el relleno estará compuesto con cemento Portland o cal.

**Ejecución:**

Al inicio de los trabajos la contratista impondrá para aprobación del Supervisor, la manera de trabajo a ejecutar de acuerdo a los procedimientos de la mezcla asfáltica en caliente.

Durante la ejecución del trabajo serán registradas preliminarmente todos los procesos para crear la mezcla que satisface la formalidad establecida en la especificación técnica. Descrito la manera de producir la mezcla en el tramo de prueba donde se adaptará lo siguiente:

- Control de temperatura de los camiones en la llegada.
- Control de Temperatura al inicio de la compactación
- Control de numero de pasadas de rodillo
- Evaluación de la longitud del tramo a asfaltar
- Control del espesor de mezcla suelta a colocar
- Uso del procedimiento del rodillo.

**MEDICIÓN**

La unidad medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y a precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Micro pavimento 1"	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

### 3.6.5. Obras de arte y drenaje

#### **TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS**

Es la partida que consiste en el trazo sobre el terreno, los ejes, de los elementos por construir, mediante marcas provisionales y/o definitivas. Los niveles se obtendrán desde el BM oficial aprobado por el Ingeniero Inspector, niveles que permanecerán hasta terminar.

#### **Modo del Diseño:**

Durante el trazo y replanteo se realizará la señalización de los ejes líneas y anchos de las cimentaciones acorde a los planos de arquitectónicos y Estructurales, todos estos trazos de ejes deberán ser aprobados por el supervisor, antes que se inicie las excavaciones.

#### **MEDICION:**

El trabajo ejecutado en esta partida será en metros lineales (m).

#### **FORMA DE PAGO:**

En esta partida el pago se ejecutará a precio unitario y en metros lineales (m).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Trazo y replanteo en terreno normal	Metro lineal (m)

#### **CONFORMACION Y PERFILADO CUNETAS**

Esta partida consiste en la presentación de las áreas en las que se ha excavado hasta un nivel del terreno de fundación correspondiente al diseño mismo, según lo indicado en los planos, se perfilará y compactará en toda la parte longitudinal correspondiente a dichas cunetas, el terreno de excavación será perfilada, regada y compactada a una densidad de 95% del ensayo Proctor modificado.

#### **PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN:**

El procedimiento se realizará en metros (m), el trabajo de perfilado deberá estar de acuerdo a la conformidad con los planos y estructurados por el Supervisor.

#### **FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagada al precio unitario por metro (m).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Conformación y perfilado de cunetas	Metro (m)

### **SUMINISTRO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Se empleará en la cuneta de esorrentía pluvial de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  según las medidas establecidas en los planos respectivos.

### **METODO DE CONSTRUCCIÓN:**

Concreto Simple, correspondiente a las Especificaciones Generales del Presente proyecto, estarán en función a las especificaciones y detalles de los planos de Cimentación respectivos y la aprobación del Ingeniero Inspector.

Se tendrá en cuenta todos los alcances referidos a los materiales, dosificación, mezclado, transporte, colocación y curado del concreto.

### **MATERIALES**

El cemento a emplear en la preparación del concreto será Cemento Portland Tipo I, será el mismo utilizado en los diseños de mezcla.

Los agregados a utilizarse estarán limpios de cualquier impureza y deberán tener adecuada granulometría, las partículas deberán de estar químicamente estables y libres de sustancias dañinas del concreto. El agua será fresca y limpia independiente de químicos tales como ácidos, álcalis, sales, aceites y materiales orgánicos que perjudiquen el comportamiento del concreto y el acero.

### **Dosificación**

Se efectuará según las especificaciones generales del presente proyecto, las Normas Peruanas de Estructuras.

### **Mezclado**

El proceso de mezclado de los materiales integrantes del concreto, se realizará para obtener una adecuada distribución de los mismos, en toda la masa del concreto y repetir la compensación de la mezcla tanda a tanda.

### **Trasporte del concreto**

El concreto será transportado, desde el equipo del mezclado, hasta el punto de colocación, tan pronto sea posible y el uso de carretillas de tal manera que garantice economía y calidad deseada.

**Colocación del concreto:**

La colocación del concreto se ejecutará de tal forma que reduzca al mínimo la segregación. El concreto se depositará, tan cerca como sea posible la ubicación final.

**Consolidación**

Se hará mediante vibradores, el supervisor evaluará el control idóneo para una adecuada consolidación.

**Curado**

Será por lo menos 07 días, durante los cuales se mantendrá el concreto en condiciones húmedas, a partir de las 12 horas del vaciado, para el caso del elemento vertical se regará de forma que el agua caiga en modo de lluvia.

**METODO DE MEDICIÓN**

La medición será por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**BASES DE PAGO**

En esta partida el pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto vaciado y a precio unitario.

DESCRIPCIÓN	Metro cubico (m <sup>3</sup> )
Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	Metro Cúbico (m <sup>3</sup> )

**JUNTA DILATACION E=1"**

Esta partida corresponde a la instalación de juntas asfálticas en las cunetas.

**MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN:**

Se construirán con asfalto y arena fina, que se llenaran en las juntas que dejan los encofrados al hacer el retiro de estos después del vaciado del concreto. El contratista antes de transportar su equipo a la obra, deberá someterlo a la aprobación del Inspector o del Supervisor.

**METODO DE MEDICIÓN.**

Esta partida se realizará la medición por metro lineal (ml).

**BASES DE PAGO.**

Esta partida se pagará por metro lineal (ml).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Junta dilatación	Metro (ml)

**ALCANTARILLA TMC**

**EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA**

El trabajo de excavación se ejecutará durante la cimentación de estructuras, para el alcantarillado y otras obras de arte tales como canales de coronación, canales, además el sistema de bombeo, del drenaje durante la construcción, así como el abastecimiento de los materiales y equipos para las excavaciones.

**EQUIPO:**

Los equipos a utilizar serán de acuerdo al procedimiento de la construcción aprobados por el supervisor considerando el rendimiento y eficiencia para ejecutar la actividad de acuerdo a la programación y cumplimiento las especificaciones.

**MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:**

Se procederá con la excavación de zanjas para las estructuras de acuerdo al trazo topográfico del alineamiento y pendientes indicadas de acuerdo a los planos.

Si durante la excavación presentarán un peligro de inestabilidad el terreno y puedan perjudicar la seguridad de los trabajadores se procederá a estabilizar.

**Uso de Explosivos:**

El uso de explosivos solo autorizara mediante un escrito por el supervisor.

**Uso del material excavado:**

El material de la excavación será utilizado como relleno en las zonas aledañas del proyecto.

**Aceptación de los trabajos:**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Evaluar el funcionamiento de los equipos que serán utilizados en el proyecto,
- Realizar la supervisión de los procedimientos de trabajos durante la ejecución del proyecto.
- Realizar el control al detalle de que no se excedan las dimensiones de la excavación.
- Control de la medición diaria del corte de material en los volúmenes de las excavaciones.
- Exigir y hacer cumplir con las especificaciones ambientales.

**MEDICION:**

La excavación se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

El pago de esta partida será por Metro cubico (m<sup>3</sup>) y a precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Excavación para alcantarillas	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS**

Se refiere a la instalación temporal para soportar al concreto de manera cuando el concreto endurezca adquiera la forma del plano de acuerdo al diseño en dimensiones y ubicación.

**MATERIALES:**

Los materiales a usarse deberán ser de madera o metálicas teniendo la resistencia adecuada para soportar la mezcla de concreto, sin tener deformaciones entre los soportes y no tener imperfecciones en los contornos y que estén de acuerdo a los planos de diseño.

**MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:**

Los encofrados deben estar contruidos de acuerdos la estructura y estar reforzados y bien apuntalados.

Antes de vaciado de concreto se verificará el encofrado que cumpla con la especificación técnica, las juntas de unión deben ser revestidas para evitar la fuga del concreto.

Antes de dar inicio al vaciado de concreto el supervisor realizara una evaluación a detalle a fin de que se cumplan con las especificaciones técnicas el recubrimiento el acero de refuerzo, los arriostres y alambres.

**Remoción del encofrado:**

La remoción del encofrado y de los soportes deberán hacerse con el mínimo cuidado de tal forma permita el concreto tomar la forma gradual y uniformemente.

El tiempo mínimo requerido de la remoción de encofrados y soportes:

Estructura para vigas, arcos	:14 días
Soportes para losas planas y de piso	:14 días
Placa superior en alcantarilla	:14 días
Superficie de muros verticales	:14 días
Muros, estribos y pilares	:03 días
Columnas, vigas	:02 días
Cabezales alcantarillas	:01 días

Si se hace uso del adictivos solo será autorizado por el supervisor, el tiempo podrán reducirse de acuerdo al tipo del adictivo que se implique, para el cual el tiempo del desencofrado se hará de acuerdo a la prueba de resistencia en las muestras de concreto.

**MEDICION:**

La medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), a precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Encofrado y desencofrado de alcantarilla	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

**CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA**

Esta actividad se basa en la construcción de mampostería de piedra con un concreto de acuerdo a la especificación técnica con la conformidad razonable.

La contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- Abastecer con todos los materiales y equipos necesarios para la preparación del concreto.
- Suministrar, colocar el material para las juntas de dilatación, contracción y construcción.
- Mantener una buena comunicación durante el vaciado del concreto.
- Obtener las muestras requeridas para los ensayos de laboratorio a cuenta del contratista.

Las cantidades mínimas que se aplicaran durante la mezcla:

Concreto  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup> 250 Kg/m<sup>3</sup> 6 bolsas

Concreto  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> 330 Kg/m<sup>3</sup> 7 bolsas

Concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> 350 Kg/m<sup>3</sup> 8 bolsas

### **Ejecución**

La adecuada ejecución de las obras de arte con concreto deberá ceñirse a la especificación técnica que aparecen a continuación.

El cemento a usarse será el Portland, este material cumplirá con la especificación de NTP334.009, ASTM- C150, AASHTOM85.

Su estado del cemento debe estar en perfectas condiciones antes de su uso, estará almacenado en lugares y con las condiciones apropiadas que lo protejan de la humedad, cada lote de cemento que llegue al proyecto se apilaran por separado detallados para su rápida identificación.

### **Temperatura**

La temperatura del ambiente para el uso del cemento en el proceso del mezclado no deberá ser menor de 10 C, a menos que se apruebe lo contrario.

### **Agua**

El recurso hídrico a utilizar deberá estar limpia y libre de impurezas y ser analizado de acuerdo a la norma MTC E 716 y AASHTO T-26.

El pH promedio a ser utilizado deberá ser inferior a siete.

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Descripción	Norma Ensayo	Masa de la Muestra
Terrones de arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	1.00 % (máx.)
Material que pasa el tamiz (Nº 200)	MTC E 202	5.00 % (máx.)
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	0.50 % (máx.)
Contenido de sulfatos	1.20 % (máx.)	

**EQUIPO:**

Una mezcladora de concreto tambor 18 HP, que realizara una mezcla regular con los componentes, dando al concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro los parámetros establecidos.

Los ensayos deben hacerse a 28 días y la curva se basará en menos de 3 puntos de preferencia a 5 punto, las cuales representan las tandas que darán las resistencias por encima.

**Preparación para el vaciado del concreto**

La contratista dará aviso al supervisor dentro de las cuarenta y ocho (48) horas que se realizará el vaciado de concreto, para así el supervisor verifique y apruebe las zonas de vaciado.

**Vaciado del concreto**

Durante el vaciado de concreto se deberá contar con la presencia del supervisor o las zonas a ejecutar estén autorizados por el supervisor.

Estará determinate prohibido vaciar concreto durante la presencia de lluvia, en caso contrario la contratista deberá colocar cubiertas que no perjudique el vaciado de concreto.

**MEDICION:**

La de medición será en metros cúbico (m<sup>3</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará a precio unitario y por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD

Concreto mediana	f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> +30% piedra	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
---------------------	---	-----------------------------------

### **ALCANTARILLA TMC 24" C=14**

Esta obra de arte se basa en la colocación de tubos de acero corrugado galvanizado y así no impedir el curso del agua superficial también incluyen accesorios para la unión de la tubería

### **Tubería metálica corrugada (TMC)**

Son tuberías construidas de planchas de acero corrugado galvanizado cuyas uniones se hacen con pernos, es un producto de gran resistencia que son aplicadas hoy en día como parte estructural por la facilidad de su armado y son de sección circular. Y están fabricadas de acuerdo a la especificación técnica AASHTO M-36.

### **EQUIPO:**

El transporte de los tubos, transporte del material granular para sub – base.

### **Requerimientos de calidad de los tubos:**

El requerimiento será con los certificados de calidad que garantizará la fabricación de los tubos. También se debe contar con el certificado de garantía del material y que estén de acuerdo a la especificación técnica.

### **Preparación del terreno base:**

Después de ejecutar la limpieza se procederá al trazo y replanteo del área del proyecto donde se ubicará la alcantarilla para ello se efectuará la revisión de la nivelación para luego colocar la gradiente para la estructura y que esté acorde al diseño.

Condiciones de Resistencia al Aplastamiento y Absorción

Diámetro Interno de Diseño (mm)	Espesor mínimo de pared (mm)	Resistencia Promedio N/m (kg/m)	MTC E 901 Absorción Máxima (%)	Ancho de Solado (m)
450	38	32.4 (3300)	9,0	1.15
600	54	38.2 (3900)	9,0	1.30
750	88	44.1 (4500)	9,0	1.45

### **Solado**

El solado se construirá con material de Sub-base granular que cumplan con las características y especificaciones técnicas para luego ser compactado.

### **Instalación de la alcantarilla**

La instalación de la alcantarilla se realizará sobre el material conformado y compactado.

### **Relleno**

Durante la compactación de realizar en capas de 150 mm a 200 mm de espesor y se tendrá los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar las alcantarillas.

### **Aceptación de los trabajos:**

El supervisor efectuara los siguientes controles principales.

- Realizar la verificación que el Contratista emplee el equipo apropiado y que este en buen estado de funcionamiento.
- Realizar las comprobaciones que las alcantarillas y demás materiales cumplan las especificaciones técnicas.
- Controlar y verificar el alineamiento y pendiente de la tubería y cumpla con los requerimientos de los planos.

### **MEDICION:**

La medición será en metros lineales (ml).

### **FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará por metro lineal (ml) y a precio unitario.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Alcantarilla TMC 24" C=14	Metro lineal (ml)

### **RELLENO DE ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO**

Esta actividad comprende el relleno constituido por material propio seleccionado originado de las excavaciones para luego ser compactado para lograr los niveles indicados en la especificación de los planos.

Durante la compactación y perfilado se evaluarán con la especificación con las conformidades de alineamientos, pendientes y dimensiones detallados en los planos de diseño.

### **ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Supervisor durante la ejecución de los trabajos efectuará los controles de verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado. También Inspeccionara el correcto uso de los trabajos, realizara la comprobación de los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad. Se verificará la compactación por capas como parte de la actividad especificada.

### **MEDICION:**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **FORMA DE PAGO:**

La ejecución de esta partida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y a precio unitario.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Relleno de alcantarilla con material propio	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

### **EXCAVACIÓN PARA BADEN:**

En esta partida se dará inicio con la limpieza y trazo para la construcción del badén. Después de realizar la limpieza respectiva se procederá a ejecutar el trazo en el área del proyecto donde se ubicará el badén y para ello se realizará una previa revisión de la nivelación.

### **METODO DE MEDICIÓN**

Se realizará la medición por Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **BASE DE PAGO**

El pago se efectuará en base al precio unitario y por metro cuadrado(m<sup>2</sup>).

### **CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA**

Esta actividad se basa en la construcción de mampostería de piedra con un concreto de acuerdo a la especificación técnica con la conformidad razonable.

La contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- Abastecer con todos los materiales y equipos necesarios para la preparación del concreto.
- Suministrar, colocar el material para las juntas de dilatación, contracción y construcción.
- Mantener una buena comunicación durante el vaciado del concreto.
- Obtener las muestras requeridas para los ensayos de laboratorio a cuenta del contratista.

**EQUIPO:**

Una mezcladora de concreto tambor 18 HP, que realizara una mezcla regular con los componentes, dando al concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro los parámetros establecidos.

Los ensayos deben hacerse a 28 días y la curva se basará en menos de 3 puntos de preferencia a 5 punto, las cuales representan las tandas que darán las resistencias por encima.

**Preparación para el vaciado del concreto**

La contratista dará aviso al supervisor dentro de las cuarenta y ocho (48) horas que se realizará el vaciado de concreto, para así el supervisor verifique y apruebe las zonas de vaciado.

**Vaciado del concreto**

Durante el vaciado de concreto se deberá contar con la presencia del supervisor o las zonas a ejecutar estén autorizados por el supervisor.

Estará determinate prohibido vaciar concreto durante la presencia de lluvia, en caso contrario la contratista deberá colocar cubiertas que no perjudique el vaciado de concreto.

**MEDICION:**

La de medición será en metros cúbico (m<sup>3</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará a precio unitario y por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Concreto f'c=175 kg/cm2+30%piedra mediana	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

### **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS**

Se refiere a la instalación temporal para soportar al concreto de manera cuando el concreto endurezca adquiera la forma del plano de acuerdo al diseño en dimensiones y ubicación.

#### **MATERIALES:**

Los materiales a usarse deberán ser de madera o metálicas teniendo la resistencia adecuada para soportar la mezcla de concreto, sin tener deformaciones entre los soportes y no tener imperfecciones en los contornos y que estén de acuerdo a los planos de diseño.

#### **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:**

Los encofrados deben estar contruidos de acuerdos la estructura y estar reforzados y bien apuntalados.

Antes de vaciado de concreto se verificará el encofrado que cumpla con la especificación técnica, las juntas de unión deben ser revestidas para evitar la fuga del concreto.

Antes de dar inicio al vaciado de concreto el supervisor realizara una evaluación a detalle a fin de que se cumplen con las especificaciones técnicas el recubrimiento el acero de refuerzo, los arriostres y alambres.

#### **Remoción del encofrado:**

La remoción del encofrado y de los soportes deberán hacerse con el mínimo cuidado de tal forma permita el concreto tomar la forma gradual y uniformemente.

Si se hace uso del adictivos solo será autorizado por el supervisor, el tiempo podrán reducirse de acuerdo al tipo del adictivo que se implique, para el cual el tiempo del desencofrado se hará de acuerdo a la prueba de resistencia en las muestras de concreto.

#### **MEDICION:**

La medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), a precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Encofrado y desencofrado de alcantarilla	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

**EMBOQUILLADO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA F´C=175 KG/CM2**

Este trabajo se basa en la construcción de badén que será fabricada de mampostería de piedra asentada con concreto f´c = 175 Kg/cm<sup>2</sup> con los adecuados parámetros cuyas dimensiones, pendientes y diseño correspondan a los planos de diseño **MATERIALES:**

Para la ejecución de esta partida los materiales que serán usados son los siguientes:

Piedra con cara

Piedra zarandeada de 1/2" – 3/4"

Arena gruesa

Cemento portland tipo I

**MEDICION:**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>)

**FORMA DE PAGO:**

El pago se efectuará al precio unitario y por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
emboquillado de mampostería de piedra f´c=175 kg/cm <sup>2</sup>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

**JUNTA DILATACION E=1"**

Esta partida corresponde a la instalación de juntas asfálticas en las cunetas.

**MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN:**

Se construirán con asfalto y arena fina, que se llenaran en las juntas que dejan los encofrados al hacer el retiro de estos después del vaciado del concreto. El contratista antes de transportar su equipo a la obra, deberá someterlo a la aprobación del Inspector o del Supervisor.

### **MEDICIÓN.**

Esta partida se realizará la medición por metro lineal (ml).

### **BASES DE PAGO.**

Esta partida se pagará por metro lineal (ml).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Junta dilatación	Metro (ml)

### **TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**

Esta partida comprende en el acarreo y transporte de material de granular que será empleada para la construcción de la mampostería de piedra del badén.

La piedra extraída será transportada por medio de camión volquete y previa aprobación por la supervisión.

### **MEDICIÓN**

La medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>)

### **BASES DE PAGO**

En esta partida el pago se efectuará a precio unitario y por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Transporte de material granular	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

#### 3.6.6. Señalización

### **SEÑALIZACION VERTICAL**

### **SEÑALES INFORMATIVAS**

Son aquellas señales que instruyen la señalización Verticales Permanentes. Son utilizadas para orientación de los conductores durante la conducción en una determinada ruta. también tiene como finalidad las identificaciones de ciudades, lagos, ríos, lugares históricos.

### **MATERIALES:**

Estarán hechos de acuerdo a la especificación que indican los planos del expediente.

**EQUIPO:**

Los equipos y herramientas serán proporcionados por la contratista para la ejecución correcta de los trabajos.

**Preparación de señales informativas:**

Estos paneles informativos serán de tamaño cambiante con un espesor adecuado y con cara similar al vidrio cuyo fondo será de lámina reflectora de color verde, los bordes tendrán un material que serán reflectora de alta visibilidad de color blanco las letras de igual forma serán recortadas en una plancha completa con letra clara.

Los letreros serán reforzados con fibra de vidrio y estarán diseñados de rectángulos con medidas de 0.65x0.65 como máximo.

**MEDICION:**

La unidad de medida será por unidad (Und.).

**FORMA DE PAGO:**

Esta partida se pagará a precio unitario por unidad.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Señales informativas	Unidad (und)

**SEÑALES PREVENTIVAS**

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial disminuyendo la velocidad del vehículo.

**MATERIALES:**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

**EQUIPO:**

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

**Preparación de señales preventivas:**

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectora alta intensidad amarillo, el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

**Postes de fijación de señales:**

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos, según lo dispuesto en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Postes de Concreto.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm<sup>2</sup>, tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m.

**Cimentación de los postes:**

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm<sup>2</sup> y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

**MEDICIÓN:**

El método de medición es por unidad (Und).

**PAGO:**

Será pagada al precio unitario del contrato (Und).

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
Señales preventivas	Unidad (und)

**SEÑALES REGLAMENTARIAS**

Estas señales tienen la finalidad de advertir durante al conductor durante la conducción las limitaciones de las restricciones

**MATERIALES:**

Estarán construidas de acuerdo al expediente técnico.

**EQUIPO:**

La contratista ejecutará y tendrá que disponer del equipo y las herramientas necesarias para los trabajos.

Las fabricaciones de las señales serán echas de planchas con fibra de vidrio de 4 milímetros de espesor y será de tamaño según lo indicado en los planos de señalización.

El color de fondo será blanco con un círculo rojo con tinta transparente.

Los parlantes donde se sujetarán los letreros estarán fijadas con una base de concreto con una resistencia de 175 kg/cm<sup>2</sup>, tal cual se indica en los detalles del expediente cuyos postes serán pintados con un ancho mínimo de 0.50 m. con pintura esmalte de color negro y blanco.

**MEDICION:**

La unidad de medida será por unidad (Und.)

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará a precio unitario y por unidad (und)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Señales reglamentarias	Unidad (Und)

**HITOS KILOMETRICO**

Son señales que marcan la distancia del comienzo de una carretera.

**MATERIALES:**

Los hitos se fabricarán de concreto de resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

Se usará pintura esmalte color blanco para los postes y esmalte sintético el contenido

Los postes se fabrican de concreto arañado que cumplan los requisitos de calidad con la forma y dimensiones establecido. Las ubicaciones de los hitos estarán de acuerdo al plano de diseño con aprobación del supervisor.

**MEDICION:**

La unidad de medida será por unidad (Und).

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida el pago se hará a precio unitario por unidad (Und).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Hitos Kilométricos	Unidad ( Und)

### 3.6.7. Transporte de material

#### TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

#### TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM

#### TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE > 1KM

En esta partida se consideran un conjunto de actividades utilizadas para la eliminación de material excedente de corte. Para la eliminación la contratista sita deberá contar con el recurso necesario tal que el lugar donde depositará el material sea un botadero que cumpla con las especificaciones y este con toda la documentación requerida ípro la entidad pública.

#### **MATERIALES:**

Durante estos trabajos se hará uso de una cisterna para riego de las vías y así minimizar la polución que será producto de los trabajos de acarreo del material.

Los materiales son los provenientes de la excavación, derrumbes de taludes que obstruyen la vía y de las canteras como los escombros.

#### **EQUIPO:**

Se usarán camiones volquetes que transportaran el material y será previa autorización del supervisor para así garantizar un buen control de acuerdo al cronograma de actividades para el cumplimiento de trabajo, se localizara una ubicación para el adecuado lavado de los neumáticos.

#### **METODO DEL TRABAJO:**

Esta especificación está directamente al transporte de material El cual se transporta a los lugares donde estén autorizados y cumplan con la especificación técnica con la aprobación del supervisor.

#### **APROVACIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Estas actividades serán aprobadas por el supervisor haciendo uso los debidos controles como:

- Revisar el funcionamiento y estado de los vehículos de transporte.
- Determinar el recorrido del transporte al lugar donde evacuara los desechos de materiales.

**MEDICION:**

La medición será por metro cúbico/kilómetro (m<sup>3</sup>/km).

**FOMA DE PAGO:**

El pago de esta partida se realizará según la unidad de medida (m<sup>3</sup>/km).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Transporte de material excede<1km	Metro cúbico
Transporte de material excede>1km	kilometro (m <sup>3</sup> /km)

3.6.8. Mitigación de impacto ambiental

**ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO**

Durante el acarreo y disposición el acondicionamiento del material se ejecutará de manera adecuada para que el material no perjudique el ambiente y así no generar impactos.

**CONSIDERACIONES GENERALES**

Se hará uso de señalizaciones en los accesos principales y secundarios y ubicaciones de los depósitos de botaderos, estos accesos deben estar construidas con una capa de lastro

**MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Primeramente, antes de realizar la ejecución del descargue del material excedente del corte, se tiene que dar canchales al botadero tales como el desbroce del material orgánico de toda su área. Este material removido se ubicará en zonas que sirva para revegetar áreas de la zona.

Estará prohibido colocar material sobre el lecho de ríos y quebradas ni en un radio minio de 30 metros sobre ello, durante el trasporte del material al depósito este será rellenado gradualmente y en cada capa se conformará con un equipo para nivelar el área en un espesor

de 0.50 m en coordinación con el supervisor, para luego ser compactadas.

**MEDICION:**

La medicación será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida se pagará al precio unitario del contrato (m<sup>3</sup>).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Acondicionamiento del Botadero	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

**RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS**

En esta partida se considera la restauración de las zonas que fueron ocupados por campamentos.

**ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

La eliminación de desechos durante el desmantelamiento y retiro serán trasladados al depósito.

**CLAUSURA DE SILOS Y RELLENO SANITARIOS**

Se ejecutará con el cierre de los silos, se procederá con el relleno de material para cubrir el área afectada y luego ser compactado y revegetada.

**RECUPERACIÓN DE LA MORFOLOGÍA**

Se realizará colocará una capa de suelo orgánico para su nivelado y compactado de las zonas afectadas con la finalidad de darle una vista acorde el paisaje de la zona.

**REVEGETACIÓN**

La revegetación consistirá en la colocación y sembrío de semillas o champas para mantener la zona de acuerdo a su originalidad.

**MEDICION:**

La unidad de medición será por hectáreas (ha)

**FORMA DE PAGO:**

En esta partida el pago será al precio unitario.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Restauración de campamento	Hectárea ( ha)

### 3.7. Análisis de costos y presupuestos

#### 3.7.1. Resumen de metrados

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	CARTEL DE OBRA (3.60m x 7.20m)	UND	1.00
01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GLB	1.00
01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	8.65
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	MES	6.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	2000.00
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	Ha	7.10
02.02	EXCAVACION DE MATERIAL CONSOLIDADO COMPACTADO	M3	296161.00
02.04	RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO	M3	32555.97
02.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	M2	75386.17
<b>03</b>	<b>AFIRMADOS</b>		
03.01	AFIRMADO PARA SUB BASE	M3	10592.77
03.02	AFIRMADO PARA BASE	M3	12842.86
<b>04</b>	<b>PAVIMENTOS</b>		
04.01	MICROPAVIMENTO E=1"	M2	65347.28
<b>05</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>05.1</b>	<b>CUNETAS</b>		
05.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL	M	11484.56
05.01.02.	CONFORMACION Y PERFILADO CUNETAS	M	11484.56
05.01.03.	CONCRETO F'C=175KG/CM2	M3	1148.46
05.01.04.	JUNTAS ASFALTICAS e=1"	M	3761.19
<b>05.2</b>	<b>ALCANTARILLAS TMC</b>		
05.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	510.66
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	M2	600.02
05.02.03	CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA	M3	212.67
05.02.04	ALCANTARILLA TMC 24" C=14	M	240.00
05.02.05	RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO	M3	321.31
<b>05.3</b>	<b>BADEN</b>		
05.03.01	EXCAVACIÓN PARA BADEN	M3	600.00
05.03.02	CONCRETO (F'C=175 Kg/cm2) + 30% PM (M3)	M3	133.94
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	130.40
05.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E= 30 cm.	M2	285.00
05.03.05	JUNTA DE BADEN	M	80.00
<b>06</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>		
06.01	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO	m3-Km	23435.63
06.03	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE PARA MENOR A 1KM	m3-Km	145986.84
06.04	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE MAYOR A 1KM	m3-Km	137290.63
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
<b>07.01</b>	<b>SEÑALIZACION VERTICAL</b>		
07.01.01	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	2.00
07.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	84.00
07.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	16.00
07.01.04	HITOS KILOMETRICO	UND	9.00
<b>07.02</b>	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>		
07.02.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL	M	25962.66
<b>08</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL AMBIENTAL</b>		
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	M3	250000.00
08.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	HA	0.20
08.03	AFECTACIONES PREDIALES	GLB	1.00

### 3.7.2. Presupuesto General

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 201006 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE  
 Subpresupuesto 001 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR Fecha presupuesto 24/11/2017  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMPAS  
 Lugar ANCASH - PALLASCA - PAMPAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>17,188.36</b>	<b>265,758.73</b>	<b>1,955.78</b>		<b>284,887.49</b>
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	1,578.31	276.16	1,293.87	8.28		1,578.31
01.02	MOVILIZACION Y	glb	1.00	46,508.47		46,508.47			46,508.47
01.03	TOPOGRAFIA Y	km	8.65	1,647.03	8,779.40	3,925.89	1,541.50		14,246.81
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y	mes	6.00	12,000.00		72,000.00			72,000.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE	m2	2,000.00	14.26	8,132.80	19,996.60	406.00		28,520.00
01.06	FLETE TERRESTRE DE	glb	1.00	122,033.90		122,033.90			122,033.90
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>304,546.76</b>		<b>1,421,972.76</b>		<b>1,726,733.09</b>
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE	ha	7.10	7,393.10	23,422.05		29,068.99		52,491.01
02.02	EXCAVACION DE MATERIAL	m3	296,161.00	4.51	212,329.67		1,123,323.27		1,335,686.11
02.03	RELLENO MASIVO CON MATERIAL	m3	32,555.97	7.25	48,033.08		187,916.32		236,030.78
02.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE	m2	75,386.17	1.36	20,761.96		81,664.18		102,525.19
03	<b>AFIRMADOS</b>				<b>64,265.04</b>	<b>330,487.73</b>	<b>200,785.20</b>		<b>595,544.70</b>
03.01	AFIRMADO PARA SUB BASE	m3	10,592.77	24.02	29,047.43	134,634.11	90,753.75		254,438.34
03.02	AFIRMADO PARA BASE	m3	12,842.86	26.56	35,217.61	195,853.62	110,031.45		341,106.36
04	<b>PAVIMENTOS</b>					<b>980,209.20</b>			<b>980,209.20</b>
04.01	MICROPAVIMENTO E=1"	m2	65,347.28	15.00		980,209.20			980,209.20
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>252,284.07</b>	<b>439,568.65</b>	<b>22,106.98</b>		<b>713,935.42</b>
05.01	<b>CUNETAS</b>				<b>129,287.96</b>	<b>248,421.52</b>	<b>12,941.19</b>		<b>390,622.36</b>
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN	m	13,208.44	0.89	9,746.50	156.65	1,871.29		11,755.51
05.01.02	CONFORMACION Y PERFILADO	m	13,208.44	0.67	8,597.43		257.56		8,849.65
05.01.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	1,320.84	258.49	90,080.03	241,118.94	10,186.84		341,423.93
05.01.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	4,325.76	6.61	20,864.00	7,145.93	625.50		28,593.27
05.02	<b>ALCANTARILLAS MTC</b>				<b>65,796.47</b>	<b>113,136.22</b>	<b>4,638.39</b>		<b>183,569.47</b>
05.02.01	EXCAVACION PARA	m3	510.66	35.19	17,111.38		855.61		17,970.13
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	600.02	34.25	12,199.61	7,991.54	365.77		20,550.69
05.02.03	CONCRETO F'C=175KG/CM2 +	m3	212.67	265.43	15,520.81	38,652.58	2,273.41		56,449.00
05.02.04	ALCANTARILLA TMC 24" C=14	m	240.00	347.45	16,683.33	66,202.92	500.47		83,388.00
05.02.05	RELLENO PARA ALCANTARILLA	m3	321.31	16.22	4,281.34	289.18	643.13		5,211.65
05.03	<b>BADEN</b>				<b>57,199.64</b>	<b>78,010.91</b>	<b>4,527.40</b>		<b>139,743.59</b>
05.03.01	EXCAVACION PARA BADEN	m3	600.00	61.57	35,184.00		1,759.20		36,942.00
05.03.02	CONCRETO F'C=175KG/CM2 +	m3	133.94	265.43	9,775.04	24,343.48	1,431.80		35,551.69
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	130.40	41.24	3,534.83	1,736.77	106.05		5,377.70
05.03.04	EMBOQUILLADO DE	m3	285.00	215.24	8,319.92	51,798.50	1,218.78		61,343.40
05.03.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	80.00	6.61	385.85	132.16	11.57		528.80
06	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL</b>				<b>161,184.20</b>		<b>800,919.08</b>		<b>962,861.01</b>
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL	m3k	23,435.63	5.43	12,845.91		114,359.32		127,255.47
06.02	TRANSPORTE DE MAT.	m3k	145,986.84	3.89	100,895.59		466,305.90		567,888.81
06.03	TRANSPORTE DE MAT.	m3k	137,290.63	1.95	47,442.70		220,253.86		267,716.73
07	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>38,542.46</b>	<b>32,566.86</b>	<b>2,099.05</b>		<b>73,199.68</b>
07.01	<b>SEÑALIZACION VERTICAL</b>				<b>6,949.67</b>	<b>31,204.86</b>	<b>515.33</b>		<b>38,669.34</b>
07.01.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	588.79	182.52	989.55	5.48		1,177.58
07.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS	und	84.00	362.76	5,508.14	24,549.27	414.99		30,471.84
07.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	16.00	376.87	1,259.01	4,676.04	94.86		6,029.92
07.01.04	HITOS KILOMETRICO	und	9.00	110.00		990.00			990.00
07.02	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>				<b>31,592.79</b>	<b>1,362.00</b>	<b>1,583.72</b>		<b>34,530.34</b>
07.02.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL	m	25,962.66	1.33	31,592.79	1,362.00	1,583.72		34,530.34
08	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>586.40</b>	<b>202,870.00</b>	<b>1,964.64</b>		<b>205,421.04</b>
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE	m3	250,000.00	0.56		140,000.00			140,000.00
08.02	RESTAURACION DE	ha	0.20	27,105.20	586.40	2,870.00	1,964.64		5,421.04
08.03	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.00	60,000.00		60,000.00			60,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>								<b>5,542,791.63</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>								<b>554,279.16</b>
	<b>UTILIDADES</b>								<b>277,139.58</b>
									<b>=====</b>
	<b>SUB TOTAL</b>								<b>6,374,210.37</b>
	<b>IGV (18%)</b>								<b>1,147,357.87</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>								<b>7,521,568.24</b>

