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

**“CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE
PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO
CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO”.**

PRESENTADO POR:

BACH. KENYO CÁRDENAS BELTRÁN

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

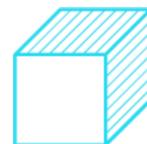
ASESOR

**MG. EDGAR ANTONIO DE LA CRUZ MUÑOZ
ORCID: 0000-0002-0016-2793**

LIMA – PERÚ

2022





DEDICATORIA

Con todo amor y cariño a:

A Dios por darme la oportunidad de vivir, quien es mi fortaleza, por sus bendiciones infinitas, por guiar mis pasos, por mis alegrías y dificultades, por darme sabiduría y felicidad, se que nada de esto sería posible sin ti.

A mis padres Martha y Alfredo quienes con mucho amor y paciencia me permitieron cumplir con este sueño, gracias por confiar en mí, por incentivar con valores a mi desarrollo y hacer en mi una persona de bien.

A mi hermana Marbely Libertad, por su comprensión, por su apoyo incondicional y estar junto a mí en los momentos buenos y malos. A toda mi familia que con sus buenos deseos y palabras de aliento me han fortalecido emocionalmente y así lograr mis metas.

También quiero dedicar este trabajo a Marleny, por estar a mi lado en los momentos que mas necesitaba, por sus palabras y amor que día a día lo compartimos y me incita a esforzarme, gracias por cada día vivido junto a ti.

Finalmente agradezco a mis amigos, compañeros de estudio, por sus enseñanzas y tantos momentos compartidos me permitieron adquirir conocimientos para la elaboración de este trabajo.



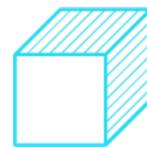


AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mis padres por su apoyo incondicional, a mi familia y todas las personas que han contribuido en mi desarrollo personal y formación profesional.

A la universidad Alas Peruanas, que mediante sus docentes han permitido en mi adquirir conocimientos y me brindaron la oportunidad de superarme profesionalmente.





RESUMEN

El presente informe de suficiencia profesional, se planteó el objetivo de ¿Cómo construir el camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco? Se planteó el objetivo de; Construir el camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto. Concluyendo en que en el estudio hidrológico sirvió para determinar la “Estructura de Cauces Mayores” se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $T_r = 70$ años. Y para la “Estructura de Cauces Menores” el $T_r = 35$ años. En el estudio topográfico, se ubicaron los trazos geométricos en todo el camino y la más óptima que se ha podido definir la va enlazado al sistema de coordenadas UTM, Elaborado los respectivos Planos Topográficos. En el estudio geológico se determinó el adecuado uso de explosivos en las labores de corte. También se realizó la verificación de la Señalización acorde a la Normas, las cuales nos han permitido cumplir con los objetivos que se persigue para el presente proyecto. Para el mantenimiento de la señalización, se está considerando prioritariamente la limpieza, la cual le dará optimización y legibilidad al tránsito, de esta manera se mantendrá el ordenamiento de la circulación vial, y también el control vial.

Palabras claves: Vía, Señalización, alcantarilla, Talud, Topografía.





ABSTRACT

The present professional sufficiency report, The objective of how to build the neighborhood road between the pampahuasi annex to the community of Paucarcoto, Chinchaypujio district, Anta, Cusco? The objective of; Build the neighborhood road between the annex of pampahuasi to the community of Paucarcoto. Concluding that in the hydrological study it served to determine the "Structure of Major Channels" the geomorphological and topographical parameters of the basin have been considered, as well as the flow for $Tr = 70$ years. And for the "Structure of Minor Channels" the $Tr = 35$ years. In the topographic study, the geometric traces were located throughout the road and the most optimal that has been defined is linked to the UTM coordinate system, and the respective Topographic Plans were prepared. In the geological study, the proper use of explosives in cutting tasks was determined. The verification of the Signage was also carried out according to the Standards, which have allowed us to meet the objectives pursued for this project. The Maintenance of the signs will be considered of prime importance and will represent a preferential service in cleaning, for its efficient operation and legibility, essential elements to maintain the respect that is due to the devices and thus obtain the fulfillment of its function; the Ordering and Control of Vehicular Traffic.

Keywords: Road, Signaling, culvert, Slope, Topography.





INTRODUCCIÓN

El presente informe se desarrolló teniendo en cuenta 8 campos de acción, y es como sigue:

En el capítulo I: se trató sobre los lineamientos y características de la empresa ejecutora.

En el capítulo II: se trató sobre, se planteó el problema de estudio, la problemática y el planteamiento de los objetivos.

En el capítulo III: se trató sobre el desarrollo del problema, determinado por los objetivos, donde se planteó el estudio y las características y resultados de cada estudio.

En el capítulo IV: se trató sobre la metodología tratada en cada proceso del análisis y la descripción de los estudios y procesos descriptivos realizados.

En el capítulo V: Se trató sobre las conclusiones y las recomendaciones.

En el capítulo VI: Presentamos un glosario de términos utilizados en el desarrollo del proyecto.

En el capítulo VII: Presentamos el índice de gráficos, de tablas y de fotos.

En el capítulo VIII: presentemos el presupuesto y las diapositivas para la sustentación del informe de suficiencia profesional.



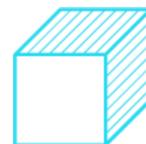
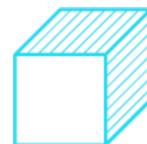


TABLA DE CONTENIDOS

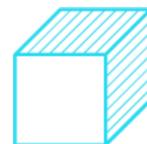
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
TABLA DE CONTENIDOS	vii
CAPÍTULO I	9
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
1.1. Antecedentes de la empresa.....	9
1.2. Perfil de la empresa.....	9
1.2.1. Misión.....	9
1.2.2. Visión.....	9
CAPÍTULO II	10
REALIDAD PROBLEMÁTICA	10
2.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	10
2.2. Formulación del Problema.....	10
2.2.1. Problema General.....	10
2.2.2. Problemas Específicos.....	10
2.3. Objetivos del Proyecto	11
2.3.1. Objetivo General.....	11
2.3.2. Objetivos Específicos.....	12
2.4. Justificación.....	12
CAPÍTULO III.....	13
DESARROLLO DEL PROYECTO	13





Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado.....	13
 CAPITULO IV.....	 46
DISEÑO METODOLÓGICO.....	46
4.1. Tipo y diseño de Investigación	46
4.2. Método de Investigación.....	48
4.3. Población y Muestra	49
4.4. Lugar de Estudio	49
4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información	50
4.6. Análisis y Procesamiento de datos.....	50
 CAPÍTULO V.....	 51
5.1. Conclusiones.....	51
5.2 Recomendaciones.....	53
 CAPÍTULO VI:.....	 54
 OSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS.....	 54
6.1 Glosario de Términos	54
 CAPÍTULO VII.....	 57
 ÍNDICES	 57
7.1. Índices de Gráficos.....	57
7.2 Índice de Tablas	57
ANEXO 1	58
ANEXO 2.....	59





CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

1.1. Antecedentes de la empresa.

La Municipalidad Distrital de Chinchaypujio, en su política vial de interconexión, ha previsto la construcción del camino vecinal entre el anexo Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, para articular con los distintos mercados de la vía principal entre Chinchaypujio y la provincia de Anta.

1.2. Perfil de la empresa.

1.2.1. Misión.

Ser una organización líder, progresista y organizado, en la lucha contra la corrupción, y en atención a la población en los servicios básicos, buscando la mejora de la educación salud, turismo. Ejecutando políticas para proteger el medio ambiente, buscar el desarrollo sostenible.

1.2.2. Visión.

El distrito de Chinchaypujio es un distrito con alto índice de desarrollo humano e identidad regional, eje del desarrollo económico sostenible de la provincia de Anta, competitiva en las líneas agropecuarias, gastronómicas, turísticas y artesanales, con una gestión pública con ética y eficiencia, promotor de micro empresas de bienes y servicios líderes y competitivos con mercados articulados a nivel local, regional y nacional, con responsabilidad ambiental y social.





CAPÍTULO II

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la Realidad Problemática.

La vía que une el anexo de Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, presenta obstrucciones que no permiten el tránsito fluido, es por ello que se ha visto por conveniente despejar la vía y afirmarla y canalizar los discurrimientos de aguas de lluvia, frente a estas dificultades nos hemos planteado la interrogante de; ¿Cómo construir el camino vecinal entre el anexo de Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto?

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General.

¿Cómo construir el camino vecinal entre el anexo de Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?

2.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cómo realizar el estudio hidrológico y de drenaje para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?





2. ¿Cómo realizar el estudio topográfico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?

3. ¿Cómo realizar el estudio geotécnico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?