SON : CINCO MILLONES QUINIENTOS CUARENTIDOS MIL SETECIENTOS NOVENTIUNO Y 63/100 NUEVOS SOLES

### 3.7.3. Cálculo de partida de costo de movilización

<b><u>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MADERA</u></b>						
OBRA: "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"						
DEPARTAMENTO : ANCASH			DISTRITO : PAMPAS			
PROVINCIA : PALLASCA						
			FECHA : DICIEMBRE DEL 2017			
<b>I.- EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMION PLATAFORMA</b>						
DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD	PESO/UND(Tn)		OBSERVACIONES		
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton.	1.00	11.10		Movilizado con camión plataforma		
CARGADOR SOBRELANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	1.00	16.58		Movilizado con camión plataforma		
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	1.00	23.40		Movilizado con camión plataforma		
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	1.00	20.52		Movilizado con camión plataforma		
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	1.00	12.37		Movilizado con camión plataforma		
<b>PESO TOTAL DE LA MAQUINARIA A MOVILIZAR :</b>		<b>83.97</b>	<b>0.00</b>			
DESCRIPCION	TIPO DE VIA	LONGITUD(Km)	DIST.VIRTUAL	VELOCIDAD(Km/h)	TIEMPO(hrs)	
CHIMBOTE - PAMPAS	Afirmado	280.00	588	30	19.60	
<b>TIEMPO TOTAL DE MOVILIZACION POR VIAJE :</b>		<b>280.00</b>	<b>588</b>		<b>19.60</b>	
Costo de alquiler horario de un Camión plataforma	:	<b>S/. 280.00</b>				
Número de viajes requeridos ( ida ) =Peso Total/19	:	5.00				
Ida y vuelta		10				
<b>CALCULO DE COSTO MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION :</b>		<b>10.00 x 19.60 x 280.00 =</b>		<b>S/. 54,880.00</b>		
				SIN I.G.V.	<b>S/. 46,508.47</b>	
<b>NOTA : Para movilizar la maquinaria se usará un camión plataforma 6 x 4 , de 300 HP, con capacidad de carga de 20 Toneladas, así como la tarifa de alquiler horario para la zona. En este análisis no se ha considerado el costo por horas muertas, ni la automovilización del camión cisterna y del camión volquete.</b>						

### 3.7.4. Desagregado de Gastos Generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES							
Proyecto: "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"							
COSTO DIRECTO :						S/.	5,542,791.63
( A ) GASTOS GENERALES FIJOS							
ITEM	DESCRIPCION	UND	INCIDEN.	CANT.	V. UNIT S/.	PARCIAL S/.	V. TOTAL S/.
<b>A.1</b>	<b>ENSAYOS DE LABORATORIO</b>						
A.1.01	Diseño de pavimento	Glb	1.00	3.00	200.00	600.00	
A.1.02	Ensayos varios	Glb	1.00	5.00	500.00	2,500.00	
A.1.03						-	
						3,100.00	3,100.00
<b>A.2</b>	<b>GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN</b>						
A.2.01	Compras de bases de licitación	Glb	1.00	1.00	200.00	200.00	
A.2.02	Planos de replanteo	Glb	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
A.2.03	Elaboración de propuesta	Glb	1.00	1.00	2,800.00	2,800.00	
A.2.04	Gastos de visita a obra	Glb	1.00	1.00	2,200.00	2,200.00	
A.2.05	Gastos Notariales	Glb	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00	
						9,700.00	9,700.00
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>							<b>12,800.00</b>
( B ) GASTOS GENERALES VARIABLES							
ITEM	DESCRIPCION	Und	TIEMPO		V. UNIT S/. / u	PARCIAL S/.	V. TOTAL S/.
			CANT.	MESES			
<b>B.1</b>	<b>PERSONAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR</b>			7			
B.1.01	Ingeniero Residente de obra	mes	1.00	6.00	7,000.00	42,000.00	
B.1.02	Asistente de residente de obra 1	mes	1.00	6.00	6,000.00	36,000.00	
B.1.03	Asistente de residente de obra 2	mes	1.00	6.00	6,000.00	36,000.00	
B.1.04	Arqueologo	mes	0.50	6.00	7,000.00	21,000.00	
B.1.05	ing. Especialista en mecanica de suelos	mes	0.50	6.00	7,500.00	22,500.00	
B.1.06	ing. Ambientalista	mes	1.00	6.00	7,500.00	45,000.00	
B.1.07	ing. Especialista en pavimentos	mes	1.00	6.00	7,000.00	42,000.00	
B.1.08	ing. Especialista en valorizaciones y liquid.	mes	0.25	6.00	6,000.00	9,000.00	
B.1.09	ing. Seguridad	mes	1.00	6.00	6,000.00	36,000.00	
B.1.10	Topografo	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00	
B.1.11	asistente topografia	mes	1.00	6.00	3,500.00	21,000.00	
B.1.12	Maestro de Obra	mes	1.00	6.00	3,200.00	19,200.00	
B.1.13	Almacenero	mes	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00	
B.1.14	Guardian	mes	2.00	6.00	2,000.00	24,000.00	
						395,700.00	395,700.00
<b>B.2</b>	<b>MATERIALES Y OTROS</b>						
B.2.01	Materiales de Oficina	mes	1.00	6.00	3,459.86	20,759.16	
B.2.02	Equipo de cómputo	mes	1.00	6.00	2,500.00	15,000.00	
B.2.03	Alquiler de oficina y mantenimiento	mes	1.00	6.00	1,500.00	9,000.00	
						44,759.16	44,759.16
<b>B.3</b>	<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>						
B.3.01	Guantes de cuero	par	350.00		15.00	5,250.00	
B.3.02	Zapatos de seguridad	par	350.00		90.00	31,500.00	
B.3.03	Lentes de seguridad	und	350.00		15.00	5,250.00	
B.3.04	Cascos	und	350.00		20.00	7,000.00	
B.3.05	Cascos para profesionales	und	60.00		32.00	1,920.00	
B.3.06	Chalecos de la institución	und	60.00		35.00	2,100.00	
						53,020.00	53,020.00
<b>B.4</b>	<b>GASTOS VARIOS</b>						
B.4.01	Rotura de probetas	und	20.00		100.00	2,000.00	
B.4.02	Gastos en diseño de mezcla	und	20.00		500.00	10,000.00	
B.4.03	Alquiler de camioneta (incluido combustible)	mes	6.00	1.00	6,000.00	36,000.00	
						48,000.00	48,000.00
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>							<b>541,479.16</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>							<b>554,279.16</b>
							10.00%

### 3.7.5. Análisis de Costo Unitarios

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **201006 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"**  
 Subpresupuesto **001 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA"** Fecha presupuesto 24/11/2017

Partida **1.01 CARTEL DE OBRA 3.60x7.20**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : und **1,578.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.86	158.88
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.66	117.28
<b>276.16</b>						
<b>Materiales</b>						
2041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		1.5000	3.64	5.46
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA	m3		0.3600	29.66	10.68
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9000	17.71	15.94
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		61.5500	5.20	320.06
0293010001	GIGANTOGRAFIA BANNER	m2		28.5100	33.00	940.83
<b>1,293.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	276.16	8.28
<b>8.28</b>						

Partida **1.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**  
 Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **46,508.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0293040005	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	46,508.47	46,508.47
<b>46,508.47</b>						

Partida **1.03 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION**  
 Rendimiento **km/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : km **1,647.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	16.31	130.48
0101010005	PEON	hh	6.0000	48.0000	14.66	703.68
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	22.60	180.80
<b>1,014.96</b>						
<b>Materiales</b>						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		1.0000	11.86	11.86
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		50.0000	5.20	260.00
0292010004	CORDEL (ROLLO)	rl		10.0000	18.20	182.00
<b>453.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	8.0000	12.71	101.68
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	8.0000	5.76	46.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,014.96	30.45
<b>178.21</b>						

Partida **1.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL**  
 Rendimiento **mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : mes **12,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
02902400030007	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb		1.0000	12,000.00	12,000.00
<b>12,000.00</b>						

Partida	1.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		14.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	19.86	1.59
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0800	14.66	1.17
							<b>4.06</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.0500	3.39	0.17
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.0500	3.64	0.18
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA		m3		0.0400	29.66	1.19
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0080	5.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.1000	17.71	1.77
0228030002	CALAMINA GALVANIZADA, e=0.25 mm.		pln		0.1200	37.20	4.46
02310000010006	PALOS DE EUCALIPTOS 3M		pza		0.1200	9.00	1.08
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.1500	5.20	0.78
0231050001	TRIPLAY		pln		0.0100	32.54	0.33
							<b>10.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	4.06	0.20
							<b>0.20</b>
Partida	1.06	FLETE TERRESTRE DE MATERIALES					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : glb		122,033.90
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>							
0203020002	FLETE TERRESTRE		glb		1.0000	122,033.90	122,033.90
							<b>122,033.90</b>
Partida	2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO					
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000		Costo unitario directo por : ha		7,393.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	16.0000	19.86	317.76
0101010005	PEON		hh	10.0000	160.0000	14.66	2,345.60
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	32.0000	19.86	635.52
							<b>3,298.88</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3,298.88	164.94
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	16.0000	245.58	3,929.28
							<b>4,094.22</b>
Partida	2.02	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 950.0000	EQ. 950.0000		Costo unitario directo por : m3		4.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0084	16.31	0.14
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0168	14.66	0.25
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0168	19.86	0.33
							<b>0.72</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.72	0.02
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm	1.0000	0.0084	203.39	1.71
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0084	245.58	2.06
							<b>3.79</b>
Partida	2.03	RELLENO MASIVO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000		Costo unitario directo por : m3		7.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.0600	14.66	0.88
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	3.0000	0.0300	19.86	0.60
							<b>1.48</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.48	0.04
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12		hm	1.0000	0.0100	123.80	1.24
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0100	245.58	2.46
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0100	203.39	2.03
							<b>5.77</b>

Partida	<b>2.04</b>	<b>PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 2,860.0000</b>	<b>EQ. 2,860.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>1.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0112	14.66	0.16
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0056	19.86	0.11
	<b>Equipos</b>						<b>0.27</b>
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10		hm	1.0000	0.0028	123.80	0.35
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0028	203.39	0.57
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)		hm	0.5000	0.0014	119.39	0.17
							<b>1.09</b>
Partida	<b>3.01</b>	<b>AFIRMADO PARA SUB BASE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 420.0000</b>	<b>EQ. 420.0000</b>		Costo unitario directo por : m3		<b>24.02</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0190	16.31	0.31
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.1143	14.66	1.68
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0381	19.86	0.76
	<b>Materiales</b>						<b>2.75</b>
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE		m3		1.0000	12.71	12.71
							<b>12.71</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.75	0.08
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12		hm	1.0000	0.0190	123.80	2.35
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0190	203.39	3.86
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)		hm	1.0000	0.0190	119.39	2.27
							<b>8.56</b>
Partida	<b>3.02</b>	<b>AFIRMADO PARA BASE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 420.0000</b>	<b>EQ. 420.0000</b>		Costo unitario directo por : m3		<b>26.56</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0190	16.31	0.31
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.1143	14.66	1.68
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0381	19.86	0.76
	<b>Materiales</b>						<b>2.75</b>
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		1.0000	15.25	15.25
							<b>15.25</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.75	0.08
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12		hm	1.0000	0.0190	123.80	2.35
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	1.0000	0.0190	203.39	3.86
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)		hm	1.0000	0.0190	119.39	2.27
							<b>8.56</b>
Partida	<b>4.01</b>	<b>MICROPAVIMENTO E=1"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO.</b>	<b>EQ.</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>15.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>						
0293040028	MICROPAVIMENTO 2.5 cm		m2		1.0000	15.00	15.00
							<b>15.00</b>
Partida	<b>05.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL EN CUNETAS</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 850.0000</b>	<b>EQ. 850.0000</b>		Costo unitario directo por : m		<b>0.89</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0094	19.86	0.19
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0376	14.66	0.55
	<b>Materiales</b>						<b>0.74</b>
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0010	11.86	0.01
							<b>0.01</b>
	<b>Equipos</b>						
0301000021	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0094	12.71	0.12
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.74	0.02
							<b>0.14</b>

Partida	<b>05.01.02 CONFORMACION Y PERFILADO CUNETAS</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 1,800.0000</b>	<b>EQ. 1,800.0000</b>		Costo unitario directo por : m		<b>0.67</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	10.0000	0.0444	14.66	0.65
							<b>0.65</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000		0.65	0.02
							<b>0.02</b>
Partida	<b>05.01.03 CONCRETO f'c=175 kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 18.0000</b>	<b>EQ. 18.0000</b>		Costo unitario directo por : m3		<b>258.49</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4444	19.86	8.83
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4444	16.31	7.25
0101010005	PEON		hh	8.0000	3.5556	14.66	52.13
							<b>68.21</b>
	<b>Materiales</b>						
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO		m3		0.5500	29.66	16.31
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3		0.5400	29.66	16.02
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	17.71	149.30
							<b>182.56</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	68.21	2.05
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.4444	12.75	5.67
							<b>7.72</b>
Partida	<b>05.01.04 JUNTA DE DILATACION e=1"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>		Costo unitario directo por : m		<b>6.61</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.2400	14.66	3.52
							<b>4.82</b>
	<b>Materiales</b>						
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250		gal		0.1300	12.00	1.56
02070200010004	ARENA FINA PUESTA EN OBRA		m3		0.0031	29.66	0.09
							<b>1.65</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.82	0.14
							<b>0.14</b>
Partida	<b>05.02.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 35.0000</b>	<b>EQ. 35.0000</b>		Costo unitario directo por : m3		<b>35.19</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	10.0000	2.2857	14.66	33.51
							<b>33.51</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	33.51	1.68
							<b>1.68</b>
Partida	<b>05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>		Costo unitario directo por : m2		<b>34.25</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	19.86	7.94
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	16.31	6.52
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.4000	14.66	5.86
							<b>20.32</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2000	3.39	0.68
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.2000	3.64	0.73
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2		1.5400	5.20	8.01
0231050001	TRIPLAY		pln		0.1200	32.54	3.90
							<b>13.32</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	20.32	0.61
							<b>0.61</b>

Partida	05.02.03 CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		265.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	19.86	13.24
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON		hh	5.0000	3.3333	14.66	48.87
							<b>72.98</b>
<b>Materiales</b>							
0207010005	PIEDRA MEDIANA		m3		0.3500	21.19	7.42
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO		m3		0.5100	29.66	15.13
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3		0.5000	29.66	14.83
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.1000	17.71	143.45
							<b>181.76</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	72.98	2.19
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6667	12.75	8.50
							<b>10.69</b>
Partida	05.02.04 ALCANTARILLA TMC 24" C=14						
Rendimiento	m/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		347.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON		hh	6.0000	4.0000	14.66	58.64
							<b>69.51</b>
<b>Materiales</b>							
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"		m		1.0500	262.71	275.85
							<b>275.85</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	69.51	2.09
							<b>2.09</b>
Partida	05.02.05 RELLENO PARA ALCANTARILLA CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 45.0000	EQ. 45.0000	Costo unitario directo por : m3		16.22	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.1778	16.31	2.90
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.7111	14.66	10.42
							<b>13.32</b>
<b>Materiales</b>							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	5.00	0.90
							<b>0.90</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	13.32	0.40
0301100007	PLANCHA COMPACTADORA		hm	1.0000	0.1778	9.01	1.60
							<b>2.00</b>
Partida	05.03.01 EXCAVACION PARA BADEN						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		61.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	10.0000	4.0000	14.66	58.64
							<b>58.64</b>
<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.93	2.93
							<b>2.93</b>

Partida	05.03.02 CONCRETO F'C=175KG/CM2 + 30% PIEDRA MEDIANA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3	265.43	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	19.86	13.24
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	16.31	10.87
0101010005	PEON		hh	5.0000	3.3333	14.66	48.87
							<b>72.98</b>
	<b>Materiales</b>						
0207010005	PIEDRA MEDIANA		m3		0.3500	21.19	7.42
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO		m3		0.5100	29.66	15.13
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3		0.5000	29.66	14.83
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.1000	17.71	143.45
							<b>181.76</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	72.98	2.19
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.6667	12.75	8.50
							<b>10.69</b>
Partida	05.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	41.24	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	19.86	10.59
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	16.31	8.70
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.5333	14.66	7.82
							<b>27.11</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2000	3.39	0.68
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.2000	3.64	0.73
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2		1.5400	5.20	8.01
0231050001	TRIPLAY		pln		0.1200	32.54	3.90
							<b>13.32</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	27.11	0.81
							<b>0.81</b>
Partida	05.03.04 EMBOQUILLADO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA F'C=175KG/M2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m3	215.24	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.2667	19.86	5.30
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.2667	16.31	4.35
0101010005	PEON		hh	5.0000	1.3333	14.66	19.55
							<b>29.20</b>
	<b>Materiales</b>						
0207010005	PIEDRA MEDIANA		m3		0.3500	21.19	7.42
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO		m3		0.5100	29.66	15.13
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3		0.5000	29.66	14.83
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.1000	17.71	143.45
							<b>181.76</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	29.20	0.88
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.2667	12.75	3.40
							<b>4.28</b>

Partida	<b>05.03.05 JUNTA DE DILATACION e=1"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>		Costo unitario directo por : m		<b>6.61</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	16.31	1.30
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.2400	14.66	3.52
							<b>4.82</b>
	<b>Materiales</b>						
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250		gal		0.1300	12.00	1.56
02070200010004	ARENA FINA PUESTA EN OBRA		m3		0.0031	29.66	0.09
							<b>1.65</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.82	0.14
							<b>0.14</b>
Partida	<b>6.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR</b>						
Rendimiento	<b>m3k/DIA</b>	<b>MO. 580.0000</b>	<b>EQ. 580.0000</b>		Costo unitario directo por : m3k		<b>5.43</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0276	19.86	0.55
							<b>0.55</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.1000	0.0014	144.14	0.20
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	2.0000	0.0276	169.49	4.68
							<b>4.88</b>
Partida	<b>6.02 TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE &lt;1KM</b>						
Rendimiento	<b>m3k/DIA</b>	<b>MO. 460.0000</b>	<b>EQ. 460.0000</b>		Costo unitario directo por : m3k		<b>3.89</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0348	19.86	0.69
							<b>0.69</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.1000	0.0017	144.14	0.25
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0174	169.49	2.95
							<b>3.20</b>
Partida	<b>6.03 TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE &gt; 1KM</b>						
Rendimiento	<b>m3k/DIA</b>	<b>MO. 920.0000</b>	<b>EQ. 920.0000</b>		Costo unitario directo por : m3k		<b>1.95</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	2.0000	0.0174	19.86	0.35
							<b>0.35</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.1000	0.0009	144.14	0.13
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0087	169.49	1.47
							<b>1.60</b>
Partida	<b>07.01.01 SEÑALES INFORMATIVAS</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>		Costo unitario directo por : und		<b>588.79</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	16.31	32.62
0101010005	PEON		hh	2.0000	4.0000	14.66	58.64
							<b>91.26</b>
	<b>Materiales</b>						
0204030005	TUBO DE ACERO 3"		m		3.5400	12.71	44.99
0204180009	PLANCHA ACERO 3.2mm X 1.22m X 2.40 m		pln		0.2500	156.78	39.20
0204180010	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"		m2		0.3600	128.81	46.37
0219040002	DADO DE CONCRETO (F'c = 175 Kg/cm2)		m3		0.1920	221.13	42.46
02380100020002	LJA DE FIERRO #60		plg		1.0000	2.12	2.12
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		0.3600	52.46	18.89
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal		0.1850	44.07	8.15
0255080015	SOLDADURA		kg		0.0600	11.78	0.71
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD		jgo		9.6900	29.66	287.41
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"		und		1.0000	4.49	4.49
							<b>494.79</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	91.26	2.74
							<b>2.74</b>

Partida	<b>07.01.02 SEÑALES PREVENTIVAS</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>362.76</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	19.86	26.48
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	14.66	39.09
<b>65.57</b>						
<b>Materiales</b>						
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		2.4000	3.51	8.42
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X 1/8"	m		0.8500	3.79	3.22
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3600	12.00	4.32
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0300	52.46	1.57
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0080	22.00	0.18
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0300	44.07	1.32
0255080015	SOLDADURA	kg		0.0650	11.78	0.77
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	und		2.0000	65.00	130.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo		4.5000	29.66	133.47
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"	und		2.0000	4.49	8.98
<b>292.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	65.57	1.97
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	1.3333	2.23	2.97
<b>4.94</b>						
Partida	<b>07.01.03 SEÑALES REGLAMENTARIAS</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>376.87</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	19.86	31.78
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	14.66	46.91
<b>78.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		2.4000	3.51	8.42
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X 1/8"	m		0.8500	3.79	3.22
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3600	12.00	4.32
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0300	52.46	1.57
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0080	22.00	0.18
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0300	44.07	1.32
0255080015	SOLDADURA	kg		0.0650	11.78	0.77
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	und		2.0000	65.00	130.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo		4.5000	29.66	133.47
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"	und		2.0000	4.49	8.98
<b>292.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	78.69	2.36
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	1.6000	2.23	3.57
<b>5.93</b>						
Partida	<b>07.01.04 HITOS KILOMETRICO</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>110.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Materiales</b>						
0293040022	HITOS DE KILOMETRAJE	und	1.0000		110.00	110.00
<b>110.00</b>						
Partida	<b>07.02.01 SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>1.33</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	16.31	0.44
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.66	0.78
<b>1.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020016	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0010	52.46	0.05
<b>0.05</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.22	0.06
<b>0.06</b>						

Partida	<b>8.01</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 240.0000</b>	<b>EQ. 240.0000</b>		Costo unitario directo por : m3		<b>0.56</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
		<b>Materiales</b>					
0293040023	REFORESTACION DE BOTADERO		m2		1.0000	0.10	0.10
0293040024	REPOSICION DE TERRENO VEGETAL PARA BOTADEROS		m2		1.0000	0.11	0.11
0293040025	REMOCION DEL TERRENO VEGETAL		m2		1.0000	0.16	0.16
0293040026	RELLENO COMPACTADO CON TRACTOR		m3		1.0000	0.19	0.19
							<b>0.56</b>
Partida	<b>8.02</b>	<b>RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS</b>					
Rendimiento	<b>ha/DIA</b>	<b>MO. 0.2000</b>	<b>EQ. 0.2000</b>		Costo unitario directo por : ha		<b>27,105.20</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON		hh	5.0000	200.0000	14.66	2,932.00
							<b>2,932.00</b>
		<b>Materiales</b>					
02070500010002	TIERRA DE CHACRA		m3		500.0000	3.50	1,750.00
0216020011	GRASS		m2		1,050.0000	12.00	12,600.00
							<b>14,350.00</b>
		<b>Equipos</b>					
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	40.0000	245.58	9,823.20
							<b>9,823.20</b>
Partida	<b>8.03</b>	<b>AFECCIONES PREDIALES</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>		Costo unitario directo por : glb		<b>60,000.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
		<b>Materiales</b>					
0293040027	AFECCIONES PREDIALES		glb		1.0000	60,000.00	60,000.00
							<b>60,000.00</b>

### 3.7.6. Relación de Insumos

#### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0201006** "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"

Fecha **01/11/2017**

Lugar **021509 ANCASH - PALLASCA - PAMPAS**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1746.98	19.86	34,695.07
0101010004	OFICIAL	hh	5632.66	16.31	91,868.60
0101010005	PEON	hh	27315.54	14.66	400,445.84
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	15610.47	19.86	310,023.87
0101030000	TOPOGRAFO	hh	69.20	22.60	1,563.92
					<b>838,597.30</b>
<b>MATERIALES</b>					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal	572.7500	12.00	6,872.99
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	122,033.90	122,033.90
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	246.0800	3.39	834.22
0204020009	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X3/16"	m	240.0000	3.51	842.40
0204030005	TUBO DE ACERO 3"	m	7.0800	12.71	89.99
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	247.5800	3.64	901.20
02041600010003	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m	85.0000	3.79	322.15
0204180009	PLANCHA ACERO 3.2mm X 1.22m X 2.40 m	plh	0.5000	156.78	78.39
0204180010	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2	0.7200	128.81	92.74
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m	252.0000	262.71	66,202.92
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	221.0600	21.19	4,684.34
0207010013	GRAVA DE CANTO RODADO	m3	1,048.5800	29.66	31,100.97
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	1,029.0600	29.66	30,521.88
02070200010004	ARENA FINA PUESTA EN OBRA	m3	13.6600	29.66	405.10
0207030002	HORMIGON PUESTA EN OBRA	m3	80.3600	29.66	2,383.48
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	10,592.7700	12.71	134,634.11
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	12,842.8600	15.25	195,853.62
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3	100.0000	3.50	350.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	435.2200	5.00	2,176.10
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	36.0000	12.00	432.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I(42.5 kg)	bol	16,451.6200	17.71	291,358.23
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	21.8600	11.86	259.24
0216020011	GRASS	m2	210.0000	12.00	2,520.00
0219040002	DADO DE CONCRETO (F'c = 175 Kg/cm2)	m3	0.3800	221.13	84.91
0228030002	CALAMINA GALVANIZADA, e=0.25 mm.	plh	240.0000	37.20	8,928.00
02310000010006	PALOS DE EUCALIPTOS 3M	pza	240.0000	9.00	2,160.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	361.5500	5.20	1,880.06
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	1,124.8500	5.20	5,849.20
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	432.5000	5.20	2,249.00
0231050001	TRIPLAY	plh	107.6500	32.54	3,502.95
02380100020002	LUA DE FIERRO #60	plg	2.0000	2.12	4.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	3.7200	52.46	195.15
0240020016	PINTURA DE TRAFICO	gal	25.9600	52.46	1,362.00
02400600100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal	0.8000	22.00	17.60
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	3.3700	44.07	148.52
0255080015	SOLDADURA	kg	6.6200	11.78	77.98
0263040002	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	und	200.0000	65.00	13,000.00
0267110010	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	jgo	469.3800	29.66	13,921.81
0272070038	PERNO DE 1/4"x2 1/2"	und	202.0000	4.49	906.98
02902400030007	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	6.0000	12,000.00	72,000.00
0292010004	CORDEL (ROLLO)	rlf	86.5000	18.20	1,574.30
0293010001	GIGANTOGRAFIA BANNER	m2	28.5100	33.00	940.83
0293040005	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.0000	46,508.47	46,508.47
0293040022	HITOS DE KILOMETRAJE	und	9.0000	110.00	990.00
0293040023	REFORESTACION DE BOTADERO	m2	250,000.0000	0.10	25,000.00
0293040024	REPOSICION DE TERRENO VEGETAL PARA BOTADEROS	m2	250,000.0000	0.11	27,500.00
0293040025	REMOCION DEL TERRENO VEGETAL	m2	250,000.0000	0.16	40,000.00
0293040026	RELLENO COMPACTADO CON TRACTOR	m3	250,000.0000	0.19	47,500.00
0293040027	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.0000	60,000.00	60,000.00
0293040028	MICROPAVIMENTO 2.5 cm	m2	65,347.2800	15.00	980,209.20
					<b>2,251,461.17</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	193.3600	12.71	2,457.60
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	69.2000	5.76	398.59
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			22,031.70
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-	hm	981.9200	123.80	121,561.44
0301100007	PLANCHA COMPACTADORA	hm	57.1300	9.01	514.73
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HPm 3 yd3	hm	404.5500	144.14	58,311.71
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	2,487.7500	203.39	505,983.96
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2,934.9100	245.58	720,755.71
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	981.9200	203.39	199,712.28
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4,381.4200	169.49	742,607.37
03012200050003	CAMION CISTERNA 3000 gl (AGUA)	hm	550.8200	119.39	65,762.10
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	894.0800	12.75	11,399.47
0301360002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	137.6000	2.23	306.84
					<b>2,451,803.50</b>
<b>TOTAL S/.</b>					<b>5,541,861.97</b>

### 3.7.7. Fórmula Polinómica

#### Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201006 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"

Fecha Presupuesto 24/11/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 021509 ANCASH - PALLASCA - PAMPAS

$K = 0.154*(Mr / Mo) + 0.073*(Ar / Ao) + 0.178*(Ar / Ao) + 0.446*(MMr / MMo) + 0.087*(Cr / Co) + 0.062*(Dr / Do)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.154	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.073	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.178	100.000	A	13	ASFALTO
4	0.446	60.762	MM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		39.238		49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.087	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
6	0.062	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)

#### IV. CONCLUSIONES

- La topografía de la zona es accidentada que varían entre 10% y 36% de pendientes transversales. En el diseño se consideró una pendiente máxima de 10 % con la finalidad de realizar un diseño de acuerdo al DG-2014.
- Se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos a las 8 muestras extraídas de campo de las calicatas C-1 al C-8, determinándose el tipo clasificación de suelo según SUCS; SC y GM (arena arcillosa y grava limosa) y un suelo AASHTO calidad excelente a bueno y regular, determinado un valor de CBR de 10.78% y 15.10%.
- Se realizó el Estudio Hidrológico considerando la Estación pluviométrica de Huamachuco con datos históricos de 20 años, la precipitación máxima pluviométrica registrada ha sido de 52.20 mm lo cual nos ha determinado el diseño de las obras de arte; tales como cunetas triangulares de 1.20 m x 0.40 m; 30 alcantarillas de alivio de 0.60 diámetro, 01 badén de 6.50 m x 30.00 m.
- El proyecto “DISEÑO DE CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA” es una carretera de Tercera clase con una calzada de 6.00 metros con un sistema de bombeo de 3%, la velocidad de diseño de la carretera según estudio es de 30 km/hora, con pendientes máximas de 10%, con radios mínimos de 25m, con un ancho de calzada de 6.00m y con berma de 0.50m siendo esto para la zona rural.
- El estudio de impacto ambiental se consideró aspectos positivos y negativos, en los aspectos positivos se brindará empleo a personal técnico y personal de la zona; aspecto negativo se tendrá movimiento de tierras hasta la etapa de abandono de obra.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Efectuar las señalizaciones verticales para prevenir posibles peligros en la carretera en mención.
- Se sugiere empezar la ejecución del proyecto en temporada de verano tales como en los meses de abril a setiembre.
- Lo recomendable será utilizar el material de corte como relleno teniendo las precauciones de que no tenga restos orgánicos.
- Desarrollar periódicamente la ejecución del mantenimiento de la vía para evitar desgates y deterioro.

## VI. REFERENCIAS

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. “Manual de carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje”. Lima. 2011
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. “Manual de carreteras: Sección Suelos y Pavimentos”. Lima. 2014
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. “Manual de diseño geométrico de carreteras DG 2013”. Lima. 2014
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. “Glosario de Partidas aplicables a obras de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras y puentes”. Lima. 2013
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras”. Lima. 2014
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Diseño de Puentes. Lima, 2003.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Estudio de Mantenimiento Periódico de la Carretera: Panamericana Norte, Tramo I (KM. 586+600 al KM. 736+600). La Libertad, 2010.
- GARCÍA MÁRQUEZ, Fernando. Curso Básico de Topografía. México, Árbol Editorial S.A., 1994.
- VILLATE BONILLA, Eduardo. Topografía 4ta edición. Colombia, Editorial Pearson Educación de Colombia, 2001.
- SANDOVAL HERAZO, Luis Carlos. Estudio de Mecánica de Suelos Vías. México, 2013.

## ANEXOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

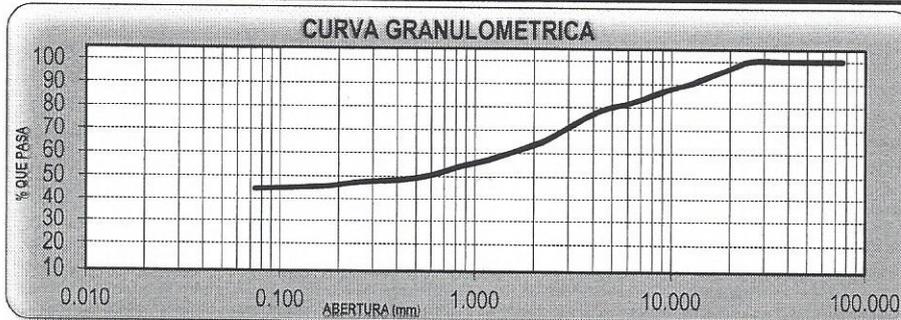
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1112.18  
 Peso perdido por lavado : 887.82

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	20.6 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 33
3/4"	19.050	79.68	3.98	3.98	96.02		L. Plástico : 21
1/2"	12.700	114.19	5.71	9.69	90.31	Ind. Plasticidad : 12	
3/8"	9.525	59.74	2.99	12.68	87.32	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	103.94	5.20	17.88	82.12		Clas. SUCS : SC
No4	4.178	86.01	4.30	22.18	77.82		Clas. AASHTO : A-6 (2)
8	2.360	238.21	11.91	34.09	65.91	Descripción de la Muestra	
10	2.000	45.83	2.29	36.38	63.62		SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 44.39% de finos.
16	1.180	125.83	6.29	42.67	57.33		
20	0.850	54.37	2.72	45.39	54.61		
30	0.600	77.88	3.89	49.28	50.72	Descripción de la Calicata	
40	0.420	40.07	2.00	51.29	48.71		C-1 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
50	0.300	13.39	0.67	51.96	48.04		
60	0.250	9.89	0.49	52.45	47.55		
80	0.180	31.77	1.59	54.04	45.96		
100	0.150	7.59	0.38	54.42	45.58		
200	0.074	23.79	1.19	55.61	44.39		
< 200		887.82	44.39	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.01667
D30	: 0.05001
D60	: 1.52819
Cu	: 91.7
Cc	: 0.1

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

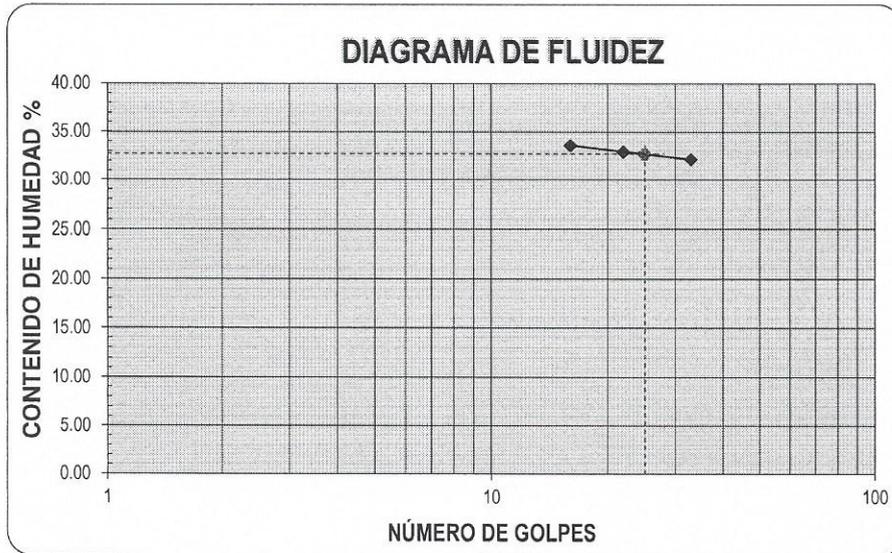
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	16	22	33	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	9.46	9.46	8.69	7.79	7.78
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.68	12.65	12.02	8.99	8.81
Peso tara + suelo seco (g)	11.87	11.86	11.21	8.78	8.63
Contenido de Humedad %	33.61	32.94	32.14	21.27	21.30
Límites %	33			21	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-4.66644 \log(x) + 39.22892$

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.07	14.29	14.28
Peso del tarro + suelo humedo (g)	88.49	85.39	101.58
Peso del tarro + suelo seco (g)	75.84	73.26	86.58
Peso del suelo seco (g)	61.77	58.97	72.30
Peso del agua (g)	12.65	12.13	15.00
% de humedad (%)	20.47	20.57	20.75
% de humedad promedio (%)	20.60		

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

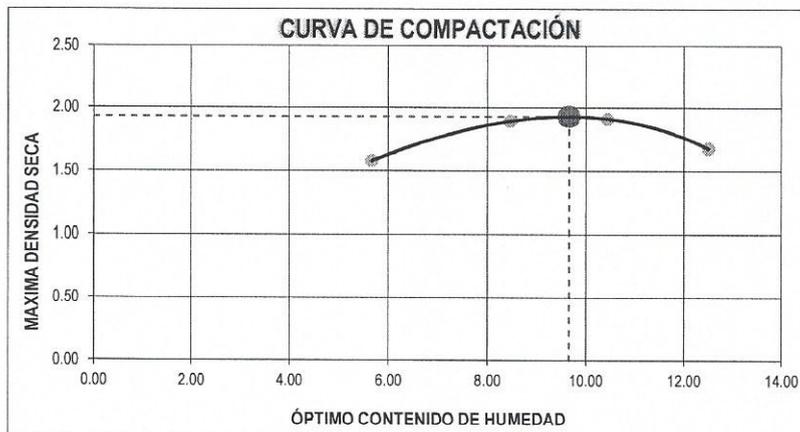
PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO B

ASTM D-1557

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH *
<b>SOLICITANTE</b>	: FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	: - PALLASCA - ANCASH
<b>FECHA</b>	: NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

<b>Molde N°</b>	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)		5835	6195	6250	6040		
Peso del molde (g)		4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)		1555	1915	1970	1760		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		1.67	2.05	2.11	1.89		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
Peso del suelo húmedo + tara (g)		98.90	110.63	96.15	123.27		
Peso del suelo seco + tara (g)		94.12	102.80	88.07	110.73		
Peso del agua (g)		4.78	7.82	8.08	12.54		
Peso de la tara (g)		9.82	10.34	10.65	10.49		
Peso del suelo seco (g)		84.30	92.46	77.42	100.24		
% de humedad (%)		5.67	8.46	10.44	12.51		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )		1.58	1.89	1.91	1.68		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.928
Óptimo contenido de humedad (%)	9.66

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12090		11830		11615	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4535		4275		4060	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.140		2.017		1.915	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.72		102.87		90.74	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.82		94.83		83.51	
Peso del agua (g)	7.90		8.04		7.23	
Peso de la cápsula (g)	10.75		10.52		10.32	
Peso del suelo seco (g)	78.07		84.31		73.18	
% de humedad (%)	10.12		9.54		9.88	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.94		1.84		1.74	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.759	2.759	2.173	2.477	2.477	1.950	2.151	2.151	1.694
48 hrs	2.912	2.912	2.293	2.586	2.586	2.036	2.260	2.260	1.779
72 hrs	2.933	2.933	2.310	2.607	2.607	2.053	2.281	2.281	1.796
96 hrs	2.933	2.933	2.310	2.607	2.607	2.053	2.281	2.281	1.796

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56 lbs	56 lbs/pulg <sup>2</sup>		25 lbs	25 lbs/pulg <sup>2</sup>		10 lbs	10 lbs/pulg <sup>2</sup>
0.025	16	161.9	54.0	10	111.5	37.2	6	78.0	26.0
0.050	29	270.9	90.3	19	187.0	62.3	10	111.5	37.2
0.075	40	363.3	121.1	27	254.2	84.7	15	153.5	51.2
0.100	51	452.9	151.0	36	329.7	109.9	23	220.6	73.5
0.125	62	548.1	182.7	45	405.3	135.1	30	279.3	93.1
0.150	72	632.2	210.7	53	472.5	157.5	37	338.1	112.7
0.200	89	775.2	258.4	67	590.1	196.7	51	455.7	151.9
0.300	109	943.5	314.5	85	741.5	247.2	71	623.8	207.9
0.400	121	1044.5	348.2	97	842.5	280.8	82	716.3	238.8
0.500	127	1095.1	365.0	102	884.6	294.9	86	749.9	250.0

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



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

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

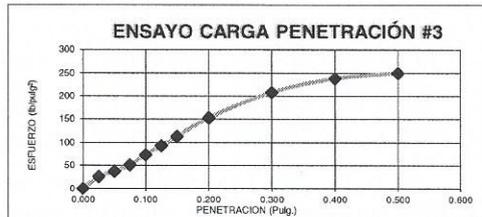
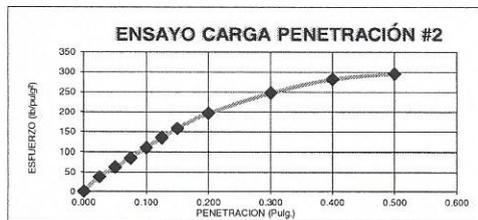
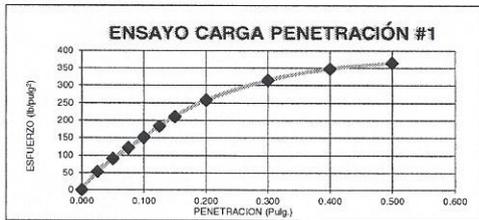


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

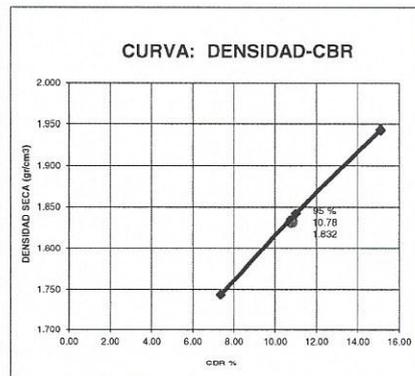
**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	151.0	1000	15.10	7.901
2	0.100	109.9	1000	10.99	8.041
3	0.100	73.5	1000	7.35	7.233

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	258.4	1500	17.23	7.901
2	0.200	196.7	1500	13.11	8.041
3	0.200	151.9	1500	10.13	7.233



PROCTOR MODIFICADO: METODO B: ASTM D-1557		
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.928
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.832
Optimo contenido de humedad	(%)	9.66
CBR al 100% de la Máxima densidad s	(%)	15.10
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%)	10.78

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

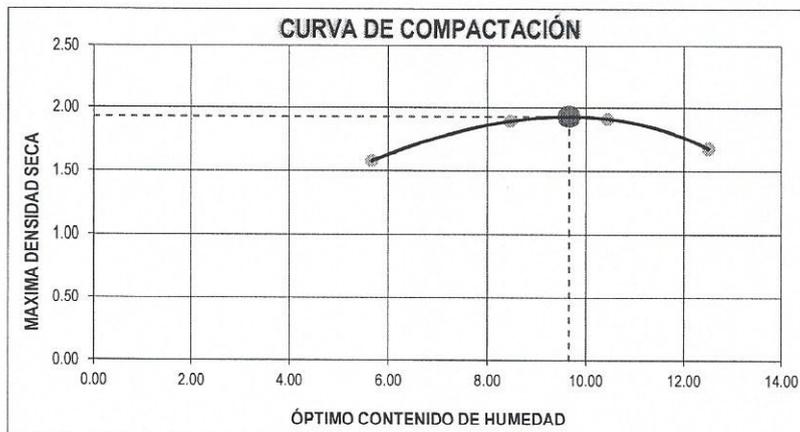
PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO B

ASTM D-1557

**PROYECTO** : DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5835	6195	6250	6040		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1555	1915	1970	1760		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.67	2.05	2.11	1.89		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.90	110.63	96.15	123.27		
Peso del suelo seco + tara (g)	94.12	102.80	88.07	110.73		
Peso del agua (g)	4.78	7.82	8.08	12.54		
Peso de la tara (g)	9.82	10.34	10.65	10.49		
Peso del suelo seco (g)	84.30	92.46	77.42	100.24		
% de humedad (%)	5.67	8.46	10.44	12.51		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.89	1.91	1.68		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.928
Óptimo contenido de humedad (%)	9.66

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12090		11830		11615	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4535		4275		4060	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.140		2.017		1.915	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.72		102.87		90.74	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.82		94.83		83.51	
Peso del agua (g)	7.90		8.04		7.23	
Peso de la cápsula (g)	10.75		10.52		10.32	
Peso del suelo seco (g)	78.07		84.31		73.18	
% de humedad (%)	10.12		9.54		9.88	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.94		1.84		1.74	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.759	2.759	2.173	2.477	2.477	1.950	2.151	2.151	1.694
48 hrs	2.912	2.912	2.293	2.586	2.586	2.036	2.260	2.260	1.779
72 hrs	2.933	2.933	2.310	2.607	2.607	2.053	2.281	2.281	1.796
96 hrs	2.933	2.933	2.310	2.607	2.607	2.053	2.281	2.281	1.796

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.025	16	161.9	54.0	10	111.5	37.2	6	78.0	26.0
0.050	29	270.9	90.3	19	187.0	62.3	10	111.5	37.2
0.075	40	363.3	121.1	27	254.2	84.7	15	153.5	51.2
0.100	51	452.9	151.0	36	329.7	109.9	23	220.6	73.5
0.125	62	548.1	182.7	45	405.3	135.1	30	279.3	93.1
0.150	72	632.2	210.7	53	472.5	157.5	37	338.1	112.7
0.200	89	775.2	258.4	67	590.1	196.7	51	455.7	151.9
0.300	109	943.5	314.5	85	741.5	247.2	71	623.8	207.9
0.400	121	1044.5	348.2	97	842.5	280.8	82	716.3	238.8
0.500	127	1095.1	365.0	102	884.6	294.9	86	749.9	250.0

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

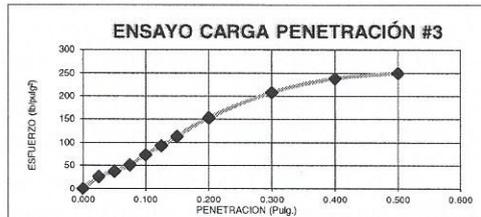
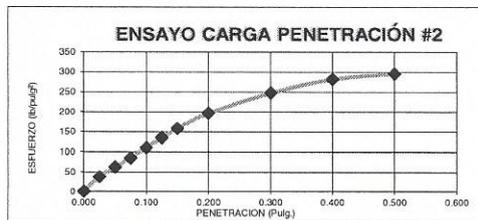
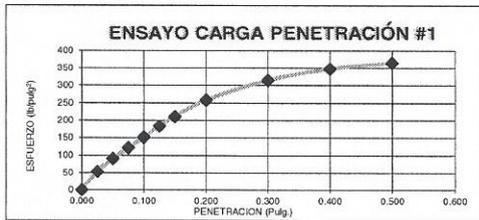
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

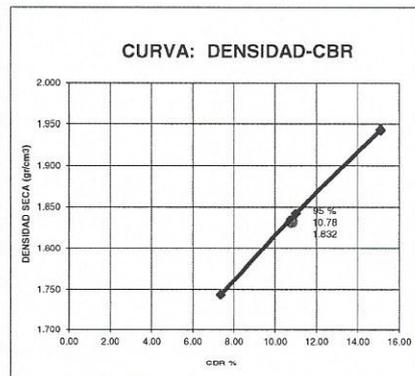
**MUESTRA** : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	151.0	1000	15.10	7.901
2	0.100	109.9	1000	10.99	8.041
3	0.100	73.5	1000	7.35	7.233

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	258.4	1500	17.23	7.901
2	0.200	196.7	1500	13.11	8.041
3	0.200	151.9	1500	10.13	7.233



PROCTOR MODIFICADO: METODO B: ASTM D-1557		
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.928
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.832
Optimo contenido de humedad	(%)	9.66
CBR al 100% de la Máxima densidad s	(%)	15.10
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%)	10.78

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



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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

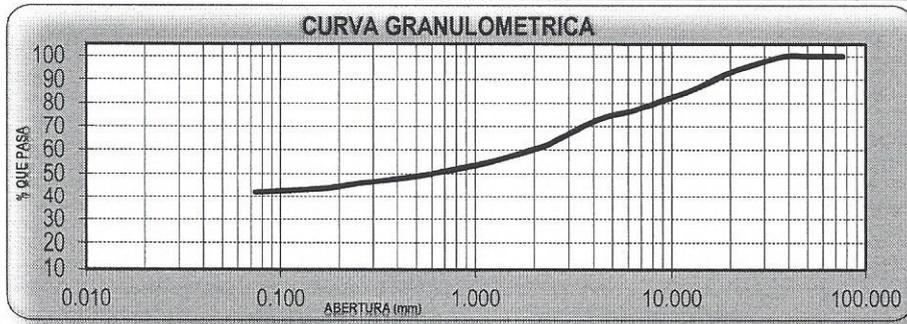
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1157.66

Peso perdido por lavado : 842.34

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	20.63 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	82.97	4.15	4.15	95.85		L. Líquido : 31
3/4"	19.050	70.80	3.54	7.69	92.31		L. Plástico : 18
1/2"	12.700	134.27	6.71	14.40	85.60	Ind. Plasticidad : 13	
3/8"	9.525	74.97	3.75	18.15	81.85	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	101.52	5.08	23.23	76.77		
No4	4.178	78.87	3.94	27.17	72.83		Clas. SUCS : SC
8	2.360	212.01	10.60	37.77	62.23	Clas. AASHTO : A-6 (2)	
10	2.000	38.75	1.94	39.71	60.29	Descripción de la Muestra	
16	1.180	109.55	5.48	45.19	54.81		
20	0.850	47.02	2.35	47.54	52.46		
30	0.600	48.00	2.40	49.94	50.06	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 42.12% de finos.	
40	0.420	39.21	1.96	51.90	48.10		
50	0.300	29.03	1.45	53.35	46.65		
60	0.250	13.17	0.66	54.01	45.99		
80	0.180	39.89	1.99	56.00	44.00		
100	0.150	9.46	0.47	56.47	43.53	Descripción de la Calicata	
200	0.074	28.17	1.41	57.88	42.12		
< 200		842.34	42.12	100.00	0.00		C-3 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m	



D10	: 0.01757
D30	: 0.05271
D60	: 1.95629
Cu	: 111.3
Cc	: 0.1

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



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

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



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

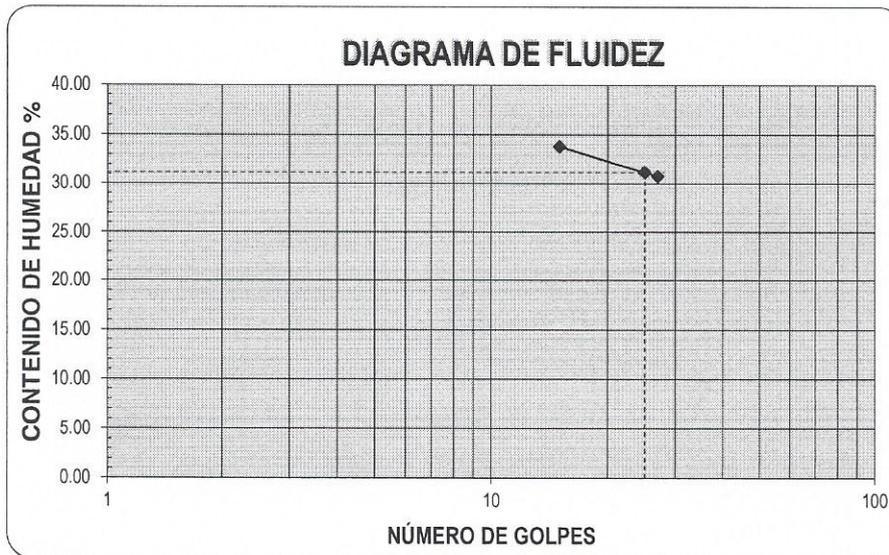
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	25	27	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	9.86	9.90	9.70	10.81	10.42
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.66	13.35	13.10	11.73	11.40
Peso tara + suelo seco (g)	12.70	12.53	12.30	11.59	11.25
Contenido de Humedad %	33.80	31.17	30.77	18.02	18.02
Límites %	31			18	

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-11.88372 \log(x) + 47.77915$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.19	14.22	14.40
Peso del tarro + suelo humedo (g)	86.83	85.19	99.67
Peso del tarro + suelo seco (g)	74.43	73.05	85.06
Peso del suelo seco (g)	60.24	58.83	70.66
Peso del agua (g)	12.40	12.14	14.61
% de humedad (%)	20.59	20.63	20.67
% de humedad promedio (%)	20.63		

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

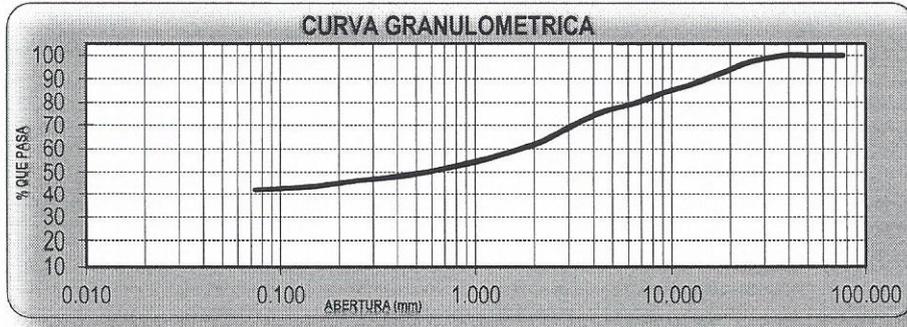
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1157.02

Peso perdido por lavado : 842.98

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	18.92 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	54.53	2.73	2.73	97.27		L. Líquido : 33
3/4"	19.050	81.77	4.09	6.82	93.19		L. Plástico : 17
1/2"	12.700	108.36	5.42	12.23	87.77	Ind. Plasticidad : 16	
3/8"	9.525	63.15	3.16	15.39	84.61	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	103.55	5.18	20.57	79.43		
No4	4.178	91.12	4.56	25.12	74.88		Clas. SUCS : SC
8	2.360	207.92	10.40	35.52	64.48	Clas. AASHTO : A-6 (3)	
10	2.000	50.11	2.51	38.03	61.97	Descripción de la Muestra	
16	1.180	119.04	5.95	43.98	56.02		
20	0.850	53.11	2.66	46.63	53.37		
30	0.600	54.13	2.71	49.34	50.66	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 42.15% de finos.	
40	0.420	41.27	2.06	51.40	48.60		
50	0.300	28.14	1.41	52.81	47.19		
60	0.250	12.17	0.61	53.42	46.58		
80	0.180	34.36	1.72	55.14	44.86		
100	0.150	19.42	0.97	56.11	43.89	Descripción de la Calicata	
200	0.074	34.87	1.74	57.85	42.15		
< 200		842.98	42.15	100.00	0.00		C-4 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m	



D10	: 0.01756
D30	: 0.05267
D60	: 1.72798
Cu	: 98.4
Cc	: 0.1

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



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

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



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

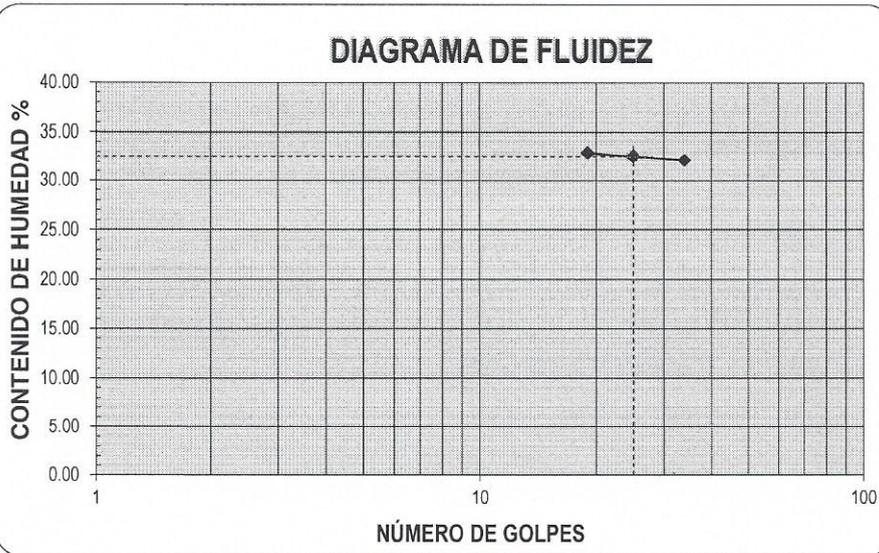
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	25	34	-	-
Nº de golpes	19	25	34	-	-
Peso de tara (g)	10.46	10.23	10.29	10.33	11.10
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.70	13.75	14.03	11.43	11.85
Peso tara + suelo seco (g)	13.65	12.89	13.12	11.27	11.74
Contenido de Humedad %	32.92	32.54	32.16	17.05	17.07
Límites %	33			17	

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

**Ec:  $-3.00676 \log(x) + 36.76026$**

**CAMPUS TRUJILLO**

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.15	14.22	14.36
Peso del tarro + suelo humedo (g)	81.17	92.13	93.17
Peso del tarro + suelo seco (g)	70.55	79.75	80.57
Peso del suelo seco (g)	56.40	65.53	66.21
Peso del agua (g)	10.62	12.38	12.60
% de humedad (%)	18.82	18.90	19.03
% de humedad promedio (%)	18.92		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

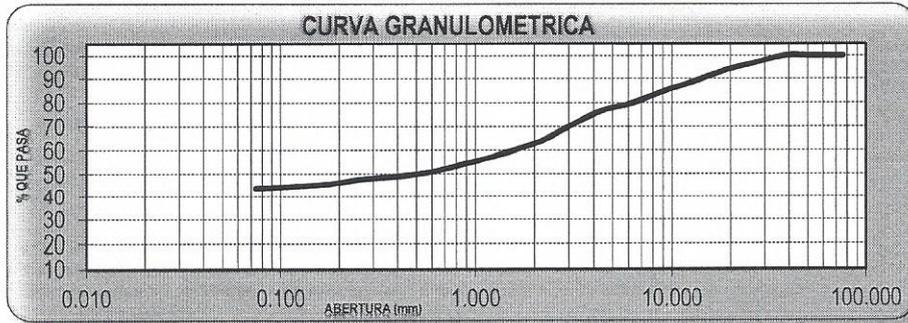
ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1120.33  
 Peso perdido por lavado : 879.67

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	21.69 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	73.43	3.67	3.67	96.33		L. Líquido : 32
3/4"	19.050	51.18	2.56	6.23	93.77		L. Plástico : 18
1/2"	12.700	105.04	5.25	11.48	88.52	Ind. Plasticidad : 14	
3/8"	9.525	64.21	3.21	14.69	85.31	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	108.74	5.44	20.13	79.87		Clas. SUCS : SC
No4	4.178	78.29	3.91	24.04	75.96		Clas. AASHTO : A-6 (3)
8	2.360	211.13	10.56	34.60	65.40	Descripción de la Muestra	
10	2.000	50.93	2.55	37.15	62.85		
16	1.180	118.00	5.90	43.05	56.95		
20	0.850	59.44	2.97	46.02	53.98		
30	0.600	59.64	2.98	49.00	51.00		
40	0.420	35.05	1.75	50.75	49.25		
50	0.300	19.10	0.96	51.71	48.29		
60	0.250	12.14	0.61	52.32	47.68		
80	0.180	36.29	1.81	54.13	45.87		
100	0.150	9.72	0.49	54.62	45.38		
200	0.074	28.00	1.40	56.02	43.98		
< 200		879.67	43.98	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		2000.00	100.00				C-5 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



D10 : 0.01682  
 D30 : 0.05047  
 D60 : 1.60355  
 Cu : 95.3  
 Cc : 0.1

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

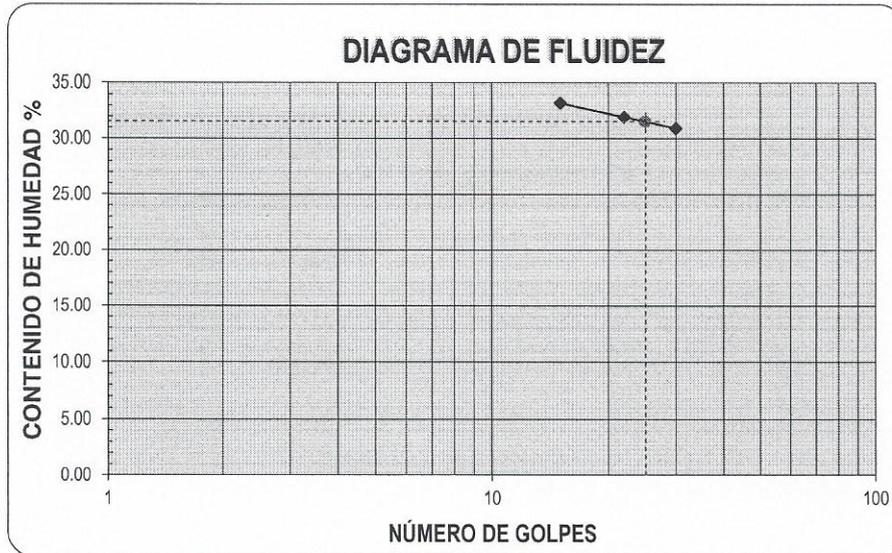
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	22	30	-	-
Nº de golpes	15	22	30	-	-
Peso de tara (g)	10.83	12.02	10.11	9.89	10.05
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.80	15.91	13.58	11.03	11.05
Peso tara + suelo seco (g)	13.81	14.97	12.76	10.86	10.90
Contenido de Humedad %	33.22	31.94	30.94	17.56	17.58
Límites %	32			18	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-7.56762 \log(x) + 42.12169$

CAMPUS TRUJILLO

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



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.09	14.10	14.30
Peso del tarro + suelo humedo (g)	82.90	69.73	95.16
Peso del tarro + suelo seco (g)	70.69	59.82	80.68
Peso del suelo seco (g)	56.60	45.72	66.38
Peso del agua (g)	12.21	9.91	14.48
% de humedad (%)	21.58	21.67	21.82
% de humedad promedio (%)	21.69		

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO B  
ASTM D-1557

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

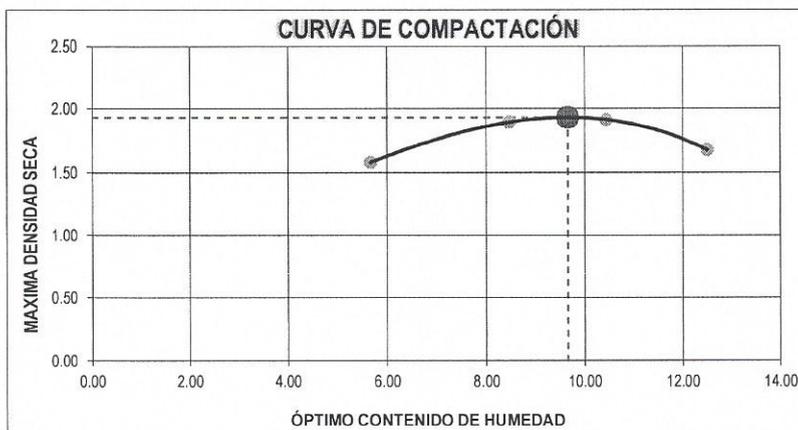
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5835	6195	6250	6040		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1555	1915	1970	1760		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.67	2.05	2.11	1.89		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.90	110.63	96.15	123.27		
Peso del suelo seco + tara (g)	94.12	102.80	88.07	110.73		
Peso del agua (g)	4.78	7.82	8.08	12.54		
Peso de la tara (g)	9.82	10.34	10.65	10.49		
Peso del suelo seco (g)	84.30	92.46	77.42	100.24		
% de humedad (%)	5.67	8.46	10.44	12.51		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.89	1.91	1.68		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.928
Óptimo contenido de humedad (%)	9.66

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

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

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12090		11830		11615	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4535		4275		4060	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.140		2.016		1.915	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.72		102.87		90.74	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.82		94.83		83.51	
Peso del agua (g)	7.90		8.04		7.23	
Peso de la cápsula (g)	10.75		10.52		10.32	
Peso del suelo seco (g)	78.07		84.31		73.18	
% de humedad (%)	10.12		9.54		9.88	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.94		1.84		1.74	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.845	2.845	2.240	2.554	2.554	2.011	2.218	2.218	1.746
48 hrs	3.002	3.002	2.364	2.666	2.666	2.099	2.330	2.330	1.835
72 hrs	3.024	3.024	2.381	2.688	2.688	2.117	2.352	2.352	1.852
96 hrs	3.024	3.024	2.381	2.688	2.688	2.117	2.352	2.352	1.852

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.025	15	153.5	51.2	9	103.1	34.4	5	69.6	23.2
0.050	28	262.6	87.5	18	178.6	59.5	9	103.1	34.4
0.075	38	346.5	115.5	26	245.8	81.9	15	153.5	51.2
0.100	49	438.0	146.0	35	321.3	107.1	22	212.2	70.7
0.125	60	531.3	177.1	43	388.5	129.5	29	270.9	90.3
0.150	69	607.0	202.3	51	455.7	151.9	36	329.7	109.9
0.200	85	741.5	247.2	64	564.9	188.3	49	438.9	146.3
0.300	105	909.8	303.3	82	716.3	238.8	68	598.6	199.5
0.400	116	1002.4	334.1	93	808.8	269.6	79	691.0	230.3
0.500	122	1053.0	351.0	98	850.9	283.6	82	716.3	238.8

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

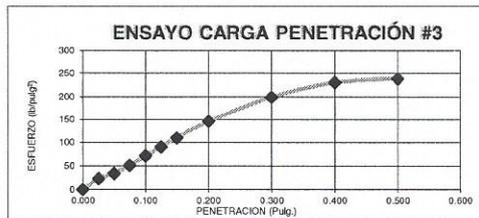
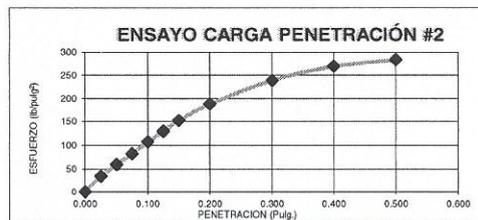
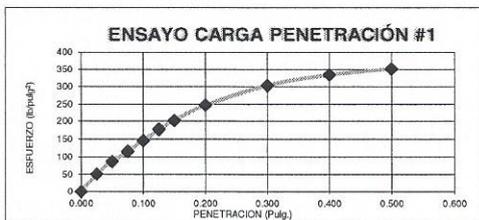
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

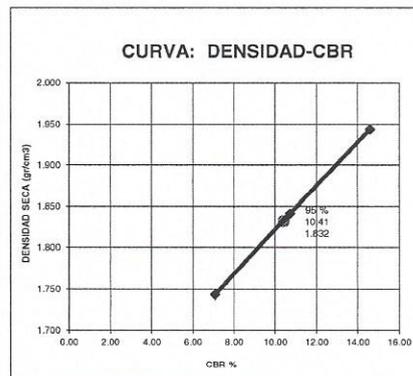
**MUESTRA** : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	146.0	1000	14.60	7.901
2	0.100	107.1	1000	10.71	8.041
3	0.100	70.7	1000	7.07	7.233

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	247.2	1500	16.48	7.901
2	0.200	188.3	1500	12.55	8.041
3	0.200	146.3	1500	9.75	7.233



PROCTOR MODIFICADO: METODO B: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.928
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.832
Óptimo contenido de humedad	(%) 9.66
CBR al 100% de la Máxima densidad s	(%) 14.60
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%) 10.41

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

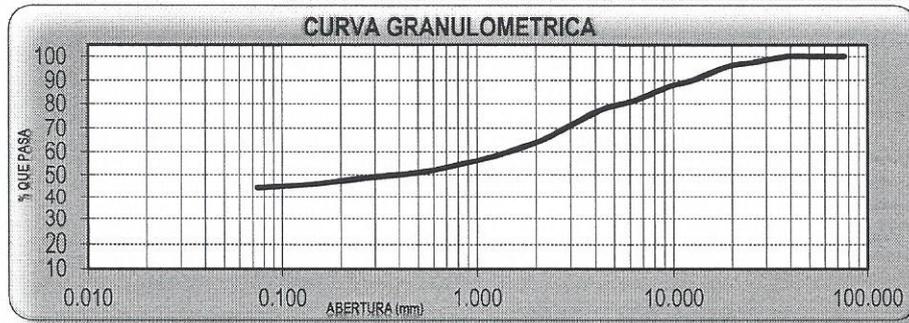
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1106.82

Peso perdido por lavado : 893.18

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	21.4 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	52.03	2.60	2.60	97.40	
3/4"	19.050	32.10	1.61	4.21	95.79	L. Líquido : 32
1/2"	12.700	113.86	5.69	9.90	90.10	L. Plástico : 19
3/8"	9.525	55.05	2.75	12.65	87.35	Ind. Plasticidad : 13
1/4"	6.350	118.97	5.95	18.60	81.40	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	86.18	4.31	22.91	77.09	
8	2.360	210.47	10.52	33.43	66.57	Clas. SUCS : SC
10	2.000	54.48	2.72	36.16	63.84	Clas. AASHTO : A-6 (2)
16	1.180	123.08	6.15	42.31	57.69	Descripción de la Muestra
20	0.850	57.29	2.86	45.18	54.82	
30	0.600	57.03	2.85	48.03	51.97	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 44.66% de finos.
40	0.420	34.53	1.73	49.75	50.25	
50	0.300	19.84	0.99	50.75	49.25	
60	0.250	12.98	0.65	51.39	48.61	
80	0.180	30.96	1.55	52.94	47.06	
100	0.150	14.67	0.73	53.68	46.32	
200	0.074	33.30	1.67	55.34	44.66	Descripción de la Calicata
< 200		893.18	44.66	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			C-6 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



D10	: 0.01657
D30	: 0.04971
D60	: 1.48793
Cu	: 89.8
Cc	: 0.1

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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

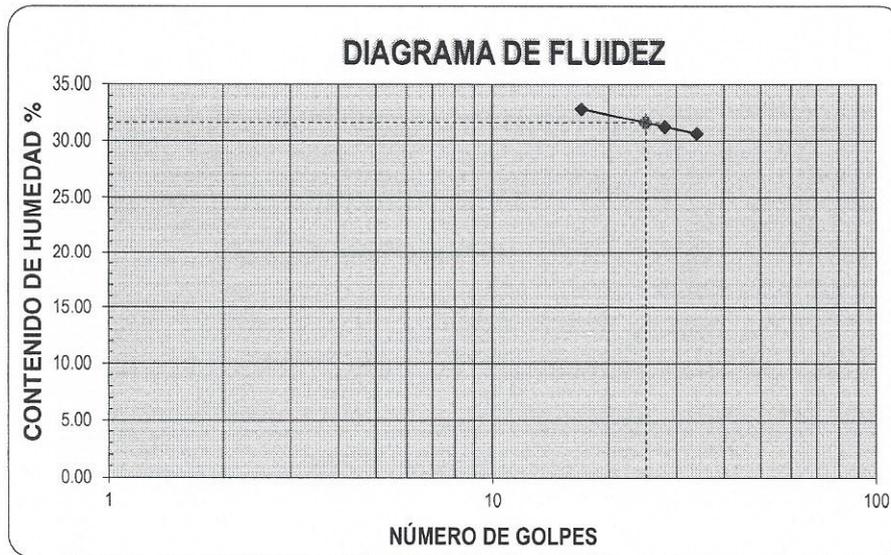


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	28	34	-	-
Nº de golpes	17	28	34	-	-
Peso de tara (g)	10.13	10.33	10.01	9.85	10.48
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.42	13.81	13.76	11.02	11.47
Peso tara + suelo seco (g)	13.36	12.98	12.88	10.83	11.31
Contenido de Humedad %	32.82	31.25	30.66	19.30	19.32
Límites %	32			19	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-7.15981 \log(x) + 41.62711$

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

<b>PROYECTO</b>	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"
<b>SOLICITANTE</b>	:	FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
<b>UBICACIÓN</b>	:	- PALLASCA - ANCASH
<b>FECHA</b>	:	NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.03	14.05	14.23
Peso del tarro + suelo humedo (g)	76.87	78.30	88.24
Peso del tarro + suelo seco (g)	65.84	66.98	75.13
Peso del suelo seco (g)	51.81	52.93	60.90
Peso del agua (g)	11.03	11.32	13.11
% de humedad (%)	21.29	21.38	21.52
% de humedad promedio (%)	21.40		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



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

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

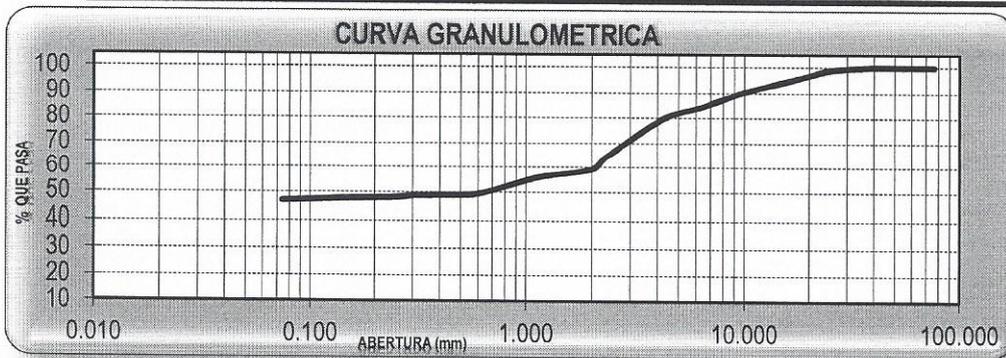
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1066.79

Peso perdido por lavado : 933.21

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	20.09 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	19.80	0.99	0.99	99.01		L. Líquido : 31
3/4"	19.050	53.29	2.66	3.65	96.35		L. Plástico : 20
1/2"	12.700	72.32	3.62	7.27	92.73	Ind. Plasticidad : 11	
3/8"	9.525	57.74	2.89	10.16	89.84	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	109.86	5.49	15.65	84.35		Clas. SUCS : SC
No4	4.178	98.24	4.91	20.56	79.44		Clas. AASHTO : A-6 (2)
8	2.360	291.12	14.56	35.12	64.88	Descripción de la Muestra	
10	2.000	115.38	5.77	40.89	59.11		SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 46.66% de finos.
16	1.180	57.78	2.89	43.78	56.22		
20	0.850	65.17	3.26	47.04	52.97		
30	0.600	71.63	3.58	50.62	49.38	Descripción de la Calicata	
40	0.420	9.49	0.47	51.09	48.91		C-7 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
50	0.300	3.90	0.20	51.29	48.71		
60	0.250	14.28	0.71	52.00	48.00		
80	0.180	5.17	0.26	52.26	47.74		
100	0.150	3.00	0.15	52.41	47.59		
200	0.074	18.62	0.93	53.34	46.66		
< 200		933.21	46.66	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.01586
D30	: 0.04758
D60	: 2.05538
Cu	: 129.6
Cc	: 0.1

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318**

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

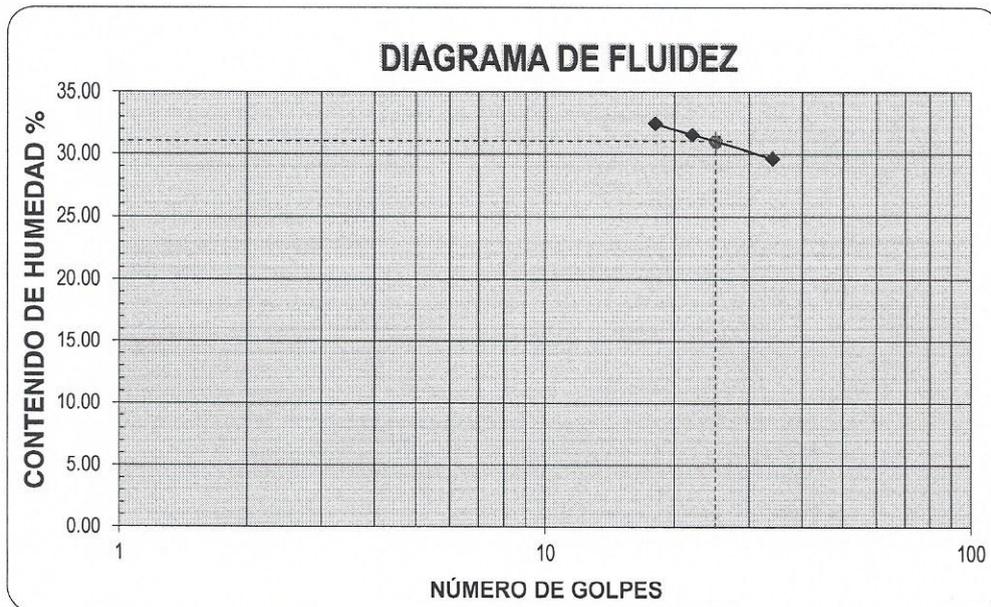
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	22	34	-	-
N° de golpes	18	22	34	-	-
Peso de tara (g)	10.21	10.29	10.60	10.16	10.40
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.29	14.66	15.06	11.22	11.28
Peso tara + suelo seco (g)	13.29	13.61	14.04	11.04	11.13
Contenido de Humedad %	32.47	31.56	29.65	20.45	20.48
Límites %	31			20	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$E_c = -10.19661 \log(x) + 45.26706$$

**CAMPUS TRUJILLO**

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.38	14.02	14.59
Peso del tarro + suelo humedo (g)	81.36	83.47	93.39
Peso del tarro + suelo seco (g)	70.20	71.86	80.14
Peso del suelo seco (g)	55.82	57.84	65.55
Peso del agua (g)	11.16	11.61	13.25
% de humedad (%)	19.99	20.07	20.21
% de humedad promedio (%)	20.09		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

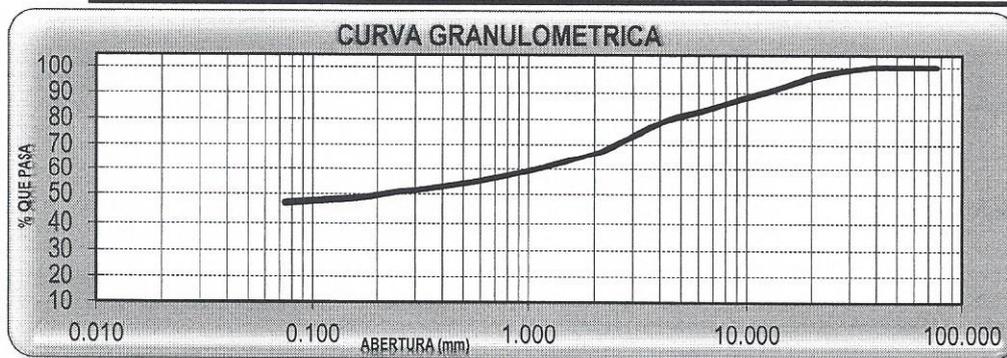
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1061.11

Peso perdido por lavado : 938.89

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	19.59 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	39.53	1.98	1.98	98.02		L. Líquido : 31
3/4"	19.050	46.51	2.33	4.30	95.70		L. Plástico : 20
1/2"	12.700	99.33	4.97	9.27	90.73	Ind. Plasticidad : 11	
3/8"	9.525	54.96	2.75	12.02	87.98	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	94.80	4.74	16.76	83.24		
No4	4.178	80.59	4.03	20.79	79.21	Clas. SUCS : SC	
8	2.360	203.92	10.20	30.98	69.02	Clas. AASHTO : A-6 (2)	
10	2.000	49.66	2.48	33.47	66.54	Descripción de la Muestra	
16	1.180	115.30	5.77	39.23	60.77		
20	0.850	56.59	2.83	42.06	57.94		
30	0.600	53.79	2.69	44.75	55.25		
40	0.420	41.19	2.06	46.81	53.19		
50	0.300	35.16	1.76	48.57	51.43		
60	0.250	10.51	0.53	49.09	50.91	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 46.94% de finos.	
80	0.180	38.05	1.90	50.99	49.01		
100	0.150	10.03	0.50	51.50	48.50		
200	0.074	31.19	1.56	53.06	46.94	Descripción de la Calicata	
< 200		938.89	46.94	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00			C-8 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m	



D10	: 0.01576
D30	: 0.04729
D60	: 1.0902
Cu	: 69.2
Cc	: 0.1

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

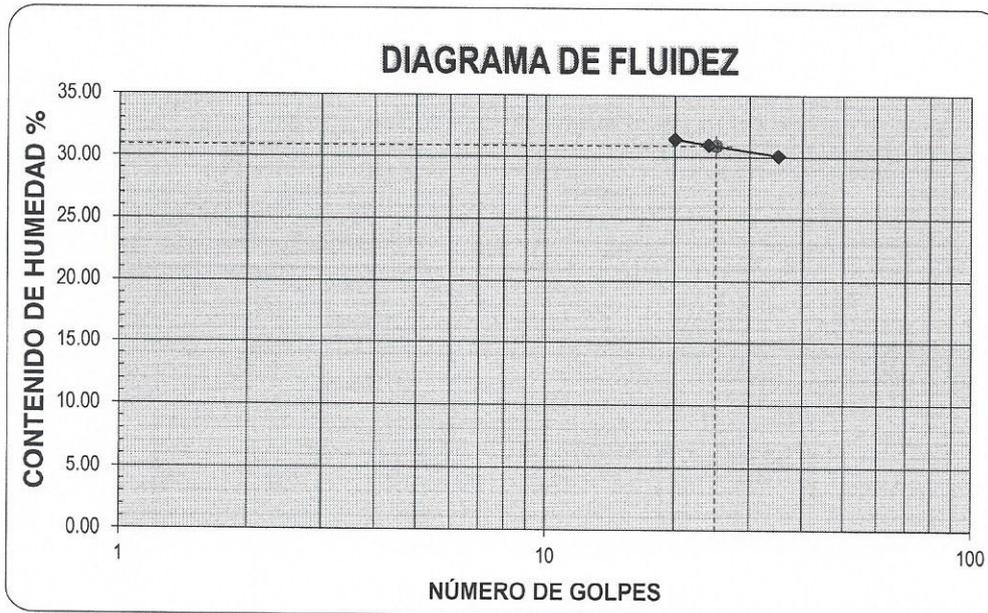
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	24	35	-	-
N° de golpes	20	24	35	-	-
Peso de tara (g)	8.85	8.71	8.36	9.07	7.95
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.69	12.43	11.60	10.01	8.83
Peso tara + suelo seco (g)	11.77	11.55	10.85	9.85	8.68
Contenido de Humedad %	31.51	31.04	30.12	20.41	20.44
Límites %	31			20	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-5.70432 \log(x) + 38.92834$

**CAMPUS TRUJILLO**

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.19	14.03	14.40
Peso del tarro + suelo humedo (g)	79.38	78.72	91.12
Peso del tarro + suelo seco (g)	68.74	68.13	78.49
Peso del suelo seco (g)	54.55	54.10	64.09
Peso del agua (g)	10.64	10.59	12.63
% de humedad (%)	19.50	19.58	19.71
% de humedad promedio (%)	19.59		

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO B  
ASTM D-1557

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

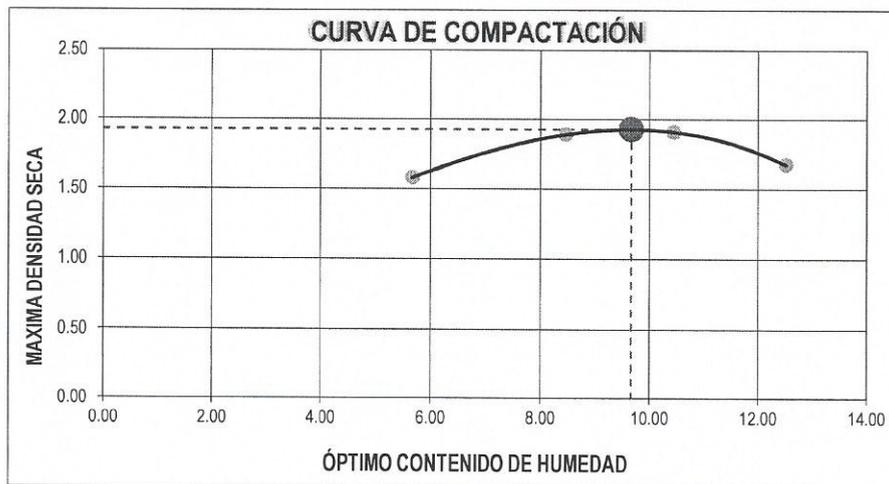
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)		5835	6195	6250	6040		
Peso del molde (g)		4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)		1555	1915	1970	1760		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		1.67	2.05	2.11	1.89		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>							
Peso del suelo húmedo + tara (g)		98.90	110.63	96.15	123.27		
Peso del suelo seco + tara (g)		94.12	102.80	88.07	110.73		
Peso del agua (g)		4.78	7.82	8.08	12.54		
Peso de la tara (g)		9.82	10.34	10.65	10.49		
Peso del suelo seco (g)		84.30	92.46	77.42	100.24		
% de humedad (%)		5.67	8.46	10.44	12.51		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )		1.58	1.89	1.91	1.68		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.928
Óptimo contenido de humedad (%)	9.66

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 700

Fax: (044) 485 019.



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

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12090		11825		11615	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4535		4270		4060	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.140		2.015		1.915	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.72		102.83		90.74	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.82		94.79		83.51	
Peso del agua (g)	7.90		8.04		7.23	
Peso de la cápsula (g)	10.75		10.51		10.32	
Peso del suelo seco (g)	78.07		84.28		73.18	
% de humedad (%)	10.12		9.54		9.88	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.94		1.84		1.74	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.979	2.979	2.346	2.674	2.674	2.106	2.322	2.322	1.829
48 hrs	3.143	3.143	2.475	2.791	2.791	2.198	2.439	2.439	1.921
72 hrs	3.167	3.167	2.493	2.815	2.815	2.216	2.463	2.463	1.939
96 hrs	3.167	3.167	2.493	2.815	2.815	2.216	2.463	2.463	1.939

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.025	14	145.1	48.4	9	103.1	34.4	5	69.6	23.2
0.050	26	245.8	81.9	17	170.2	56.7	9	103.1	34.4
0.075	36	329.7	109.9	24	229.0	76.3	14	145.1	48.4
0.100	46	414.9	138.3	33	304.5	101.5	20	195.4	65.1
0.125	56	497.7	165.9	40	363.3	121.1	27	254.2	84.7
0.150	65	573.3	191.1	48	430.5	143.5	34	312.9	104.3
0.200	80	699.5	233.2	60	531.3	177.1	46	413.7	137.9
0.300	98	850.9	283.6	77	674.2	224.7	64	564.9	188.3
0.400	109	943.5	314.5	87	758.3	252.8	74	649.0	216.3
0.500	114	985.6	328.5	92	800.4	266.8	77	674.2	224.7

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



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

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

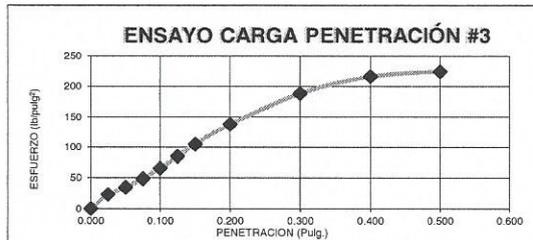
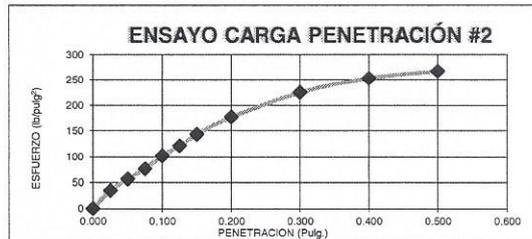
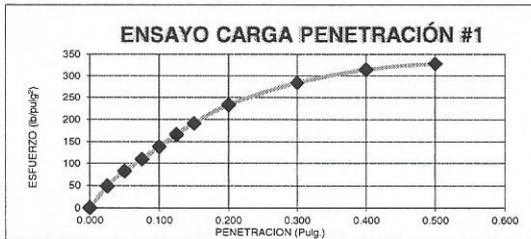
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

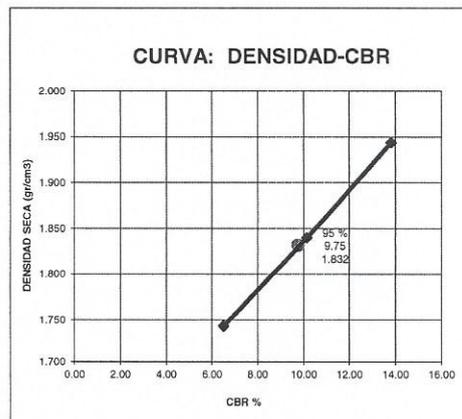
**MUESTRA** : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	138.3	1000	13.83	7.901
2	0.100	101.5	1000	10.15	8.038
3	0.100	65.1	1000	6.51	7.233

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	233.2	1500	15.54	7.901
2	0.200	177.1	1500	11.81	8.038
3	0.200	137.9	1500	9.19	7.233



PROCTOR MODIFICADO: METODO B: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.928
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.832
Óptimo contenido de humedad	(%) 9.66
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 13.83
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 9.75

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-9 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

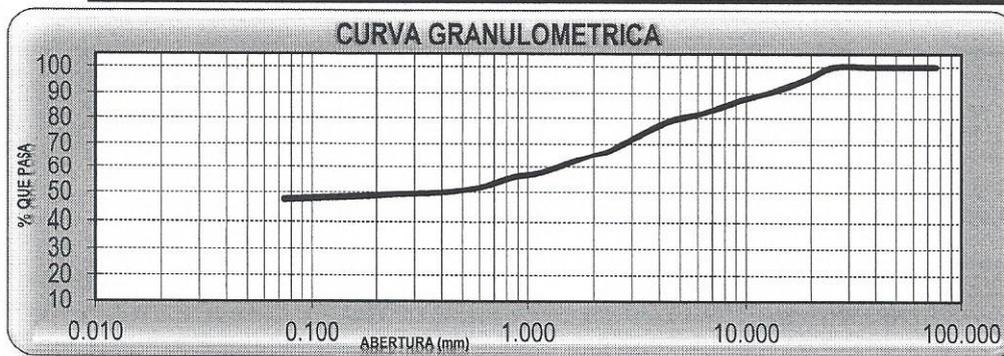
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1050.89

Peso perdido por lavado : 949.11

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	18.6 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 28
3/4"	19.050	95.96	4.80	4.80	95.20		L. Plástico : 25
1/2"	12.700	102.57	5.13	9.93	90.07	Ind. Plasticidad : 3	
3/8"	9.525	56.39	2.82	12.75	87.25	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	104.59	5.23	17.98	82.02		Clas. SUCS : SM
No4	4.178	78.40	3.92	21.90	78.10		Clas. AASHTO : A-4 (0)
8	2.360	217.05	10.85	32.75	67.25	Descripción de la Muestra	
10	2.000	39.42	1.97	34.72	65.28		
16	1.180	145.88	7.29	42.01	57.99		
20	0.850	42.00	2.10	44.11	55.89		
30	0.600	80.75	4.04	48.15	51.85		
40	0.420	36.27	1.81	49.96	50.04		
50	0.300	10.00	0.50	50.46	49.54	SUCS: Arena limosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 47.46% de finos.	
60	0.250	4.26	0.21	50.68	49.32		
80	0.180	13.77	0.69	51.37	48.63		
100	0.150	4.96	0.25	51.61	48.39	Descripción de la Calicata	
200	0.074	18.62	0.93	52.54	47.46		
< 200		949.11	47.46	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00			C-9 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m	



D10	: 0.01559
D30	: 0.04678
D60	: 1.4063
Cu	: 90.2
Cc	: 0.1

CAMPUS TRUJILLO

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



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

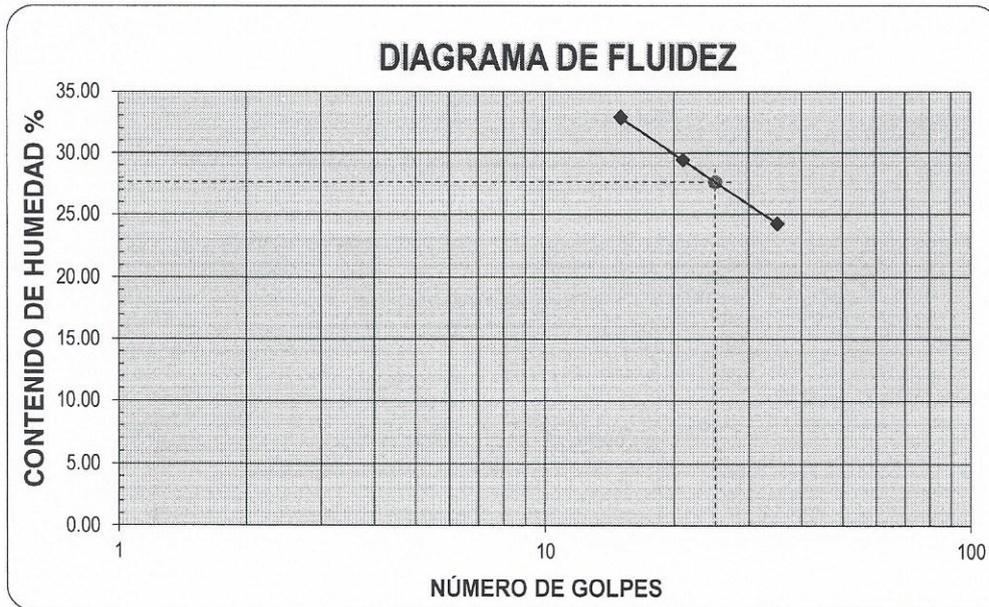
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-9 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	N° de golpes	15	21	35	-
Peso de tara (g)	12.62	8.88	8.60	8.45	8.03
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.15	13.98	13.88	9.35	9.03
Peso tara + suelo seco (g)	16.03	12.82	12.85	9.17	8.83
Contenido de Humedad %	32.84	29.41	24.24	24.83	24.86
Límites %	28			25	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec:  $-23.39626 \log(x) + 60.36071$

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-9 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.24	14.22	14.45
Peso del tarro + suelo humedo (g)	81.51	76.90	93.56
Peso del tarro + suelo seco (g)	71.01	67.08	81.09
Peso del suelo seco (g)	56.77	52.86	66.64
Peso del agua (g)	10.50	9.82	12.47
% de humedad (%)	18.51	18.58	18.71
% de humedad promedio (%)	18.60		

CAMPUS TRUJILLO

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

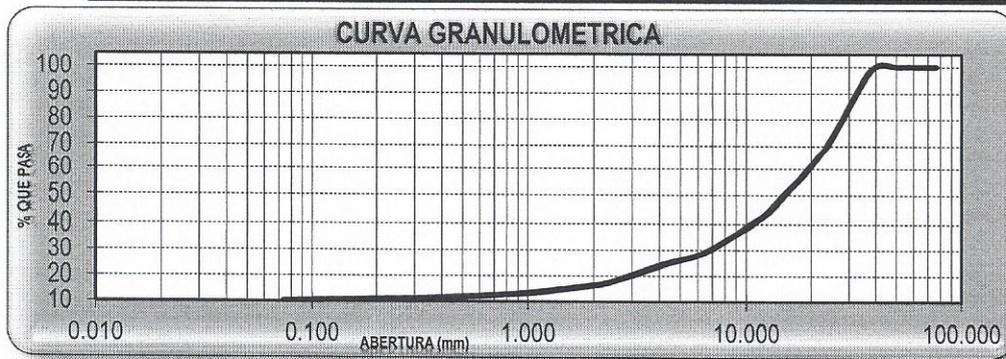
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2900.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 2604.43

Peso perdido por lavado : 295.57

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	9.82 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	33.16	1.14	1.14	98.86	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	726.23	25.04	26.19	73.81		L. Líquido : 23
3/4"	19.050	428.12	14.76	40.95	59.05		L. Plástico : 22
1/2"	12.700	419.23	14.46	55.40	44.60	Ind. Plasticidad : 1	
3/8"	9.525	198.65	6.85	62.25	37.75	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	263.48	9.09	71.34	28.66		Clas. SUCS : GP-GM
No4	4.178	126.56	4.36	75.70	24.30		Clas. AASHTO : A-1-a (0)
8	2.360	198.78	6.85	82.56	17.44	Descripción de la Muestra	
10	2.000	32.51	1.12	83.68	16.32		SUCS: Grava mal graduada con limo. AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 10.19% de finos.
16	1.180	69.11	2.38	86.06	13.94		
20	0.850	29.65	1.02	87.09	12.91		
30	0.600	21.45	0.74	87.83	12.17	Descripción de la Calicata	
40	0.420	15.38	0.53	88.36	11.64		C-x E-1 Profundidad : 0 - 0 m
50	0.300	11.50	0.40	88.75	11.25		
60	0.250	3.16	0.11	88.86	11.14		
80	0.180	6.55	0.23	89.09	10.91		
100	0.150	5.22	0.18	89.27	10.73		
200	0.074	15.69	0.54	89.81	10.19		
< 200		295.57	10.19	100.00	0.00		
Total		2900.00	100.00				



D10	: 0.07261
D30	: 6.61839
D60	: 19.458
Cu	: 268
Cc	: 32.9

CAMPUS TRUJILLO

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D-4318

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

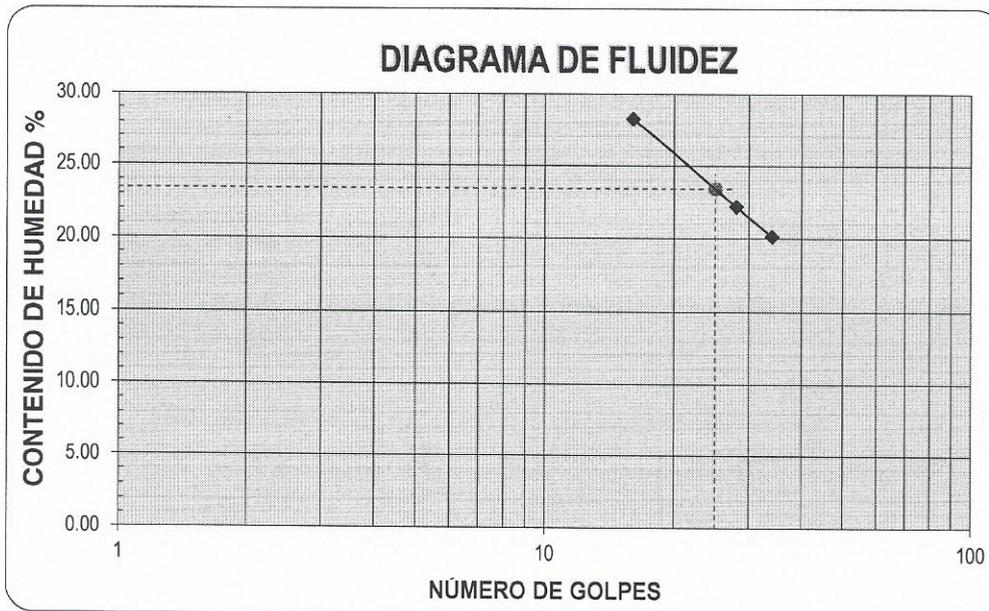
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	16	28	34	-	-
Peso de tara (g)	8.00	8.81	8.52	8.03	8.44
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.95	13.80	14.31	8.82	9.17
Peso tara + suelo seco (g)	11.86	12.89	13.34	8.68	9.04
Contenido de Humedad %	28.24	22.21	20.12	21.59	21.59
Límites %	23			22	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -24.78582 \log(x) + 58.08345$$

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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"  
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS  
**RESPONSABLE** : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS  
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ANCASH  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.18	14.25	14.39
Peso del tarro + suelo humedo (g)	96.16	80.98	110.38
Peso del tarro + suelo seco (g)	88.84	75.01	101.78
Peso del suelo seco (g)	74.66	60.76	87.39
Peso del agua (g)	7.32	5.97	8.60
% de humedad (%)	9.80	9.82	9.84
% de humedad promedio (%)	9.82		

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



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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C  
ASTM D-1557

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

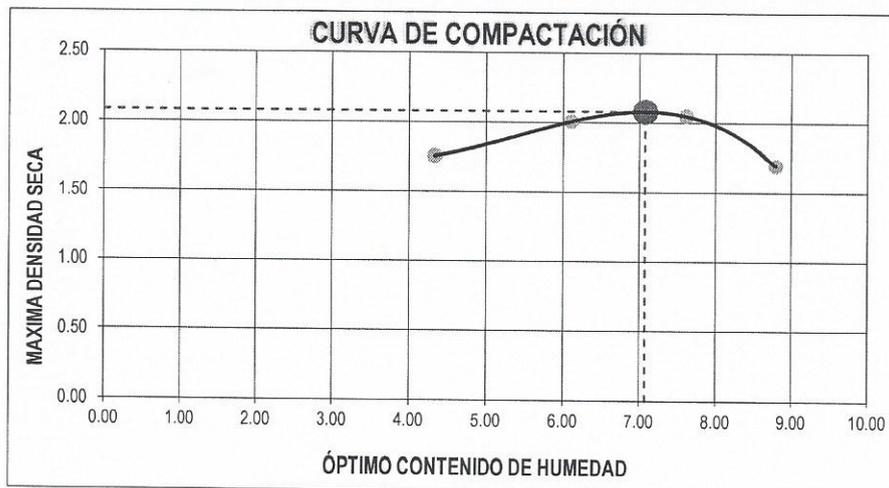
**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9645	10265	10425	9665		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3845	4465	4625	3865		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.83	2.13	2.20	1.84		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	163.47	183.30	160.38	197.24		
Peso del suelo seco + tara (g)	157.36	173.75	150.30	182.66		
Peso del agua (g)	6.11	9.56	10.09	14.59		
Peso de la tara (g)	16.24	17.14	17.76	16.78		
Peso del suelo seco (g)	141.12	156.61	132.54	165.88		
% de humedad (%)	4.33	6.10	7.61	8.79		
Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.76	2.01	2.05	1.69		



Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.080
Óptimo contenido de humedad (%)	7.07

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



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12255		11930		11650	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4700		4375		4095	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.217		2.064		1.934	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	98.04		103.74		91.02	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	92.25		97.71		85.45	
Peso del agua (g)	5.79		6.03		5.57	
Peso de la cápsula (g)	10.89		10.60		10.36	
Peso del suelo seco (g)	81.36		87.11		75.09	
% de humedad (%)	7.11		6.92		7.42	
Densidad de Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	2.07		1.93		1.80	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.357	0.357	0.281	0.327	0.327	0.258	0.295	0.295	0.233
48 hrs	0.377	0.377	0.297	0.342	0.342	0.270	0.306	0.306	0.241
72 hrs	0.379	0.379	0.298	0.366	0.366	0.288	0.308	0.308	0.243
96 hrs	0.379	0.379	0.298	0.366	0.366	0.288	0.308	0.308	0.243

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>		lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>
0.025	96	834.1	278.0	58	514.5	171.5	34	312.9	104.3
0.050	172	1474.6	491.5	110	951.9	317.3	57	506.1	168.7
0.075	234	1998.5	666.2	157	1348.0	449.3	91	792.0	264.0
0.100	300	2560.9	853.6	214	1829.3	609.8	133	1145.6	381.9
0.125	366	3118.0	1039.3	261	2227.0	742.3	176	1508.3	502.8
0.150	423	3603.2	1201.1	309	2633.9	878.0	218	1863.2	621.1
0.200	518	4414.2	1471.4	389	3313.7	1104.6	299	2549.1	849.7
0.300	636	5425.6	1808.5	498	4243.2	1414.4	413	3518.0	1172.7
0.400	707	6036.4	2012.1	564	4808.0	1602.7	479	4080.9	1360.3
0.500	740	6320.8	2106.9	593	5056.5	1685.5	498	4243.2	1414.4