4. ¿Cómo realizar el estudio señalización y seguridad vial para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?

2.3. Objetivos del Proyecto

2.3.1. Objetivo General.

Construir el camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco





2.3.2. Objetivos Específicos.

Realizar el estudio hidrológico y de drenaje para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco

Realizar el estudio topográfico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.

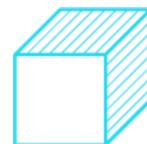
Realizar el estudio geotécnico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.

Realizar el estudio señalización y seguridad vial para la construcción del camino vecinal entre el anexo de Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.

2.4. Justificación.

El proyecto se justifica por que simplemente se esta atendiendo las necesidades de los pobladores y por el progreso de la ciudad.





CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

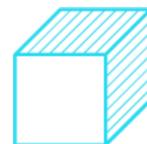
ESTUDIO HIDROLÓGICO

ESTUDIO DEFINITIVO “CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO”



Foto 1: CHINCHAYPUJIO – ANTA - CUSCO





DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para el tránsito fluido de la vía, los vehículos tendrán que cruzar las quebradas y ríos. Por lo tanto, se construirán puentes. El presente documento considera el análisis para los siguientes cauces ubicados en progresivas KM 0+229.07, KM 1+417.03, KM 1+855.90, KM 2+155.01, KM 2+683.27, KM 2+906.27, KM 7+365.77, KM 0+814.16, KM 2+624.15, KM 2+781.07, KM 3+771.27, KM 4+853.99, KM 5+686.29, KM 7+896.84 y KM 9+317.95, del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO”. Para ello es muy importante el análisis hidrológico de la zona, se tomó para el estudio del proyecto en mención la estación meteorológica de Urubamba.

ANÁLISIS HIDROLÓGICO

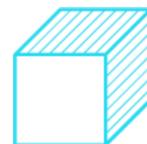
a. Parámetro geomorfológico

La información de la carta nacional del IGN (Carta 27-r / Urubamba), determina el parámetro geomorfológico, mostrados en la tabla 1, mostrando las delimitaciones de la cuenca hidrográfica de la quebrada, que cierran el eje del camino vecinal.

Tabla 1: Parámetros geomorfológicos de las cuencas

Quebrada	UBICACIÓN DE QUEBRADAS		Área (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Cota (msnm)		Desnivel (m)	Pendiente (m/m)
	ESTE (m)	SUR (m)			Máxima	Mínima		
KM 02+145	808,125.05	8,548,537.33	0.84	312.00	4600.00	4363.52	236.48	0.76
KM 02+640	808,609.64	8,548,477.16	0.16	581.00	4553.22	4386.21	167.01	0.29





KM 03+923	809,332.92	8,548,193.41	0.44	742.00	4551.60	4345.65	205.95	0.28
KM 06+130	810,042.35	8,547,202.81	4.25	1730.00	4650.00	4193.34	456.66	0.26
KM 07+993	811,760.66	8,546,902.00	1.09	1746.00	4550.84	4099.54	451.30	0.26

b. Datos pluviométricos

Existen registros de lluvias medidos en estaciones meteorológicas, cuyas características de estas estaciones se describen a continuación en el Cuadro N° 1.

Tabla 2: Estación Meteorológica en el área de estudio

Estaciones Meteorológicas Ubicadas en el Área de Estudio					
Estación	Provincia	Distrito	Latitud S.	Longitud W.	Altitud (msnm)
Urubamba	Urubamba	Urubamba	13°18'37"	72°07'25"	2,863

Las estaciones son controladas por el SENAMHI.

El pluviométrico corresponde a las Precipitaciones Máximas en 24 horas en la Estación Urubamba, ubicada en; Longitud: 72°07'25", Latitud: 13°18'37" Altitud: 2,863 msnm. Con registro histórico de 2003 - 2016. Ver Tabla 3.

Tabla 3: Precipitación máxima en 24 horas- estación Urubamba

Año	Estación Urubamba	Año	Estación Urubamba
1964	24	1991	31
1965	23	1992	32.5
1966	28	1993	29
1967	22.3	1994	28
1968	26.5	1995	18.2
1969	17	1996	22





1970	25	1997	24.2
1971	30	1998	14.7
1972	23	1999	28.1
1973	31	2000	30
1974	20.8	2001	35.5
1975	28.7	2002	27.6
1976	32.2	2003	22.4
1977	25.2	2004	18.4
1978	24.2	2005	19.5
1979	25.2	2006	28.5
1980	20.6	2007	20.5
1981	6.2	2008	24.6
1982	4.7	2009	29.8
1983	6	2010	22.4
1984	20.4	2011	27.2
1985	21	2012	25.4
1986	17.5	2013	19.7
1987	20	2014	28.10
1988	31.5	2015	27.1
1989	27.5	2016	21.10
1990	23.5		

c. Tiempo de concentración

Calculo del tiempo de concentración se determina con la aplicación de siguiente formula:

$$t_c = 0,606 \frac{(Ln)^{0.467}}{S^{0.234}}$$

Dónde:





T_c = Tiempo de concentración (h)

L = Longitud de cauce (Km)

S = Pendiente de cauce (m/m)

n = Rugosidad en función de la vegetación (Ver Tabla 4, adjunto)

Tabla 4: Valor de rugosidad en función de la vegetación: fórmula de Hathaway

Tipo de superficie	Valor de n
Suelo liso impermeable	0.02
Suelo desnudo	0.10
Pastos pobres, cultivos en hileras o suelos desnudos algo rugoso	0.20
Pastizales	0.40
Bosques de frondosas	0.60
Bosque de coníferas, o de frondosas con una capa densa de residuos orgánicos o de césped.	0.80

d. Determinación de Intensidad

La ecuación de la Intensidad. Se ha considerado el análisis de retorno de 35 años y 70 años.

$$I_{Urubamba} = \frac{10^{1.6652 * T^{0.1876}}}{t^{0.5041}}$$

Dónde:

T = Tiempo de retorno (años)

t = Tiempo de concentración (t_c en hr)





e. Método Racional

Este Método permite la determinación del caudal de una cuenca, si el área es menor o iguales a 3.0 Km². Motivo por el cual fueron tomados las cuencas ubicadas en las progresivas KM 02+145, KM 02+640, KM 03+923 y KM 07+993.

Se determina mediante la relación:

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

Dónde:

Q = Caudal (m³/s)

I = Intensidad de la precipitación (mm/hora)

A = Áreas de las cuencas (km²).

C = Coeficiente de escorrentía

El valor del Coeficiente de Escorrentía (C) se muestra en la Tabla 5, perteneciente a pastos, vegetación ligera, sobre suelos permeable pendiente del terreno mayor a 5.00% y 20.00%, variando el valor de C. (Donde tomamos el valor de C = 0.25).



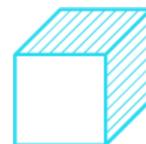


Tabla 5: Coeficiente de escorrentía

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente de terreno				
		Pronunciada >50%	Alta >20%	Mediana >5%	Suave >1%	Despreciable <1%
Vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.60
	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
Bosque 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: "Hidrología", Edilberto Guevara y Humberto Cartaya.

f. La determinación de caudales de diseño

El criterio del diseño para la estructura y/o pase temporal en los cruces de cuerpo de agua, está basada en la vida útil de la estructura, siendo 1 año como máximo.

Según el (MTC), se determina con la siguiente relación:

$$R : 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$





Dónde:

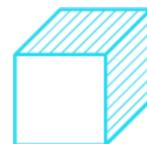
- T: Periodo de retorno (años)
- R: Riesgo de falla admisible
- n: Vida útil de la obra (años)

Valores recomendados de riesgo admisible de obras de drenaje

Tabla 6: Valores recomendados de riesgo en obras de drenaje

Tipo de Obra	Riesgo Admisible (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarilla de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataformas (a nivel de longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25





(**) Vida Util considerado (n)

- Puentes y Defensa Ribereñas n = 40 años
- Alcantarillas de Quebradas Importantes n = 25 años
- Alcantarillas de quebradas menores n = 15 años
- Drenaje de plataforma y Sub-drenes n = 15 años

Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.

Se ha considerado determinar el caudal de la cuenca, para Tiempos de Retorno (Tr) de 35 y 70 años, para el dimensionamiento de las obras de arte, debido a que este pase se utilizará tanto para periodo seco como húmedo.

- Para el proyecto se ha asumido un riego de 30% y 35%

Para:

R: 30% y 35%

n: 15 y 25 años

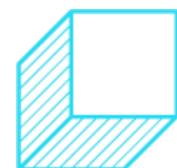
$$0.30 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{15} \quad \text{y} \quad 0.35 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{25}$$

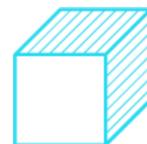
$T : 35 \text{ años} \qquad \qquad \qquad T : 70 \text{ años}$

Par los resultados .Ver Tablas N° 5.