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

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

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

fb/ucv.peru

@ucv\_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
ASTM D-1883

**PROYECTO** : "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH "

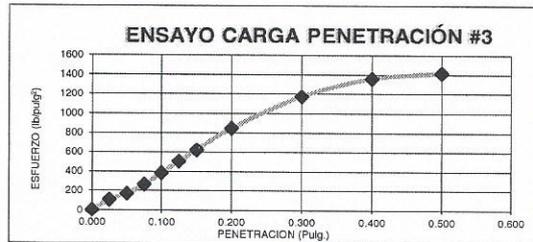
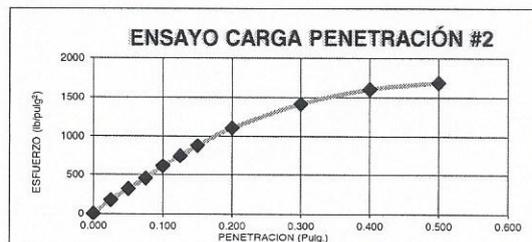
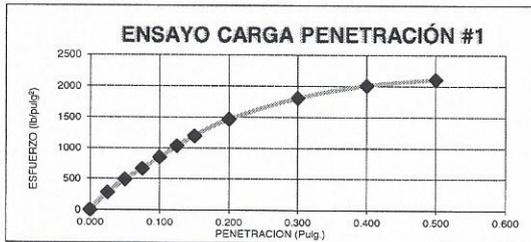
**SOLICITANTE** : FAUSTINO GABRIEL, JORGE LUIS

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

**UBICACIÓN** : - PALLASCA - ÁNCASH

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-X / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

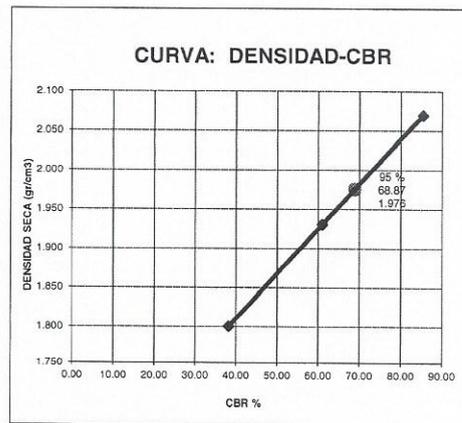


VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	853.6	1000	85.36	5.785
2	0.100	609.8	1000	60.98	6.028
3	0.100	381.9	1000	38.19	5.570

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	1471.4	1500	98.09	5.785
2	0.200	1104.6	1500	73.64	6.028
3	0.200	849.7	1500	56.65	5.570

PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557		
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	2.080
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.976
Optimo contenido de humedad	(%)	7.07
CBR al 100% de la Máxima densidad se	(%)	85.36
CBR al 95% de la Máxima densidad se	(%)	68.87

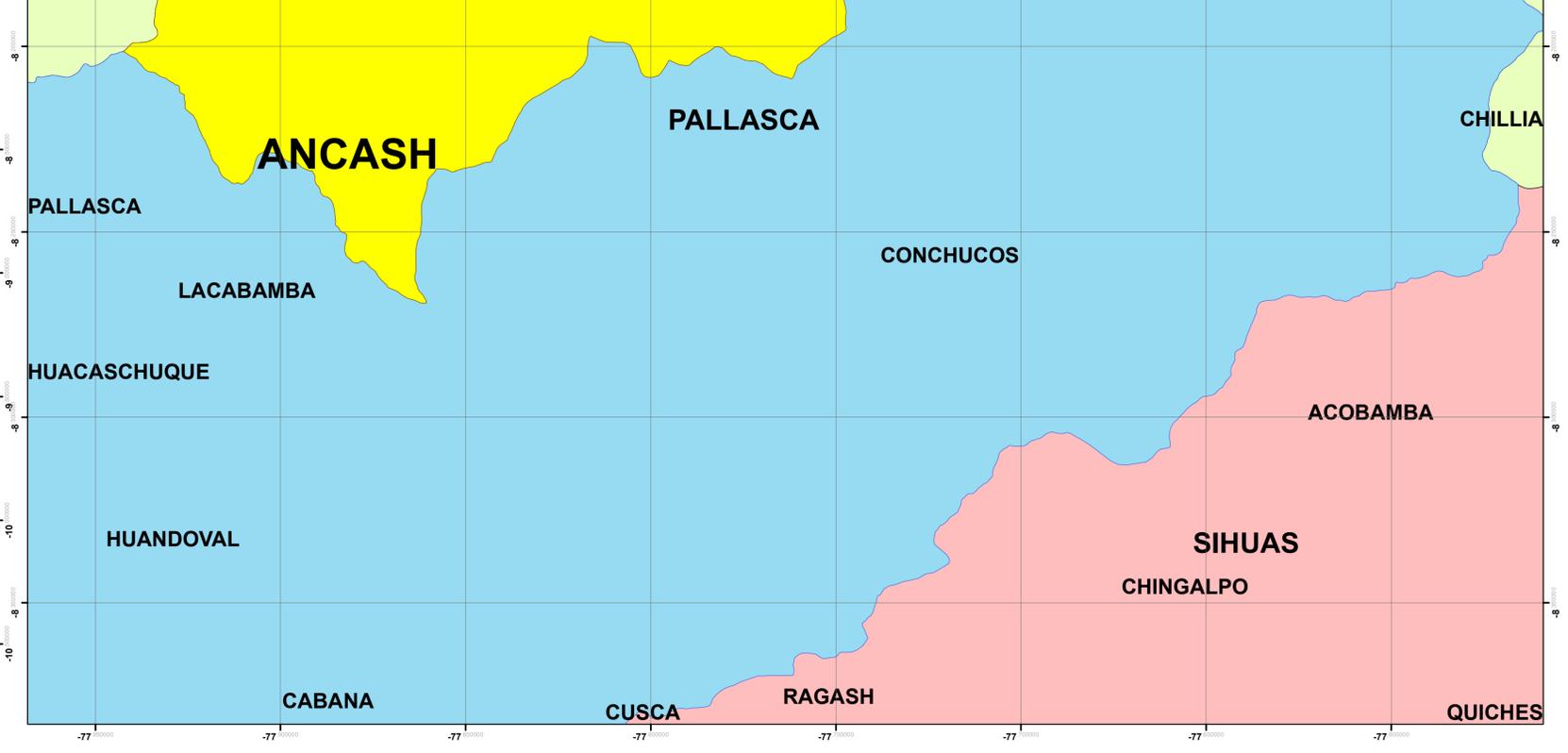
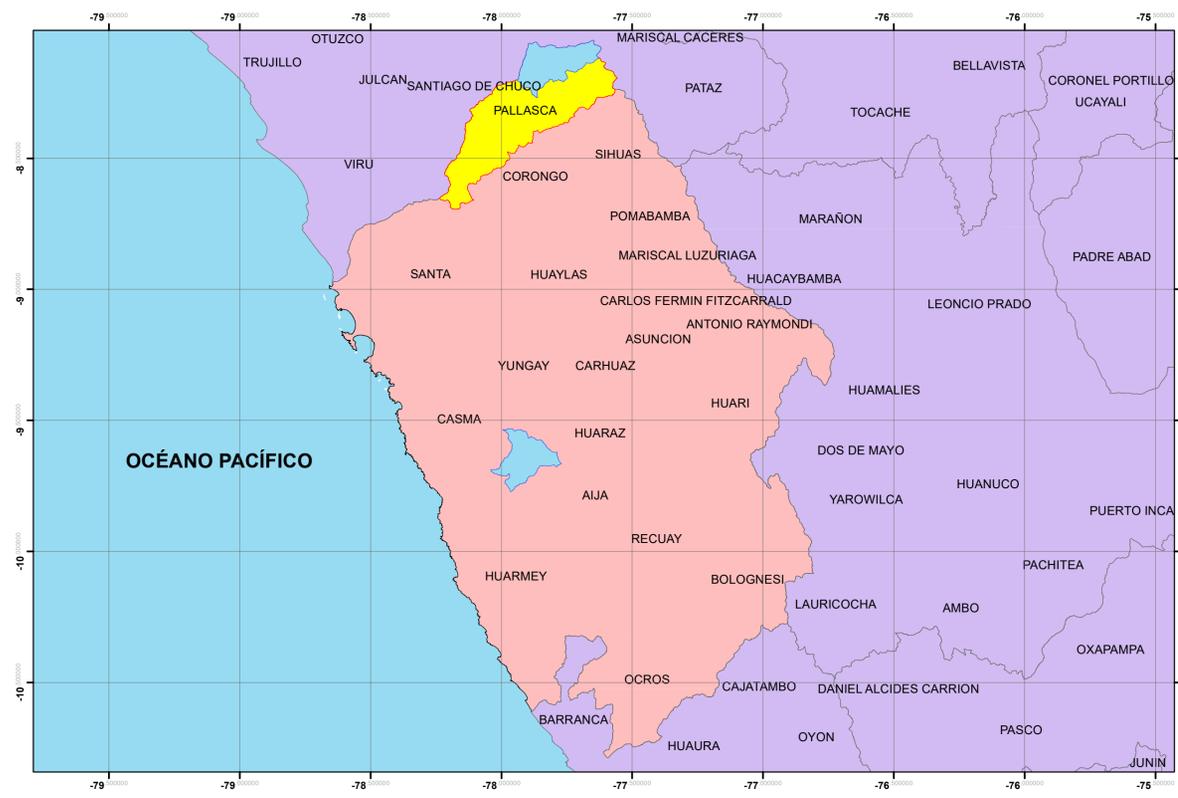


CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

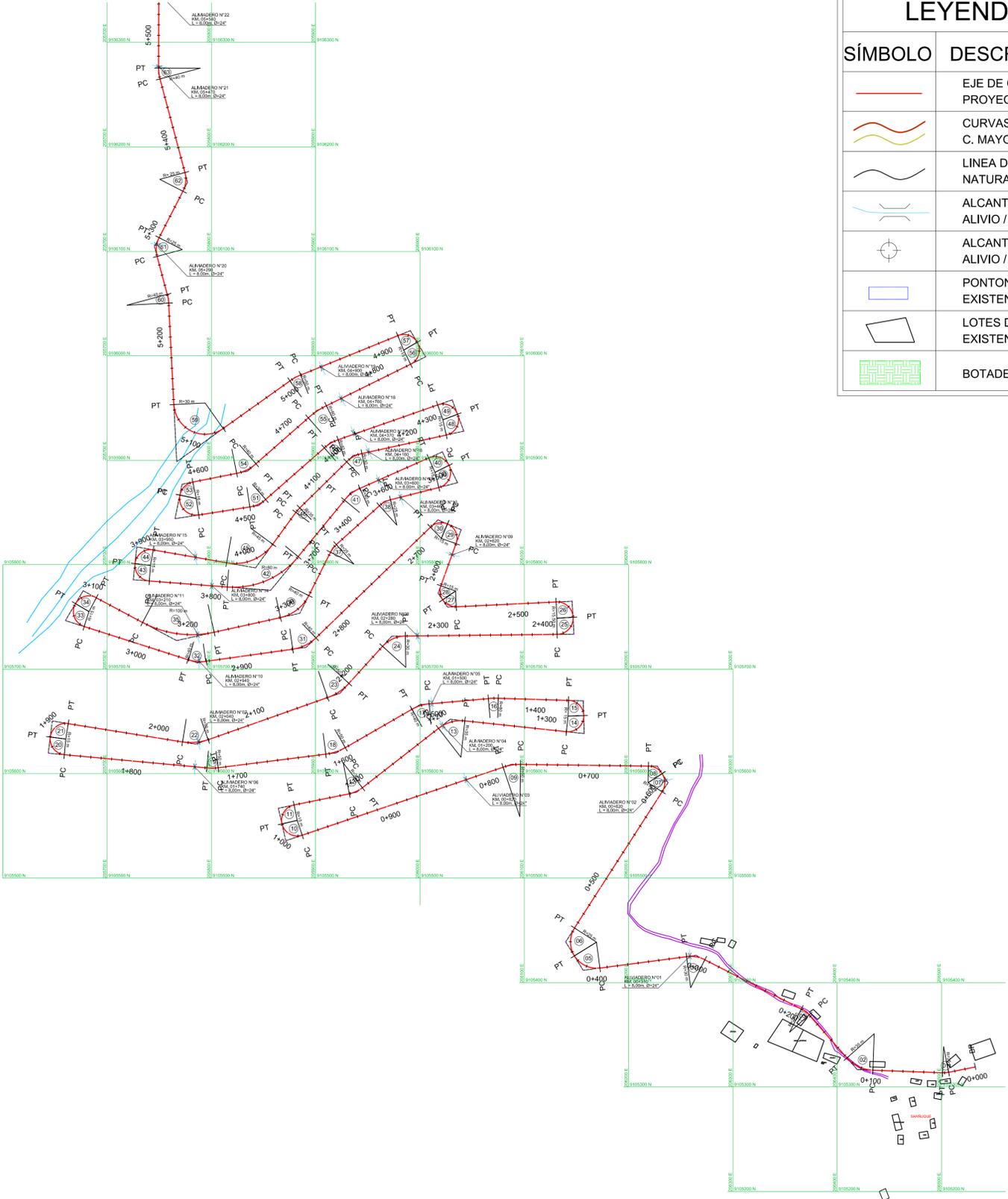


Ing. José Alindor Boyd Llanos  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

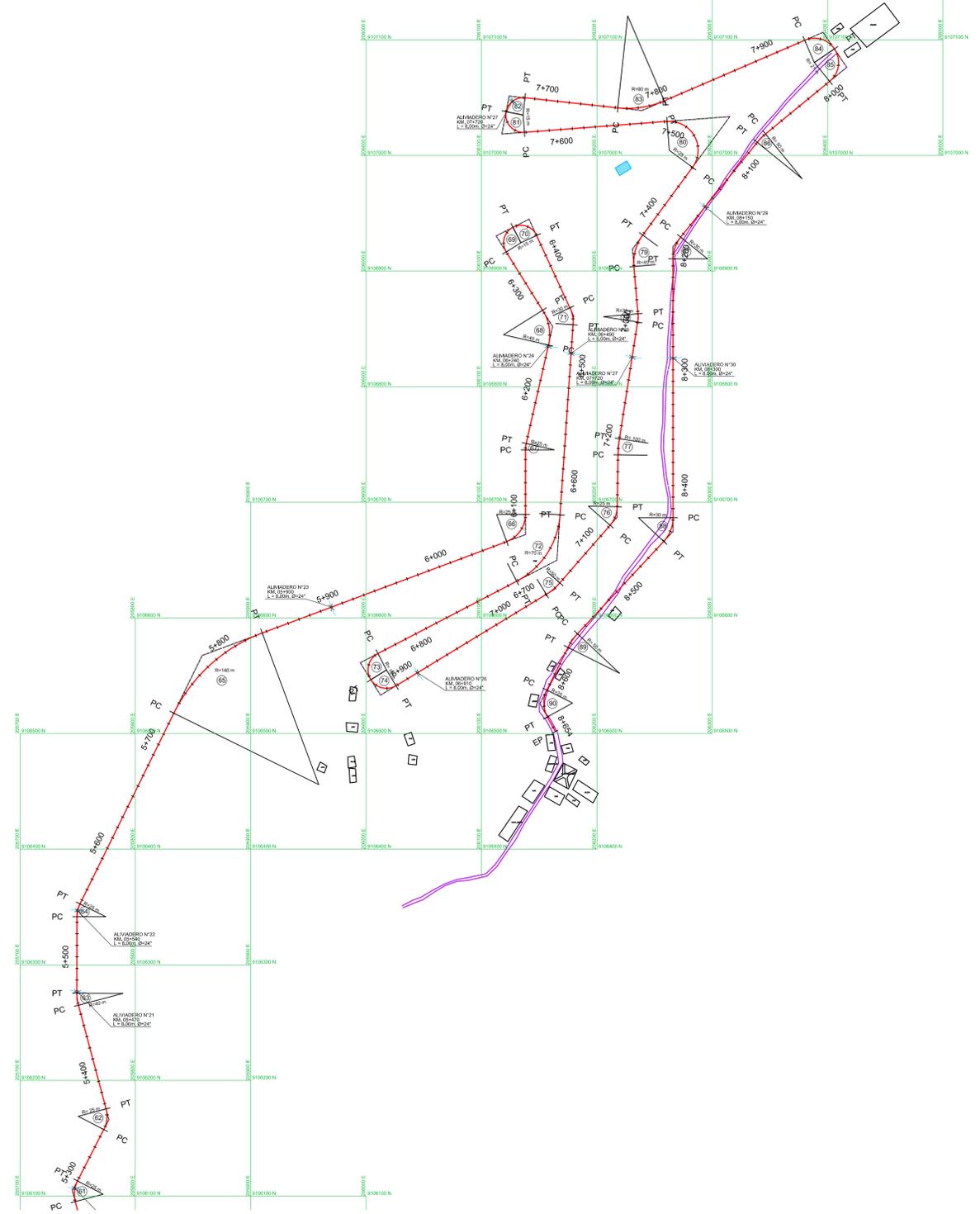
fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



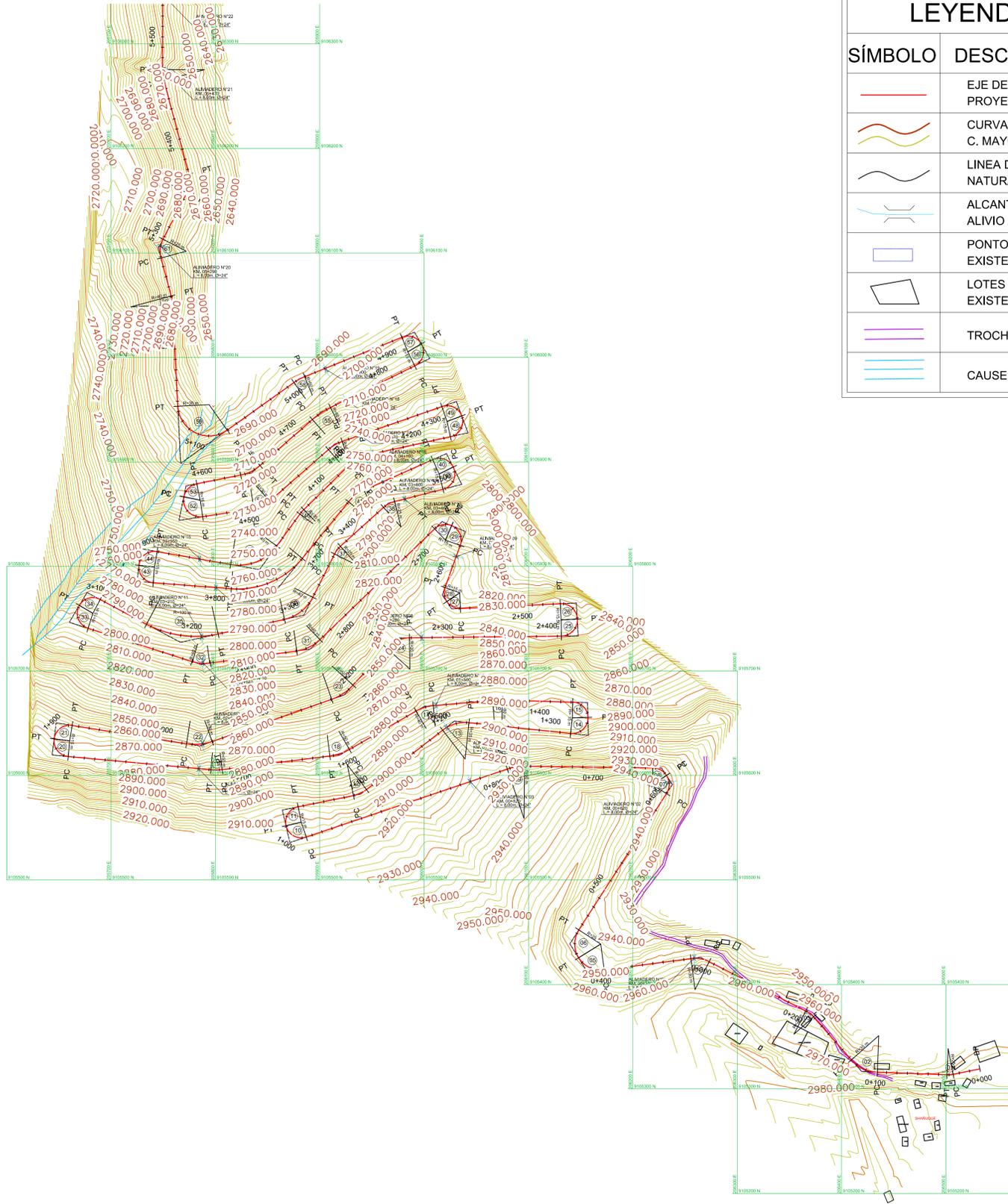
REVISIONES	
N°	FECHA



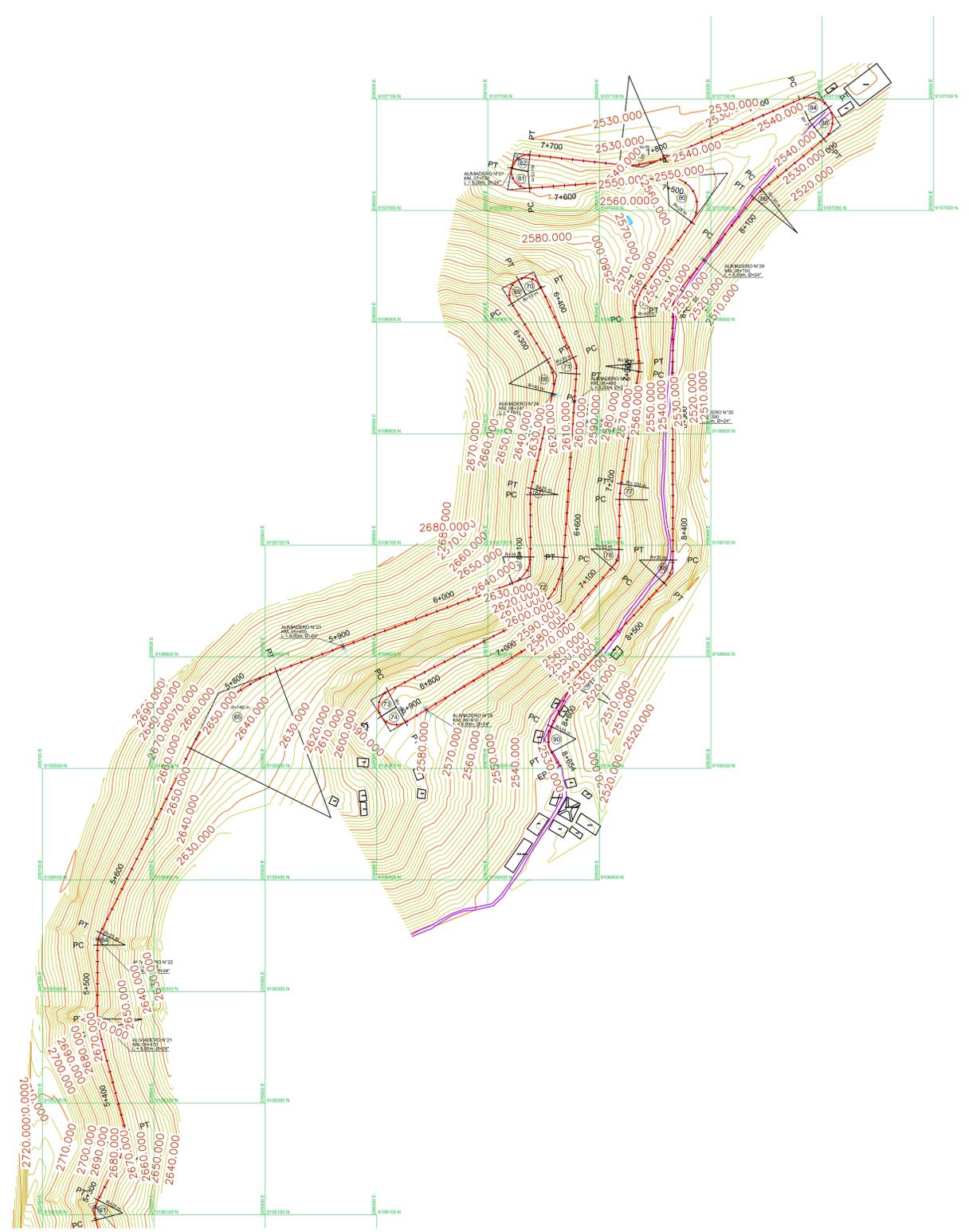
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS



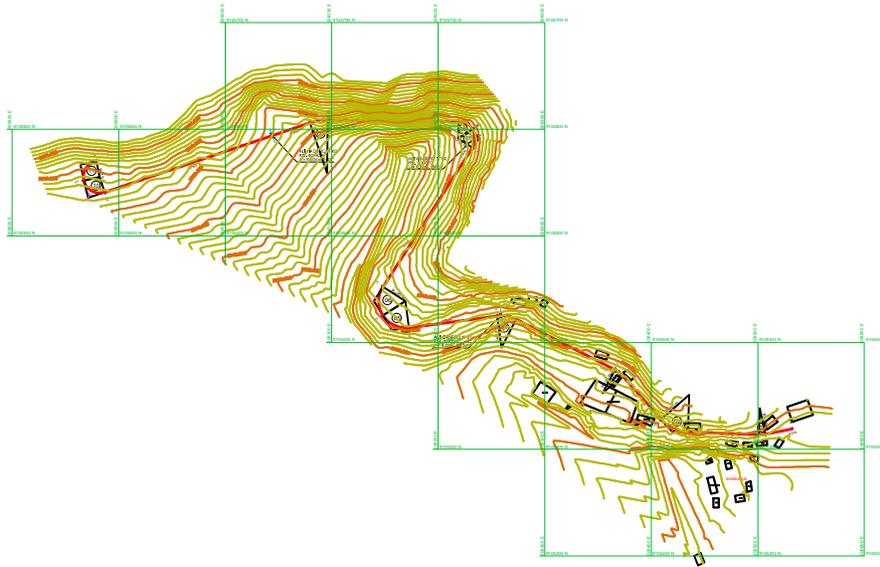
REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PLANTA
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	TROCHAS EXISTENTES
	CAUSE DE QUEBRADA

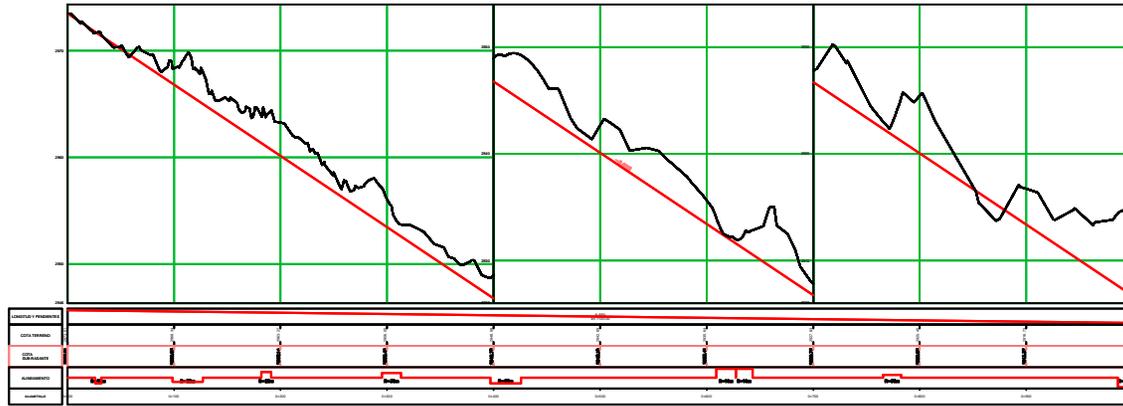


REVISIONES	
N°	FECHA



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva Nº	ANGULO		Semi	Radio (m)	Tan.	Lc (m)	C (m)	Ext. (m)	Flec. (m)	P (%)	S/A (m)	
	grad	min										seg
PI1	137	19	59	D	25.00	2.92	5.82	5.80	0.17	0.17	11%	2.20
PI2	467	21	50	D	35.00	14.99	28.32	27.56	3.07	2.83	3%	1.60
PI3	211	30	32	I	25.00	4.75	9.39	9.33	0.45	0.44	11%	2.20
PI4	347	27	49	I	30.00	9.30	18.05	17.77	1.41	1.35	7%	1.80
PI5	657	44	24	D	25.00	16.15	28.68	27.14	4.77	4.00	11%	2.20
PI6	647	31	37	D	25.00	15.78	28.16	26.69	4.56	3.86	11%	2.20
PI7	657	51	38	I	18.00	10.36	18.39	17.40	3.08	2.57	12%	1.50
PI8	567	12	11	I	18.00	8.54	15.69	15.07	2.14	1.89	12%	1.50
PI9	197	23	38	I	50.00	8.54	16.82	16.84	0.72	0.71	3%	1.10
PI10	957	41	42	D	15.00	16.57	25.05	22.24	7.35	4.93	12%	1.70
PI11	917	29	7	D	15.00	15.39	23.95	21.49	6.49	4.53	12%	1.70



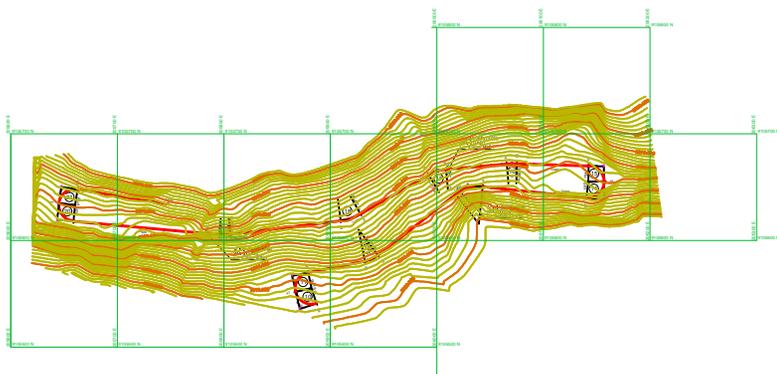
Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS							
	PC	PI	PT	PC		PI		PT		ESTE	NORTE
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
PI1	26.00	28.92	31.82	206506.88	9105314.04	206504.02	9105313.47	206500.10	9105313.58		
PI2	98.67	113.66	126.99	206434.30	9105316.06	206419.32	9105316.62	206409.38	9105327.84		
PI3	181.88	186.63	191.27	206373.00	9105368.95	206369.85	9105372.50	206365.62	9105374.66		
PI4	295.10	304.40	313.15	206273.09	9105421.76	206264.80	9105425.98	206255.58	9105424.77		
PI5	396.98	413.13	425.66	206172.46	9105413.85	206156.45	9105411.75	206147.95	9105425.48		
PI6	425.67	441.45	453.83	206147.95	9105425.48	206139.65	9105438.90	206148.19	9105452.17		
PI7	608.96	618.32	627.35	206232.18	9105582.59	206237.79	9105593.30	206232.14	9105599.98		
PI8	627.35	635.89	643.04	206232.13	9105599.99	206227.47	9105607.14	206218.93	9105607.25		
PI8	765.69	774.23	782.61	206096.30	9105608.79	206087.76	9105608.90	206079.67	9105606.35		
PI10	885.96	1002.53	1011.01	205887.02	9105541.05	205871.33	9105535.74	205867.60	9105551.89		
PI11	1011.01	1026.40	1034.96	205867.60	9105551.89	205864.15	9105566.89	205879.23	9105569.95		

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



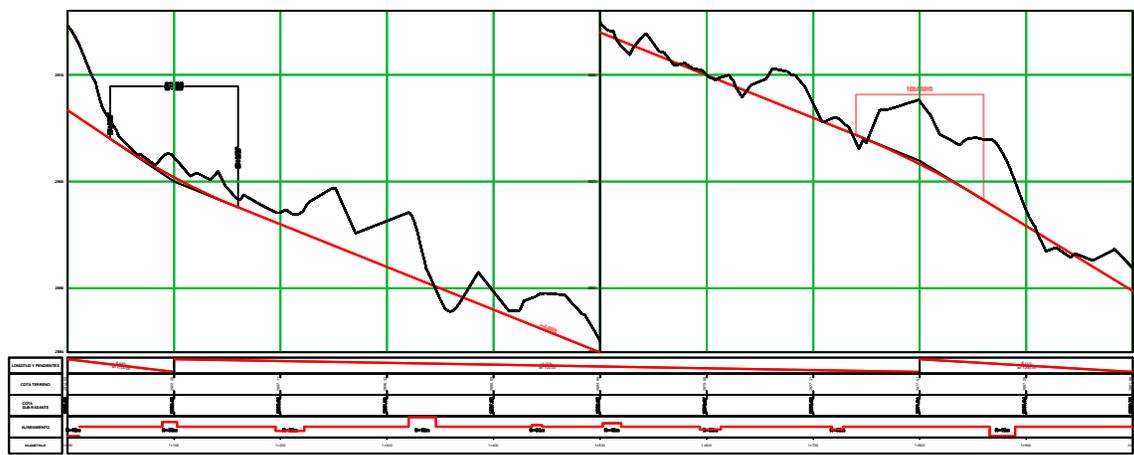
1 : 2000

	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	<b>ALUMNO:</b> FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  <b>ASESOR:</b> ING. TORRES TAFUER, Benjamin	<b>REVISIONES</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>ESCALA:</b> 1/2000  <b>FECHA:</b> DICIEMBRE - 2017	<b>PLANO:</b> <b>PLANO PLANTAS Y PERFILES</b> <b>Km 00+000 - 01+000</b>	<b>N° LAMINA:</b> <b>PP-01</b>
	N°	FECHA	DESCRIPCION															



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva Nº	ANGULO		Sent.	Radio (m)	Tan. (m)	Lc (m)	C (m)	Extc. (m)	Flec. (m)	P. (%)	S/A (m)	
	grad	min										seg
PH0	95°	41'	42"	D	15.00	16.57	25.05	22.24	7.35	4.93	12%	3,70
PH1	91°	29'	7"	D	15.00	15.39	23.95	21.49	6.49	4.53	12%	3,70
PH2	28°	23'	3"	I	30.00	7.03	13.81	13.69	0.81	0.79	7%	3,80
PH3	43°	55'	59"	D	35.00	14.12	26.84	26.18	2.74	2.54	3%	1,60
PH4	97°	39'	34"	I	15.00	17.15	25.57	22.58	7.79	5.13	12%	3,70
PH5	88°	40'	10"	I	15.00	14.15	22.89	20.59	5.62	4.09	12%	3,70
PH6	6°	47'	40"	I	80.00	4.75	9.49	9.48	0.14	0.14	3%	0,70
PH7	24°	48'	21"	I	40.00	8.80	17.32	17.18	0.96	0.93	1%	1,40
PH8	22°	42'	49"	D	50.00	10.04	19.82	19.69	1.00	0.98	3%	1,10
PH9	12°	27'	42"	D	50.00	5.46	10.87	10.85	0.30	0.30	3%	1,10
PI20	91°	58'	52"	D	15.00	15.53	24.08	21.58	6.59	4.58	12%	3,70
PI21	91°	50'	44"	D	15.00	15.49	24.05	21.55	6.56	4.57	12%	3,70

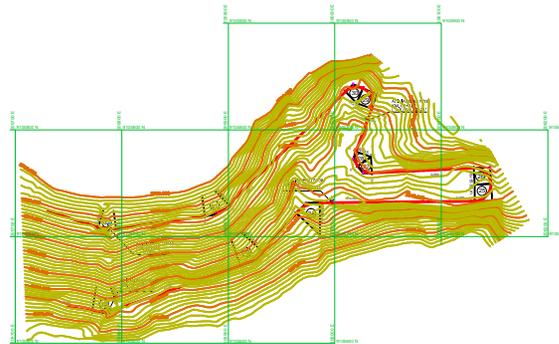


Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
PH0	985.96	1002.53	1011.01	205887.02	9105541.05	205871.33	9105535.74	205867.60	9105551.89
PH1	1011.01	1026.40	1034.96	205867.60	9105551.89	205864.15	9105566.89	205879.23	9105569.95
PH2	1089.12	1096.15	1102.93	205932.30	9105580.75	205939.18	9105582.15	205944.73	9105586.46
PH3	1195.48	1209.60	1222.32	206017.78	9105643.29	206028.93	9105651.96	206042.97	9105650.47
PH4	1320.27	1337.42	1345.84	206140.38	9105640.14	206157.43	9105638.33	206156.95	9105655.48
PH5	1345.85	1360.00	1368.54	206156.95	9105655.48	206156.55	9105669.63	206142.41	9105670.05
PH6	1435.96	1440.71	1445.45	206075.01	9105672.08	206070.26	9105672.22	206065.53	9105671.80
PH7	1502.48	1511.28	1519.80	206008.73	9105666.76	205999.97	9105665.99	205992.33	9105661.60
PH8	1593.59	1603.63	1613.41	205928.35	9105624.85	205919.65	9105619.85	205909.68	9105618.59
PH9	1717.43	1722.89	1728.30	205806.47	9105605.62	205801.05	9105604.94	205795.62	9105605.45
PI20	1865.53	1881.06	1889.61	205658.98	9105618.12	205643.51	9105619.56	205645.48	9105634.96
PI21	1889.61	1905.10	1913.66	205645.48	9105634.96	205647.44	9105650.33	205662.74	9105647.87

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL

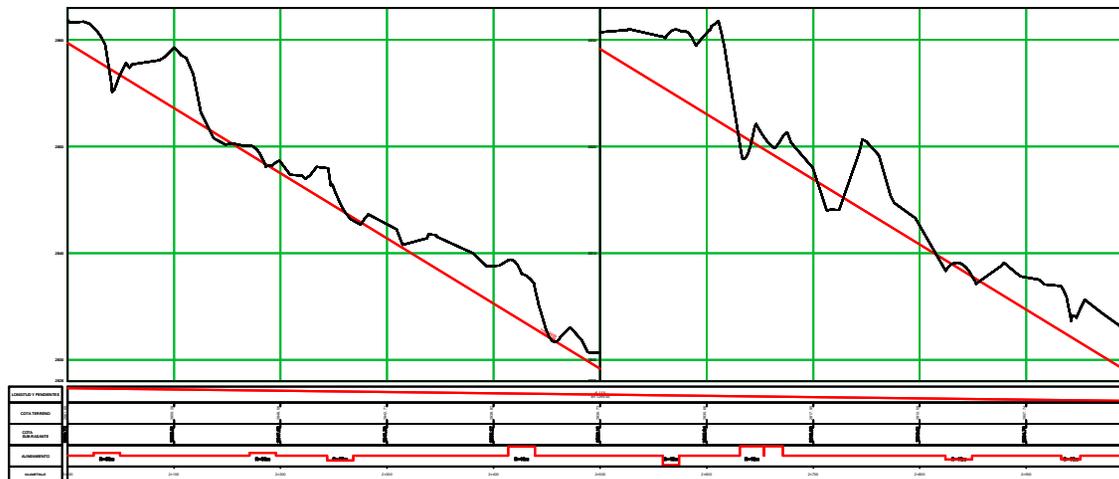


	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	ALUMNO: FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  ASESOR: ING. TORRES TAFUER, Benjamin	REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION							ESCALA: 1/2000  FECHA: DICIEMBRE - 2017	PLANO: <b>PLANO PLANTAS Y PERFILES</b> <b>Km 01+000 - 02+000</b>	N° LAMINA: <b>PP-02</b>
	N°	FECHA	DESCRIPCION												



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR/C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva N°	ANGULO		Sent.	Radio (m)	Tan. (m)	Lc (m)	C (m)	Elev. (m)	Flec. (%)	P (m)	S/A (m)	
	grad	min										seg
PI22	28°	30'	34"	I	50.00	12.70	24.88	24.62	1.59	1.54	3%	1.10
PI23	28°	23'	46"	I	50.00	12.65	24.78	24.53	1.58	1.53	3%	1.10
PI24	47°	7'	59"	D	30.00	13.09	24.68	23.99	2.73	2.50	7%	1.80
PI25	32°	38'	47"	I	15.50	16.23	25.06	22.42	6.94	4.80	12%	3.60
PI26	89°	25'	29"	I	15.50	15.35	24.19	21.81	6.31	4.48	12%	3.60
PI27	58°	33'	9"	D	15.00	8.41	15.33	14.67	2.20	1.92	12%	3.70
PI28	54°	6'	44"	D	15.00	7.66	14.17	13.65	1.84	1.64	12%	3.70
PI29	87°	0'	1"	I	15.00	14.23	22.78	20.65	5.68	4.12	12%	3.70
PI30	66°	55'	30"	I	16.00	9.91	17.52	16.54	2.98	2.49	12%	3.70
PI31	35°	59'	58"	D	40.00	13.00	25.13	24.72	2.06	1.96	1%	1.40
PI32	25°	41'	2"	D	40.00	8.12	17.83	17.78	1.03	1.00	1%	1.40



Curva N°	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI22	2024.83	2037.33	2049.51	205772.30	9105630.27	205784.84	9105628.25	205796.82	9105632.47
PI23	2171.00	2183.65	2195.78	205911.43	9105672.79	205923.36	9105676.99	205931.86	9105686.36
PI24	2243.70	2256.79	2268.38	205964.06	9105721.85	205972.86	9105731.54	205985.95	9105731.69
PI25	2413.86	2430.09	2438.92	206131.43	9105733.33	206147.64	9105733.51	206146.71	9105749.72
PI26	2438.92	2454.27	2463.11	206146.71	9105749.71	206145.83	9105765.04	206130.50	9105764.31
PI27	2558.93	2567.34	2574.26	206034.77	9105759.77	206026.37	9105759.37	206021.65	9105766.33
PI28	2574.27	2581.93	2588.44	206021.65	9105766.33	206017.35	9105772.67	206019.96	9105779.87
PI29	2631.22	2645.45	2654.00	206034.56	9105820.08	206039.41	9105833.46	206026.31	9105839.01
PI30	2654.01	2663.92	2671.53	206026.30	9105839.01	206017.17	9105842.87	206010.04	9105835.99
PI31	2824.22	2837.22	2849.35	205900.16	9105729.96	205890.80	9105720.93	205877.93	9105719.13
PI32	2932.90	2942.02	2950.83	205795.19	9105707.53	205786.16	9105706.27	205777.47	9105709.04

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHANUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH

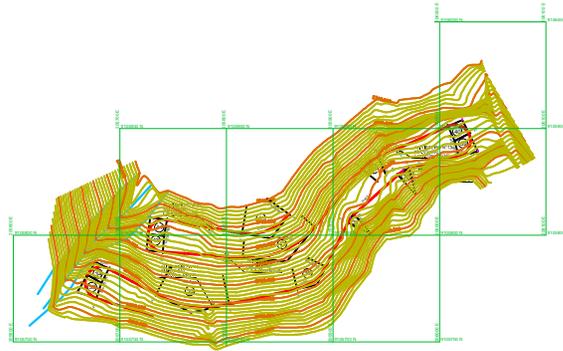
**ALUMNO:**  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
**ASESOR:**  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

**ESCALA:**  
 1/2000  
**FECHA:**  
 DICIEMBRE - 2017

**PLANO:**  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 02+000 - 03+000

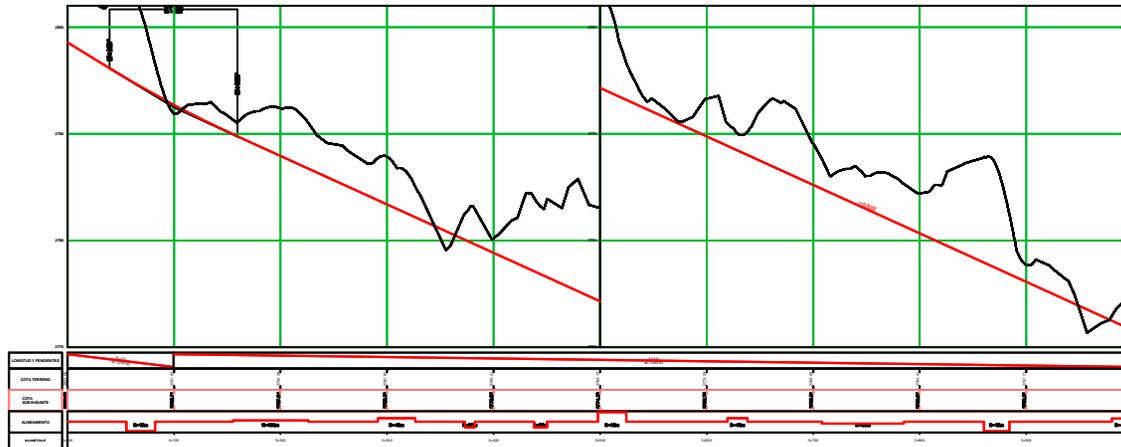
**N° LAMINA:**  
**PP-03**



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS



Curva Nº	ANGULO	Sent.	Radio	Tan.	Lc	C	Ext.	Flec.	P	S/A
	grad min seg		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(%)	(m)
PI33	102° 8' 44"	D	15.00	18.91	27.00	23.50	9.13	5.88	12%	3,70
PI34	87° 10' 39"	D	15.00	14.28	22.82	20.68	5,71	4,14	12%	3,70
PI35	40° 30' 55"	I	100.00	36,91	70,71	69,25	6,59	6,19	3%	0,60
PI36	50° 46' 35"	I	40.00	18,98	35,45	34,30	4,28	3,86	1%	1,40
PI37	21° 16' 20"	D	25.00	4,69	9,28	9,23	0,44	0,43	11%	2,20
PI38	27° 41' 17"	D	25.00	6,16	12,08	11,96	0,75	0,73	11%	2,20
PI39	102° 7' 8"	I	15.00	18,56	26,73	23,33	8,87	5,07	12%	3,70
PI40	87° 27' 8"	I	15.00	14,35	22,89	20,74	5,76	4,16	12%	3,70
PI41	20° 44' 50"	I	40.00	9,51	18,67	18,50	1,11	1,08	1%	1,40
PI42	50° 1' 28"	D	80.00	41,67	76,83	73,91	10,20	9,05	3%	0,70
PI43	91° 43' 25"	D	15.00	15,46	24,01	21,53	6,54	4,55	12%	3,70
PI44	83° 49' 37"	D	15.00	16,04	24,56	21,91	6,96	4,75	12%	3,70
PI45	63° 49' 9"	I	45.00	28,02	50,12	47,57	8,01	6,80	3%	1,20



Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI33	3055.25	3074.16	3082.25	205678.00	9105740.79	205659.99	9105746.55	205669.68	9105762.78
PI34	3082.24	3096.52	3105.06	205669.68	9105762.78	205677.00	9105775.04	205689.61	9105768.33
PI35	3155.36	3182.27	3226.07	205734.00	9105744.69	205766.58	9105727.35	205802.62	9105735.33
PI36	3291.20	3310.18	3326.65	205866.22	9105749.41	205884.75	9105753.52	205893.29	9105770.47
PI37	3373.06	3377.75	3382.34	205914.17	9105811.91	205916.28	9105816.10	205919.76	9105819.24
PI38	3427.97	3444.13	3450.05	205961.10	9105856.45	205965.68	9105860.57	205971.65	9105862.10
PI39	3497.91	3516.47	3524.64	206018.03	9105873.92	206036.02	9105878.51	206027.76	9105895.13
PI40	3524.64	3538.99	3547.53	206027.76	9105895.13	206021.37	9105907.98	206008.25	9105902.17
PI41	3619.58	3629.09	3638.25	205942.37	9105873.01	205933.68	9105869.16	205927.64	9105861.81
PI42	3708.27	3749.84	3785.10	205883.22	9105807.69	205856.78	9105775.48	205815.24	9105778.68
PI43	3860.12	3875.58	3884.13	205740.43	9105784.44	205725.02	9105785.62	205726.67	9105800.99
PI44	3884.13	3900.17	3908.69	205726.67	9105800.99	205728.38	9105816.94	205744.18	9105814.16
PI45	3980.20	4008.22	4030.32	205814.61	9105801.81	205842.21	9105796.96	205858.73	9105819.59

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHAÑUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH"

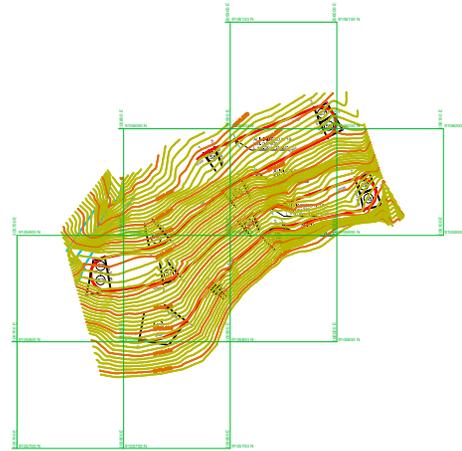
**ALUMNO:**  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
**ASESOR:**  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

**ESCALA:**  
 1/2000  
**FECHA:**  
 DICIEMBRE - 2017

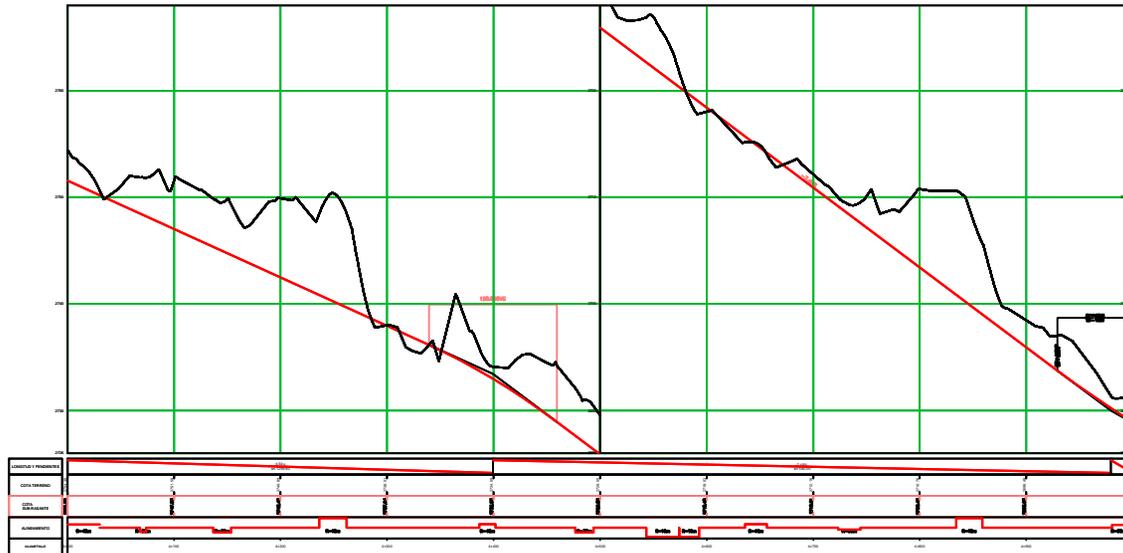
**PLANO:**  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 03+000 - 04+000

**N° LAMINA:**  
**PP-04**



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva N°	ANGULO	Sent.	Radio	Tan.	Lc	C	Exte.	Flec.	P	S/A
	grad min seg		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m)
PI46	9° 22' 47"	D	35,00	2,87	5,73	5,72	0,12	0,12	3%	1,60
PI47	32° 6' 47"	D	30,00	8,63	16,81	16,60	1,22	1,17	7%	1,80
PI48	98° 2' 49"	I	15,00	17,27	25,67	22,65	7,87	5,16	12%	3,70
PI49	88° 50' 33"	I	15,00	14,70	23,26	21,00	6,00	4,29	12%	3,70
PI50	22° 4' 4"	I	40,00	7,80	15,41	15,31	0,75	0,74	1%	1,40
PI51	32° 23' 53"	D	30,00	8,72	16,96	16,74	1,24	1,19	7%	1,80
PI52	110° 23' 20"	D	16,00	23,02	30,83	26,27	12,03	6,87	12%	3,50
PI53	67° 12' 32"	D	16,00	10,63	18,77	17,71	3,21	2,67	12%	3,50
PI54	29° 52' 58"	I	40,00	10,66	20,84	20,60	1,40	1,35	1%	1,40
PI55	14° 57' 29"	D	80,00	10,50	20,89	20,83	0,69	0,68	3%	0,70
PI56	94° 10' 0"	I	15,00	16,13	24,65	21,97	7,03	4,79	12%	3,70
PI57	81° 37' 27"	I	15,00	12,95	21,37	19,61	4,82	3,65	12%	3,70
PI58	13° 25' 34"	I	50,00	5,89	11,72	11,69	0,35	0,34	3%	1,10
PI59	122° 30' 42"	D	30,00	54,70	64,15	52,61	32,36	15,57	7%	1,80



Curva N°	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PT			
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
PI46	4068,02	4070,89	4073,75	205880,97	9105850,05	205882,66	9105852,36	205884,71	9105854,38
PI47	4136,75	4145,38	4153,56	205929,65	9105898,52	205935,81	9105904,57	205944,24	9105906,42
PI48	4236,38	4253,65	4262,05	206025,14	9105924,16	206042,00	9105927,86	206035,98	9105944,05
PI49	4262,05	4278,75	4285,31	206035,98	9105944,05	206030,85	9105957,83	206016,97	9105952,98
PI50	4386,46	4394,26	4401,87	205921,49	9105919,61	205914,12	9105917,03	205908,27	9105911,88
PI51	4476,79	4493,75	4493,75	205852,01	9105862,41	205845,46	9105856,05	205836,85	9105855,29
PI52	4543,35	4568,37	4574,18	205787,85	9105847,59	205765,11	9105844,02	205769,68	9105866,58
PI53	4574,18	4584,81	4592,95	205769,68	9105866,58	205771,79	9105877,00	205782,21	9105879,08
PI54	4635,80	4646,46	4656,64	205824,23	9105887,51	205834,68	9105889,60	205842,71	9105886,62
PI55	4723,41	4733,91	4744,30	205892,95	9105940,59	205900,85	9105947,50	205910,27	9105952,14
PI56	4834,23	4850,36	4856,88	205990,95	9105991,88	206005,42	9105999,01	205997,26	9106012,92
PI57	4858,89	4871,84	4880,26	205997,25	9106012,93	205990,70	9106024,10	205978,70	9106019,24
PI58	4980,73	4986,62	4992,45	205885,55	9105981,58	205880,09	9105979,37	205875,30	9105975,96
PI59	5071,01	5125,71	5135,16	205811,29	9105930,40	205766,72	9105898,68	205763,93	9105953,30

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHANUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH

**ALUMNO:**  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

**ASESOR:**  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

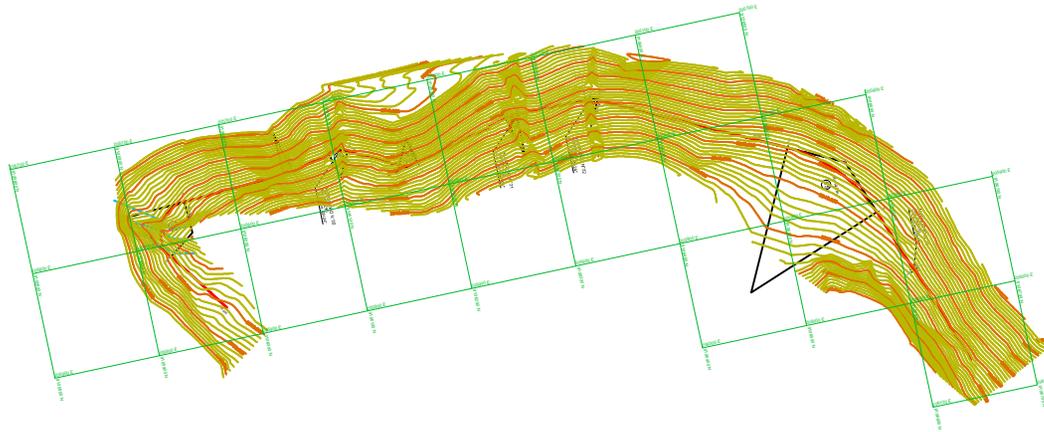
REVISIONES	
N°	FECHA

**ESCALA:**  
 1/2000

**FECHA:**  
 DICIEMBRE - 2017

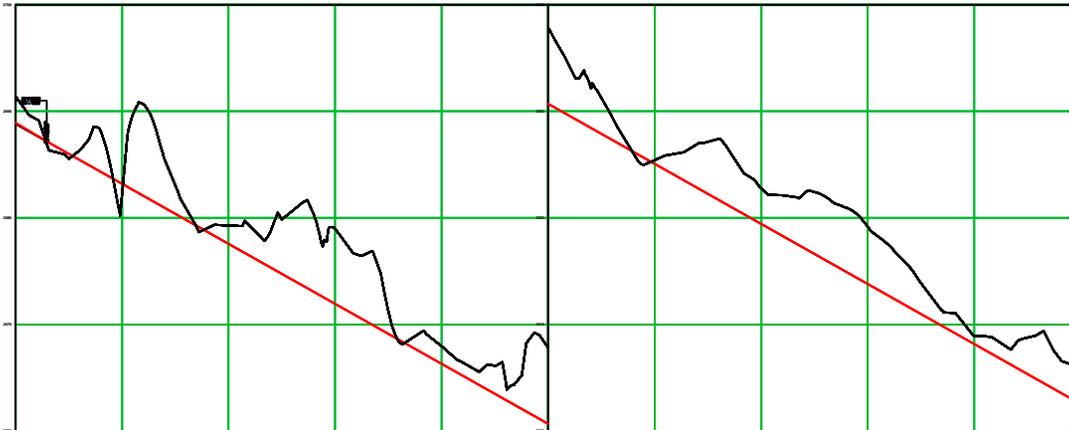
**PLANO:**  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 04+000 - 05+000

**N° LAMINA:**  
**PP-05**



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva Nº	ANGULO	Sent.	Radio	Tam.	Lc	C	Exte.	Flec.	P	S/A
	grad min seg		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(%)	(m)
PI99	122° 30' 43"	D	30.00	54.70	64.15	52.61	32.38	15.07	7%	1.80
PI00	12° 3' 44"	I	40.00	4.23	8.42	8.41	0.22	0.22	1%	1.40
PI01	42° 13' 40"	D	25.00	9.65	18.43	18.01	1.80	1.68	11%	2.20
PI02	42° 10' 19"	I	25.00	9.64	18.40	17.99	1.79	1.67	11%	2.20
PI03	15° 3' 17"	D	40.00	5.29	10.51	10.48	0.35	0.34	1%	1.40
PI04	20° 6' 11"	D	25.00	5.79	11.39	11.29	0.86	0.66	11%	2.20
PI05	43° 18' 51"	D	40.00	55.59	105.84	103.33	10.63	9.88	3%	0.40



Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI99	5071.01	5125.71	5135.16	205811.29	9105930.40	205766.72	9105898.68	205763.93	9105953.30
PI00	5232.47	5236.70	5240.89	205758.95	9106050.48	205758.73	9106054.71	205757.64	9106058.79
PI01	5278.58	5288.23	5297.01	205747.89	9106095.20	205745.39	9106104.52	205749.81	9106113.10
PI02	5346.93	5356.57	5365.33	205772.66	9106157.49	205777.07	9106166.06	205774.59	9106175.38
PI03	5458.14	5463.43	5468.65	205750.67	9106265.05	205749.30	9106270.16	205749.31	9106275.45
PI04	5534.80	5540.59	5546.19	205749.45	9106341.60	205749.46	9106347.39	205752.02	9106352.58
PI05	5730.18	5735.77	5836.02	205833.31	9106517.84	205857.87	9106567.52	205909.95	9106586.95

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHAÑUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH

ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:  
 1/2000

FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

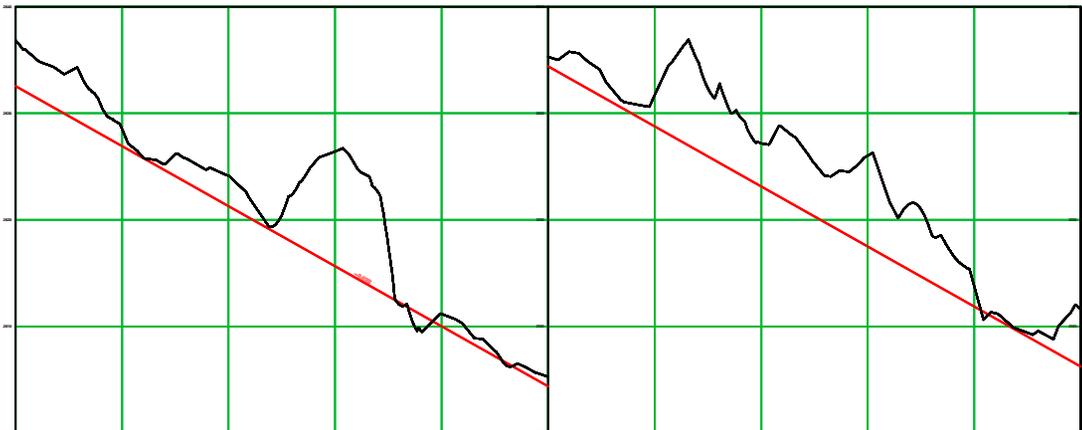
PLANO:  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 05+000 - 06+000

N° LAMINA:  
**PP-06**



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR/ C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva N°	ANGULO		Sent.	Radio (m)	Tan. (m)	Lc (m)	C (m)	Ext. (m)	Flec. (%)	P (m)	S/A (m)	
	grad	min										seg
PI66	09°	28'	52"	I	25.00	17.34	30.32	28.49	6.42	4.46	11%	2.20
PI67	12°	42'	20"	D	25.00	2.78	5.54	5.53	0.15	0.15	11%	2.20
PI68	44°	46'	28"	I	40.00	16.48	31.28	30.47	3.26	3.01	1%	1.40
PI69	95°	1'	47"	D	15.00	16.38	24.88	22.32	7.21	4.87	12%	3.70
PI70	92°	10'	58"	D	15.00	15.58	24.13	21.61	6.63	4.60	12%	3.70
PI71	28°	43'	23"	D	30.00	7.68	15.04	14.88	0.97	0.94	7%	1.80
PI72	58°	36'	12"	D	70.00	39.28	71.60	68.52	10.27	8.96	3%	0.80
PI73	94°	34'	27"	I	16.00	17.33	26.41	23.51	7.59	5.15	12%	3.50
PI74	89°	12'	41"	I	16.00	15.78	24.91	22.47	6.47	4.61	12%	3.50
PI75	17°	35'	51"	I	50.00	7.74	15.36	15.30	0.60	0.59	3%	1.10



Curva N°	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS			
	PC	PI	PT	PC		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI66	6062.17	6079.51	6092.49	206121.82	910666.03	206138.06	9106672.09
PI67	6148.48	6151.26	6154.02	206158.13	9106745.42	206138.13	9106748.20
PI68	6241.28	6257.76	6272.54	206158.02	9106836.02	206161.66	9106852.10
PI69	6332.08	6348.46	6356.96	206121.36	9106916.55	206112.67	9106930.44
PI70	6356.96	6372.54	6381.09	206127.27	9106927.87	206141.15	9106944.94
PI71	6450.01	6457.89	6465.05	206176.60	9106868.24	206179.82	9106861.27
PI72	6629.94	6669.22	6701.54	206168.03	9106689.09	206165.35	9106649.91
PI73	6837.05	6854.38	6863.46	206010.28	9106569.26	205994.90	9106561.26
PI74	6863.46	6879.24	6886.37	206004.10	9106546.57	206012.48	9106533.20
PI75	7040.62	7048.36	7055.98	206156.11	9106620.40	206162.72	9106624.42

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHAÑUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH

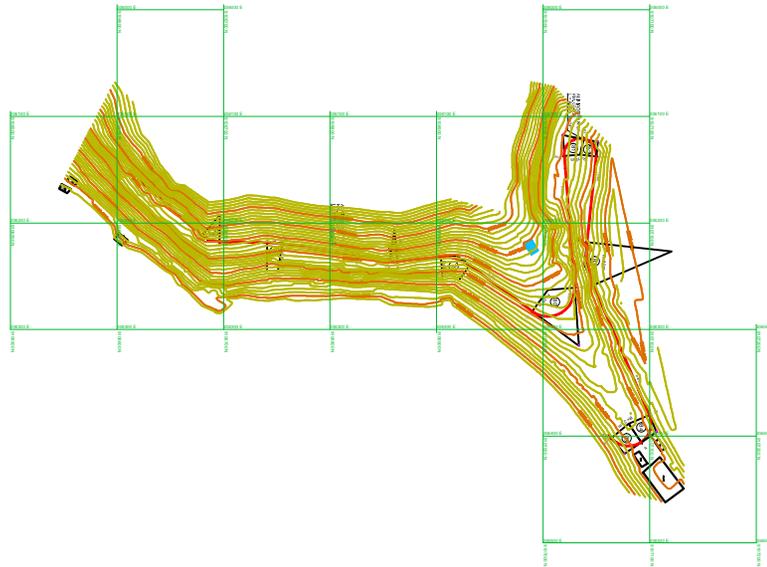
ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
 ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:  
 1/2000  
 FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

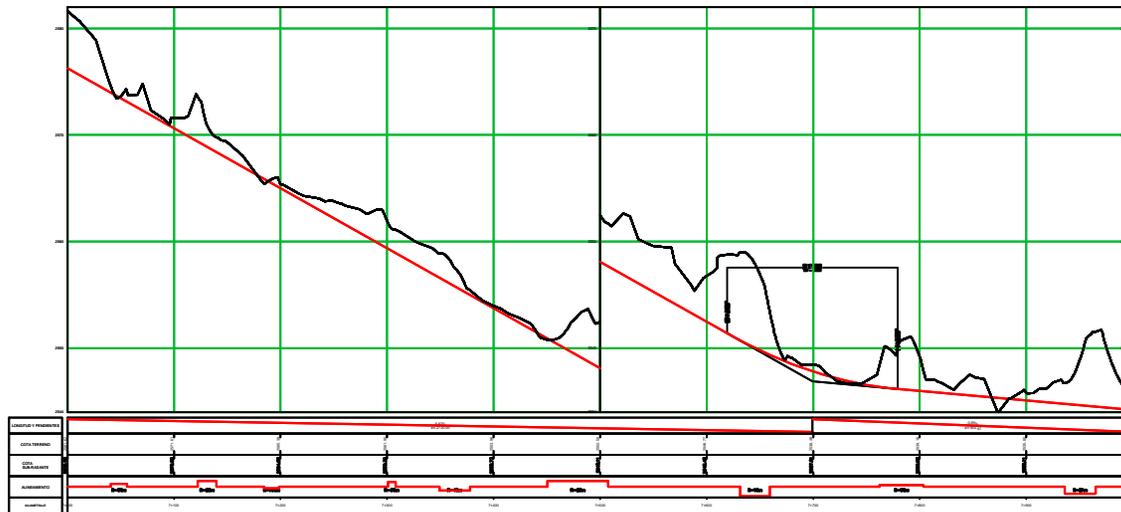
PLANO:  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 06+000 - 07+000

N° LAMINA:  
**PP-07**



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

Curva Nº	ANGULO	Sent.	Radio	Tan.	Lc	C	Ext.	Flec.	P	S/A
	grad min seg		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[%]	[m]
P175	17° 35' 51"	I	50.00	7.74	15.36	55.30	0.60	0.59	3%	1.10
P176	40° 14' 22"	I	25.00	9.16	17.56	17.20	1.62	1.53	11%	2.20
P177	8° 0' 2"	D	100.00	6.99	13.96	13.95	0.24	0.24	3%	0.60
P178	13° 44' 48"	I	30.00	3.62	7.20	7.18	0.22	0.22	7%	1.80
P179	41° 12' 5"	D	40.00	15.04	28.76	28.15	2.73	2.56	1%	1.40
P180	130° 43' 28"	I	25.00	54.51	57.04	45.45	34.97	14.58	11%	2.20
P181	105° 24' 20"	D	15.00	19.69	27.60	23.87	9.75	5.91	12%	3.70
P182	85° 10' 23"	D	15.00	13.79	22.30	20.30	5.37	3.96	12%	3.70
P183	29° 31' 23"	I	80.00	21.08	41.22	40.77	2.73	2.84	3%	0.70
P184	79° 9' 47"	D	21.00	17.36	29.01	26.76	6.25	4.81	12%	2.60
P185	84° 49' 40"	D	21.00	19.18	31.09	28.33	7.44	5.50	12%	2.60



Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
P175	7040.62	7048.36	7056.98	206156.11	9106620.40	206162.72	9106624.42	206167.81	9106630.25
P176	7122.27	7131.43	7139.83	206211.42	9106680.17	206217.45	9106687.07	206219.59	9106696.23
P177	7184.72	7191.71	7198.68	206218.30	9106741.11	206218.41	9106748.10	206219.49	9106755.01
P178	7300.80	7304.42	7308.00	206235.29	9106855.90	206235.85	9106859.47	206235.54	9106863.08
P179	7349.09	7364.13	7377.85	206232.07	9106904.03	206230.80	9106919.01	206239.71	9106931.13
P180	7450.60	7505.11	7507.84	206292.83	9106989.71	206315.14	9107033.61	206300.79	9107029.46
P181	7631.61	7651.50	7659.21	206137.18	9107020.01	206117.55	9107018.51	206121.32	9107037.83
P182	7659.20	7672.99	7681.50	206121.32	9107037.83	206123.96	9107051.37	206137.67	9107049.88
P183	7762.38	7783.46	7803.60	206218.07	9107041.13	206239.02	9107038.85	206258.38	9107047.20
P184	7936.10	7963.46	7985.11	206380.06	9107099.64	206396.01	9107106.51	206405.75	9107092.14
P185	7965.12	7984.30	7996.21	206405.76	9107092.14	206416.52	9107076.27	206401.69	9107064.11

ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHAÑUQUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH

**ALUMNO:**  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

**ASESOR:**  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
Nº	FECHA

**ESCALA:**  
 1/2000

**FECHA:**  
 DICIEMBRE - 2017

**PLANO:**  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
**Km 07+000 - 08+000**

**Nº LAMINA:**  
**PP-08**

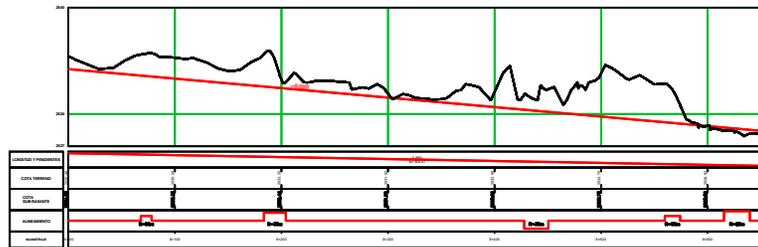


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR/ C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS



Curva Nº	ÁNGULO		Sent.	Radio (m)	Tan. (m)	Lc (m)	C (m)	Extc. (m)	Flac. (m)	P (%)	S/A (m)	
	grad	min										seg
PIB6	11°	41'	55"	I	50.00	5.12	10.21	10.19	0.26	3%	1.10	
PIB7	39°	0'	5"	I	30.00	10.62	20.42	20.03	1.83	7%	1.80	
PIB8	43°	7'	42"	D	30.00	11.86	22.58	22.05	2.26	2.10	7%	1.80
PIB9	16°	37'	11"	I	50.00	7.30	14.50	14.45	0.53	0.52	3%	1.10
PIB0	55°	16'	28"	I	25.00	13.09	24.12	23.19	3.22	2.85	11%	2.20

Curva Nº	PROGRESIVAS (Km.)			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PT			
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
PIB6	8098.05	8073.17	8078.26	206346.11	9107018.58	206342.15	9107015.34	206338.93	9107011.36
PIB7	8183.72	8194.34	8204.14	206272.59	9106929.37	206265.91	9106921.12	206265.91	9106910.50
PIB8	8427.93	8439.79	8450.51	206266.01	9106686.71	206266.01	9106674.85	206257.91	9106666.19
PIB9	8559.88	8567.18	8574.38	206183.17	9106586.34	206178.18	9106581.01	206174.93	9106574.48
PIB0	8616.61	8628.70	8639.73	206156.54	9106537.57	206150.70	9106525.86	206157.00	9106514.39



ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



1 : 2000



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR  
 SHANUCUE Y UCHAPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS,  
 PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE  
 ANCASH"

ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
 ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUER, Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

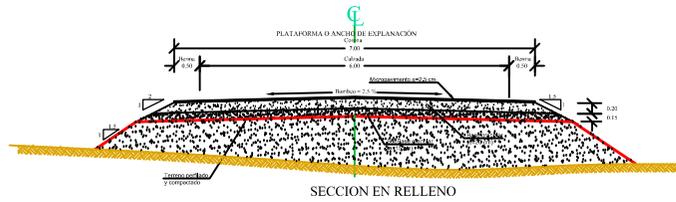
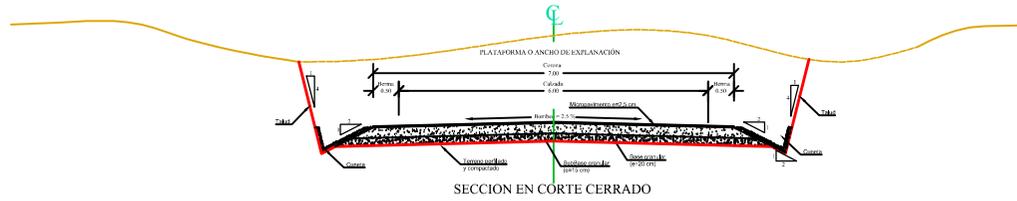
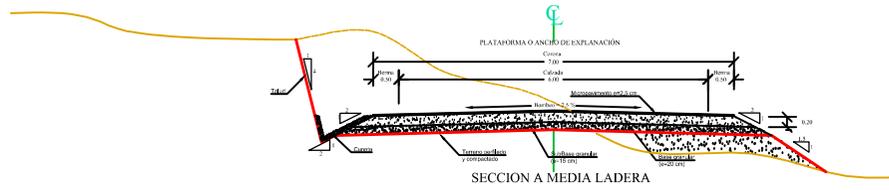
ESCALA:  
 1/2000  
 FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
**PLANO PLANTAS Y PERFILES**  
 Km 08+000 - 08+654.23

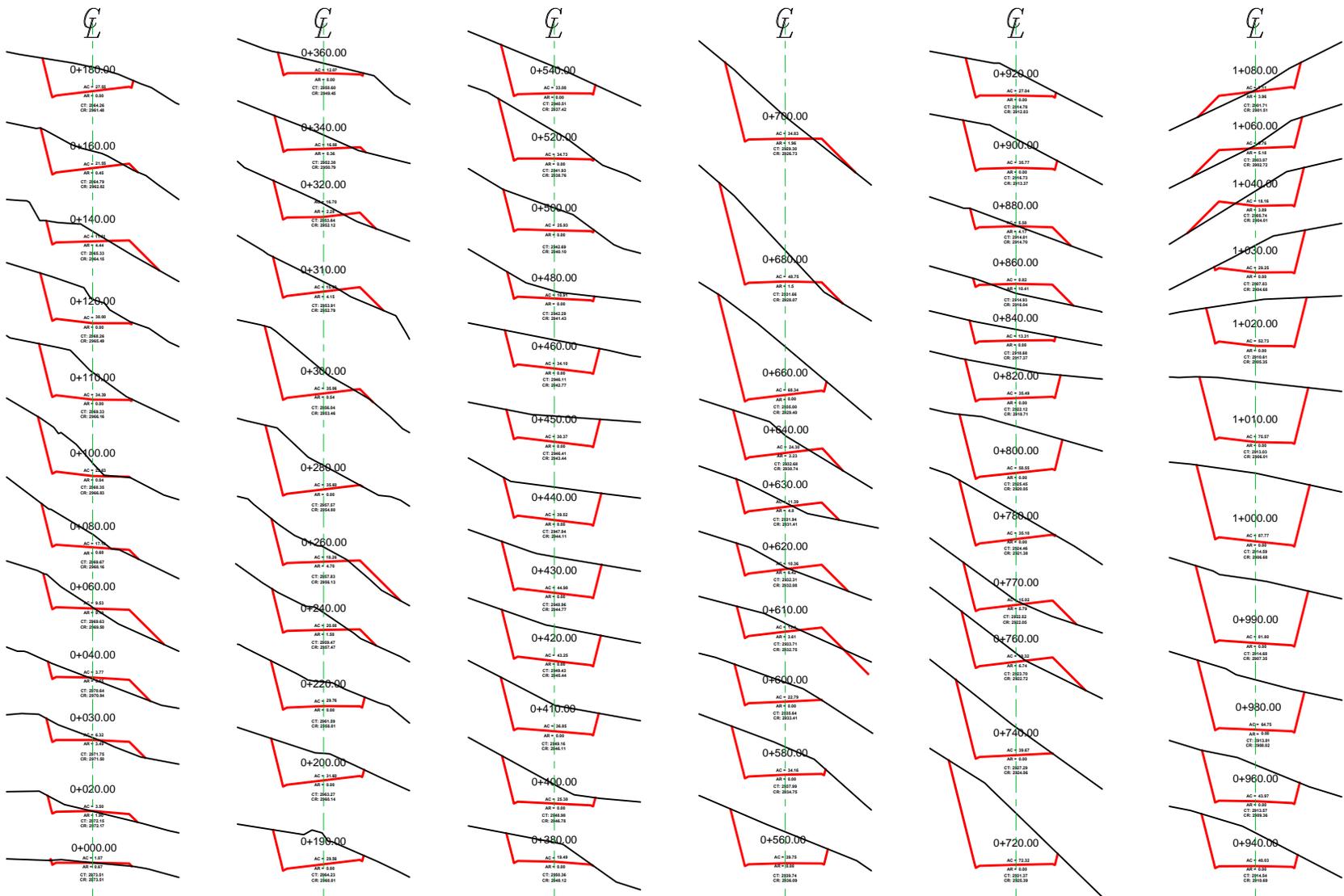
N°  
 LAMINA:  
**PP-09**

# SUELOS CONSOLIDADOS COMPACTADOS

## SECCIONES TÍPICAS



REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANQUEU Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH"

ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUR Benjamin

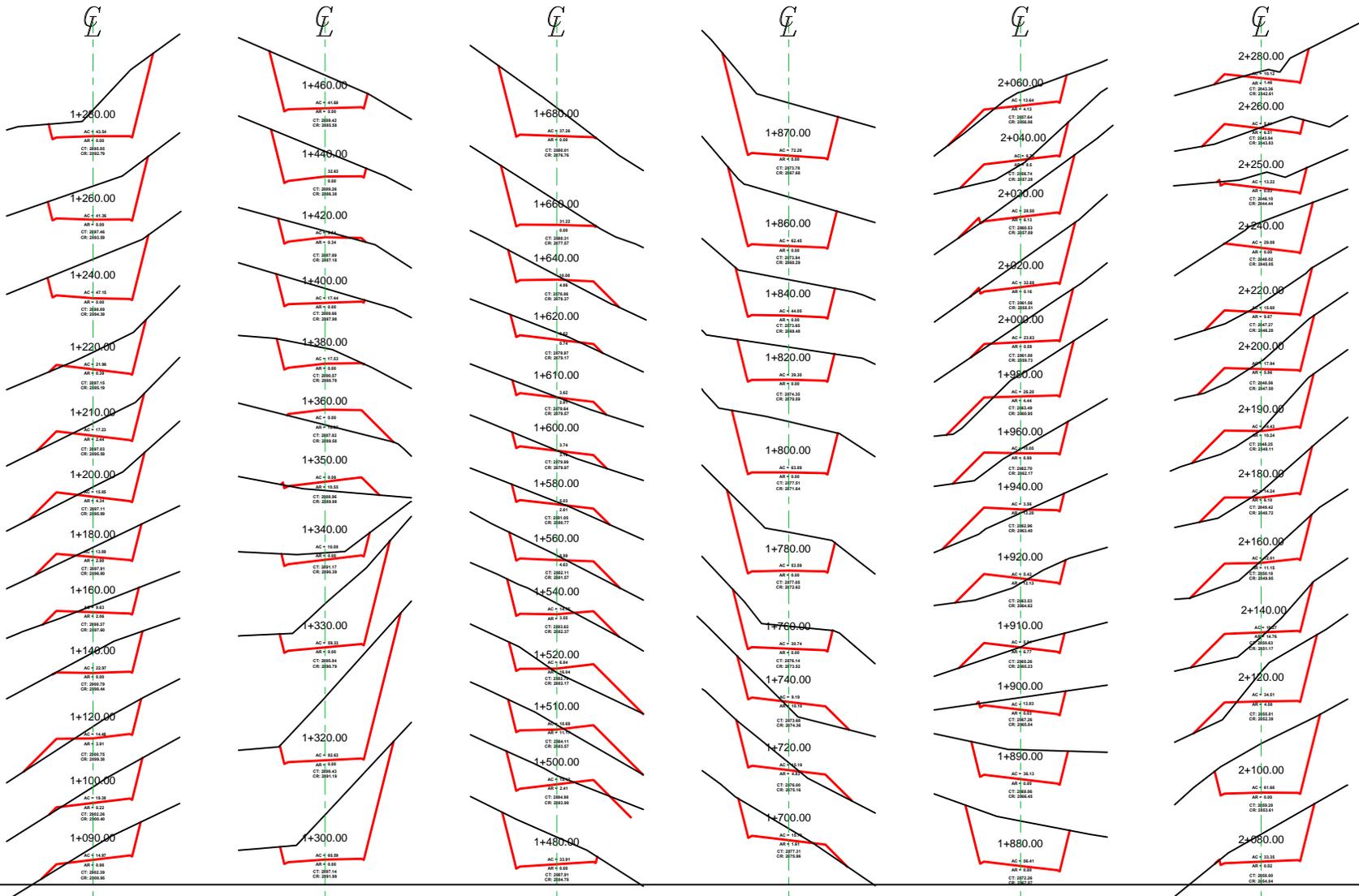
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
 1/200

FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
**PLANO CLAVE**  
**Km 00+000 - 01+080**

N° LAMINA:  
**ST-01**



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANQUE Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH

ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUR Benjamin

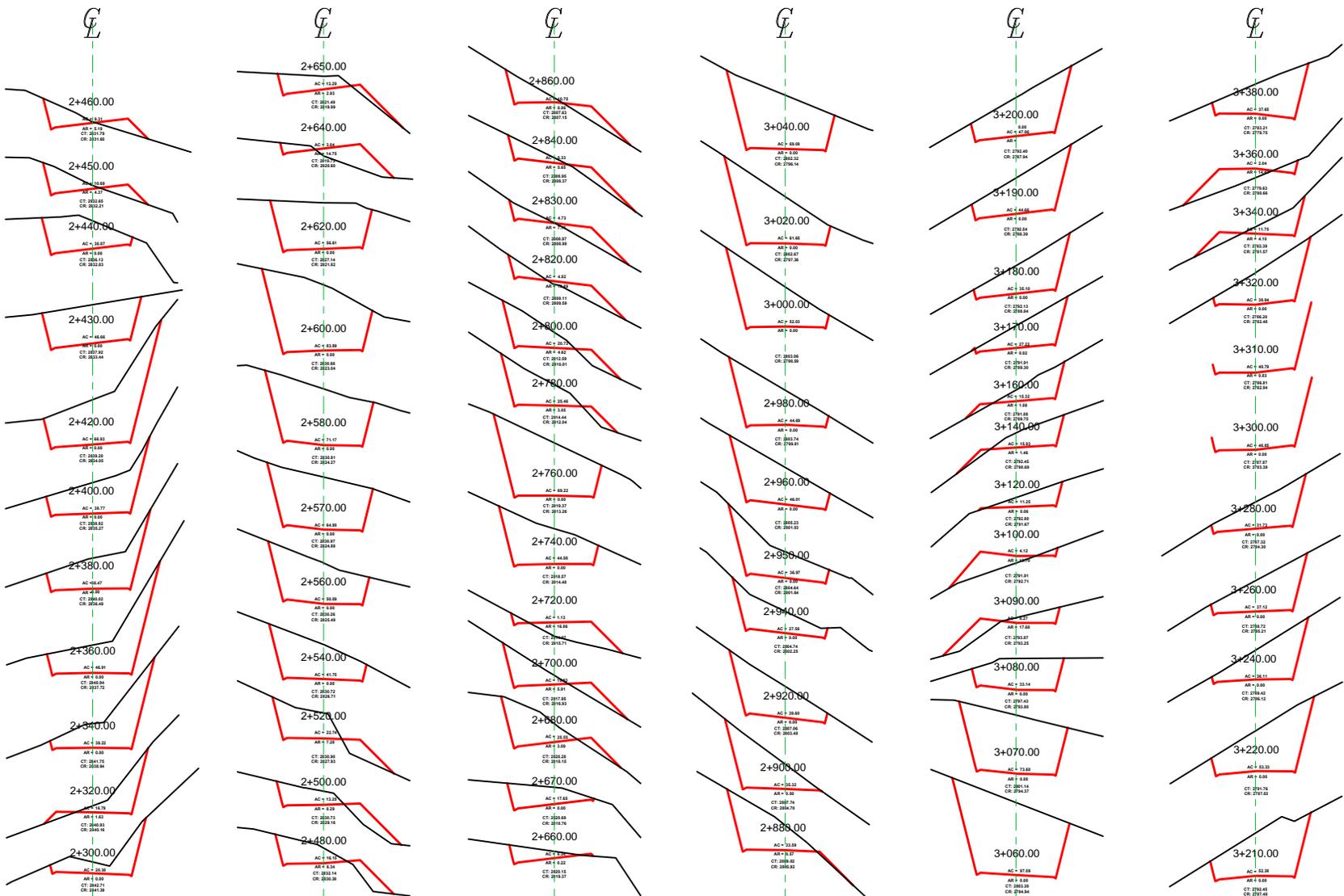
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:  
 1/200

FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
**PLANO CLAVE**  
 Km 01+090 - 02+280

N° LAMINA:  
**ST-02**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANÚQUE Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH"

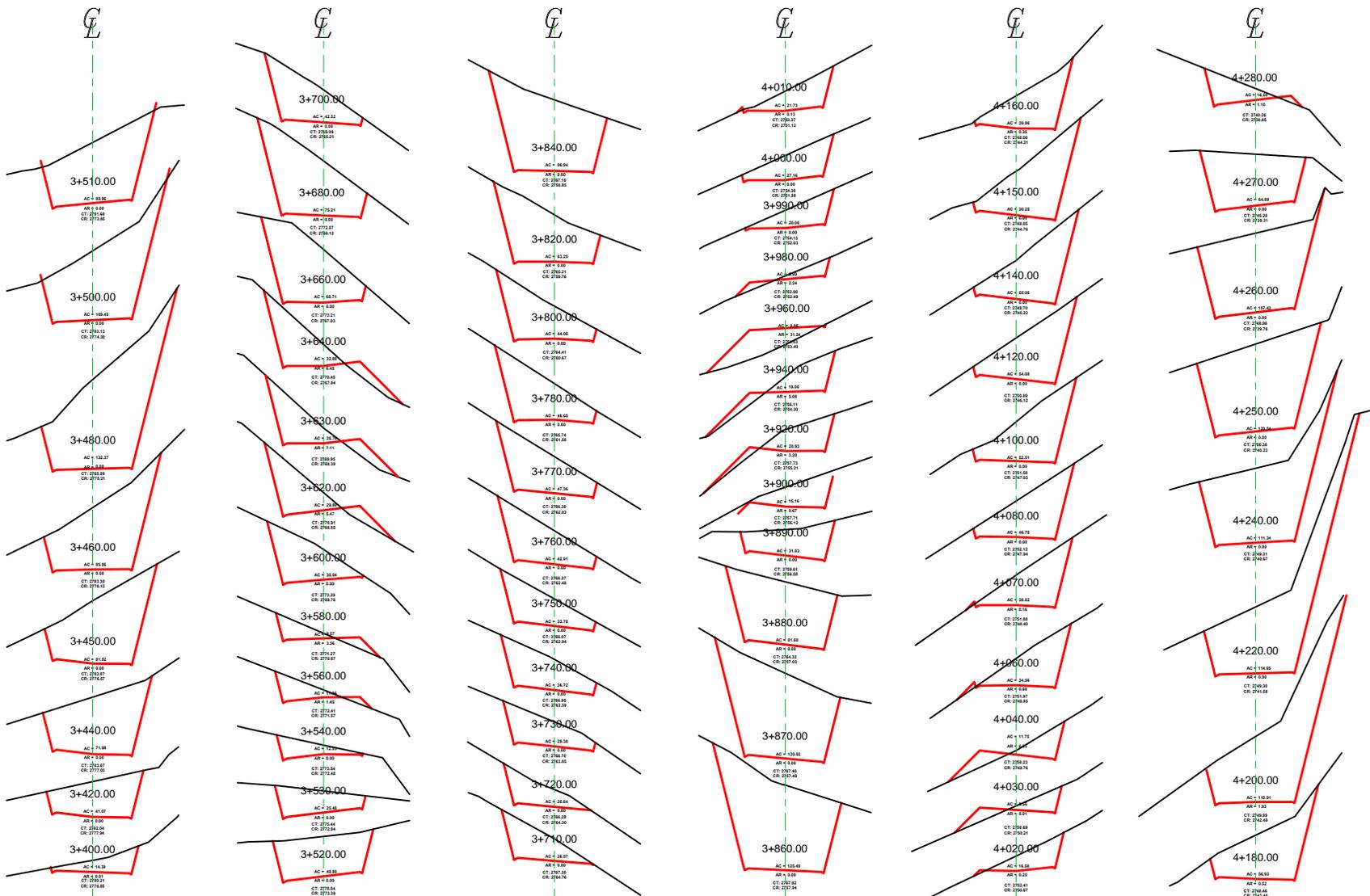
ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
 ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUR Benjamin

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
 1/200  
 FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
 PLANO CLAVE  
 Km 02+300 - 3+380

N° LAMINA:  
**ST-03**



FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHAÑIQUE Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLARCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH"

ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUR Benjamín

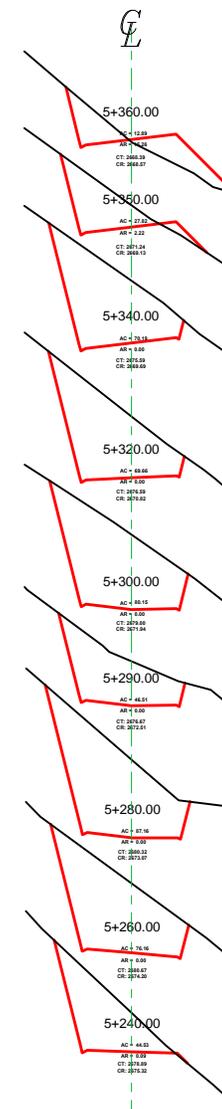
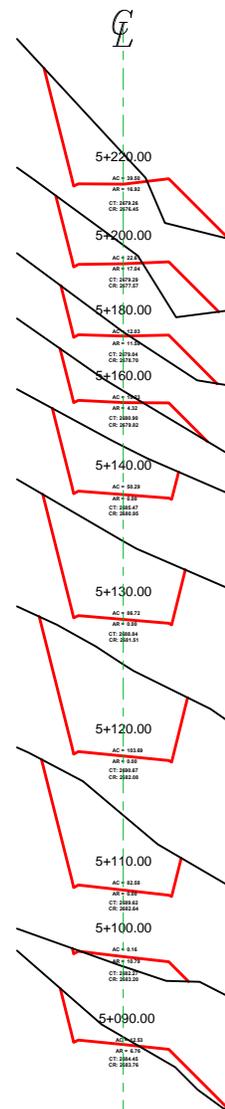
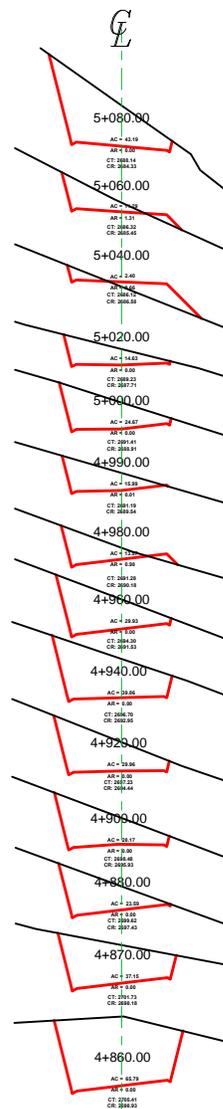
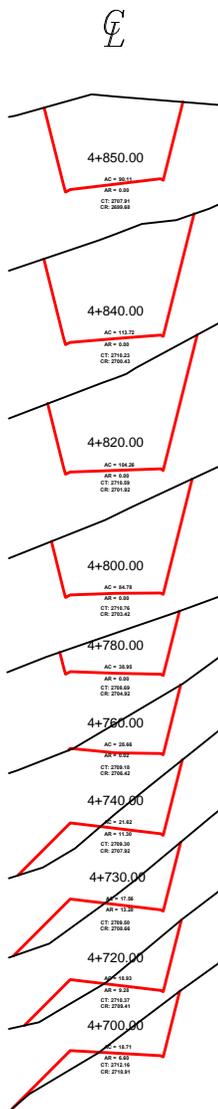
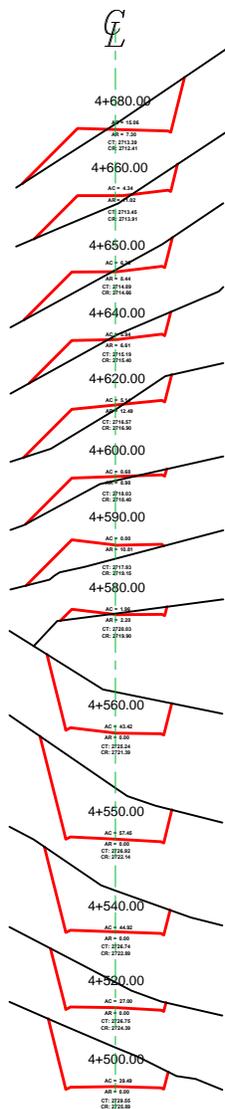
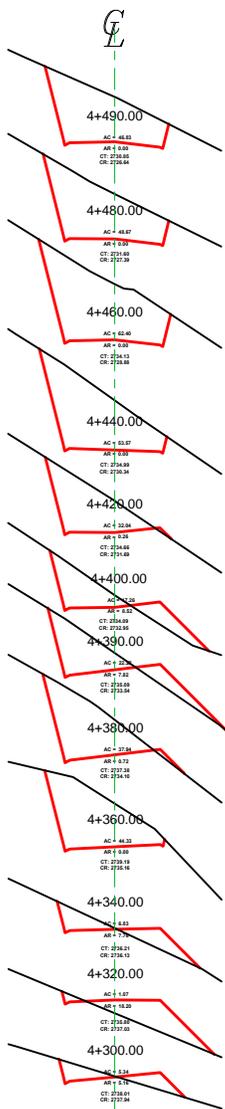
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:  
 1/200

FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
**PLANO CLAVE**  
**Km 03+400 - 4+280**

N° LAMINA:  
**ST-04**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
"DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANUQUÍ Y  
UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH"

ALUMNO:  
FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

ASESOR:  
ING. TORRES TAFUR Benjamin

REVISIONES		DESCRIPCION
N°	FECHA	

ESCALA:  
1/200

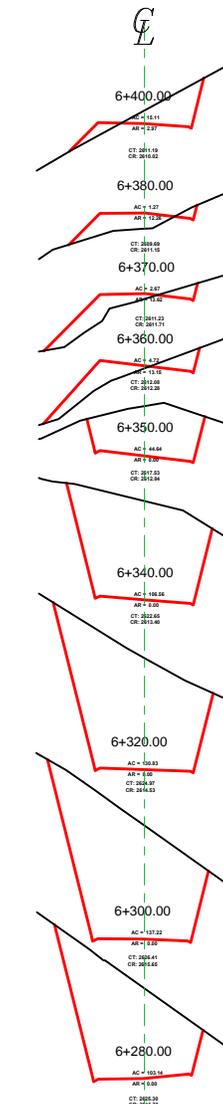
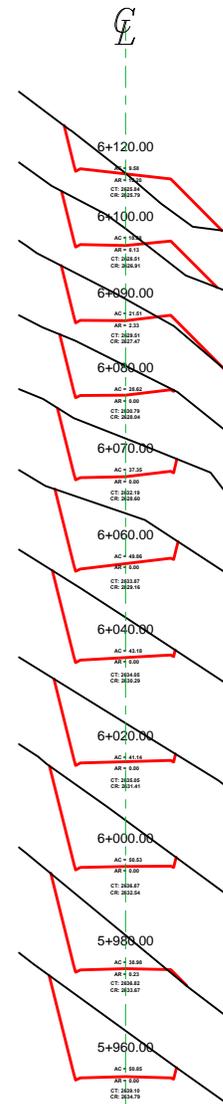
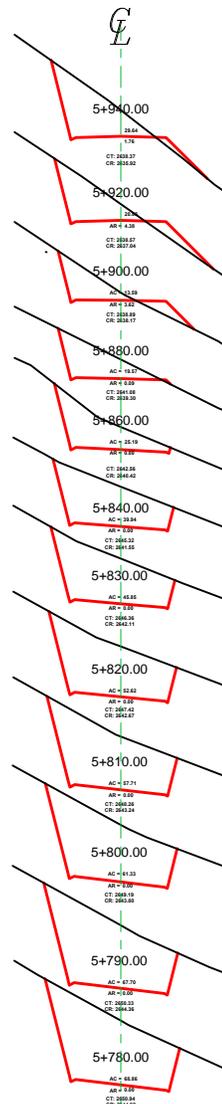
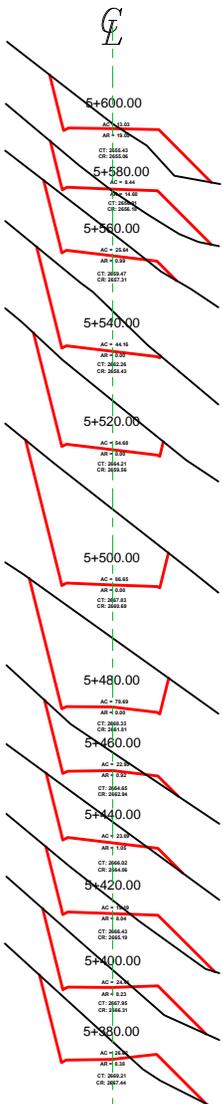
FECHA:  
DICIEMBRE - 2017

PLANO:

PLANO CLAVE  
Km 04+300 - 5+360

N° LAMINA:

ST-05



FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANQUEU Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH

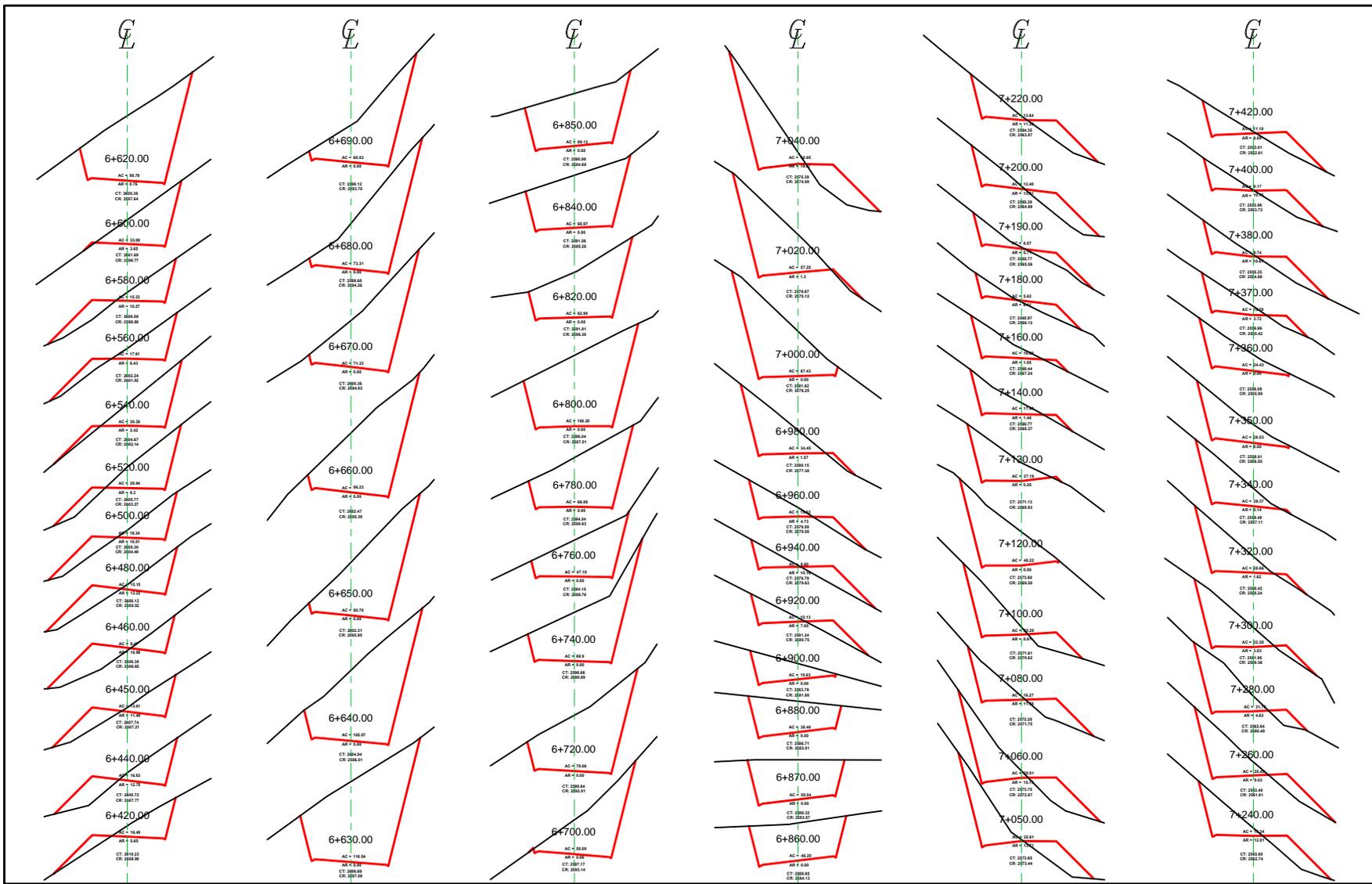
ALUMNO:  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis  
 ASESOR:  
 ING. TORRES TAFUR Benjamin

REVISIONES	
N°	FECHA

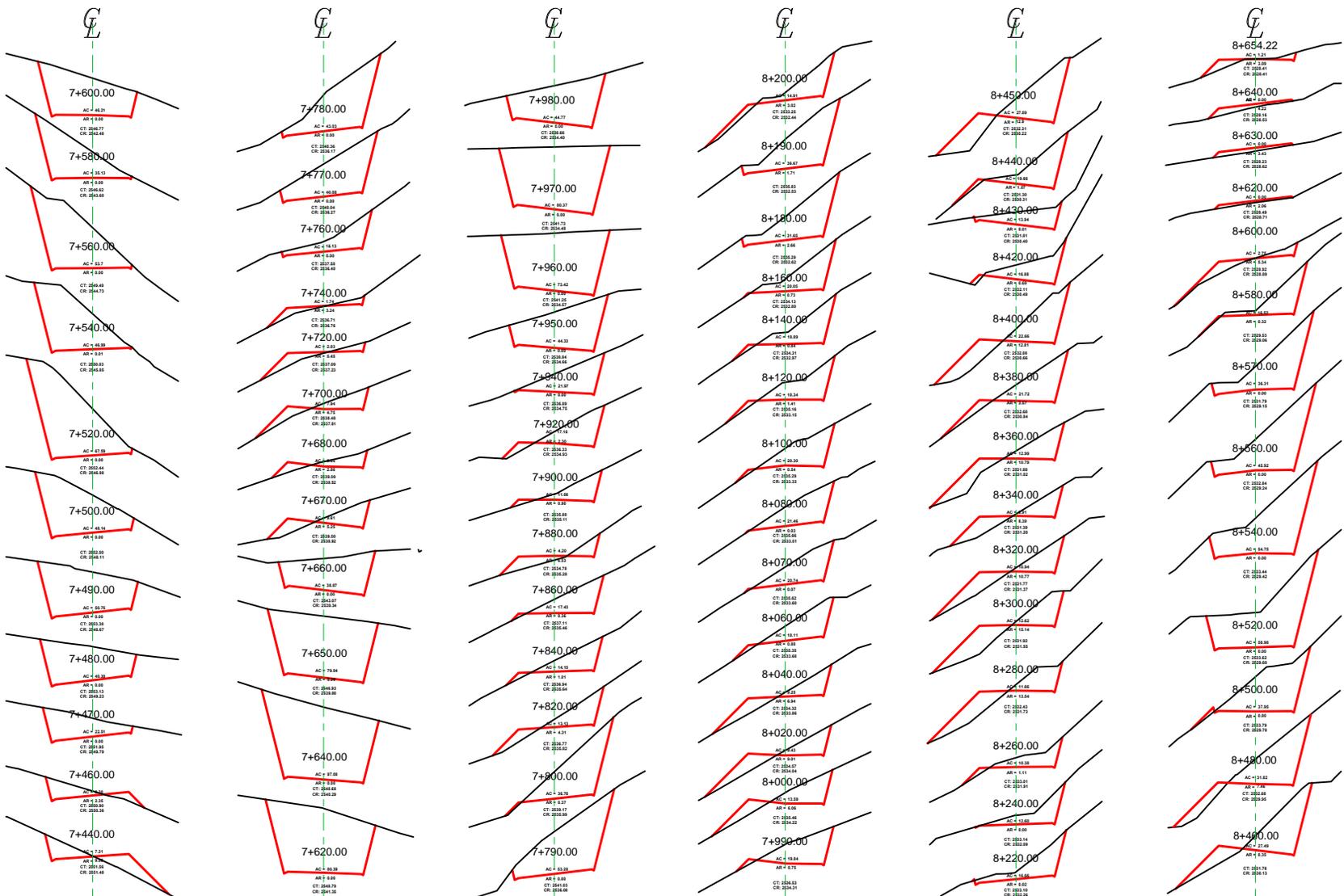
ESCALA:  
 1/200  
 FECHA:  
 DICIEMBRE - 2017