Tabla 7: Caudales para un tiempo de retorno (tr) de 35 y 70 años

Nº	Quebrada	Área A (km ²)	Desnivel H (m.)	Longitud del cauce L(m) L (m.)	Pendiente S (m/m)	TIEMPOS DE CONCENTRACIONES (Método de Hathaway)		Intensidad mm/hora		Caudal Máximo (m ³ /s) T=35	Caudal Máximo (m ³ /s) T=70
						horas	Intensidad	T=35	T=70		
1.00	2+145	0.84	236.48	909.00	0.26	9.43	29.08	34.96	1.69	2.04	
2.00	2+640	0.16	167.01	581.00	0.29	7.48	34.32	39.08	0.39	0.44	
3.00	3+923	0.44	205.95	742.00	0.28	8.45	32.36	36.85	0.99	1.13	





4.00	6+130	4.25	456.66	2394.00	0.19	15.94	23.86	27.17	7.03	8.01
5.00	7+993	1.09	451.30	1746.00	0.26	12.81	26.50	30.18	2.01	2.28

**INVENTARIO DE QUEBRADAS MENORES Y MAYORES A LO LARGO DEL TRAZO
DEL PROYECTO**

Se ha realizado una evaluación de campo por donde se realiza el trazo del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO”, se observó las siguientes quebradas como a continuación se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 8: Cruces mayores y menores existentes

Item	Progresiva
P02	1+417.03
P03	1+855.90
P04	2+155.01
P05	2+683.27
P06	2+906.27
P07	7+365.77
P08	0+814.16
P09	2+624.15
P10	2+781.07
P11	3+771.27
P12	4+853.99
P13	5+686.29
P14	7+896.84
P15	9+317.95





OBRAS DE ARTE PARA EL CRUCE DE LOS CAUCES MAYORES Y MENORES

Se observan: tipo de canal, dimensiones, tirante del agua, pendiente: cobertura vegetal, pendiente del cauce, tipo de suelo, marca de agua, tipo de escorrentía, existencia de arrastre de material.

- **QUEBRADAS MAYORES UBICADAS**

Se caracteriza como quebrada incipiente, con sección tipo rectangular, con ancho promedio de 2.50m de ancho; marca de agua de 0.20 m; cauce serpenteante, con presencia de grava, bolonería y material orgánico (Icchu o Paja Andina); pendiente en el sector del cruce, aproximadamente 3.00%.

El objetivo de la estructura para esta quebrada es la de permitir la continuidad del flujo. Por lo que la solución adoptada corresponde a una alcantarilla con las siguientes características:

La alcantarilla será un tubo de HDPE de 42" (1.06 m de diámetro interno), corrugada en su exterior y la pared interna lisa. *Para el caudal de 2.28 m³/s para un periodo de retorno $T = 70$ años, se requerirá colocar una tubería con $D=1.106$ m, con una pendiente adecuada de 3.0%. Ver cálculo adjunto:*





Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Diámetro (d): m
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y): m
 Área hidráulica (A): m²
 Espejo de agua (T): m
 Número de Froude (F):
 Tipo de flujo:

Perímetro mojado (p): m
 Radio hidráulico (R): m
 Velocidad (v): m/s
 Energía específica (E): m-Kg/Kg

Activa la calculadora 12:25 p.m. 30/08/2016

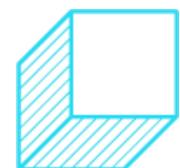
Gráfico 1: La alcantarilla calculo

- **QUEBRADAS MENORES**

Quebrada incipiente, de sección rectangular, con ancho de 1.20m ancho; marca de agua de 0.20 m; cauce serpenteante, con presencia de grava y material orgánico; pendiente en el sector del cruce de 2.50%.

El objetivo de la estructura para esta quebrada es la de permitir la continuidad del flujo. Para la solución es una alcantarilla de la siguiente característica:

La alcantarilla será un tubo de HDPE de 18" (0.45 m de diámetro interno),. la alcantarilla será al aire libre; de caudal de 0.39 m³/s para un periodo de retorno $T = 35$ años, con una tubería de $D=0.45$ m, y colocado en una pendiente de 2.5%. como se muestra:





Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: **Wacawasi** Proyecto: **Carretera Wucawasi**
 Tramo: Revestimiento: **HDPE**

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Diámetro (d): m
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y): m Perímetro mojado (p): m
 Área hidráulica (A): m² Radio hidráulico (R): m
 Espejo de agua (T): m Velocidad (v): m/s
 Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
 Tipo de flujo: **Supercrítico**

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 12:40 p.m. 30/08/2016

Gráfico 2: Hoja de cálculo

- **QUEBRADAS MAYORES UBICADAS**

De la forma rectangular, con un ancho de 6.20 m. y marca de agua con 0.80 m; cauce, botonería; pendiente del 2.00%.

La opción adoptada es la del tipo badén como se presenta en el siguiente grafico:

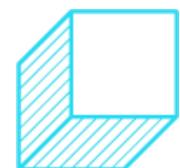




Tabla 9: DISEÑO DE BADÉN

Progresiva	COORDENADAS		FUNCIÓN	LONGITUD (m)	CAUDAL (m ³ /seg)	S (m/m)	n Manning	Z _i (h/v)	Z _d (h/v)	b (m)	Y (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	T (m)	Q (m ³ /s)	V (m/s)
	NORTE	ESTE															
			Quebrada	8.00	4.21	0.020	0.015	3.0000	3.0000	5.00	0.25	1.44	6.58	0.22	6.50	4.92	3.42

DISEÑO DE BADÉN

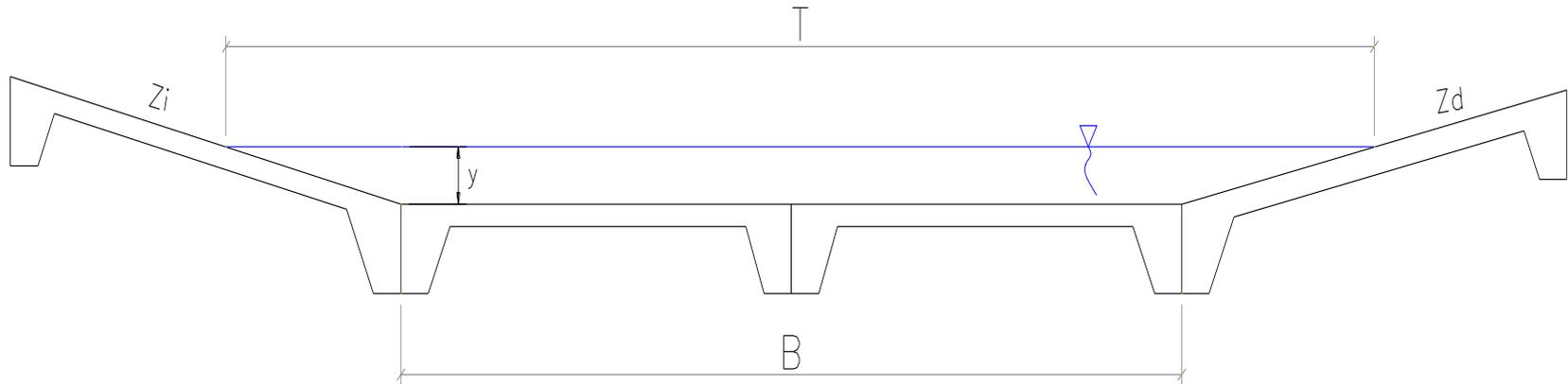
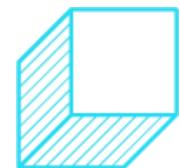


Gráfico 3: DISEÑO DE BADÉN

ZI: PENDIENTE INGRESO DE BADEN

ZD: PENDIENTE SALIDA DE BADEN





- **BOFEDALES UBICADAS**

Se caracteriza por la presencia de manantes, con un ancho de 6.0 m; pendiente de 3.00%.

Un badén con las siguientes características:

Se Plantea un enrocado con piedras $0.50 \text{ m} < \Phi < 1.00 \text{ m}$ a lo largo de la vía para luego sobre esta colocar la estructura de la vía.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Ubicación del estudio topográfico

a.- UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento : CUSCO.

Provincia : ANTA.

Distrito : CHINCHAYPUJIO.

TRABAJOS DE CAMPO

El levantamiento topográfico de campo ha consistido principalmente en desarrollar las siguientes actividades:

- Reconocimiento general de la zona del proyecto.
- Ubicación y georreferenciación en campo de los vértices de la poligonal de apoyo.
- Trazado de la poligonal de apoyo.
- BMs. con estaca o concreto.





- Levantamiento de la información topográfica de los detalles morfológicos del terreno.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Determinación de:

Las coordenadas UTM para iniciar el levantamiento topográfico, se tomaron con un G.P.S GARMIN 12XL Lecturas hechas a dos puntos ubicados estratégicamente las cuales servirán de BMs para el replanteo posterior.

Procedimiento de Campo. En el reconocimiento se determinan los vértices de las poligonales de apoyo, de tal manera que sean visibles los puntos consecutivos, Este trabajo previo facilitara el trabajo siguiente en la etapa del Levantamiento, Por lo que nos permitirá con mayor rapidez estacionar el equipo y tomar el mayor número posible de puntos específicos como esquinas, límites de propiedad, algunos detalles y los puntos de relleno.

Elección del Instrumento y Método. Se determinó que el levantamiento topográfico sea con **Estación Total**, por el costo accesible, la rapidez en obtener datos y utilizar estos datos en forma rápida, así como la precisión que este Aparato nos permite alcanzar y que es aceptable.

Las características de la Estación Total son:

Marca: Leica, Modelo TPS300, de 30 aumentos, alcance con prisma de 3000 m.

Desviación típica de 2mm + 2ppm.

Plomada láser incorporado.





Entorno de Trabajo de menos 20 a +50 grados centígrados, hasta 95% humedad relativa.

INSTRUMENTOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

- 01 Estación total Marca LEICA.
- 01 GPS.
- 01 Brújula.
- 02 miras.
- 02 prismas.
- 01 cinta métrica.

- Libreta de campo (transito).

BRIGADA DE LEVANTAMIENTO.

- 01 topografo operador.
- 01 Ing Civil.
- 03 porta prismas.





LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL DE BASE.

Ubicación de los vértices, y puntos de estaciones.



Gráfico 4: BM2

TRABAJOS DE GABINETE.

Procesos para la elaboración de planos.

- Procesamiento del levantamiento topográfico por tramos.
- Evaluación y control de calidad de la información topográfica por tramos.
- Integración de la cartografía.
- Generación del perfil longitudinal.
- Generación de las secciones transversales y metrados.
- Edición e impresión de los planos topográficos.
- Presentación del trabajo final.





1.1.1 PROCESAMIENTO PLANÍMETRO Y ALTIMÉTRICO.

A) Procesamiento Planimétrico

Obtenidos los datos de campo de la poligonal electrónica y los datos de los levantamientos topográficos, se han realizado el cálculo de las coordenadas de cada vértice de la poligonal electrónica, así como de cada uno de los puntos del relleno topográfico.

B) Control Altimétrico

Para el control altimétrico se realizó el corrido de la cota de los puntos geodésicos el cual está referido altitud absoluta sobre el nivel del mar, el cierre final se realizó en el punto GPS-DIFE) de cota 3484 msnm, el error obtenido ha sido de 12 cm., la misma que ha sido compensado a lo largo de toda la poligonal.

C) ROTULACIÓN DE CURVAS DE NIVEL MAESTRAS

La rotulación de las curvas de nivel se realizó de forma automática respetando las normas cartográficas de toponimia.

El plano topográfico tiene la información selecta al trazo geométrico de todo el sector a intervenir, habiéndose tomado todos los detalles posibles dentro del rango de 50 cm.

Los planos generados se presentan en formato A-1, habiendo sido procesado con el software Civil 3D versión 13, con sus respectivas cuadrículas de coordenada UTM y a escala horizontal 1:1,500; pudiéndose imprimir a otras escalas.





ESTUDIO GEOTECNICO

El estudio de mecánica de suelos EMS se desarrolla en concordancia con la norma de caminos vecinales de bajo volumen de tránsito.

1.2 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA VIA

1.2.1 TIPO DE ESTRUCTURA DE VIA

En el área del proyecto la naturaleza del terreno es heterogénea en los niveles de fundación y apoyo de las vías proyectadas.

1.2.2 ESTRATO DE APOYO DEL PAVIMENTO

Se realiza 11 once pozos a cielo abierto hallándose la estratigrafía siguiente:

Calicata 01.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 01.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 02.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 02.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 03.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 03.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 04.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.00 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 04. (Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 05.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.00 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 05.





(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 06.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.00 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 06.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 07.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 07.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 08.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 08.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 09.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.20 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 09.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

Calicata 10.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.00 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 10.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

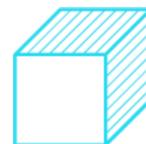
Calicata 11.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.00 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: C – 11.

(Habiéndose llegado a una profundidad de investigación de hasta 1.50 m. con PDC).

1.2.3 SONDEO CON PENETOMETRO DINAMICO (PDC)

Este método fue desarrollado en Sudáfrica, País que ha desarrollado grandes avances tecnológicos y se ha utilizado en pavimentos de capas delgadas con subcapas de grava natural y en pavimentos ligeramente estabilizados. El cono de





penetración dinámico (DCP) es un instrumento que sirve para medir in situ las propiedades de las capas de la estructura de un pavimento de forma rápida, económica y no destructiva, de tal manera que se puede advertir la resistencia y capacidad de soporte del pavimento.

1.2.4 RESULTADOS OBTENIDOS

Se muestra el cuadro resumen obtenido a partir del ensayo de laboratorio para los niveles de fundación propuestos y clasificación sucs.

Tabla 10: Resultado de ensayos de laboratorio para niveles de fundación.

MUESTRA	POZO	ESTRATO N°	PROFUNDIDAD	C. A. %	LP %	LL %	IP
1	C-01	E-02	0,20m - 1,50m	9,41	10,45	13,17	2,72
2	C-02	E-02	0,50m - 1,50m	59,16	12,64	26,12	13,48
3	C-03	E-02	0,50m - 1,50m	11,08	7,84	18,10	10,26
4	C-04	E-02	0,20m - 1,50m	10,82	10,81	25,35	14,53
5	C-05	E-02	0,30m - 1,50m	28,39	NP	NP	NP
6	C-06	E-02	0,20m - 1,50m	8,70	11,08	13,98	2,89
7	C-07	E-02	0,50m - 1,50m	66,40	10,74	16,21	5,47
8	C-08	E-02	0,80m - 1,50m	29,93	11,75	18,47	6,72
9	C-09	E-02	0,40m - 1,50m	26,28	10,51	24,82	14,30
10	C-10	E-02	0,40m - 1,50m	7,73	4,68	16,23	11,55
11	C-11	E-02	0,40m - 1,50m	7,29	9,78	13,48	3,70



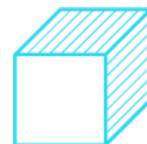


Tabla 11: Resultado sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)

Pozo y/o Calicata (C)	Nº	Cu	Cc	CLASIFICACION SUCS	Descripción	Color
C-01	E-02	142,44	2,45	GM	Grava Limosa con Arena	Marrón Oscuro
C-02	E-02	303,19	0,03	GC	Grava Arcillosa con Arena	Negro
C-03	E-02	145,45	1,03	GC	Grava Arcillosa con Arena	Marrón Oscuro
C-04	E-02	155,69	0,48	GC	Grava Arcillosa con Arena	Marrón
C-05	E-02	225,52	4,55	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Pardo
C-06	E-02	90,85	0,04	GM	Grava Limosa con Arena	Marrón
C-07	E-02	11,24	0,25	CL-ML	Arcilla limo- arenosa	Negro
C-08	E-02	135,06	0,08	GC-GM	Grava Limo- Arcillosa con Arena	Pardo
C-09	E-02	311,41	2,37	GC	Grava Arcillosa con Arena	Negro
C-10	E-02	157,56	0,41	GC	Grava Arcillosa con Arena	Marrón Oscuro
C-11	E-02	184,17	0,25	GM	Grava Limosa con Arena	Marrón Oscuro

ESTUDIO SEÑALIZACIÓN

Se elabora según el D.L. No 572 modificado por D.L. No 096. Para la señalización se basará en el «MANUAL INTERAMERICANO DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS» que fue aprobado Congreso Panamericano de Carretera, organización por la (OEA), el Perú adopto estos dispositivos. Para la aplicación y vigencia, en carreteras y calles a nivel nacional y es la autoridad local y regional quienes tiene que tener el control y la regulación del Tránsito en el territorio nacional.





1.3 CRITERIO DE DISEÑO UTILIZADO.

A continuación, se detallan los principales criterios de diseño adoptados.

Basados en el diseño geométrico se determinó puntos críticos en el camino vecinal:

Camionetas y Combis, Choque frontal por velocidad excesiva

Camión Pesado. Por volcaduras por el esquivamente ha animales de pastoreo o por excesos de velocidades.

Peatonal. Utilización e la carretera para desplazarse a pie las personas o desplazamiento de animales de pastoreo por la vía.

Medidas a tomar: determinación de puntos críticos, curvas horizontales y verticales, zonas de pastores. Destinar velocidades mínimas.

1.4 SEÑALIZACIÓN

Señalizaciones requeridas:

De prevención, advierte de un peligro en la vía

De Señal de reglamentación, para advertir limitación, prohibición o restricción que evita el peligro. De información, sirve de guía al conductor de las rutas. También informa sobre puntos notables como: ciudad, ríos, lugar histórico, etc.

1.4.1 SEÑALES PREVENTIVAS

Las señales preventivas tienen una superficie de 0.75 x 0.75 m. de material reflectorizante de intensidad alta amarillo y símbolos, letra y marco pintado con tinta





xerográfica negro, de vértice del cuadrado hacia abajo. El poste de fijación de esta señal será de concreto, franjas de 0.50 m de color blanco y negro.

- Zonas Urbanas : 60 m –75 m
- Zonas Rurales : 90 m –110 m

RELACIÓN DE SEÑAL PREVENTIVA

Son señales de:

- (P-1A) curvas pronunciadas a la derecha.
(P- 1B) curvas pronunciadas a la Izquierda
- (P-2A) curvas a la derecha,
(P-2B) curvas a la izquierda
- (P-3A) curvas y contra curvas pronunciada a la derecha.
(P-3B) curvas y contra curvas pronunciada a la izquierda
- (P-4A) curvas y contra curva a la derecha.
(P-4B) curvas y contra curva a la izquierda

1.4.2 SEÑAL REGLAMENTARIA

Este tipo de señales debe estar colocado en lugar de restricciones y prohibiciones.

Según las especificaciones del MTC.

CLASIFICACIÓN

La señal reglamentada, son señales de;

- Relativa al derecho de paso.
- Prohibitiva o restrictiva.
- Sentidos de circulación





De forma

- Señal de «PARE» (R-1) octogonal, de «CEDA EL PASO» (R-2) triangular, Circulares prohibitiva o restrictiva, rectangular de leyenda explicativa. De sentidos de circulación, rectangular y de mayor superficie horizontal (R-14).

De color.

Señal relativa de paso, son señales de PARE (R-1) rojo, letra y marcos blancos. De CEDA EL PASO (R-2) blanco de franjas rojas. Prohibitiva o restrictiva, de color blanco con símbolo y marco negro; los círculos de color rojo, en la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

DIMENSIONES

Señal de «PARE» (R-1) Octágonos de 0.750 m. x 0.750 m.

Señal de «CEDA EL PASO» (R-2) son Triángulos equiláteros de lado 0.9 m

Señales prohibitivas:

Círculo de diámetro 0.60 m. Cuadrado de 0.60 m de lado. Placa adicional 0.60 x 0.40 m.

Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada uno de las señales de reglamentación mostradas en el presente Manual (Anexo A).

La prohibición se indicará con ta diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.





UBICACIÓN

Colocarse a la derecha en dirección del sentido del tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar de prohibición o restricción.

RELACIÓN DE SEÑALES RESTRICTIVAS O DE REGLAMENTACIÓN

A continuación, se presenta la relación de las señales consideradas en este capítulo:

(R-1) Señal De Pare

(R-2) Señal De Ceda El Paso

(R-12) Señal Prohibido Cambiar De Carril

(R-15) Señal Mantenga Su Derecha

(R-16) Señal Prohibido Adelantar

(R-17) Señal Prohibido El Pase Vehicular

(R-20) Señal Peatones Deben Transitar Por La Izquierda

(R-30) Señal Velocidad Máxima

(R-39) Señal No Deje Piedras En La Pista

(R-40) Señal Cambie A Luces Bajas

(R-41) Señal Use Solo Luces Bajas

1.4.3 SEÑAL DE INFORMACIÓN

Indicar al usuario las ubicaciones de lugares, así como la ubicación de los principales servicios vinculados con las carreteras.





DIMENSIONES

El tamaño de las señales dependerá, de la longitud del mensaje, alturas y letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.

Señales indicadoras de ruta

De dimensión especial según el diseño del Manual.

SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL

Serán de 0.8 m x 1,2 m en Autopista y Carretera principal, en las demás serán de 0.6 m. x 0.9 m. y señales de Servicios Auxiliares serán de 0.6 x 0.45 m. en la zona urbana y 0.9 x 0.6 m. en el área rural.

UBICACIÓN

Será colocada al lado derecho de la carretera o avenida.

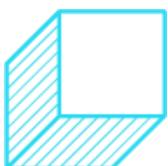
RELACIÓN DE SEÑAL INFORMATIVA

Relación de las señales informativas.

INDICADORES DE RUTA

Las señales Indicadores de Ruta de acuerdo a la clasificación vial son:

- 1) Indicador de Carretera del Sistema Interamericano
- 2) Indicador de Ruta Carreteras sistema Nacional
- 3) Indicador de Ruta Carreteras Departamentales
- 4) Indicador de Ruta Carreteras Vecinales





La señal indicadora de ruta es complementada por la señal auxiliar de inicio dirección de las rutas o intersección con otra ruta; son de advertencias o de posiciones.

1.4.4 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Son las marcas en el pavimento se utiliza en el centro de la calzada de los carriles, para la circulación en ambas direcciones. Para las calzadas e utilizara el color amarillo y el blanco en línea de los bordes del carril.

1.4.5 GUARDAVÍAS

El proyecto considera la colocación de guardavías nuevas, según la relación precisada en los metrados.

Los requisitos de instalación y detalles constructivos se pueden observar en los planos.

1.4.6 PINTADO DE PARAPETOS

De acuerdo con las condiciones del trazo y el tránsito vehicular, se ha visto por conveniente pintar todos los parapetos de las alcantarillas y muros, con la finalidad de que sirvan de ayuda a los usuarios de la vía, sobre todo en la conducción nocturna y con la finalidad expresa de evitar accidentes de tránsito.

1.5 SEGURIDAD VIAL

CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

- 1.-Falta de vigilancia entre obreros, equipo, materiales.
- 2.-Fallas de estructuras provisionales como: encofrados, andamios, rampas, escaleras, etc.
- 3.-Riesgos en maniobras inherentes al manejo de explosivos.
- 4.-Descuido de los obreros en la ejecución de maniobras.
- 5.-Falta de colocación de señales de prevención durante la ejecución de la obra.





CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo y diseño de Investigación

4.1.1. Tipo de Investigación Aplicada.

Para (Vargas Cordero, 2009), la definición de investigación aplicada cuenta con bases, ya sea de orden epistemológico e histórico, para tratar de responder a los desafíos que exige entender la compleja y fluctuante realidad social.

Según (Murillo Hernandez, 2008), la investigación aplicada se le puede nombrar como “investigación practica o empírica” ya que busca la aplicación o uso de los conocimientos conseguidos y a la vez se consiguen otros, luego de poner en práctica y sistematizar la practica en base a la investigación. El riguroso uso de los resultados y conocimientos de la investigación, resulta en la forma de conocer la realidad de forma severa, ordenada y sistemática.





(Navarro Chavéz, 2014) concluyó que, que la investigación aplicada tiene como finalidad dar solución en un corto periodo de tiempo a un problema o adversidad. El accionar debe ser concreto e inmediato para soluciones más sencillas del problema. En consecuencia, se refiere a la acción inmediata y no al incremento en lo teórico y planificación de posibles soluciones, las actividades se enfocan exclusivamente en plantar cara al problema y resolverlo.

4.1.2. Diseño no Experimental.

Según (Popper, 2005) rechaza rotundamente la inducción como método para entrelazar las teorías e hipótesis de esta ciencia, ya que el considera que es recomendable confrontar la experiencia y no basarse en hipótesis. El Diseño no experimental es aquel que se ejecuta sin alterar deliberadamente las presentes variables, su base fundamental está en observar los efectos de los acontecimientos de forma natural para después examinar su comportamiento.

La investigación no experimental según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) puede ser empírica y sistemática donde las constantes independientes no puedan manipularse porque ya ha sucedido. Las consecuencias sobre estas relaciones entre las constantes, se ejecutan al estado de la participación o influencia directa, también dichas interacciones se observan en su estado natural y sin alteraciones exteriores.



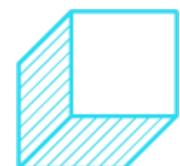


4.2. Método de Investigación.

Para (Behar Rivero, 2008) la definición de “métodos” se refiere a diferentes formas de practicar la investigación, teniendo en claro que el producto final de la investigación es el que decreta las acciones que han de elaborarse al momento de realizar el trabajo investigativo. La investigación es una indagación que se realiza en orden y de forma coherente del conocimiento, también es un proceso del cual se aplica a nuestra mente para encontrar posibles soluciones a un conflicto específico para el motivo de conocimiento, tiene como finalidad el descubrir o interpretar los datos ya obtenidos o que se obtendrán y por último, la investigación previene y alerta sobre posibles acontecimientos futuros que se han vaticinado gracias al estudio para evitarlos o proponer soluciones para evitar repetirlos o hacerlos realidad.

En el libro de (Baena Paz, 2017) ella explica que la Metodología de Investigación ejerce el rol de organizar y sostenerse en 2 métodos, el inductivo y el deductivo; también constituye en un proceso cuya finalidad es la de construir leyes, modelos y teorías, ya que esos factores son determinantes a la hora de saber si la investigación los llevara al fracaso o al éxito.

Por otro lado, el método científico se da a entender en (Vásquez Rodríguez, 2020) como un proceso que tiene como fin buscar e identificar relaciones entre los datos obtenidos, para formular leyes que entable el correcto funcionamiento de la realidad. Desde el principio de los tiempos el hombre ha tratado de buscar explicaciones para diferentes fenómenos que se puedan observar a simple vista, muchos daban su punto de vista e intentaban explicar cada acontecimiento, pero





el hombre llego a un punto donde se necesitaba corroborar en base científica e inimputable una idea. Los resultados pueden variar entre conocimiento y descubrimiento, pero nunca se deben analizar del mismo modo, deben ser autónomos.

4.3. Población y Muestra

Población:

Para, (Hernandez, y otros, 2014), es un todo de objetos o personas con detalles explícita de la misma característica. Basado en este concepto población de estudio de nuestra investigación es todos los jirones no pavimentados, puerto Maldonado.

Muestra:

Para, (Palella, y otros, 2006), sustenta que la muestra es un subconjunto y debe tener las mismas peculiaridades de la población que se está estudiando de manera que se reproducen lo más exacto posible. Nuestra muestra es no probalística la muestra se eligió por conveniencia del investigador por la facilidad en la obtención de información, así que nuestra muestra es la via, Andres Mallea.

4.4. Lugar de Estudio

Ubicación:

Departamento : Cusco.

Provincia : Anta





Distrito : Chinchaypujio
Localidad : C.C. Paucarcoto a Anexo Pampahuasi.
Altitud : 3193.030 y 4286.421 m.s.n.m
Coordenadas UTM : 8491277.234 N, 808042.357 E.

4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

Se utilizó la técnica de la observación, nota de campo, el análisis documental, (Rojas, 2011).

4.6. Análisis y Procesamiento de datos

Se utilizará la Metodología de diseño AASHTO 93.

Los parámetros que intervienen son:

I. Período de Diseño

II. Se analizar las Variables:

- El tránsito (ESALs)
- Serviciabilidad
- La confiabilidad "R" y la desviación estándar (So)
- El suelo y el efecto de las capas de apoyo (Kc)
- Resistencia a flexotracción del concreto (Mr)





CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones

Conclusion 1:

Para determinar la “Estructura de Cauces Mayores” se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 70$ años. Para determinar la “Estructura de Cauces Menores” se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 35$ años. Para determinar el Badén se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 70$ años. Para determinar los Enrocados se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 15$ años.

Conclusion 2:

En el estudio topografico, se ubicación del trazo geométrico en todo lo largo es la más óptima que se ha podido definir el cual va enlazado al sistema de coordenadas UTM: la misma que facilitara el replanteo y localización de todas las estructuras planteadas. Se han elaborado los respectivos Planos Topográficos que permitirán el replanteo definitivo de trazo geométrico y el desarrollo y diseño de cada una de las obras civiles.



**Conclusion 3:**

Según los estudios geotécnicos, en la zona de estudio se tiene presencia de suelo orgánico con espesor que varía entre los 0.20 a 0.80 m que tiene que ser removido en su totalidad; en resistencia relativa de soporte se tiene suelos friccionantes (arenas, limos y gravas).

En las 11 once calicatas realizadas no se tiene presencia de nivel freático a una $h=1.50\text{m}$.

Conclusion 4:

Señalización acorde a la Normas, las cuales nos han permitido cumplir con los objetivos que se persigue para el presente proyecto. Para el mantenimiento de la señalización, se está considerando prioritariamente la limpieza, la cual le dará optimización y legibilidad al tránsito, de esta manera se mantendrá el ordenamiento de la circulación vial, y también el control vial.





5.2 Recomendaciones

Se recomienda para el todo trabajo topográfico a ejecutarse en el futuro en el ámbito de influencia del proyecto, deberá ir enlazado a la red de triangulación establecido en el presente estudio cuyo sistema es Sistema Universal Transverse Mercator UTM WGS 84 Zona 19 franja L. Es frecuente que las estaciones de la poligonal a través del tiempo son destruidas por lo que se recomienda referenciar dichos hitos mediante la creación de ligas, de modo que puedan re-localizarse o volverse a establecer si quedan destruidos, esta liga consiste en realizar mediciones de ángulos y distancias hacia objetos fijos y cercanos, procurando como mínimo tres puntos preferentemente formando ángulos rectos.





CAPÍTULO VI:

GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

6.1 Glosario de Términos

TOPOGRAFÍA

Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical, los cuales tiene que ser enlazados a un sistema de referencia, en este caso al Sistema de control Horizontal y Vertical del IGN, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

PLANOS.

Contiene la siguiente información: Planimetría, Altimetría y datos técnicos del Levantamiento Topográfico.





6.2 Referencias

- Aguilar Soto, C. (20 de diciembre de 2016). sistemas de regadíos y empresarios agrícolas en el norte de Sinaloa, México. Recuperado el 31 de octubre de 2017, de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00496951/document>
- AGUILAR, C. (20 de junio de 2010). sistemas de regadíos y empresarios agrícolas en el norte de Sinaloa, México. Recuperado el 31 de octubre de 2017, de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00496951/document>
- ANA, A. N. (2010). Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. LIMA.
- Borja Suarez, M. (24 de abril de 2014). Metodología de la investigación científica para ingenieros. Recuperado el 09 de Noviembre de 2017, de https://libreriafavorita.blogspot.pe/2017/09/metodologia-de-lainvestigacion_20.html
- DGUIAR. (25 de Septiembre de 2008). Manual de Calculo de Eficiencia para el Sistema de Riego . Lima, Peru: Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <http://www.fagro.edu.uy/hidrologia/riego/EFICIENCIA.pdf>
- LESLIE, & ALFONSO PRIALE, J. (07 de Septiembre de 2010). LAS OBRAS HIDRÁULICAS DE CONCRETO EN EL PERÚ. Recuperado el 28 de octubre de 2017, de http://web.asocem.org.pe/asocem/bib_img/77107-8-1.pdf;
- Montenegro Gambini, j. (15 de septiembre de 2011). Los proyectos de irrigación en el Perú. Recuperado el 01 de noviembre de 2017, de <https://civilgeeks.com/2011/09/15/los-proyectos-de-irrigacion-en-el-peru/>

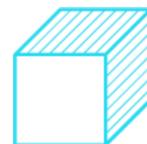




Roberto, H. S. (2014). Metodología de la investigación (Vol. VI edición). Mexico: Interamericana editores S.A. Obtenido de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Rodríguez, J. R. (04 de 09 de 2017). "INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA MENOR DEL PROYECTO DE IRRIGACIÓN TOME PAMPA – COTAHUASI – PIRO". tesis de diseño de canales de irrigación. Arequipa, Arequipa, Perú.





CAPÍTULO VII

ÍNDICES

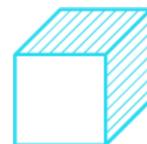
7.1. Índices de Gráficos

Gráfico 1: La alcantarilla calculo.....	24
Gráfico 2: Hoja de cálculo	25
Gráfico 3: DISEÑO DE BADÉN	26
Gráfico 4: BM2.....	34

7.2 Índice de Tablas

Tabla 1: Parámetros geomorfológicos de las cuencas	14
Tabla 2: Estación Meteorológica en el área de estudio.....	15
Tabla 3: Precipitación máxima en 24 horas- estación Urubamba.....	15
Tabla 4: Valor de rugosidad en función de la vegetación: fórmula de Hathaway	17
Tabla 5: Coeficiente de escorrentía.....	19
Tabla 6: Valores recomendados de riesgo en obras de drenaje.....	20
Tabla 7: Caudales para un tiempo de retorno (tr) de 35 y 70 años	21
Tabla 8: Cruces mayores y menores existentes	22
Tabla 9: DISEÑO DE BADÉN.....	26
Tabla 10: Resultado de ensayos de laboratorio para niveles de fundacion.....	38
Tabla 11: Resultado sistema unificado de clasificacion de suelos (SUCS).....	39





CAPÍTULO VIII

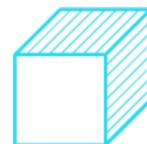
ANEXOS

ANEXO 1

– Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto

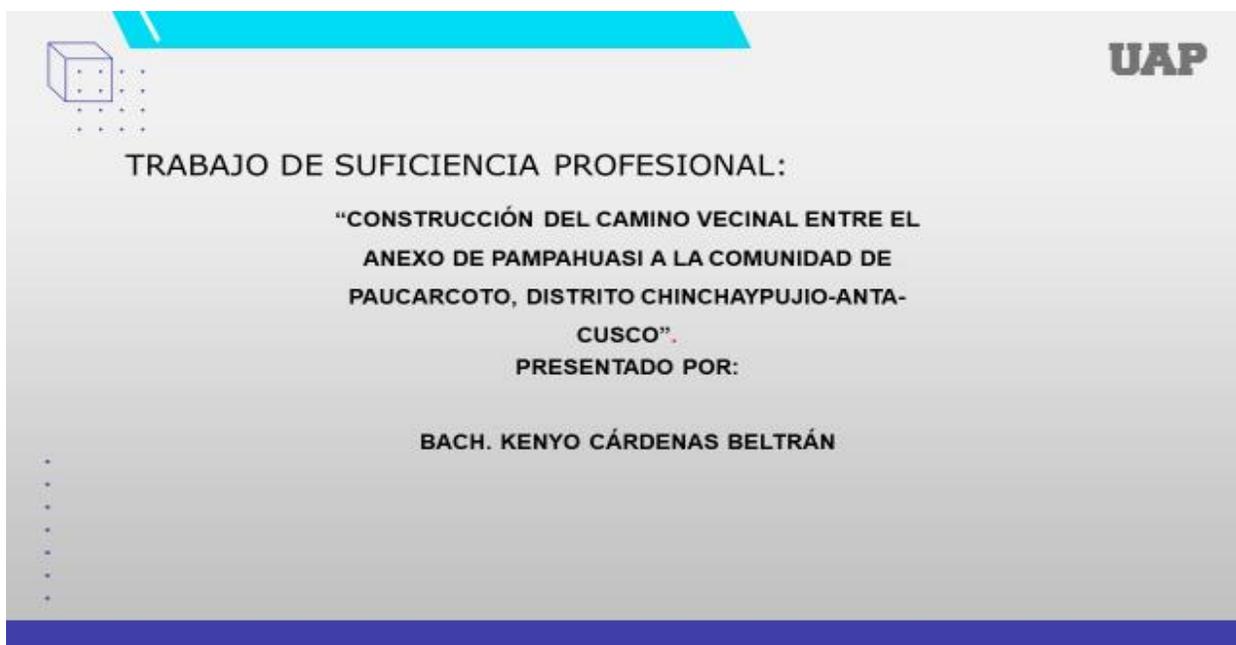
DESCRIPCION	%	MONTOS
C. DIRECTO		719,300.94
EXP. TECNICO	2.29%	16,500.00
G. GENERALES	9.21%	66,225.17
G. SUPERVISION	3.23%	23,257.03
G. LIQUIDACION	1.94%	13,971.49
TOTAL		839,254.63





ANEXO 2

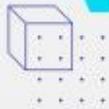
– Diapositivas utilizadas en la sustentación





PROBLEMA GENERAL:

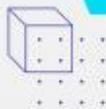
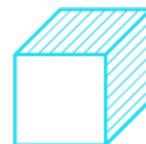
¿Cómo construir el camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?



PROBLEMAS ESPECIFICOS:

1. ¿Cómo realizar el estudio hidrológico y de drenaje para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?
 2. ¿Cómo realizar el estudio topográfico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?
1. ¿Cómo realizar el estudio geotécnico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?
 2. ¿Cómo realizar el estudio señalización y seguridad vial para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco?





OBJETIVOS

Objetivo General.

Construir el camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco

Objetivos Específicos.

1. Realizar el estudio hidrológico y de drenaje para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco
2. Realizar el estudio topografico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.
3. Realizar el estudio geotécnico para la construcción del camino vecinal entre el anexo de pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.
4. Realizar el estudio señalización y seguridad vial para la construcción del camino vecinal entre el anexo de Pampahuasi a la comunidad de Paucarcoto, distrito Chinchaypujio, Anta, Cusco.



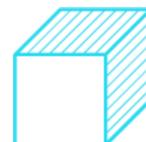
DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1.1. Realizar el planeamiento hidráulico

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente documento considera el análisis para los siguientes cauces ubicados entre las progresivas KM 0+229.07, KM 1+417.03, KM 1+855.90, KM 2+155.01, KM 2+683.27, KM 2+906.27, KM 7+365.77, KM 0+814.16, KM 2+624.15, KM 2+781.07, KM 3+771.27, KM 4+853.99, KM 5+686.29, KM 7+896.84 y KM 9+317.95, del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO". En tal sentido, a continuación desarrollaremos el análisis hidrológico respectivo, se tomó par el estudio del proyecto en mencion la estación meteorológica de Urubamba.





ANÁLISIS HIDROLÓGICO

a. Parámetros geomorfológicos

En base a la información de la carta nacional del IGN (Carta 27-r / Urubamba), se ha determinado los parámetros geomorfológicos

Quebrada	UBICACIÓN DE QUEBRADAS		Área (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Cota (msnm)		Desahel (m)	Pendiente (m/m)
	ESTE (m)	SUR (m)			Máxima	Mínima		
KM 02+145	808,125.05	8,548,537.33	0.84	312.00	4600.00	4365.52	236.48	0.76
KM 02+640	808,809.04	8,548,477.16	0.16	581.00	4053.22	4386.21	167.01	0.29
KM 03+023	809,332.92	8,548,193.41	0.44	742.00	4051.80	4345.65	205.95	0.28
KM 06+130	810,042.35	8,547,202.81	4.25	1730.00	4650.00	4193.34	456.66	0.26
KM 07+993	811,760.66	8,546,902.00	1.09	1746.00	4550.84	4099.54	451.30	0.26

a. Datos pluviométricos

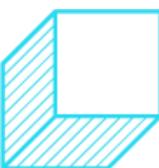
Existen registros de lluvias medidos en estaciones meteorológicas, cuyas características de estas estaciones se describen a continuación en el Cuadro N° 1.

Estaciones Meteorológicas Ubicadas en el Área de Estudio					
Estación	Provincia	Distrito	Latitud S.	Longitud W.	Altitud (msnm)
Urubamba	Urubamba	Urubamba	13°18'37"	72°07'25"	2,863



Los datos pluviométricos corresponden a la Precipitación Máxima en 24 horas de la Estación Urubamba, cuyas coordenadas topográficas son Longitud: 72°07'25", Latitud: 13°18'37" Altitud: 2,863 msnm. Obtenidas de SENAMHI con registro histórico de 2003 - 2016.

Año	Estación Urubamba	Año	Estación Urubamba
1964	24	1990	27.5
1965	23	1991	31
1966	28	1992	32.5
1967	22.3	1993	29
1968	26.5	1994	28
1969	17	1995	18.2
1970	25	1996	22
1971	30	1997	24.2
1972	23	1998	14.7
1973	31	1999	28.1
1974	20.8	2000	30
1975	28.7	2001	35.5
1976	32.2	2002	27.6
1977	25.2	2003	23.4
1978	24.2	2004	18.4
1979	25.2	2005	19.5
1980	20.6	2006	28.5
1981	8.2	2007	20.5
1982	4.7	2008	24.6
1983	6	2009	29.8
1984	20.4	2010	22.4
1985	21	2011	27.2
1986	17.5	2012	25.4
1987	20	2013	19.7
1988	31.5	2014	28.10
1989	27.5	2015	27.1





1. CAUDALES PARA UN TIEMPO DE RETORNO (TR) DE 35 Y 70 AÑOS

Nº	Quebrada	Área A	Desnivel H	Longitud del cauce L(m)	Pendiente S	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Método de Nashawaty)	Intensidad mm/hora		Caudal Máximo (m ³ /s)	
		(km ²)	(m.)	L (m.)	(m/m)	horas	T=35	T=70	T=35	T=70
1.00	2+145	0.84	236.48	909.00	0.26	9.43	29.0 8	34.96	1.69	2.04
2.00	2+640	0.16	167.01	581.00	0.29	7.48	34.3 2	39.08	0.39	0.44
3.00	3+923	0.44	205.95	742.00	0.28	8.45	32.5 6	36.85	0.99	1.13
4.00	6+130	4.25	456.66	2394.00	0.19	15.94	25.8 6	27.17	7.69	8.01
5.00	7+993	1.09	451.30	1746.00	0.26	12.81	26.5 0	30.18	2.01	2.28

INVENTARIO DE QUEBRADAS MENORES Y MAYORES A LO LARGO DEL TRAZO DEL PROYECTO
Se ha realizado una evaluación de campo por donde se realiza el trazo del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL ANEXO DE PAMPAHUASI A LA COMUNIDAD DE PAUCARCOTO, DISTRITO CHINCHAYPUJIO-ANTA-CUSCO", se observó las siguientes quebradas como a continuación se detalla en el siguiente cuadro:

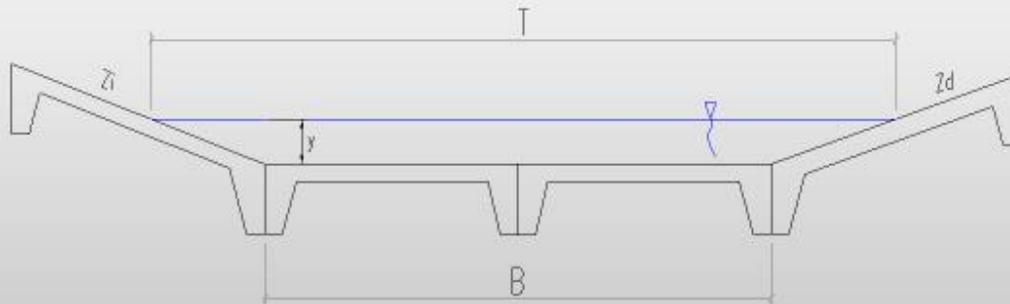
Item	Progresiva
P01	0+229.07
P02	1+417.05
P03	1+855.90
P04	2+155.01
P05	2+083.27
P06	2+906.27
P07	7+365.77
P08	0+814.16
P09	2+024.15
P10	2+781.07
P11	5+771.27
P12	4+853.99
P13	5+086.29
P14	7+896.84
P15	9+317.95

Cruces mayores y menores existentes



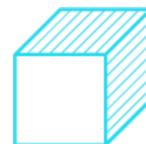
DISEÑO DE BADÉN

Proyecto	COORDENADAS		FUNCIÓN	LONGITUD	CAUDAL	S	n	Zi	Zd	B	Y	A	F	R	T	Q	V
	NORTE	ESTE		(m)	(m ³ /seg)	(m/m)	Manning	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /s)	(m/s)
			Quebrada	8.00	4.21	0.020	0.035	3.0000	3.0000	5.00	0.25	1.44	8.56	0.22	8.50	4.92	3.42



- BOFEDALES UBICADAS
- Se caracteriza por la presencia de manantes, con un ancho de 6.0 m; pendiente en el sector del cruce, aproximadamente 3.00%.
- El objetivo de la estructura para esta quebrada es la de permitir la continuidad del flujo. Por lo que la solución adoptada corresponde a un badén con las siguientes características:
- Se plantea un enrocado con piedras 0.50 m < Φ < 1.00 m a lo largo de la vía para luego sobre esta colocar la estructura de la vía.









OBRAS DE ARTE			
Nº	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	TIPO
1	BADEN	0+229.07	-
2	BADEN	1+417.03	-
3	BADEN	1+855.90	-
4	BADEN	2+155.01	-
5	BADEN	2+683.27	-
6	BADEN	2+906.27	-
7	BADEN	7+365.77	-
1	ALCANTARILLA TIPO I	0+814.36	
2	ALCANTARILLA TIPO I	2+624.15	
3	ALCANTARILLA TIPO I	2+781.07	
4	ALCANTARILLA TIPO I	3+771.27	
5	ALCANTARILLA TIPO I	4+853.99	
6	ALCANTARILLA TIPO I	5+086.29	
7	ALCANTARILLA TIPO I	7+896.84	
8	ALCANTARILLA TIPO I	9+317.95	





ESTUDIO TOPOGRAFICO
El objetivo del estudio levantamiento topográfico, ha consistido en realizar el acopio de los detalles de la morfología del terreno, a efectos de representarlo gráficamente en los planos topográficos

UBICACIÓN
a.- UBICACIÓN POLÍTICA
Departamento : CUSCO.
Provincia : ANTA.
Distrito : CHINCHAYPUJIO.

INSTRUMENTOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

- 01 Estación total Marca LEICA.
- 01 GPS.
- 01 Brújula.
- 02 miras.
- 02 prismas.
- 01 cinta métrica.
- Libreta de campo (transito).

BRIGADA DE LEVANTAMIENTO.

- 01 topografo operador.
- 01 Ing Civil.
- 03 porta prismas.





LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL BASE.

El levantamiento de la poligonal base se inició con la colocación de puntos que constituyen los vértices del polígono cerrado, y una serie de alineaciones que una cada dos estaciones, las que forman los lados del polígono



Se detrmino las Pendientes

La vía existente presenta pendientes mayores a 12%, habiéndose modificado la rasante en éstos tramos hasta obtener los valores siguientes:

Pendiente mínima = 1 %
Pendiente máxima Excepcional = 8 %

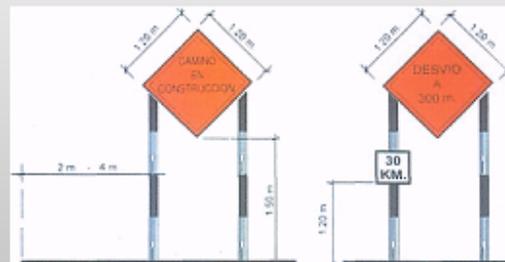
Como se puede observar las pendientes se encuentran dentro de lo establecido por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.



SEÑALES INFORMATIVAS INDICADORES DE RUTA

Las señales Indicadores de Ruta de acuerdo a la clasificación vial son:

- 1) Indicador de Carretera del Sistema Interamericano
- 2) Indicador de Ruta Carreteras sistema Nacional
- 3) Indicador de Ruta Carreteras Departamentales
- 4) Indicador de Ruta Carreteras Vecinales





CONCLUSIONES

CONCLUSIONES 1

Conclusion 1:

Para determinar la "Estructura de Cauces Mayores" se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 70$ años. Para determinar la "Estructura de Cauces Menores" se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 35$ años. Para determinar el Badén se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 70$ años. Para determinar los Enrocados se ha considerado los parámetros geomorfológicos y topográficos de la cuenca, así como el caudal para el $Tr = 15$ años.

Conclusion 2:

En el estudio topográfico, se ubicación del trazo geométrico en todo lo largo es la más óptima que se ha podido definir el cual va enlazado al sistema de coordenadas UTM: la misma que facilitara el replanteo y localización de todas las estructuras planteadas. Se han elaborado los respectivos Planos Topográficos que permitirán el replanteo definitivo de trazo geométrico y el desarrollo y diseño de cada una de las obras civiles.



Conclusión 3:

Según los estudios geotécnicos, en la zona de estudio se tiene presencia de suelo orgánico con espesor que varía entre los 0.20 a 0.80 m que tiene que ser removido en su totalidad; en resistencia relativa de soporte se tiene suelos friccionantes (arenas, limos y gravas).

En las 11 once calicatas realizadas no se tiene presencia de nivel freático a una $h=1.50m$.

Conclusión 4:

Para el presente resultado de la verificación de la Señalización se ha realizado acorde a lo indicado en las Normas, las cuales nos han permitido cumplir con los objetivos que se persigue para el presente proyecto. El Mantenimiento de las señales, será considerado de primera importancia y representará un servicio preferencial en limpieza, para su eficiente operación y legibilidad, elementos esenciales para mantener el respeto que se debe a los dispositivos y de esa forma obtener el cumplimiento de su función; el Ordenamiento y Control de la Circulación Vehicular.





RECOMENDACIONES

Se recomienda para el todo trabajo topográfico a ejecutarse en el futuro en el ámbito de influencia del proyecto, deberá ir enlazado a la red de triangulación establecido en el presente estudio cuyo sistema es Sistema Universal Transverse Mercator UTM WGS 84 Zona 19 franja L. Es frecuente que las estaciones de la poligonal a través del tiempo son destruidas por lo que se recomienda referenciar dichos hitos mediante la creación de ligas, de modo que puedan re-localizarse o volverse a establecer si quedan destruidos, esta liga consiste en realizar mediciones de ángulos y distancias hacia objetos fijos y cercanos, procurando como mínimo tres puntos preferentemente formando ángulos rectos.



GRACIAS