PLANO:  
**PLANO CLAVE**  
**Km 05+3800 - 06+400**

N° LAMINA:  
**ST-06**



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANÁHUO Y UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	<b>ALUMNO:</b> FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">REVISIONES</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	REVISIONES			N°	FECHA	DESCRIPCION										<b>ESCALA:</b> 1/200	<b>PLANO:</b> PLANO CLAVE Km 06+420 - 7+420	<b>N° LAMINA:</b> <b>ST-07</b>
	REVISIONES																			
	N°		FECHA	DESCRIPCION																
<b>ASESOR:</b> ING. TORRES TAFUR Benjamin	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE - 2017																			



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 "DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE EL SECTOR SHANÁOQUE Y  
 UCHUPAMPA, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE PALLASCA,  
 DEPARTAMENTO DE ANCASH"

**ALUMNO:**  
 FAUSTINO GABRIEL, Jorge Luis

**ASESOR:**  
 ING. TORRES TAFUR Benjamin

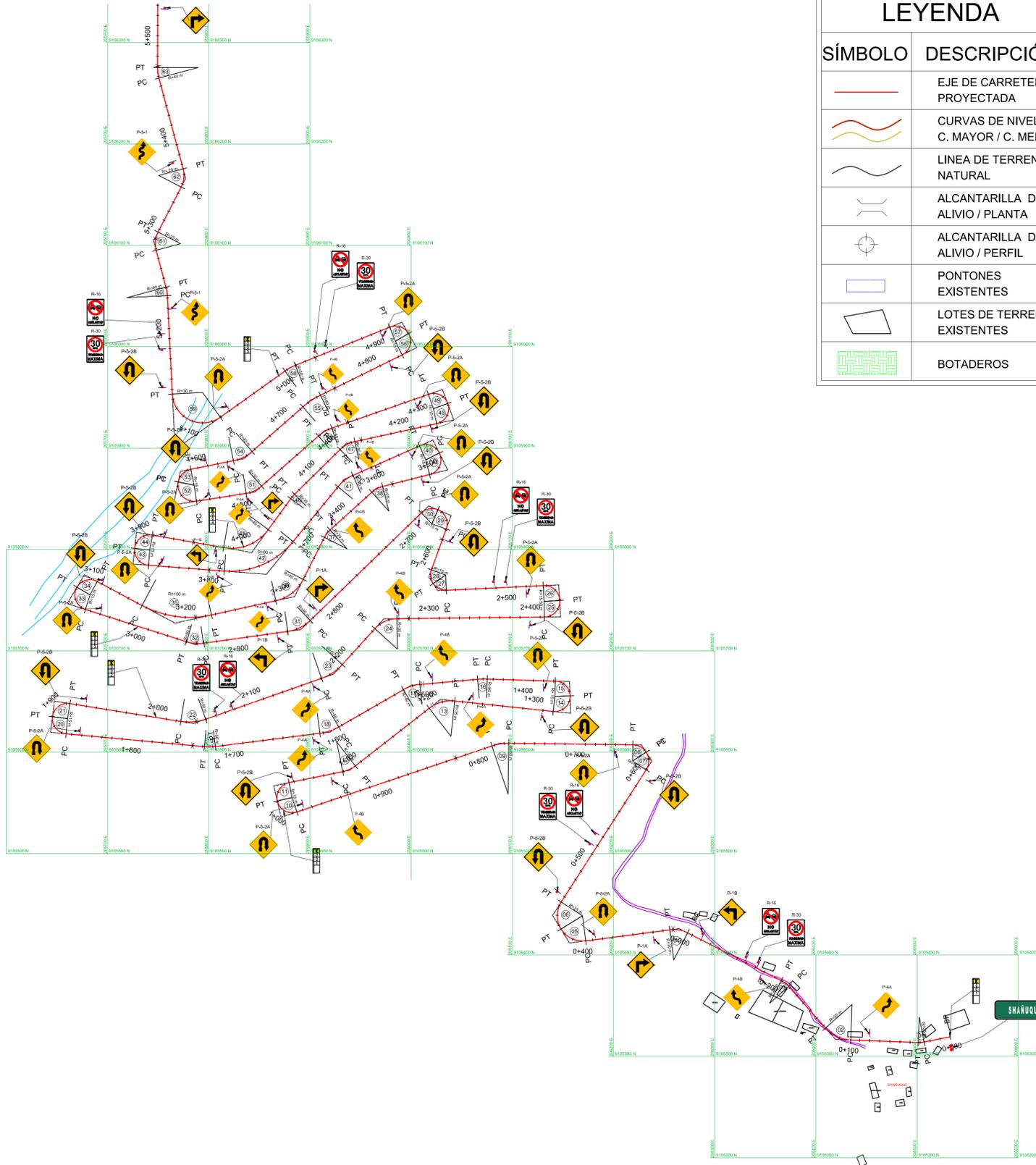
REVISIONES	
N°	FECHA

**ESCALA:**  
 1/200

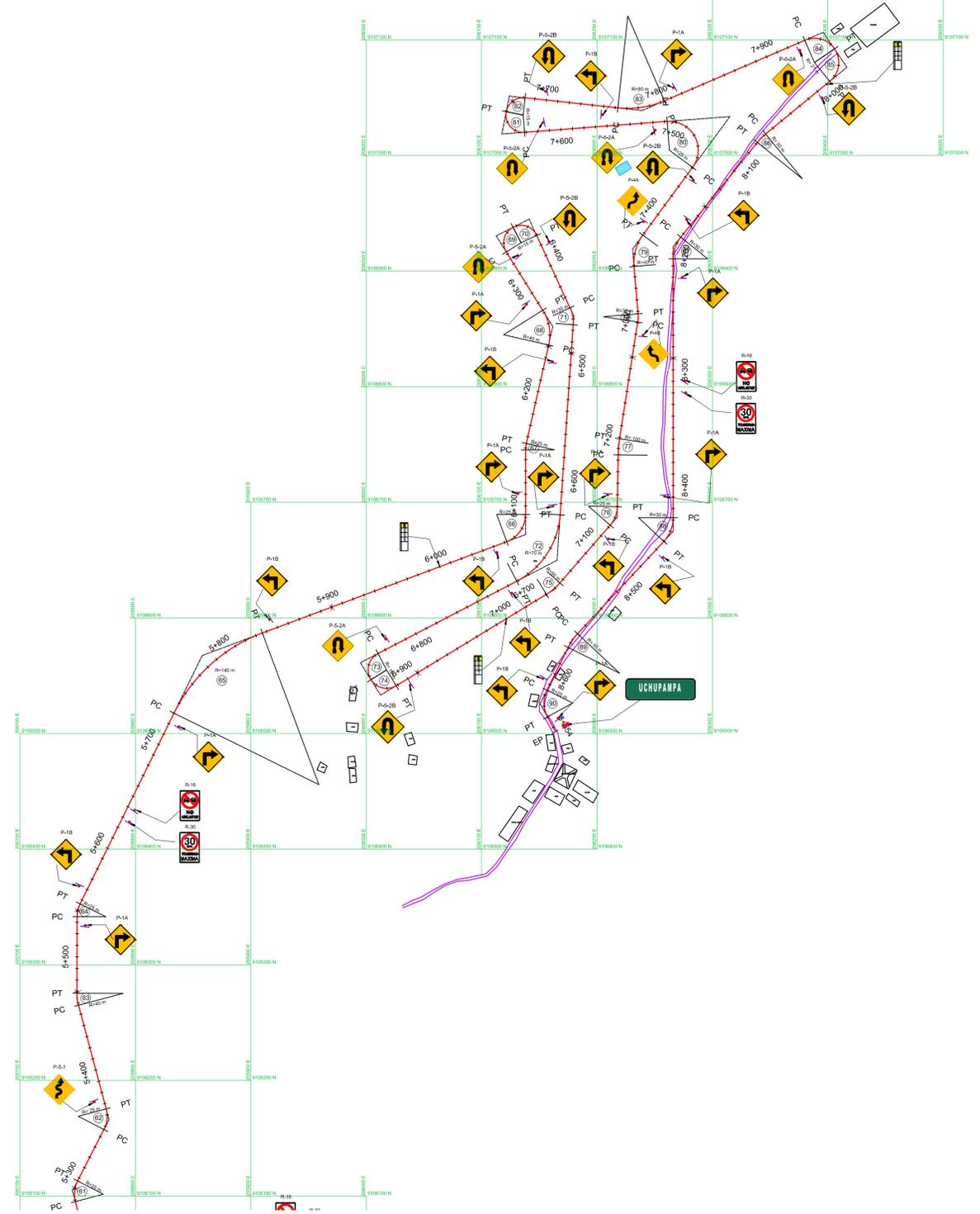
**FECHA:**  
 DICIEMBRE - 2017

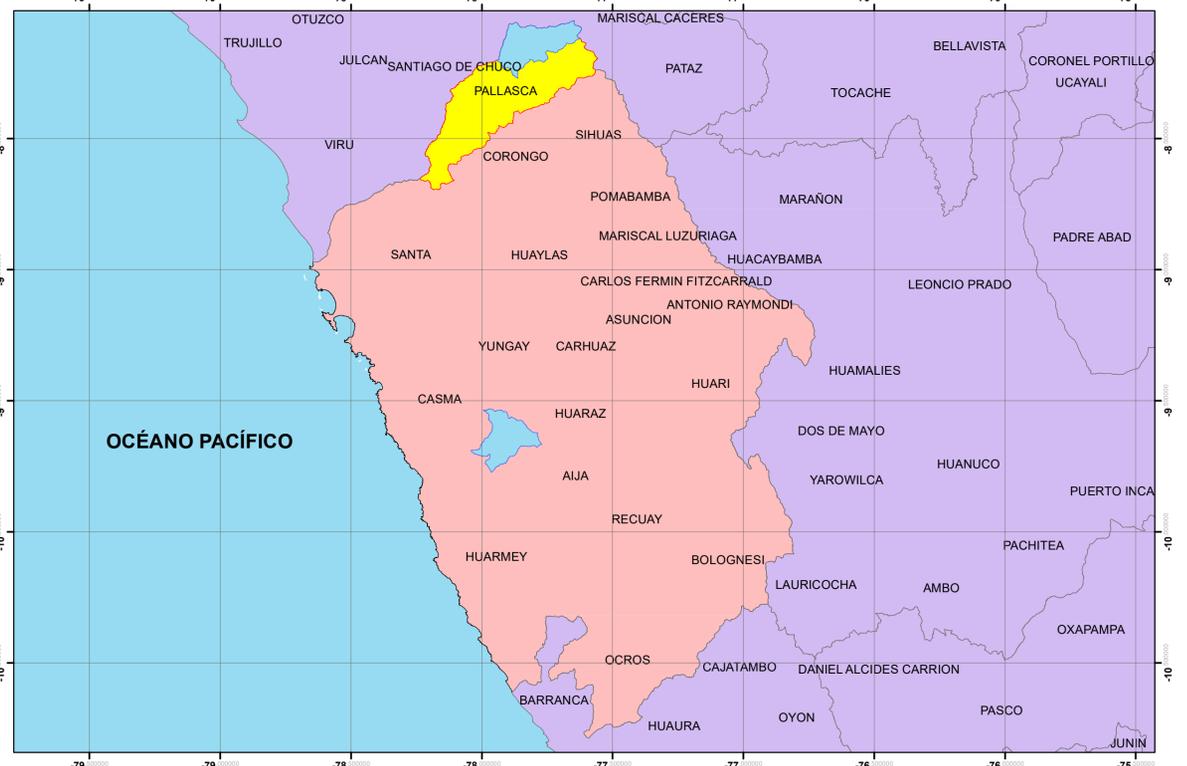
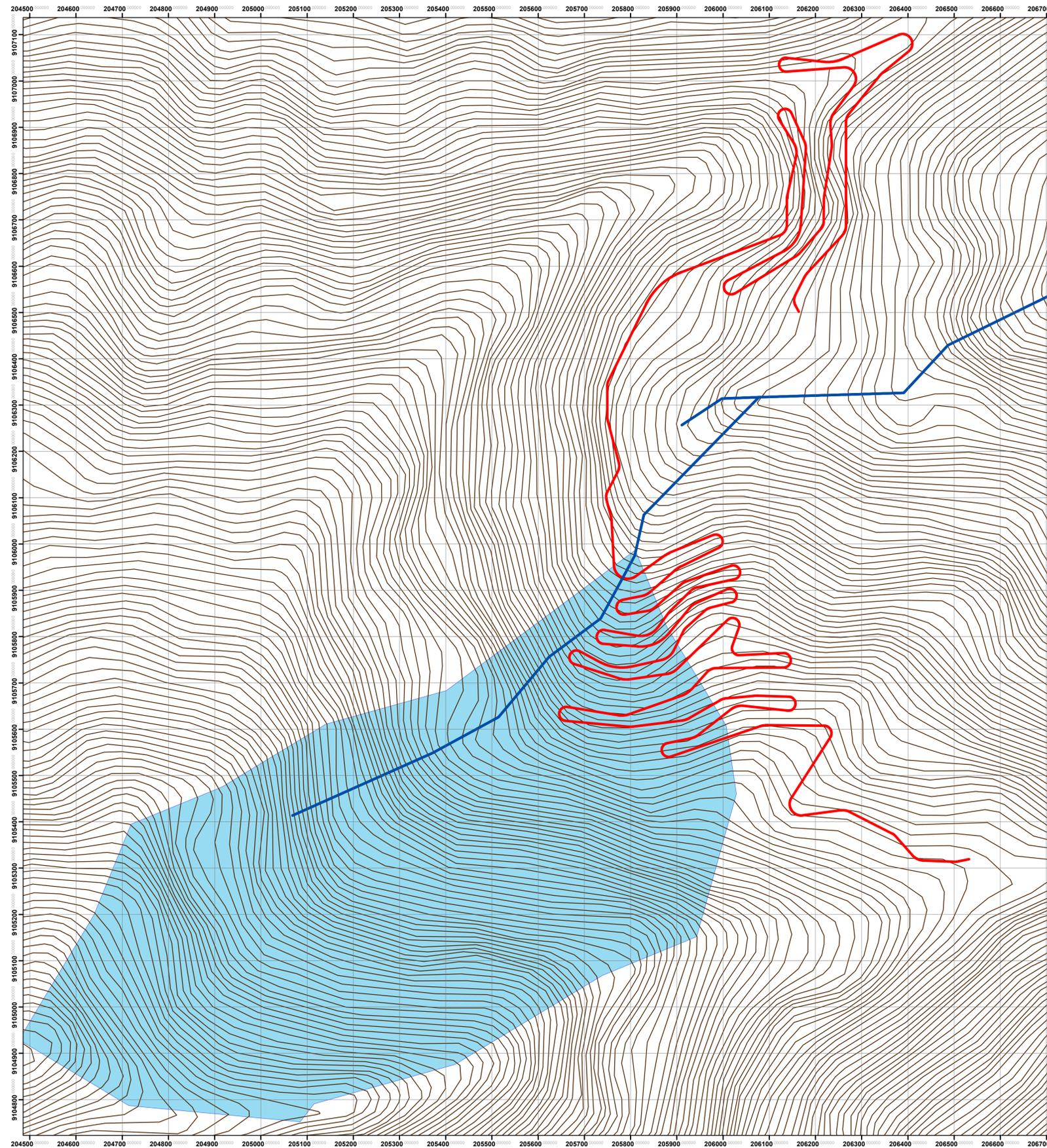
**PLANO:**  
 PLANO CLAVE  
 Km 07+440 - 08+654.22

**N° LAMINA:**  
**ST-08**

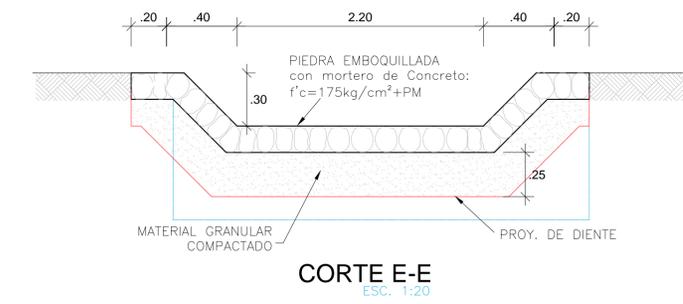
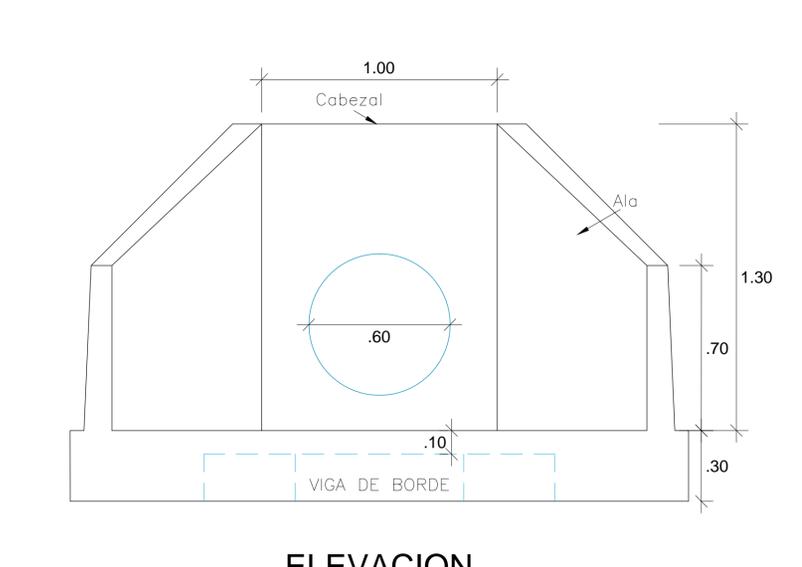
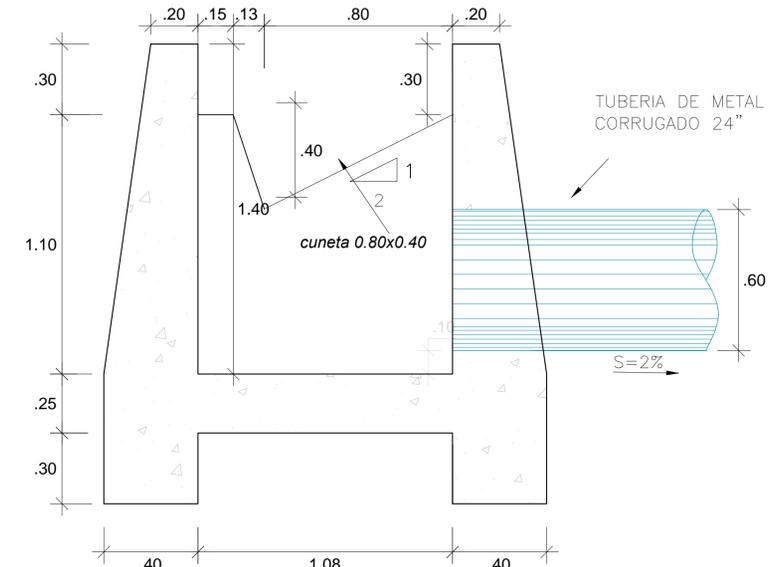
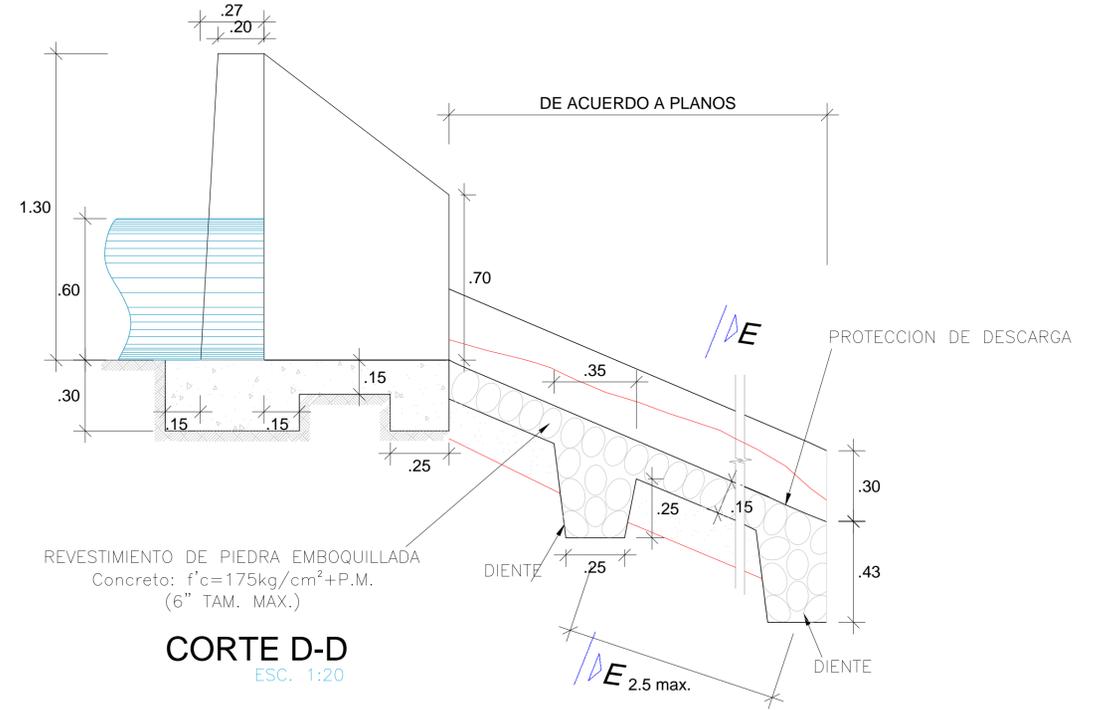
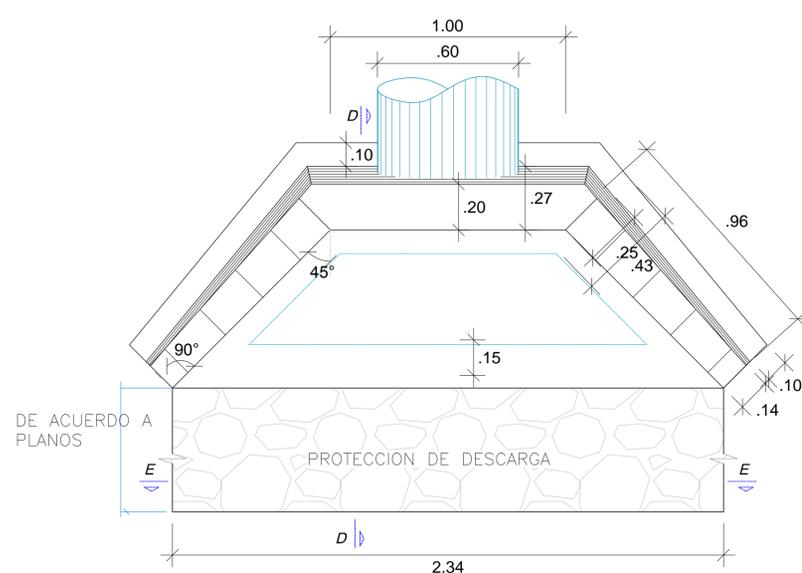
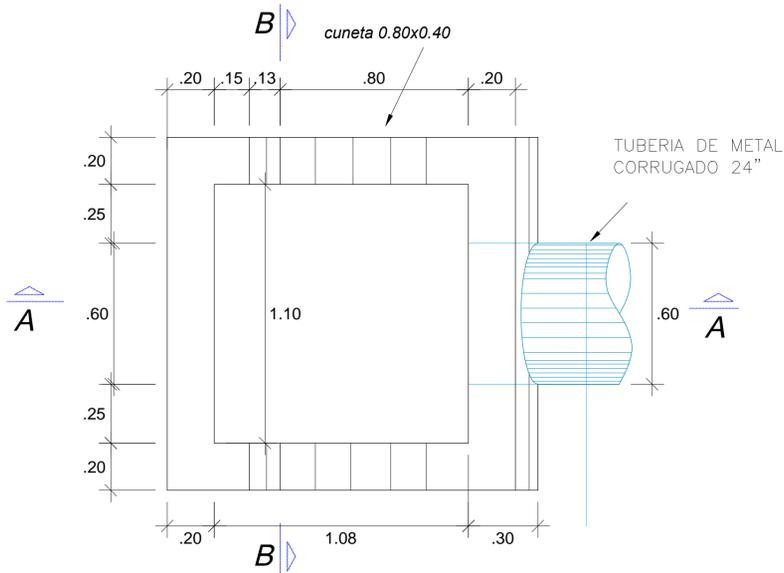


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE DE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL C. MAYOR / C. MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PLANTA
	ALCANTARILLA DE ALIVIO / PERFIL
	PONTONES EXISTENTES
	LOTES DE TERRENO EXISTENTES
	BOTADEROS

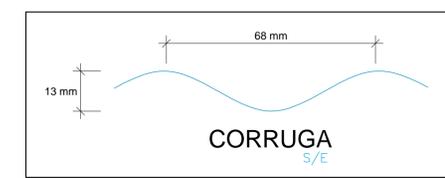




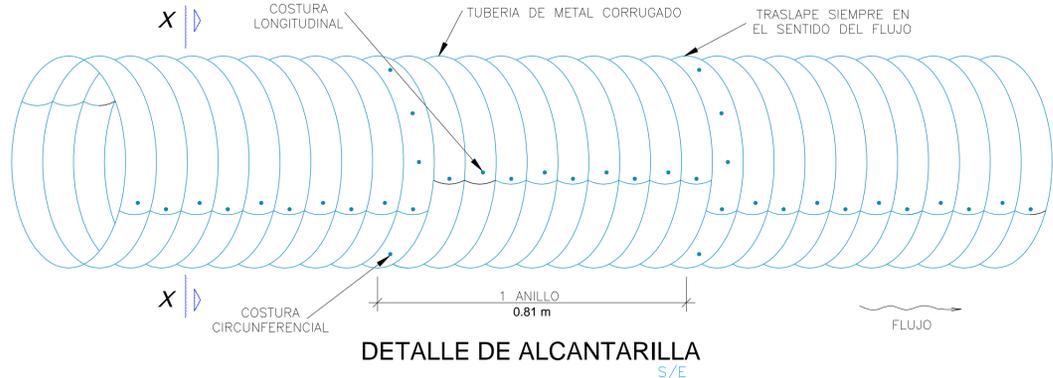
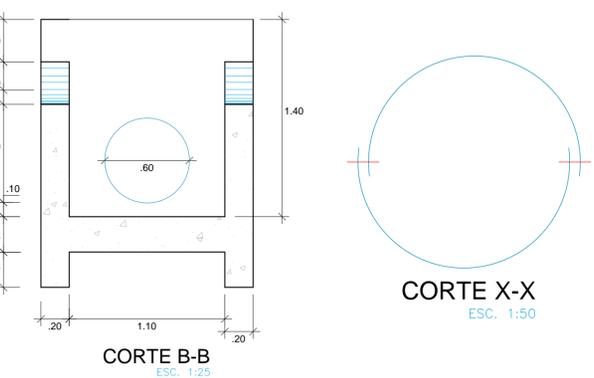
REVISIONES	
N°	FECHA



N°	PROGRESIVA DE ALCANTARILLA DE ALIVIO 24"
1	00+500.00
2	00+740.00
3	01+800.00
4	03+000.00
5	04+460.00



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



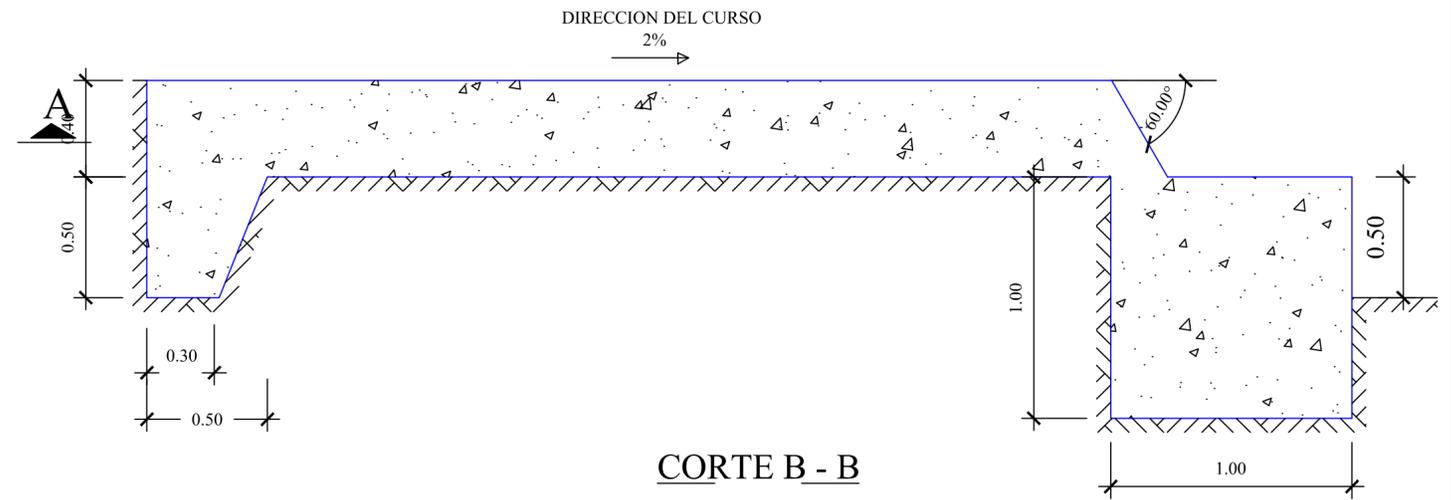
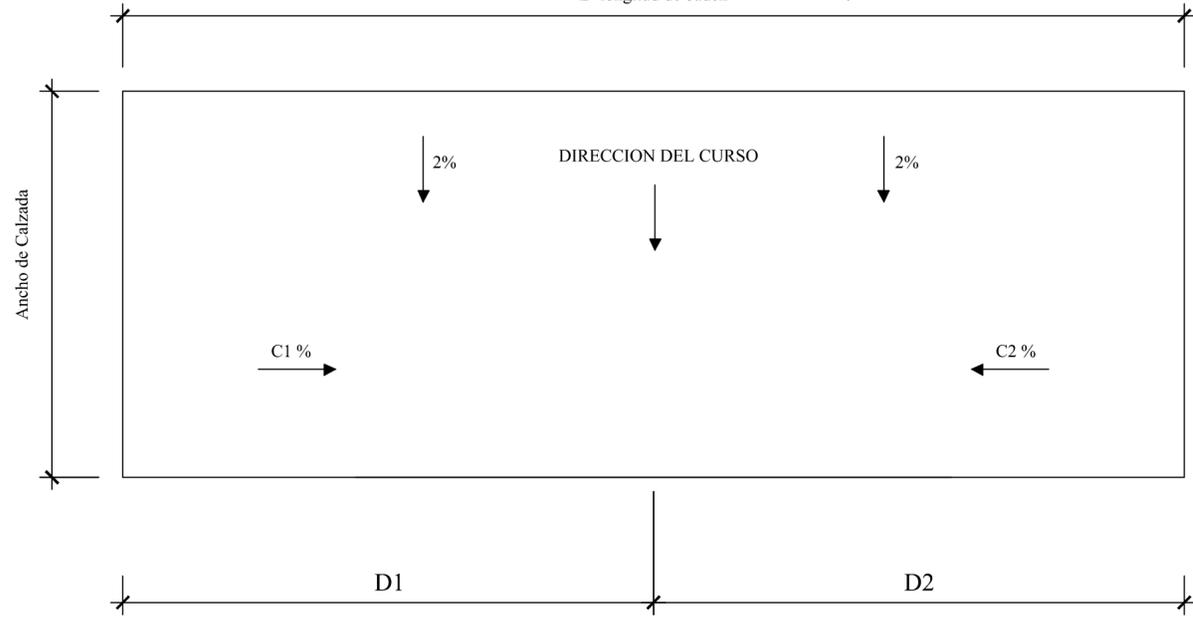
**ESPECIFICACIONES TECNICAS ALIVIADERO Y EMBOQUILLADO DE PIEDRA**

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

# BADEN

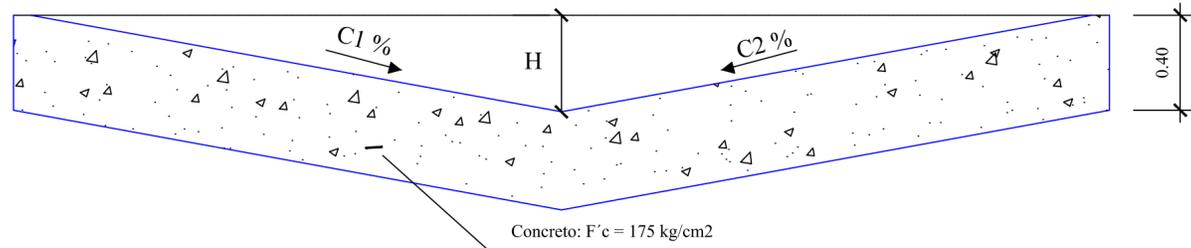
S/E

L=longitud de badén



CORTE B - B

S/E



CORTE A - A

S/E

BADEN						
PROGRESIVA	C1 (%)	C2 (%)	H	D1	D2	L
Km 04 +030	-5.79	1.61	0.30	15.00	15.00	30.00

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION