UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI – PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGIÓN CUSCO

PRESENTADO POR:

BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

BACH. ERICK MAMANI TACUSI

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Ing. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

CUSCO – PERÚ

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo deinvestigación/tesis titulada: MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGIÓN CUSCO

presentado por: DARWIN BRANLY CRUZ HUGO con DNI Nro.: 48206604 presentado por: ERICK MAMANI TACUSI con DNI Nro.: 46946579 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 07 **%.**

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 03 de ABRIL de 2025

Firma

Post firma RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

Nro. de DNI 23913099

ORCID del Asesor 0000-0002-2318-8857

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:445357625

DARWIN & ERICK CRUZ & MAMANI

MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CA...

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:445357625

Fecha de entrega
3 abr 2025, 6:33 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
3 abr 2025, 6:38 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
TESIS_TOMO I.docx

Tamaño de archivo
35.7 MB

180 Páginas

40.656 Palabras

217.906 Caracteres

7% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 20 words)

Top Sources

6% Internet sources
1% Publications
4% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

Hidden Text
64 suspect characters on 11 pages
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIAS

Con mucho cariño para mis Padres: Darwin Cruz L. y Ubaldina Hugo S., por el apoyo incondicional que me brindaron durante toda mi formación académica, como también a mis tíos que me alentaron en todo momento en la ciudad del Cusco, para todos ellos con mucho cariño.

Darwin Branly Cruz Hugo

En memoria de mi hermano Wilfredo Mamani Tacusi que gracias a su apoyo y confianza pude alcanzar mi formación como Ingeniero Civil.

A mis padres, Pio Alberto Mamani Rojas y Francisca Julia Tacusi Llalla, por el apoyo moral. orientación y sabios consejos; a mis hermanos Yhony Mamani Tacusi y Rosy Mamani Tacusi, por su comprensión, apoyo permanente y sus palabras de ánimo que me impulsaron a seguir adelante.

Erick Mamani Tacusi

RESUMEN

El presente proyecto **“**MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI – PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGIÓN CUSCO”**,** el proyecto contempla la mejora de la vía que conecta las comunidades de Huayllani y Pacpaca, en el distrito de San Pablo. La carretera tendrá una extensión de 12.107 kilómetros y un ancho de 4.00 metros, con bermas de 0.50 metros. El trazado se desarrolla principalmente en un terreno accidentado, y la plataforma de rodadura contará con una capa de afirmado de 20 centímetros de espesor.

El camino a mejorar tiene dos tramos de acuerdo al valor del CBR de la subrasante; la primera insuficiente que esta entre las progresivas de 5+400 km al 5+600 km y 9+400 k al 12+209 km para el cual se realizará el mejoramiento de la subrasante y la segunda Buena que se encuentra entre las progresivas 0+000 km al 5+400km y 5+600 km al 9+400 km, por lo que no es necesario realizar un mejoramiento del terreno.

Se llevaron a cabo estudios hidrológicos con el propósito de diseñar las obras de drenaje, incluyendo alcantarillas, cunetas y badenes; como también se hizo los estudios de tráfico para poder ver la composición de tipo de vehículo, frecuencia de viaje y la relación viaje origen – destino.

En el estudio topográfico se desarrolló la descripción de la situación actual de la vía, la topografía, trazo y diseño geométrico; para ello se hizo el levantamiento topográfico mediante GPS diferencial y posteriormente su trabajo en gabinete.

En el estudio geológico y geotécnico, se realizó los estudios de suelos mediante exploraciones con calicatas a cada 500 m a lo largo del eje del camino obteniendo muestras y posteriormente se realizó los ensayos de laboratorio, para el caso del estudio de estabilidad de talud y muro de contención se obtuvo muestras inalteradas en calicatas al pie de talud.

El análisis presupuestario desglosa los costos estimados para el mejoramiento del camino, los cuales incluyen materiales, maquinaria, mano de obra, costos indirectos y las medidas de mitigación ambiental. El presupuesto total estimado es de S/.10,378,553.24.

El estudio de impacto ambiental se enfocará en controlar y minimizar los posibles daños del proyecto, garantizando la conservación de la flora y fauna local durante la ejecución del proyecto y su vida útil.

Esta infraestructura vial impulsa el desarrollo de los sectores productivos, facilita el acceso a la salud y educación, y mejora la competitividad al reducir los costos operativos de transporte mediante la disminución de distancias.

Palabras claves: calzada, berma, bombeo, over

ABSTRACT

The present project, "IMPROVEMENT OF THE HUAYLLANI-PACPACA RURAL ROAD, SAN PABLO DISTRICT, CANCHIS PROVINCE, CUSCO REGION," contemplates the improvement of the road connecting the communities of Huayllani and Pacpaca, in the San Pablo district. The road will be 12.107 kilometers long and 4.00 meters wide, with 0.50-meter shoulders. The layout is primarily developed on uneven terrain, and the rolling surface will have a 20-centimeter thick layer of gravel.

The road to be improved has two sections based on the CBR value of the subgrade. The first, which is poor, is located between the stages 5+400 km to 5+600 km and 9+400 km to 12+209 km, for which the subgrade will be improved. The second, which is good, is located between the stages 0+000 km to 5+400 km and 5+600 km to 9+400 km, so it is not necessary to improve the terrain.

Hydrological studies were conducted to design drainage works, including culverts, gutters, and speed bumps. Traffic studies were also conducted to determine vehicle types, travel frequency, and the relationship between origin and destination.

The topographic study developed a description of the current location of the road, including its topography, layout, and geometric design. A topographic survey was carried out using differential GPS and subsequently carried out in the office.

In the geological and geotechnical study, soil studies were carried out by means of explorations with test pits every 500 m along the axis of the road, obtaining samples and subsequently laboratory tests were carried out. In the case of the slope and retaining wall stability study, unaltered samples were obtained in test pits at the foot of the slope..

The budget analysis breaks down the estimated costs for the road improvement, which include materials, machinery, labor, indirect costs, and environmental mitigation measures. The total estimated budget is S/.10,378,553.24.

The environmental impact study will focus on controlling and minimizing potential damage from the project, ensuring the conservation of local flora and fauna during the project's execution and its useful life.

This road infrastructure promotes the development of productive sectors, facilitates access to health and education, and improves competitiveness by reducing transport operating costs through shorter distances.

key words: roadway, berm, pumping, over

ÍNDICE

TOMO I

CAPÍTULO I
MEMORIA DESCRIPTIVA 1

1.1 Nombre del proyecto 1
1.2 Ubicación y vías de acceso del proyecto 1
1.3 Población beneficiaria 3
1.4 Descripción del proyecto 3
1.5 Tiempo de ejecución 4
1.6 Objetivos del proyecto 4
1.7 Presupuesto del proyecto 4

CAPÍTULO II
DIAGNÓSTICO VIAL 5

2.1 Diagnóstico en planta 5
2.1.1 Radios de curvatura 5
2.1.2 Ancho de calzada 11
2.2 Diagnóstico en perfil 11
2.2.1 Pendientes 11
2.2.2 Curvas verticales 12
2.3 Diagnóstico de la superficie de rodadura 16
2.4 Diagnóstico de obras de arte 19
2.4.1 Cunetas existentes 19
2.4.2 Alcantarillas existentes 20
2.4.3 Pontón existente 21
2.5 Diagnóstico del sistema de señalización 24

CAPÍTULO III
ESTUDIOS BÁSICOS 26

3.1 Estudios socioeconómicos 26
3.1.1 Ámbito socioeconómico del proyecto 26
3.1.1.1 Área de influencia 26
3.1.1.2 Población 27
3.1.1.3 Servicios básicos 27
3.1.1.4 Servicios de salud 28
3.1.1.5 Servicios de educación 29
3.1.1.6 Vivienda 30
3.1.2 Actividades económicas 30
3.1.3 Impacto socioeconómico 31
3.2 Estudios topográficos 32

3.2.1 Ordenes de control y tolerancia 32
3.2.2 Red Geodésica Horizontal y Vertical 32
3.2.3 Especificaciones técnicas de puntos geodésicos 32
3.2.4 Trabajos geodésicos 33
3.2.5 Nivelación geométrica 36
3.2.6 Levantamiento topográfico 40
3.2.6.1 Métodos levantamiento topográfico 40
3.2.7 Escalas 43
3.3 Estudios geológico y geotécnico 43
3.3.1 Estudio geológico 43
3.3.1.1 Geomorfología regional 43
3.3.1.2 Geomorfología local 43
3.3.2 Estudio de suelos 46
3.3.2.1 Estudios de la sub rasante 46
3.3.2.2 Sección geotécnica 51
3.3.3 Estudios para muros y estabilidad de taludes 56
3.3.3.1 Ubicación de muros y taludes 56
3.3.3.2 Exploración y muestreo 56
3.3.3.3 Ensayos de laboratorio 57
3.3.3.4 Esfuerzo admisible 58
3.3.4 Estudios de cantera 61
3.3.4.1 Ubicación de canteras 62
3.3.4.2 Exploración y muestreo 62
3.3.4.3 Ensayos de laboratorio 62
3.3.4.4 Uso de material de cantera 63
3.3.4.5 Potencia de cantera 65
3.4 Estudios hidrológicos 66
3.4.1 Estudio hidrológico 66
3.4.1.1 Estudio de cuenca 66
3.4.1.2 Precipitaciones 69
3.4.2 Escorrentía 84
3.4.3 Estimación de caudales 84
3.4.3.1 Método racional 85
3.5 Estudios de trafico 88
3.5.1 Estudio de tráfico y cálculo del IMDA 88
3.5.2 Trafico futuro 89
3.5.3 Composición vehicular 91

3.5.4 Tipo de vehículo 91
CAPÍTULO IV
ESTUDIO DE INGENIERÍA 93
4.1 Diseño geométrico 93
4.1.1 Clasificación de la vía 93
4.1.2 Velocidad directriz 93
4.1.3 Curvas horizontales 94
4.1.4 Distancia de visibilidad 95
4.1.5 Calzada 96
4.1.6 Bombeo 96
4.1.7 Derecho de vía 97
4.1.8 Peralte 98
4.1.9 Bermas 98
4.1.10 Sobreancho 98
4.1.11 Curvas verticales 100
4.1.12 Pendiente 105
4.1.13 Talud 105
4.1.14 Cálculo de áreas y volúmenes de corte y relleno 106
4.2 Diseño de afirmado 106
4.2.1 Estructura del pavimento 107
4.2.2 Métodos de diseño 107
4.2.2.1 Método NAASRA 111
4.2.2.2 Método AASHTO 112
4.2.3 Cálculo de espesor de afirmado 113
4.3 Drenaje 114
4.3.1 Caudal de diseño 114
4.3.2 Diseño de cunetas 114
4.3.3 Diseño de alcantarillas 121
4.3.4 Diseño de badenes 126
4.3.5 Diseño de zanjas de coronación 128
4.4 Diseño de señalización 129
4.4.1 Señalización 129
4.4.1.1 Señalización vertical 129
4.4.2 Seguridad en construcción de carreteras 132
4.4.2.1 Ingeniería de seguridad 132
4.4.2.2 Señalización y elementos de seguridad 132
4.4.2.3 Dispositivos para el control de transito 133

4.4.2.4 Señalización de seguridad 133
4.4.2.5 Elementos de seguridad 134
4.4.2.6 Plan de seguridad y salud de obra 135
4.5 Muro de sostenimiento 135
4.5.1 Muro de sostenimiento de concreto ciclópeo 135
4.6 Estabilidad de taludes 140
4.6.1 Análisis de estabilidad 140
4.6.2 Obras de estabilización 145
4.6.2.1 Análisis de estabilización en obra 146
CAPÍTULO V
PRESUPUESTO DEL PROYECTO 148
5.1 Metrados 148
5.2 Análisis de costos unitarios 148
5.3 Modalidad de ejecución 149
5.4 Presupuesto de obra 149
5.5 Gastos generales 150
5.6 Equipo mecanizado para el proyecto 151
5.7 Productividad y eficacia de equipos 151
5.8 Formula polinómica 152
5.9 Utilidad 153
5.10 Relación de insumos 153
5.11 Cronograma de adquisición de material 153
5.12 Programación de obra 154
5.12.1 Diagrama CPM 154
CAPÍTULO VI
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 155
6.1 Descripción 155
6.2 Método de ejecución 155
6.3 Método de medición 155
CAPÍTULO VII
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 156
7.1 Características ambientales del área de influencia 157
7.2 Evaluación de impacto ambiental 158
7.2.1 Matriz de Leopold 158
7.3 Medidas de control ambiental 163
7.3.1 Protección del medio ambiente durante la ejecución 163
7.4 Plan de manejo ambiental 163
7.5 Programa de monitoreo ambiental 163
7.6 Plan de contingencia 165

CAPÍTULO VIII
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 166

CAPÍTULO IX
BIBLIOGRAFÍA 168

TOMO II

CAPÍTULO X
ANEXOS 169

10.1 Panel fotográfico 169
10.2 Diseño vial 169
10.3 Topografía 169
10.4 Ensayo de suelos 169
10.5 Ensayo de canteras 169
10.6 Hidrología 169
10.7 Presupuesto 169
10.8 Metrados 169
10.9 Análisis de precios unitarios 169
10.10 Insumos 169
10.11 Formula polinómica 169
10.12 Especificaciones técnicas 169
10.13 Inventariado vial 169
10.14 Certificados de calidad de equipos 169
10.15 Planos 169

CAPÍTULO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Nombre del proyecto

"MEJORAMIENTO DE CAMINO RURAL HUAYLLANI – PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGIÓN CUSCO"

1.2 Ubicación y vías de acceso del proyecto

La Red Vial Rural CU-1684, se encuentra ubicada en la comunidad Huayllani – Pacpaca del distrito de San Pablo, Provincia de Canchis, Región Cusco, iniciándose en la progresiva Km. 0+000 dentro de la comunidad Huayllani hasta el Km. 12+209 en la comunidad de Pacpaca y sector de Ccuty Palomani perteneciente a la provincia de Canas.

Región	: Cusco
Provincia	: Canchis
Distrito	: San Pablo
Localidad	: Comunidad Campesina Huayllani – Pacpaca
Región Natural	: Sierra Sur
Altitud	: Entre 3668 msnm y 4074 msnm.

Tabla 1.1 Coordenadas UTM de inicio y fin del proyecto

UBICACIÓN	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
INICIO	247498.287	8423431.7513	3668.654
FIN	245094.568	8416795.0030	4053.253

Figura 1.2 Ubicación a nivel Regional



Figura 1.1 Ubicación a nivel Provincial

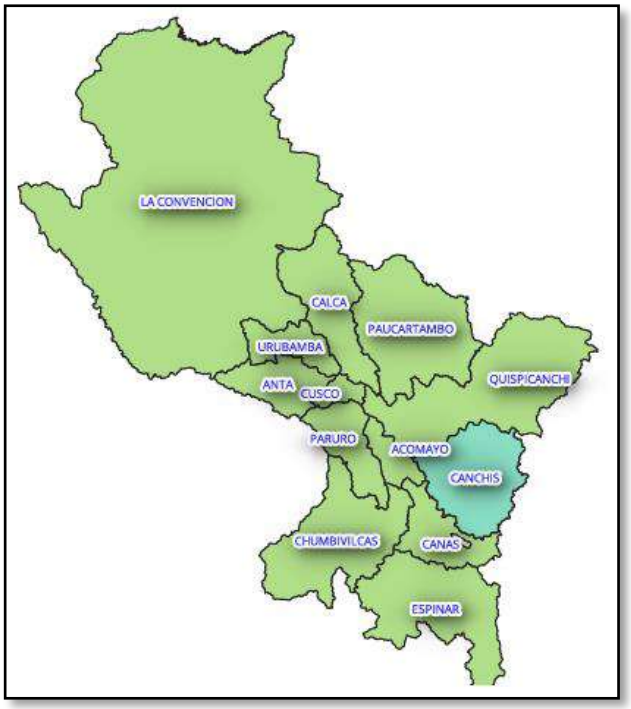
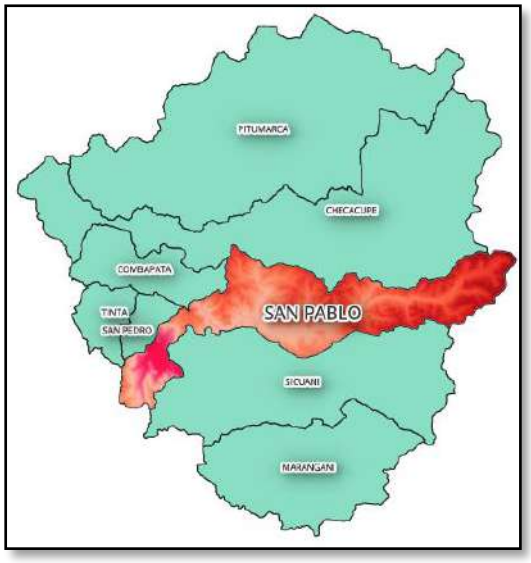


Figura 1.3 Ubicación a nivel Distrital



Vías de acceso

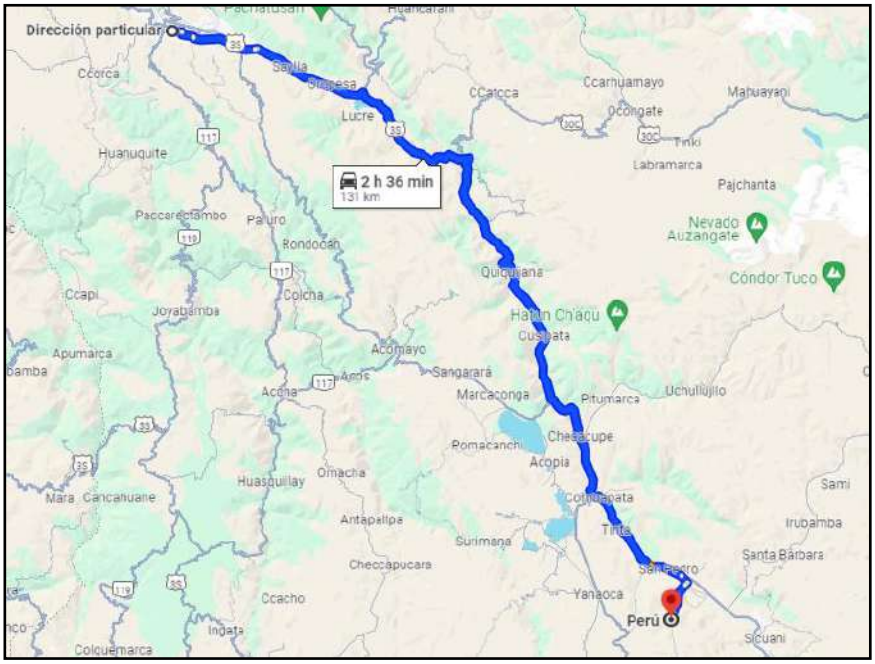
El principal acceso desde la ciudad del Cusco al punto de inicio del proyecto es la carretera principal Cusco – San Pablo.

El recorrido se inicia en la ciudad del Cusco, siguiendo la vía asfaltada de 126 km que conduce al distrito de San Pablo. Este trayecto tiene una duración aproximada de 2 horas y 30 minutos. A partir de este punto, se desvía hacia un camino afirmado, recorriendo 8 km en 30 minutos hasta alcanzar el inicio del proyecto, ubicado adyacente al desvío hacia la comunidad campesina de Irubamba. Desde aquí, se continúa por la misma vía afirmada durante 1 hora y 12.209 km adicionales hasta el punto final del proyecto, el cual limita con la Provincia de Canas y su anexo Cuty Palomani.

Tabla 1.2 Accesibilidad a la zona de proyecto

Item	Tramo	Tipo de Vía	Km	Tiempo de Viaje
1	Cusco – San Pablo	Asfaltada	126.00 km	2h:30min
2	San Pablo – Desvío Irubamba (inicio del proyecto)	Afirmada	8.00 km	00:30 min
3	Desvío Irubamba – Cuty Palomani (fin del proyecto)	Camino vecinal	12.209 km	1h:00 min
TOTAL			146.209 km	4:00 Horas

Figura 1.4 Ruta de acceso al proyecto



1.3 Población beneficiaria

La población beneficiaria directamente con el presente proyecto es de 676 habitantes de los cuales la comunidad campesina de Huayllani tiene 138 habitantes y la comunidad de Pacpaca tiene 123 habitantes según la encuesta del INEI 2017.

Tabla 1.3 Población beneficiaria

Provincia	Distrito	Comunidad, anexo	Varones	Mujeres	Población beneficiaria	Familias beneficiadas	%
CANCHIS	SAN PABLO	CC. HUAYLLANI	67	71	138	44	53.01%
		CC. PACPACA	58	65	123	39	46.99%
TOTAL			**125**	**136**	**261**	**83**	**100**

Fuente: Censos Nacionales INEI, 2017

1.4 Descripción del proyecto

La longitud del camino vecinal es de 12.107 Km , el tramo inicia en el desvió hacia la comunidad de Irubamba del distrito de San Pablo , el proyecto en mención tiene código de ruta CU-1684 .El anexo de Huayllani se ubica en la progresiva 5+600 Km y el anexo de Pacpaca en la progresiva 12.107 Km , ambos pertenecientes al distrito de San Pablo.

El proyecto incluye la construcción de una carpeta de rodadura con afirmado, diseñada para un carril de doble sentido. Además, contempla la implementación de bermas, plazoletas de cruce, cunetas laterales de tierra y concreto, alcantarillas, zanjas de coronación, así como obras para la estabilización de taludes y la construcción de muros de defensa.

1.5 Tiempo de ejecución

La ejecución del proyecto está programada para un período de 210 días calendario.

1.6 Objetivos del proyecto

Objetivo General

- Optimizar las condiciones de vida de los habitantes en el área de influencia del proyecto, garantizando su conexión con la Red Vial del Sistema Nacional.

Objetivos Específicos

- Fortalecer la actividad y producción agropecuaria local dentro del área de influencia del proyecto
- Optimizar las condiciones de transporte para la población rural, permitiendo un mejor acceso a los servicios públicos y a los mercados para la comercialización de sus productos.
- Generar empleo directo durante la ejecución del proyecto.
- Promover y garantizar el mantenimiento continuo de los nuevos caminos rurales, sensibilizando a la población sobre la importancia de su cuidado

1.7 Presupuesto del proyecto

La ejecución del presupuesto del proyecto de obra se llevó a cabo utilizando el software DELPHIN EXPRESS, cuyo resumen es el siguiente:

Tabla 1.4 Resumen del presupuesto

COSTO DIRECTO		**7,468,845.99**
GASTOS GENERALES	6.23%	465,016.68
UTILIDAD	8.00%	436,015.35
SUB TOTAL		8,531,370.35
I.G.V.	18.00%	1,535,646.66
PRESUPUESTO DE OBRA		**10,067,017.01**
SUPERVISIÓN	1.67%	168,442.10
EXPEDIENTE TÉCNICO	1.42%	143,094.13
PRESUPUESTO DE OBRA		**10,378,553.24**

El costo por km del camino es de S/. 857,235.75

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO VIAL

2.1 Diagnóstico en planta

La evaluación del trazado en planta se llevó a cabo considerando los radios de curvatura especificados en la normativa DG-2018. Dado un IMD actual de 24 vehículos, Se estableció una velocidad de diseño de 30 km/h, lo que llevó a definir un radio mínimo de curvatura de 25 metros. La sección transversal de la vía incluye una calzada de 4.00 metros de ancho, conformada por un solo carril de circulación, además de bermas laterales de 0.50 metros en cada extremo del camino.

2.1.1 Radios de curvatura

Se realizó un diagnóstico de los radios de curvatura horizontal del trazado, con énfasis en valores cercanos al mínimo 25 m, según DG-2018. Se verificaron también los radios en curvas de volteo para asegurar la correcta maniobrabilidad del vehículo de diseño, tal como se indica en la tabla siguiente.

Tabla 2.1 Situación actual -radios de la vía

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
1	0+008.76m	0+022.91m	25.89	Curva abierta	Cumple
2	0+038.29m	0+048.32m	13.44	Curva abierta	Por mejorar
3	0+055.22m	0+072.92m	50.00	Curva abierta	Cumple
4	0+091.80m	0+119.87m	50.00	Curva abierta	Cumple
5	0+121.98m	0+124.76m	6.63	Curva abierta	Por mejorar
6	0+138.93m	0+163.24m	13.80	Curva abierta	Por mejorar
7	0+163.24m	0+177.79m	24.87	Curva abierta	Por mejorar
8	0+191.28m	0+221.07m	10.01	Curva de vuelta	Por mejorar
9	0+249.88m	0+278.73m	56.36	Curva abierta	Cumple
10	0+299.42m	0+310.25m	127.69	Curva abierta	Cumple
11	0+338.89m	0+367.49m	10.00	Curva de vuelta	Por mejorar
12	0+384.27m	0+393.62m	53.54	Curva abierta	Cumple
13	0+421.75m	0+449.25m	9.00	Curva de vuelta	Por mejorar
14	0+470.74m	0+487.54m	39.47	Curva abierta	Cumple
15	0+494.59m	0+506.50m	61.18	Curva abierta	Cumple
16	0+519.64m	0+541.37m	200.00	Curva abierta	Cumple
17	0+560.90m	0+572.34m	45.00	Curva abierta	Cumple
18	0+591.38m	0+600.82m	40.00	Curva abierta	Cumple
19	0+619.80m	0+678.93m	45.82	Curva abierta	Cumple
20	0+698.81m	0+720.94m	25.75	Curva abierta	Cumple
21	0+764.43m	0+786.60m	80.00	Curva abierta	Cumple
22	0+798.34m	0+806.77m	100.00	Curva abierta	Cumple
23	0+851.41m	0+862.10m	58.53	Curva abierta	Cumple
24	0+872.33m	0+890.07m	26.32	Curva abierta	Cumple
25	0+890.07m	0+903.44m	20.00	Curva abierta	Por mejorar
26	0+912.56m	0+924.29m	17.85	Curva abierta	Por mejorar
27	0+940.02m	0+958.33m	55.51	Curva abierta	Cumple
28	0+975.93m	0+990.41m	19.69	Curva abierta	Por mejorar
29	1+009.97m	1+035.69m	62.80	Curva abierta	Cumple

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
30	1+059.62m	1+079.39m	22.12	Curva abierta	Por mejorar
31	1+105.48m	1+118.50m	55.00	Curva abierta	Cumple
32	1+118.50m	1+138.24m	62.63	Curva abierta	Cumple
33	1+138.24m	1+165.55m	39.98	Curva abierta	Cumple
34	1+165.55m	1+188.25m	33.21	Curva abierta	Cumple
35	1+199.31m	1+225.19m	44.48	Curva abierta	Cumple
36	1+232.95m	1+243.69m	20.00	Curva abierta	Por mejorar
37	1+251.37m	1+272.92m	50.00	Curva abierta	Cumple
38	1+272.92m	1+302.02m	82.55	Curva abierta	Cumple
39	1+309.31m	1+341.07m	33.98	Curva abierta	Cumple
40	1+355.40m	1+370.37m	35.00	Curva abierta	Cumple
41	1+391.66m	1+404.18m	18.81	Curva abierta	Por mejorar
42	1+421.33m	1+445.51m	60.00	Curva abierta	Cumple
43	1+489.25m	1+499.95m	38.55	Curva abierta	Cumple
44	1+568.31m	1+581.08m	16.88	Curva abierta	Por mejorar
45	1+643.57m	1+661.18m	11.19	Curva abierta	Por mejorar
46	1+704.99m	1+716.63m	45.00	Curva abierta	Cumple
47	1+741.21m	1+808.84m	78.98	Curva abierta	Cumple
48	1+819.89m	1+827.89m	55.00	Curva abierta	Cumple
49	1+862.23m	1+874.14m	45.00	Curva abierta	Cumple
50	1+885.03m	1+906.19m	45.00	Curva abierta	Cumple
51	1+906.19m	1+934.13m	57.74	Curva abierta	Cumple
52	1+951.00m	1+964.39m	80.00	Curva abierta	Cumple
53	1+973.97m	2+012.30m	135.33	Curva abierta	Cumple
54	2+042.22m	2+073.30m	67.17	Curva abierta	Cumple
55	2+101.68m	2+153.21m	39.01	Curva abierta	Cumple
56	2+170.45m	2+179.17m	17.87	Curva abierta	Por mejorar
57	2+247.64m	2+268.05m	55.00	Curva abierta	Cumple
58	2+283.70m	2+303.68m	14.76	Curva abierta	Por mejorar
59	2+313.70m	2+359.31m	26.63	Curva abierta	Cumple
60	2+379.53m	2+402.10m	25.00	Curva abierta	Cumple
61	2+407.89m	2+425.31m	20.00	Curva abierta	Por mejorar
62	2+436.80m	2+456.24m	40.00	Curva abierta	Cumple
63	2+471.81m	2+508.02m	70.31	Curva abierta	Cumple
64	2+533.34m	2+552.73m	26.09	Curva abierta	Cumple
65	2+596.21m	2+622.02m	30.00	Curva abierta	Cumple
66	2+645.64m	2+658.35m	20.00	Curva abierta	Por mejorar
67	2+678.94m	2+701.83m	41.53	Curva abierta	Cumple
68	2+715.14m	2+732.58m	25.00	Curva abierta	Cumple
69	2+770.53m	2+819.87m	55.55	Curva abierta	Cumple
70	2+833.09m	2+878.17m	112.75	Curva abierta	Cumple
71	2+926.46m	2+959.09m	99.94	Curva abierta	Cumple
72	3+011.53m	3+035.35m	16.40	Curva abierta	Por mejorar
73	3+053.05m	3+069.71m	20.15	Curva abierta	Por mejorar
74	3+069.71m	3+107.51m	50.66	Curva abierta	Cumple
75	3+115.20m	3+129.63m	35.00	Curva abierta	Cumple
76	3+175.08m	3+200.16m	26.88	Curva abierta	Cumple
77	3+204.28m	3+218.40m	20.00	Curva abierta	Por mejorar
78	3+227.56m	3+243.92m	35.00	Curva abierta	Cumple
79	3+251.77m	3+255.02m	9.53	Curva abierta	Por mejorar

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
80	3+269.18m	3+277.86m	45.00	Curva abierta	Cumple
81	3+291.48m	3+342.55m	83.18	Curva abierta	Cumple
82	3+349.36m	3+359.76m	22.67	Curva abierta	Por mejorar
83	3+373.09m	3+383.05m	128.44	Curva abierta	Cumple
84	3+390.84m	3+416.37m	141.13	Curva abierta	Cumple
85	3+428.55m	3+452.30m	58.43	Curva abierta	Cumple
86	3+466.59m	3+481.46m	32.05	Curva abierta	Cumple
87	3+491.26m	3+500.14m	12.76	Curva abierta	Por mejorar
88	3+523.47m	3+572.39m	55.48	Curva abierta	Cumple
89	3+588.33m	3+605.38m	42.61	Curva abierta	Cumple
90	3+609.17m	3+625.89m	25.80	Curva abierta	Cumple
91	3+650.97m	3+669.62m	27.01	Curva abierta	Cumple
92	3+677.78m	3+701.11m	32.78	Curva abierta	Cumple
93	3+708.87m	3+726.40m	45.00	Curva abierta	Cumple
94	3+735.09m	3+779.18m	49.56	Curva abierta	Cumple
95	3+808.07m	3+818.74m	52.39	Curva abierta	Cumple
96	3+827.96m	3+851.36m	68.80	Curva abierta	Cumple
97	3+851.36m	3+890.02m	23.05	Curva abierta	Por mejorar
98	3+903.00m	3+919.87m	30.39	Curva abierta	Cumple
99	3+942.96m	3+966.47m	16.27	Curva abierta	Por mejorar
100	3+966.47m	4+006.93m	47.88	Curva abierta	Cumple
101	4+016.44m	4+044.06m	112.64	Curva abierta	Cumple
102	4+054.95m	4+078.00m	34.42	Curva abierta	Cumple
103	4+086.17m	4+103.82m	30.00	Curva abierta	Cumple
104	4+166.63m	4+215.64m	100.38	Curva abierta	Cumple
105	4+215.64m	4+234.75m	41.37	Curva abierta	Cumple
106	4+234.75m	4+274.78m	124.39	Curva abierta	Cumple
107	4+290.71m	4+342.24m	125.48	Curva abierta	Cumple
108	4+357.60m	4+373.68m	34.94	Curva abierta	Cumple
109	4+373.68m	4+410.14m	61.85	Curva abierta	Cumple
110	4+410.14m	4+444.08m	49.58	Curva abierta	Cumple
111	4+458.23m	4+518.00m	82.03	Curva abierta	Cumple
112	4+535.62m	4+549.94m	40.00	Curva abierta	Cumple
113	4+570.31m	4+601.47m	68.78	Curva abierta	Cumple
114	4+615.10m	4+644.48m	26.31	Curva abierta	Cumple
115	4+650.24m	4+668.41m	11.02	Curva abierta	Por mejorar
116	4+682.48m	4+722.61m	82.56	Curva abierta	Cumple
117	4+722.61m	4+755.75m	27.66	Curva abierta	Cumple
118	4+792.84m	4+833.64m	56.90	Curva abierta	Cumple
119	4+833.64m	4+858.40m	32.58	Curva abierta	Cumple
120	4+858.40m	4+898.93m	42.18	Curva abierta	Cumple
121	4+907.02m	4+945.41m	48.04	Curva abierta	Cumple
122	4+959.53m	5+014.48m	148.36	Curva abierta	Cumple
123	5+022.18m	5+043.07m	87.08	Curva abierta	Cumple
124	5+046.41m	5+092.25m	47.12	Curva abierta	Cumple
125	5+097.91m	5+141.65m	32.70	Curva abierta	Cumple
126	5+155.47m	5+173.68m	49.38	Curva abierta	Cumple
127	5+181.44m	5+207.88m	57.79	Curva abierta	Cumple
128	5+219.98m	5+242.48m	20.10	Curva abierta	Por mejorar
129	5+242.48m	5+261.45m	23.30	Curva abierta	Por mejorar

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
130	5+267.73m	5+291.46m	27.42	Curva abierta	Cumple
131	5+301.50m	5+330.87m	18.61	Curva abierta	Por mejorar
132	5+341.47m	5+352.08m	20.16	Curva abierta	Por mejorar
133	5+362.50m	5+374.37m	18.50	Curva abierta	Por mejorar
134	5+390.46m	5+426.52m	54.16	Curva abierta	Cumple
135	5+426.52m	5+462.45m	106.75	Curva abierta	Cumple
136	5+462.45m	5+475.92m	7.33	Curva abierta	Por mejorar
137	5+488.68m	5+509.56m	48.82	Curva abierta	Cumple
138	5+509.56m	5+553.26m	200.62	Curva abierta	Cumple
139	5+560.88m	5+569.33m	6.34	Curva abierta	Por mejorar
140	5+591.90m	5+636.94m	44.59	Curva abierta	Cumple
141	5+650.62m	5+683.88m	97.78	Curva abierta	Cumple
142	5+683.88m	5+716.15m	23.23	Curva abierta	Por mejorar
143	5+720.15m	5+733.09m	40.28	Curva abierta	Cumple
144	5+733.09m	5+752.99m	38.10	Curva abierta	Cumple
145	5+758.33m	5+769.78m	28.98	Curva abierta	Cumple
146	5+781.85m	5+813.99m	16.52	Curva abierta	Por mejorar
147	5+813.99m	5+832.87m	31.70	Curva abierta	Cumple
148	5+846.53m	5+904.29m	97.91	Curva abierta	Cumple
149	5+909.04m	5+923.86m	30.57	Curva abierta	Cumple
150	5+931.92m	5+972.78m	26.20	Curva abierta	Cumple
151	5+972.78m	6+000.41m	39.22	Curva abierta	Cumple
152	6+000.41m	6+040.64m	102.85	Curva abierta	Cumple
153	6+040.64m	6+056.69m	18.82	Curva abierta	Por mejorar
154	6+095.64m	6+150.78m	64.50	Curva abierta	Cumple
155	6+150.78m	6+181.25m	103.76	Curva abierta	Cumple
156	6+196.20m	6+221.51m	43.88	Curva abierta	Cumple
157	6+231.95m	6+244.31m	6.51	Curva de vuelta	Por mejorar
158	6+253.60m	6+278.69m	56.15	Curva abierta	Cumple
159	6+308.30m	6+333.93m	13.08	Curva abierta	Por mejorar
160	6+341.83m	6+361.76m	24.89	Curva abierta	Por mejorar
161	6+369.54m	6+386.30m	20.55	Curva abierta	Por mejorar
162	6+411.01m	6+438.84m	77.43	Curva abierta	Cumple
163	6+455.18m	6+480.87m	65.54	Curva abierta	Cumple
164	6+506.89m	6+532.54m	75.85	Curva abierta	Cumple
165	6+556.24m	6+605.53m	25.25	Curva abierta	Cumple
166	6+645.26m	6+672.62m	33.33	Curva abierta	Cumple
167	6+699.79m	6+724.76m	18.20	Curva abierta	Por mejorar
168	6+753.74m	6+778.45m	14.50	Curva abierta	Por mejorar
169	6+788.14m	6+801.51m	8.93	Curva abierta	Por mejorar
170	6+813.57m	6+834.08m	17.63	Curva abierta	Por mejorar
171	6+861.41m	6+883.51m	9.45	Curva abierta	Por mejorar
172	6+888.21m	6+905.16m	78.80	Curva abierta	Cumple
173	6+907.65m	6+953.71m	23.00	Curva abierta	Por mejorar
174	6+973.82m	6+990.59m	27.88	Curva abierta	Cumple
175	7+000.52m	7+013.68m	38.60	Curva abierta	Cumple
176	7+030.62m	7+052.83m	131.91	Curva abierta	Cumple
177	7+060.60m	7+068.84m	28.23	Curva abierta	Cumple
178	7+111.79m	7+132.13m	29.34	Curva abierta	Cumple
179	7+141.68m	7+153.88m	17.45	Curva abierta	Por mejorar

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
180	7+164.84m	7+178.75m	18.23	Curva abierta	Por mejorar
181	7+187.59m	7+229.22m	200.00	Curva abierta	Cumple
182	7+238.55m	7+250.95m	72.10	Curva abierta	Cumple
183	7+271.58m	7+298.65m	62.32	Curva abierta	Cumple
184	7+312.96m	7+327.46m	35.73	Curva abierta	Cumple
185	7+334.08m	7+342.84m	31.79	Curva abierta	Cumple
186	7+355.73m	7+371.66m	17.11	Curva abierta	Por mejorar
187	7+385.33m	7+401.04m	35.00	Curva abierta	Cumple
188	7+416.84m	7+436.68m	45.83	Curva abierta	Cumple
189	7+449.03m	7+466.77m	57.15	Curva abierta	Cumple
190	7+473.37m	7+496.53m	41.26	Curva abierta	Cumple
191	7+496.53m	7+509.40m	58.22	Curva abierta	Cumple
192	7+524.02m	7+535.66m	80.00	Curva abierta	Cumple
193	7+564.72m	7+593.46m	10.05	Curva abierta	Por mejorar
194	7+626.87m	7+658.18m	200.00	Curva de vuelta	Cumple
195	7+666.01m	7+676.40m	39.82	Curva abierta	Cumple
196	7+698.09m	7+708.97m	42.04	Curva abierta	Cumple
197	7+717.18m	7+760.71m	36.57	Curva abierta	Cumple
198	7+760.71m	7+775.11m	9.59	Curva de vuelta	Por mejorar
199	7+775.11m	7+801.52m	40.51	Curva de vuelta	Cumple
200	7+809.33m	7+819.68m	40.23	Curva abierta	Cumple
201	7+895.11m	7+917.33m	54.71	Curva abierta	Cumple
202	8+009.69m	8+019.91m	200.00	Curva abierta	Cumple
203	8+040.69m	8+058.36m	200.00	Curva abierta	Cumple
204	8+127.28m	8+154.92m	200.00	Curva abierta	Cumple
205	8+182.38m	8+198.43m	200.00	Curva abierta	Cumple
206	8+237.77m	8+247.95m	200.00	Curva abierta	Cumple
207	8+298.82m	8+320.95m	200.00	Curva abierta	Cumple
208	8+359.35m	8+410.02m	316.31	Curva abierta	Cumple
209	8+446.83m	8+465.12m	200.00	Curva abierta	Cumple
210	8+477.27m	8+493.02m	27.28	Curva abierta	Cumple
211	8+505.21m	8+520.89m	27.63	Curva abierta	Cumple
212	8+528.14m	8+537.79m	69.75	Curva abierta	Cumple
213	8+605.25m	8+629.37m	200.00	Curva abierta	Cumple
214	8+796.61m	8+799.86m	200.00	Curva abierta	Cumple
215	8+862.49m	8+893.96m	81.31	Curva abierta	Cumple
216	8+929.09m	8+944.70m	38.71	Curva abierta	Cumple
217	8+970.67m	9+004.68m	14.48	Curva abierta	Por mejorar
218	9+021.45m	9+046.14m	10.81	Curva abierta	Por mejorar
219	9+073.11m	9+086.47m	55.40	Curva abierta	Cumple
220	9+092.52m	9+100.53m	33.12	Curva abierta	Cumple
221	9+113.80m	9+160.13m	200.00	Curva abierta	Cumple
222	9+181.63m	9+198.54m	200.00	Curva abierta	Cumple
223	9+211.16m	9+224.63m	77.38	Curva abierta	Cumple
224	9+247.16m	9+278.25m	200.00	Curva abierta	Cumple
225	9+311.79m	9+339.96m	134.39	Curva abierta	Cumple
226	9+346.98m	9+359.80m	159.16	Curva abierta	Cumple
227	9+445.58m	9+471.86m	18.52	Curva abierta	Por mejorar
228	9+484.03m	9+499.86m	14.09	Curva abierta	Por mejorar
229	9+553.93m	9+564.58m	200.00	Curva abierta	Cumple

N°	PC	PT	Radio	Tipo de curva	Característica
230	9+648.96m	9+692.54m	252.51	Curva abierta	Cumple
231	9+709.32m	9+731.62m	200.00	Curva abierta	Cumple
232	9+743.33m	9+758.85m	63.75	Curva abierta	Cumple
233	9+786.09m	9+803.83m	61.90	Curva abierta	Cumple
234	9+865.67m	9+889.87m	70.00	Curva abierta	Cumple
235	9+904.28m	9+927.34m	59.61	Curva abierta	Cumple
236	9+940.83m	9+960.33m	67.04	Curva abierta	Cumple
237	9+989.01m	10+001.19m	37.55	Curva abierta	Cumple
238	10+091.25m	10+125.07m	200.00	Curva abierta	Cumple
239	10+234.37m	10+276.07m	75.20	Curva abierta	Cumple
240	10+314.63m	10+357.98m	120.22	Curva abierta	Cumple
241	10+410.86m	10+432.35m	14.33	Curva abierta	Por mejorar
242	10+450.63m	10+470.43m	60.88	Curva abierta	Cumple
243	10+482.04m	10+537.13m	200.00	Curva abierta	Cumple
244	10+563.61m	10+597.95m	60.15	Curva abierta	Cumple
245	10+672.53m	10+706.79m	30.75	Curva abierta	Cumple
246	10+722.46m	10+748.57m	11.02	Curva abierta	Por mejorar
247	10+753.67m	10+794.06m	200.00	Curva abierta	Cumple
248	10+799.50m	10+806.67m	19.05	Curva abierta	Por mejorar
249	10+816.82m	10+829.88m	20.27	Curva abierta	Por mejorar
250	10+839.82m	10+854.69m	12.97	Curva abierta	Por mejorar
251	10+869.41m	10+890.20m	57.36	Curva abierta	Cumple
252	10+894.38m	10+921.97m	200.00	Curva abierta	Cumple
253	10+933.26m	10+948.24m	57.62	Curva abierta	Cumple
254	10+964.59m	10+975.15m	200.00	Curva abierta	Cumple
255	11+014.47m	11+046.63m	200.00	Curva abierta	Cumple
256	11+054.75m	11+123.92m	200.00	Curva abierta	Cumple
257	11+132.60m	11+150.19m	200.00	Curva abierta	Cumple
258	11+157.56m	11+167.35m	52.15	Curva abierta	Cumple
259	11+186.86m	11+219.73m	200.00	Curva abierta	Cumple
260	11+311.46m	11+330.22m	200.00	Curva abierta	Cumple
261	11+400.40m	11+409.12m	24.35	Curva abierta	Por mejorar
262	11+415.73m	11+429.33m	29.29	Curva abierta	Cumple
263	11+429.33m	11+446.49m	7.50	Curva de vuelta	Por mejorar
264	11+450.10m	11+461.53m	14.19	Curva de vuelta	Por mejorar
265	11+477.91m	11+488.51m	40.00	Curva abierta	Cumple
266	11+501.10m	11+512.38m	57.35	Curva abierta	Cumple
267	11+539.18m	11+589.30m	140.03	Curva abierta	Cumple
268	11+621.32m	11+628.91m	200.00	Curva abierta	Cumple
269	11+689.70m	11+726.17m	200.00	Curva abierta	Cumple
270	11+774.30m	11+847.76m	215.58	Curva abierta	Cumple
271	11+885.04m	11+920.80m	200.00	Curva abierta	Cumple
272	11+938.38m	11+961.60m	69.86	Curva abierta	Cumple
273	11+980.45m	12+020.85m	200.00	Curva abierta	Cumple
274	12+073.23m	12+117.79m	284.12	Curva abierta	Cumple
275	12+213.32m	12+228.59m	82.28	Curva abierta	Cumple

La tabla 2.1 muestra una curva de volteo N°136 con un radio de curvatura horizontal de 7.33 metros, inferior al mínimo establecido. Esta deficiencia geométrica compromete la velocidad

de operación, impactando la seguridad y comodidad. Por lo tanto, se propone el rediseño de estas curvas para optimizar la geometría vial y garantizar condiciones de seguridad y comodidad en los conductores.

2.1.2 Ancho de calzada

"La vía actual cuenta con un solo carril de doble sentido de circulación y un ancho de calzada variable, como se detalla en la tabla siguiente. Además, carece de bermas debido a la presencia de anchos irregulares.

Tabla 2.2 Ancho promedio de calzada

Progresiva		Ancho promedio de calzada
Inicio	Fin	
0+000	0+570	3.30 m
0+570	0+780	4.20 m
0+780	3+000	3.50 m
3+000	10+000	4.30 m
10+000	12+209	3.25 m

La tabla muestra variaciones en el ancho de la calzada, con secciones que presentan deficiencias geométricas al no alcanzar el ancho mínimo requerido. Estas secciones deben ser ampliadas para garantizar la seguridad vial y la fluidez del tránsito, especialmente para el vehículo de diseño.

2.2 Diagnóstico en perfil

2.2.1 Pendientes

La pendiente expresada como porcentaje, representa la relación entre el cambio de altura y la distancia horizontal en un determinado tramo de la vía. Con respecto a la norma del DG-2018, la pendiente máxima admisible en proyectos viales es del 10%. Excepcionalmente, y bajo una justificación técnica rigurosa, se pueden considerar pendientes de hasta un 12%.

Tabla 2.3 Pendientes longitudinales actuales

Progresiva		Longitud	Pendiente Long. Prom.
0+000	0+140	140	4.0%
0+140	0+180	40	9.0%
0+180	0+640	460	13.0%
0+640	1+600	960	7.0%
1+600	1+650	50	-10.5%
1+650	1+700	50	10.5%
1+700	2+950	1250	8.0%
2+950	3+000	50	-13.5%
3+000	8+000	5000	5.0%
8+000	9+950	1950	3.0%
9+950	10+850	900	10.5%
10+850	11+540	690	-9.0%
11+540	12+209	669	2.0%

La tabla 2.3 muestra pendientes longitudinales que exceden el límite recomendado del 10% en varios tramos, presentando un perfil longitudinal con cambios abruptos que afectan la transitabilidad. Se requiere optimizar el diseño geométrico para homogeneizar las pendientes y mejorar las condiciones de operación, garantizando la seguridad vial.

2.2.2 Curvas verticales

Son arcos parabólicos que conectan dos tangentes con pendientes distintas, suavizando el cambio de rasante para mejorar la visibilidad y la seguridad en la conducción, el parámetro K representa la longitud en metros para un cambio de pendiente, determinando la longitud y suavidad de la curva. A mayor K, la curva es más larga y suave, adecuada para velocidades altas.

La ecuación K=L/A define el parámetro de curvatura, donde:

K : Parámetro de Curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor absoluto de la diferencia de pendientes

Tabla 2.4 Curvas actuales

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Longitud	K
0+000.00	-3.10%			No requiere		
0+017.35	-3.10%	0.45%	3.55%	Cóncavo	7.45	2.1
0+289.40	11.84%	12.63%	0.79%	No requiere		
0+476.10	10.86%	11.85%	0.99%	No requiere		
0+585.41	11.85%	5.11%	6.74%	Convexo	18.19	2.7
0+629.03	5.11%	11.97%	6.86%	Cóncavo	14.39	2.1
0+676.62	11.97%	6.20%	5.77%	Convexo	47.05	8.15
0+764.46	6.20%	5.28%	0.92%	No requiere		
0+892.14	5.28%	5.69%	0.41%	No requiere		
0+990.34	5.69%	4.31%	1.38%	No requiere		
1+070.99	4.31%	0.77%	3.54%	Convexo	47.64	13.46
1+144.93	0.77%	7.88%	7.11%	Cóncavo	34.9	4.91
1+216.59	7.88%	2.30%	5.58%	Convexo	18.45	3.31
1+308.56	2.30%	4.13%	1.83%	No requiere		
1+391.67	4.13%	-0.02%	4.15%	Convexo	24.99	6.02
1+455.07	-0.02%	3.44%	3.46%	Cóncavo	15.11	4.37
1+498.18	3.44%	11.83%	8.39%	Cóncavo	17.61	2.1
1+520.58	11.83%	1.83%	10.00%	Convexo	19.08	1.91
1+566.55	1.83%	8.37%	6.54%	Cóncavo	13.72	2.1
1+580.09	8.37%	1.26%	7.11%	Convexo	12.96	1.82
1+611.25	1.26%	0.23%	1.03%	No requiere		
1+656.51	0.23%	5.81%	5.58%	Cóncavo	24.6	4.41
1+696.26	5.81%	9.27%	3.46%	Cóncavo	25.96	7.5

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Longitud	K
1+733.65	9.27%	4.46%	4.81%	Convexo	12.78	2.66
1+774.18	4.46%	11.55%	7.09%	Cóncavo	14.9	2.1
1+796.41	11.55%	-0.88%	12.43%	Convexo	12.97	1.04
1+812.86	-0.88%	5.50%	6.38%	Cóncavo	13.4	2.1
1+870.20	5.50%	0.31%	5.19%	Convexo	18.94	3.65
1+897.90	0.31%	6.76%	6.45%	Cóncavo	13.55	2.1
1+917.51	6.76%	-0.29%	7.05%	Convexo	10.29	1.46
1+943.30	-0.29%	3.69%	3.98%	Cóncavo	8.35	2.1
1+980.73	3.69%	3.18%	0.51%	No requiere		
2+021.94	3.18%	1.53%	1.65%	No requiere		
2+056.44	1.53%	5.84%	4.31%	Cóncavo	9.05	2.1
2+118.63	5.84%	-0.29%	6.13%	Convexo	30.92	5.04
2+178.86	-0.29%	1.14%	1.43%	No requiere		
2+235.54	1.14%	4.70%	3.56%	Cóncavo	7.47	2.1
2+299.54	7.12%	0.32%	6.80%	Convexo	7.36	1.08
2+360.18	0.32%	9.30%	8.98%	Cóncavo	18.86	2.1
2+385.62	9.30%	4.23%	5.07%	Convexo	21.22	4.19
2+426.18	4.23%	10.72%	6.49%	Cóncavo	13.63	2.1
2+500.72	10.72%	2.76%	7.96%	Convexo	21.31	2.68
2+573.33	2.76%	11.05%	8.29%	Cóncavo	17.4	2.1
2+619.15	11.05%	5.88%	5.17%	Convexo	21.28	4.12
2+659.13	5.88%	10.24%	4.36%	Cóncavo	9.16	2.1
2+689.64	10.24%	3.63%	6.61%	Convexo	14.09	2.13
2+714.51	3.63%	10.45%	6.82%	Cóncavo	14.32	2.1
2+741.62	10.45%	1.64%	8.81%	Convexo	18.97	2.15
2+769.77	1.64%	8.39%	6.75%	Cóncavo	14.18	2.1
2+800.69	8.39%	3.91%	4.48%	Convexo	15.03	3.35
2+831.08	3.91%	-0.10%	4.01%	Convexo	29.44	7.34
2+880.43	2.00%	5.22%	3.22%	Cóncavo	6.77	2.1
2+928.11	5.22%	-6.60%	11.82%	Convexo	59.52	5.04
3+002.64	-6.60%	1.58%	8.18%	Cóncavo	21.84	2.67
3+088.58	1.58%	6.37%	4.79%	Cóncavo	16.26	3.39
3+128.11	6.37%	2.97%	3.40%	Convexo	13.98	4.11
3+184.83	2.97%	4.87%	1.90%	No requiere		
3+266.58	4.87%	1.94%	2.93%	Convexo	12.86	4.39
3+307.16	1.94%	5.65%	3.71%	Cóncavo	27.91	7.52
3+394.09	5.65%	1.35%	4.30%	Convexo	15.7	3.65
3+419.62	1.35%	11.36%	10.01%	Cóncavo	21.03	2.1
3+431.94	11.36%	0.66%	10.70%	Convexo	3.38	0.32
3+444.77	0.66%	6.46%	5.80%	Cóncavo	12.19	2.1
3+470.06	6.46%	0.53%	5.93%	Convexo	19.7	3.32
3+511.74	0.53%	-9.51%	10.04%	Convexo	12.58	1.25
3+532.08	-9.51%	0.36%	9.87%	Cóncavo	20.72	2.1
3+585.63	0.36%	2.51%	2.15%	Cóncavo	21.58	10.04

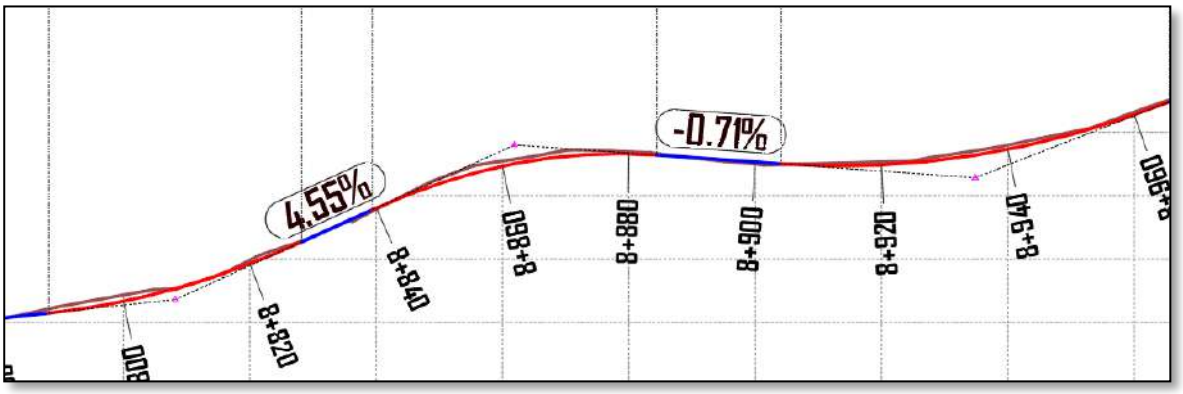
PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Longitud	K
3+658.46	2.51%	0.48%	2.03%	Convexo	47.04	23.17
3+759.48	0.48%	6.56%	6.08%	Cóncavo	32.75	5.39
3+835.73	6.56%	1.11%	5.45%	Convexo	17.48	3.21
3+912.63	1.11%	6.12%	5.01%	Cóncavo	29.95	5.98
3+992.28	6.12%	7.97%	1.85%	No requiere		
4+078.93	7.97%	8.97%	1.00%	No requiere		
4+145.38	8.97%	1.89%	7.08%	Convexo	16.91	2.39
4+349.56	1.89%	6.11%	4.22%	Cóncavo	8.86	2.1
4+436.94	6.11%	-0.13%	6.24%	Convexo	88.1	14.12
4+582.59	-0.13%	8.34%	8.47%	Cóncavo	43.62	5.15
4+651.79	8.34%	6.40%	1.94%	No requiere		
4+755.35	6.40%	-1.13%	7.53%	Convexo	71.32	9.47
4+836.58	-1.13%	2.55%	3.68%	Cóncavo	36.23	9.85
5+159.19	2.55%	4.28%	1.73%	No requiere		
5+214.93	1.04%	6.00%	4.96%	Cóncavo	10.42	2.1
5+308.98	6.00%	-2.45%	8.45%	Convexo	69.21	8.19
5+405.47	-2.45%	4.21%	6.66%	Cóncavo	45.25	6.79
5+560.97	-0.39%	4.82%	5.21%	Cóncavo	63.8	12.25
5+678.37	4.82%	3.00%	1.82%	No requiere		
5+788.19	3.00%	-1.51%	4.51%	Convexo	24.89	5.52
5+875.05	-1.51%	3.37%	4.88%	Cóncavo	19.05	3.9
5+944.57	3.37%	-2.14%	5.51%	Convexo	26.23	4.76
5+999.59	-2.14%	3.39%	5.53%	Cóncavo	40	7.23
6+090.43	3.39%	-0.84%	4.23%	Convexo	45	10.64
6+135.05	-0.84%	11.20%	12.04%	Cóncavo	25.28	2.1
6+177.56	11.20%	3.69%	7.51%	Convexo	22.83	3.04
6+270.86	3.69%	8.20%	4.51%	Cóncavo	35.48	7.87
6+329.50	8.20%	1.60%	6.60%	Convexo	15.25	2.31
6+423.60	1.60%	11.45%	9.85%	Cóncavo	33.45	3.4
6+470.25	11.45%	4.05%	7.40%	Convexo	51.12	6.91
6+551.92	4.05%	-1.55%	5.60%	Convexo	30.84	5.51
6+605.14	-1.55%	6.12%	7.67%	Cóncavo	63.54	8.28
6+712.90	6.12%	4.47%	1.65%	No requiere		
6+800.34	4.47%	5.83%	1.36%	No requiere		
6+923.11	5.83%	7.08%	1.25%	No requiere		
6+992.95	7.08%	5.87%	1.21%	No requiere		
7+061.52	5.87%	6.79%	0.92%	No requiere		
7+137.33	6.79%	7.64%	0.85%	No requiere		
7+181.70	7.64%	3.37%	4.27%	Convexo	77.68	18.19
7+267.86	3.37%	4.72%	1.35%	No requiere		
7+369.21	4.72%	5.21%	0.49%	No requiere		
7+427.33	5.21%	1.33%	3.88%	Convexo	43.37	11.18
7+628.93	1.33%	4.31%	2.98%	Cóncavo	50.13	16.82
7+773.24	4.31%	9.37%	5.06%	Cóncavo	53.19	10.51

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Longitud	K
7+862.41	9.37%	2.01%	7.36%	Convexo	78.47	10.66
8+048.51	2.01%	6.02%	4.01%	Cóncavo	61.5	15.34
8+188.48	6.02%	1.83%	4.19%	Convexo	36.27	8.66
8+696.54	1.83%	1.07%	0.76%	No requiere		
8+808.21	1.07%	4.55%	3.48%	Cóncavo	40	11.49
8+861.90	4.55%	-0.71%	5.26%	Convexo	45	8.56
8+934.83	-0.71%	3.89%	4.60%	Cóncavo	61.44	13.36
9+014.74	3.89%	0.25%	3.64%	Convexo	45	12.36
9+081.53	0.25%	1.16%	0.91%	No requiere		
9+146.44	1.16%	4.62%	3.46%	Cóncavo	30.02	8.68
9+218.88	4.62%	1.82%	2.80%	Convexo	25.92	9.26
9+301.00	1.82%	1.44%	0.38%	No requiere		
9+368.20	1.44%	-2.78%	4.22%	Convexo	98.36	23.31
9+478.86	-2.78%	3.43%	6.21%	Cóncavo	27.37	4.41
9+638.33	3.43%	-0.66%	4.09%	Convexo	22.7	5.55
9+700.42	-0.66%	1.86%	2.52%	Cóncavo	50	19.84
9+764.68	1.86%	-1.16%	3.02%	Convexo	27.37	9.06
9+812.91	-1.16%	3.95%	5.11%	Cóncavo	50	9.78
9+862.83	3.95%	0.82%	3.13%	Convexo	9.83	3.14
9+924.29	0.82%	8.88%	8.06%	Cóncavo	36.28	4.5
10+110.18	6.41%	7.82%	1.41%	No requiere		
10+305.46	7.82%	1.40%	6.42%	Convexo	31.78	4.95
10+363.00	1.40%	7.91%	6.51%	Cóncavo	61.54	9.45
10+469.26	7.91%	2.32%	5.59%	Convexo	33.83	6.05
10+523.77	2.32%	6.05%	3.73%	Cóncavo	40	10.72
10+572.26	6.05%	3.36%	2.69%	Convexo	30	11.15
10+655.91	3.36%	5.09%	1.73%	No requiere		
10+706.69	5.09%	10.74%	5.65%	Cóncavo	25.06	4.44
10+740.74	10.74%	3.62%	7.12%	Convexo	20	2.81
10+790.12	3.62%	9.35%	5.73%	Cóncavo	20	3.49
10+829.51	9.35%	-8.96%	18.31%	Convexo	25.39	1.39
10+865.40	-8.96%	-8.67%	0.29%	No requiere		
10+892.17	-8.67%	-3.16%	5.51%	Cóncavo	11.57	2.1
11+028.45	-3.16%	-8.50%	5.34%	Convexo	40.86	7.65
11+086.50	-8.50%	-10.45%	1.95%	No requiere		
11+178.58	-10.45%	-3.42%	7.03%	Cóncavo	25.1	3.57
11+217.64	-3.42%	-5.00%	1.58%	No requiere		
11+264.43	-5.00%	-5.39%	0.39%	No requiere		
11+318.73	-2.87%	-9.39%	6.52%	Convexo	20	3.07
11+339.69	-9.39%	0.47%	9.86%	Cóncavo	20.7	2.1
11+431.53	0.47%	-7.32%	7.79%	Convexo	37.15	4.77
11+566.62	-7.32%	-0.30%	7.02%	Cóncavo	52.61	7.49
11+616.90	-0.30%	-1.06%	0.76%	No requiere		
11+733.86	-1.06%	-2.17%	1.11%	No requiere		

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Longitud	K
11+799.70	-2.17%	1.08%	3.25%	Cóncavo	72.95	22.45
11+849.74	1.08%	-0.01%	1.09%	No requiere		
11+943.26	-0.01%	-3.32%	3.31%	Convexo	10.08	3.05
11+987.69	-3.32%	-1.73%	1.59%	No requiere		
12+039.16	-1.73%	4.44%	6.17%	Cóncavo	79.89	12.95

De la tabla 2.4 , se observa que para curvas convexas se tiene índices de curvatura menores a 1.9 y para curvas cóncavas menores a 6 , lo cual implica un rediseño geométrico.

Imagen 2.1 Construcción aproximada de las curvas verticales del camino actual



2.3 Diagnóstico de la superficie de rodadura

La carpeta de rodadura carece de tratamiento superficial o afirmado, por lo que la superficie de rodadura está constituida por el suelo natural de la subrasante, clasificado como arcillas y arenas arcillosas.

Para el presente diagnóstico de la plataforma de rodadura se realiza el inventariado de condición para caminos no pavimentados acordes a los lineamientos del Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial del MTC.

Tabla 2.5 Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas

SIMBOLOGÍA	TIPO DE DAÑO	GRAVEDAD
1	DEFORMACIÓN	1.Huellas / hundimiento sensible al usuario pero < 5cm
		2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm
		3. Huellas / hundimiento >= 10cm
2	EROSIÓN	1. Huellas / hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm
		2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm. 2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm
		3. Huellas / hundimiento >= 10 cm
3	BACHES	1.Pueden repararse por conservación rutinaria
		2. Se necesita una capa de material adicional
		3. Se necesita una reconstrucción
4	ENCALAMINADO	1.Sensisbles al usuario pero < 5 cm
		2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
		3. Profundidad >= 10 cm.
5	LODAZAL	1. Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia.
6	CRUCE DE AGUA	No se define niveles de gravedad

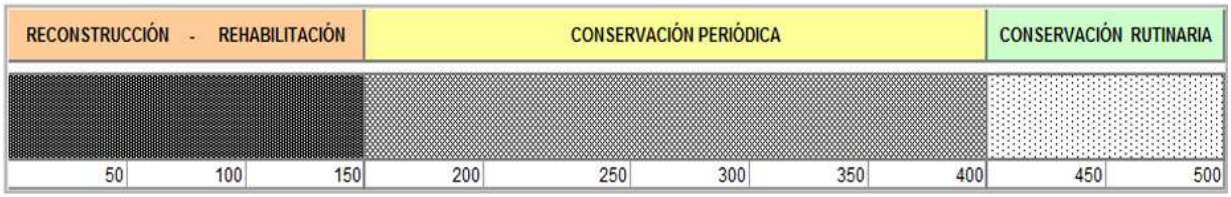
Fuente: Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación Vial

Tabla 2.5 Tipos de Condición según calificación de condición

Condición buena	400
Condición regular	150 < y <=400
Condición mala	<=150

Fuente: Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación Vial

Figura 2.2 Tipos de Conservación según calificación de condición



Fuente: Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación Vial

Se adjunta en Anexos, el panel fotográfico y los formatos del inventariado de condición realizados, en la tabla 2.6 ,se da el resumen cada 500 metros del estado situacional de la carpeta de rodadura.

Tabla 2.6 Condición actual del camino

N°	De	Hasta	Suma de Puntaje	Calificación de Condición	Tipo de condición según calificación de condición	Tipo de conservación según calificación de condición
1	0+000	0+500	350	150	Condición mala	Reconstrucción
2	0+500	1+000	353	147	Condición mala	Reconstrucción
3	1+000	1+500	353	147	Condición mala	Reconstrucción
4	1+500	2+000	363	137	Condición mala	Reconstrucción
5	2+000	2+500	370	130	Condición mala	Reconstrucción
6	2+500	3+000	362	138	Condición mala	Reconstrucción
7	3+000	3+500	397	103	Condición mala	Reconstrucción
8	3+500	4+000	392	108	Condición mala	Reconstrucción
9	4+000	4+500	381	119	Condición mala	Reconstrucción
10	4+500	5+000	392	108	Condición mala	Reconstrucción
11	5+000	5+500	389	111	Condición mala	Reconstrucción
12	5+500	6+000	366	134	Condición mala	Reconstrucción
13	6+000	6+500	367	133	Condición mala	Reconstrucción
14	6+500	7+000	359	141	Condición mala	Reconstrucción
15	7+000	7+500	356	144	Condición mala	Reconstrucción
16	7+500	8+000	386	114	Condición mala	Reconstrucción
17	8+000	8+500	357	143	Condición mala	Reconstrucción
18	8+500	9+000	381	119	Condición mala	Reconstrucción
19	9+000	9+500	389	111	Condición mala	Reconstrucción
20	9+500	10+000	371	129	Condición mala	Reconstrucción
21	10+000	10+500	396	104	Condición mala	Reconstrucción
22	10+500	11+000	376	124	Condición mala	Reconstrucción
23	11+000	11+500	375	125	Condición mala	Reconstrucción
24	11+500	12+000	372	128	Condición mala	Reconstrucción
25	12+000	12+209	399	101	Condición mala	Reconstrucción

En general, el estado actual de la superficie de rodadura es deficiente, presentando un deterioro generalizado que se manifiesta en la pérdida de las propiedades físico-mecánicas de los materiales que lo conforman. Esta situación compromete la funcionalidad de la vía y la seguridad vial, por lo cual la plataforma de rodadura necesita una reconstrucción.

Figura 2.3 Estado actual de la superficie de rodadura

	
Baches y ahuellamiento mayor a 10cm en la superficie de rodadura Prog. 3+300 km	Toma de medidas de ahuellamiento y baches en la Prog. 2+500 km.
	
Superficie de rodadura sobre el terreno natural con deformaciones por ahuellamiento y baches Prog. 6+900 km	Presencia de ahuellamiento mayor a 10cm por erosión y baches en la Prog. 5+400km

2.4 Diagnóstico de obras de arte

2.4.1 Cunetas existentes

El sistema de drenaje longitudinal de la vía está compuesto por cunetas, las cuales consisten en canales abiertos o revestidos, paralelos a la carretera, que realiza la función de captar, conducir y evacuar las aguas superficiales. Las cunetas actuales son de tierra en todo el trayecto sin evidencia de mantenimiento tal como se detalla en la tabla 2.7

Tabla 2.7 Cunetas existentes

Progresiva		Observaciones /Comentarios
0+000.00	0+130.00	presencia de vegetación y perdida de sección
0+140.00	0+720.00	perdida de sección por erosión
6+240.00	6+560.00	presencia de vegetación y perdida de sección
6+580.00	7+540.00	presencia de vegetación y perdida de sección por erosión
9+820.00	10+320.00	perdida de sección por erosión

Figura 2.4 Estado situación de las cunetas en el camino

	
No se cuenta con cuentas en la progresiva 7+120 a 7+600 km	Erosión de la cuneta lateral 9+300 a 9+600 km

Por lo tanto las cunetas longitudinales necesitan ser reconstruidas , acordes al caudal de aporte de cada sector.

2.4.2 Alcantarillas existentes

Las alcantarillas son estructuras hidráulicas de menos de 6 metros de luz, según el MTC. Se construyen transversalmente a las vías para conducir las aguas superficiales que interceptan la carretera, asegurando el drenaje y la integridad de la vía. Su diseño y construcción, incluyendo la elección del tipo de alcantarilla, son cruciales para un drenaje eficiente y la durabilidad de la infraestructura.

Figura 2.5 Diagnóstico de la infraestructura de drenaje transversal

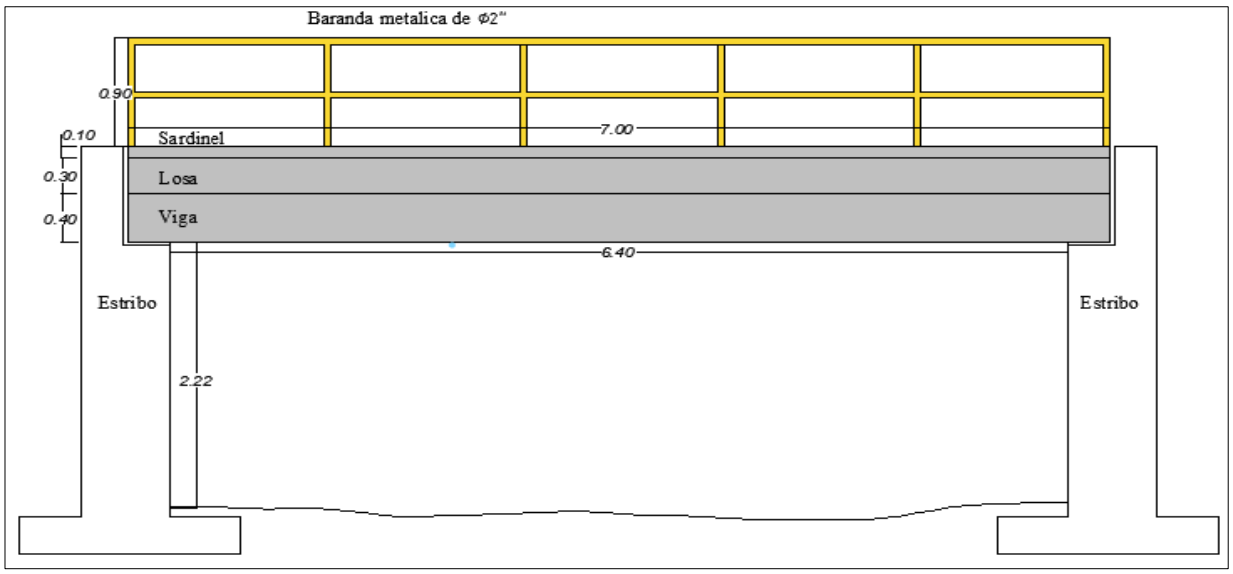
	
Paso de agua en la progresiva 3+900 km, sin presencia de obras de drenaje	Paso de agua en la progresiva 6+560 Km , sin presencia de obras de drenaje.
	
Cruce de agua en la progresiva 4+680 Km , confines de riego de terrenos de cultivo	Cruce de agua de flujo permanente en la progresiva 6+240 Km , el flujo de agua pasa a través de un enrocado como se precia en la imagen.

El proyecto no cuenta con alcantarillas en zonas de cruce de agua, tal como se evidencia en la Figura 2.5 , para abordar esta situación se construirá alcantarillas de paso y de alivio acordes a las quebradas de aporte y la geometría vial.

2.4.3 Pontón existente

El pontón de concreto armado tipo viga-losa ubicado en la progresiva 0+133 km presenta las siguientes características: largo de 7.00 m, ancho de calzada de 3.00 m, altura sobre el lecho del río de 2.22 m, peralte de viga de 0.40 m y espesor de losa de 0.30 m. Esta estructura de un solo carril, en buen estado y con barandas metálicas, cumple con los parámetros hidráulicos establecidos. A continuación, se realizará una evaluación de su capacidad estructural e hidráulica.

Figura 2.6 Características del Pontón en la progresiva 0+133 km



Evaluación estructural

- Tablero: La calzada presenta desgaste superficial leve, sin comprometer significativamente su funcionalidad estructural. Se ha efectuado la evaluación de la resistencia del concreto de la calzada del pontón con esclerómetro. La resistencia del concreto determinada en esta estructura fue de 275.46 Kg/cm2.
- Viga: Son de concreto armado con un peralte de 40 cm, se encuentra en buen estado de conservación sin presencia de fisuras, el valor de la resistencia en la viga es de 242.69 km/cm2.
- Estribos: Los estribos son de concreto armado , con aleros de concreto ciclopeo tarrajeado, en buen estado de conservación, no presenta fisuras, la resistencia del concreto determinada en esta estructura fue de 242.89 Kg/cm2.

Figura 2.7 Ensayo con esclerómetro en el tablero y viga del pontón





- Los resultados del ensayo de esclerometría, junto con sus cálculos detallados, se encuentran en los anexos correspondientes.

Figura 2.8 Ensayo de esclerometría en el estribo izquierdo del pontón



Figura 2.9 Ensayo de esclerometría en el estribo derecho del pontón



Capacidad hidráulica:

- La capacidad hidráulica del pontón ubicado en la progresiva 0+132 km es adecuada, según los testimonios de los pobladores de la comunidad, quienes reportan que no se han producido desbordes ni colmataciones a lo largo de su vida útil. Durante la inspección en campo, no se observaron indicios de obstrucción o sedimentación en la sección del pontón. La altura de la sección libre es suficiente para asegurar la capacidad hidráulica del pontón.
- El caudal de diseño estipulado para el pontón es de 17.32 m³/s, y la sección proyectada cumple con los requisitos hidráulicos necesarios para manejar dicho caudal de manera efectiva.

Figura 2.10 Se realiza las medidas del cauce para el cálculo de caudal de aporte



Figura 2.11 Vista lateral del pontón aguas arriba



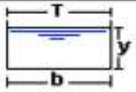
- Para el cálculo del caudal hidrológico en la evaluación se utilizó la fórmula de Manning como se indica a continuación:

$$Q = \frac{1}{n} x A x R^{2/3} x S^{1/2}$$

Donde:

Q : Caudal en m3/s.
A : Área en m2.
R : Radio hidráulico en m.
S : Pendiente en m/m.

n : Coeficiente de Manning

Tipo de sección	Área A (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	b+2y	$\frac{by}{b+2y}$	b

y = 1.88 m
b = 6.40 m
S = 0.02 %
n = 0.11
A = 1.88x6.40 = 12.03 m2
P = 6.44 + 2x1.88 = 10.16 m
R = $\frac{12.03}{10.16}$ = 1.18m, reemplazando en la fórmula de Manning tenemos:
Q = 17.34 m3/s

La evaluación técnica del pontón tipo viga-losa en la progresiva 0+133 km ha determinado que la estructura se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento, tanto hidráulicas como estructurales. Por lo tanto, no se requiere ninguna intervención.

2.5 Diagnóstico del sistema de señalización

El sistema de señalización en caminos es un conjunto de señales verticales y horizontales que guían, advierten e informan a los usuarios para una circulación segura y ordenada. Utilizando símbolos, colores y textos estandarizados, regulan el tráfico, previenen accidentes y facilitan la orientación, contribuyendo a la seguridad vial y la eficiencia en el desplazamiento.

Tabla 2.7 Estado situacional del sistema de señalización del camino

N°	Tipo de señal	Ubicación	Lado	Estado actual
1	Informativa	2+820	derecho	Deterioro
2	Informativa	3+420	derecho	Deterioro
3	Preventiva	2+900	derecho	Deterioro

Figura 2.12 Estado situacional del sistema de señalización

	
Se observa señalización informativa en estado de deterioro Prog 3+420 km.	Se observa señalización preventiva en zona escolar en estado de deterioro Prog. 2+900 km.

Se evidencia una insuficiencia en la cantidad de sistemas de señalización, sumado al deterioro de las existentes. Por lo tanto, es necesario la implementación de un nuevo sistema de señalización que se ajuste al trazo geométrico actualizado y a las características topográficas de la zona, garantizando así la seguridad vial y la correcta operatividad de la infraestructura vial.

CAPÍTULO III

ESTUDIOS BÁSICOS

3.1 Estudios socioeconómicos

El área de influencia del proyecto abarca el distrito de San Pablo y la ciudad de Sicuani, capital de la provincia de Canchis, según datos estadísticos del INEI del 2017.

3.1.1 Ámbito socioeconómico del proyecto

3.1.1.1 Área de influencia

El proyecto generará impactos positivos en el espacio geográfico donde se ejecutarán las distintas partidas, independientemente de la naturaleza de estas. A través de un estudio de las características socioeconómicas y las variables macroeconómicas del área de influencia, se podrán cuantificar los beneficios directos e indirectos del proyecto, tales como la mejora de la productividad, la reducción de costos de transporte y el aumento del bienestar de la población.

Figura 3.1 Área de influencia del Proyecto



3.1.1.2 Población

Las poblaciones beneficiarias directas de este proyecto suman 261 habitantes, distribuidos en las comunidades Huayllani con 138 habitantes y la comunidad de Pacpaca con 123 habitantes, según la encuesta del INEI de 2017.

Tabla 3.1 Población beneficiaria con el Proyecto

Provincia	Distrito	Comunidad Anexo	Varones	Mujeres	Población beneficiaria	Familias beneficiadas	%
CANCHIS	SAN PABLO	CC. HUAYLLANI	67	71	138	44	53.01%
		CC. PACPACA	58	65	123	39	46.99%
TOTAL			**125**	**136**	**261**	**83**	**100%**

Fuente: Censo Nacional INEI ,2017

3.1.1.3 Servicios básicos

Los datos de acceso al agua para consumo humano, presentados en la Tabla 3.2 del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 del INEI, revelan que la mayoría de la población cuenta con red pública de agua dentro de sus viviendas.

La Tabla 3.3 muestra que la mayoría de la población cuenta con acceso a la red pública de alcantarillado. Sin embargo, una proporción significativa aún utiliza pozos sépticos individuales.

Acceso a los servicios básicos

El 51.4% de los hogares cuenta con acceso a red pública de agua dentro de su vivienda, mientras que el 8.6% dispone de conexiones externas a la red. Un 3.89% utiliza pilones públicos y el 40% recurre a otras fuentes como pozos, manantiales y ríos.

Según el lugar de residencia y los niveles de pobreza, los hogares urbanos son los más beneficiados mediante el suministro agua a través de una red pública, en contraste con las áreas rurales, donde la principal fuente de abastecimiento son los ríos, acequias o pilones. Estos casos se detallan en el cuadro siguiente.

Tabla 3.2 Acceso al Servicio de Agua para Consumo

Acceso al agua	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	72	51.4
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	12	8.6
Pilón o pileta de uso publico	56	40
Total	**140**	**100**

Fuente: Censo Nacional INEI ,2017

Acceso al Servicio Higiénico o Desagüe

El sistema de saneamiento, o red de desagüe, es un componente esencial de los servicios básicos domiciliarios, y su ausencia puede incrementar el riesgo de morbilidad entre los residentes. Los datos siguientes se refieren a viviendas ocupadas. El 40% de la población tiene acceso a sistemas de tratamiento de aguas residuales como pozos ciegos o letrinas, el 1.4% dispone de

acceso a una red pública de desagüe externa a la vivienda, y el 53.6% cuenta con una conexión directa a una red pública de saneamiento dentro de la vivienda.

Tabla 3.3 Acceso a Servicios Higiénicos a nivel del distrito de San Pablo

Acceso a Servicios Higiénicos	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	75	53.6
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2	1.4
Pozo ciego o negro / letrina	63	40.0
TOTAL	**140**	**100**

Fuente: Censo Nacional INEI ,2017

3.1.1.4 Servicios de salud

Los servicios de salud en el Distrito de San Pablo son brindados por dos centros pertenecientes al Ministerio de Salud, operando bajo la Red de Salud Canas, Canchis y Espinar. Estos establecimientos están administrativamente bajo la supervisión de la Dirección Regional de Salud del Cusco.

La provincia de Canchis, está organizada en 4 micro redes, con la finalidad de darle funcionalidad a partir del año 2013. Las cuales son denominadas, la micro red de Combapata, Descanso, Pampaphalla y Techo Obrero.

Tabla 3.4 Establecimientos de Salud de la Provincia de Canchis

Micro Red Combapata	
Gerente	: C.D. Walter Darwin Caller Guillen
Teléfono	: Cel. 984089650
EE. SS (6)	: C.S. Tinta, P.S. Checacupe, C.S. Combapata, P.S. Chiara, P.S. Pitumarca, P.S. Mosocllacta
Micro Red Descanso	
Gerente	: Lic. Dina Rosi Higuera Ttupa
Teléfono	: Cel. 983857699
EE. SS (3)	: C.S. El Descanso, P.S. Checca, P.S. Chitibamba
Micro Red Pampaphalla	
Gerente	: C.D. Guillermo Izquierdo Villasante
Teléfono	: Cel. 972014607
EE. SS (8)	: C.S. Pampaphalla, P.S. San Pablo, P.S. San Pedro, P.S. Santa Barbara, P.S. Quehuar, P.S. Uzcupata, P.S. La Florida, P.S. Phinaya
Micro Red Techo Obrero	
Gerente	: Obst. Maribel Ramos Diaz
Teléfono	: Cel. 984584753
EE. SS (9)	: C.S. Techo Obrero, C.S. Marangani, C.S. Layo, P.S. Langi, P.S. Condeviluyo, P.S. Chectuyoc, P.S. Ccuyo, P.S. Occobamba, P.S. Hercca

Fuente: Red de salud – Canas, Canchis y Espinar

3.1.1.5 Servicios de educación

La educación es un derecho fundamental en la integración social de individuos y es esencial para el desarrollo económico, social y cultural. Este acceso está en gran medida condicionado por la calidad y cobertura del servicio educativo disponible en el distrito.

La Tabla 3.5 indica que las instituciones educativas dentro del área de influencia del proyecto son la I.E. 56079 de Huayllani y la I.E. 56461 de Pacpaca, ambas de nivel primario. Estas escuelas presentan una matrícula limitada con 10 y 8 alumnos respectivamente, cuentan con dos docentes cada una. La baja matrícula se atribuye a que la mayoría de los estudiantes asisten a centros educativos ubicados en los distritos de San Pablo y Sicuani.

Tabla 3.5 Instituciones educativas a nivel del Distrito de San Pablo

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo)	Docentes (Censo educativo)	Secciones (Censo educativo)
56074	Primaria	CALLE SANTA BARBARA S/N	56	8	6
56078	Primaria	CARRETERA SICUANI - SANTA BARBARA KM. 7	12	2	5
56056	Primaria	CARRETERA SICUANI - CALLANCA KM. 35	6	1	5
595	Inicial - Jardín	CALLE JOSE OLAYA S/N	48	3	3
596	Inicial - Jardín	CHARA	15	1	3
597	Inicial - Jardín	CALLE SANTA BARBARA S/N	9	1	3
598	Inicial - Jardín	IRUBAMBA	1	1	1
601	Inicial - Jardín	HUANCCOCHAPI S/N	3	1	2
56031	Primaria	CALLE SAGRARIO S/N	106	9	6
56033	Primaria	CALLE SAN MARTIN 106	43	7	6
56034	Primaria	CHARA	22	5	6
56069	Primaria	CARRETERA SICUANI - CUSCO KM. 07	13	2	5
56075	Primaria	IRUBAMBA S/N	6	2	5
56077	Primaria	SURUHUAYLLA	8	1	4
LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR	Secundaria	CALLE LEGUÍA S/N	109	14	6
INCA PACHACÚTEC	Secundaria	CHARA	32	8	5
SAN PABLO	Técnico Productiva	SAN PABLO	165	9	4
56079	**Primaria**	**HUAYLLANI**	**10**	**2**	**2**
56462	Primaria	IHUAYLLULLO PUCACHUPA	5	1	3
599	Inicial - Jardín	IHUAYLLULLO PUCACHUPA	5	1	2
603	Inicial - Jardín	CARRETERA TOCACHE - JUANJUI	15	2	3
SANTA BARBARA	Secundaria	CALLE SANTA BARBARA S/N	88	7	5
56461	**Primaria**	**PACPACA S/N**	**8**	**2**	**2**
1138	Inicial - Jardín	SURUHUAYLLA S/N	2	1	2
009	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SICUANI - CALLANCA KM. 22	6	0	3
032	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SICUANI - PHINAYA KM.31	8	0	3
033	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SICUANI - SANTA BARBARA KM.19	5	0	3
044	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SICUANI - SANTA BARBARA KM.26	6	0	2

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Alumnos (Censo educativo)	Docentes (Censo educativo)	Secciones (Censo educativo)
101	Inicial No Escolarizado	AVENIDA LEGUÍA S/N	11	0	1
103	Inicial No Escolarizado	CALLE PERÚ S/N	11	0	2
104	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SAN PABLO - CHARA - IHUAYLLULLO KM.07	9	0	2
098	Inicial No Escolarizado	CALLE PELIGRO S/N MZ E LOTE 13	10	0	2
102	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SAN PABLO - SURUHUAYLLA KM.04	7	0	2
010	Inicial No Escolarizado	CARRETERA SANTA BARBARA - PHINAYA KM.12	7	0	3
099	Inicial No Escolarizado	CALLE MIGUEL GRAU S/N	12	0	3

Fuente: Censo ESCALE, 2022

3.1.1.6 Vivienda

El área del proyecto presenta un asentamiento rural disperso, con viviendas aisladas construidas mayormente en adobe y cubiertas de calamina o teja.

Los datos del Censo Nacional de 2017 del INEI proporcionan un detalle cuantitativo de las unidades habitacionales presentes en la zona.

Tabla 3.6 Cantidad de viviendas y población

Provincia	Distrito	Comunidad Anexo	Vivienda	Población	%
CANCHIS	SAN PABLO	CC. HUAYLLANI	44	138	53.01%
		CC. PACPACA	39	123	46.99%
TOTAL			**83**	**261**	**100**

Fuente: Censo Nacional INEI ,2017

3.1.2 Actividades económicas

Si bien la feria de San Pablo, realizada los martes, es el principal punto de comercialización de la producción agropecuaria local, la búsqueda de mejores precios ha impulsado a un número creciente de agricultores a diversificar sus canales de venta. Así, los mercados de Sicuani, Tinta y Combapata se han convertido en alternativas atractivas, permitiendo a los productores obtener mayores ingresos por sus productos.

La comunidad de Huayllani – Pacpaca, en el distrito de San Pablo, juega un papel fundamental en el abastecimiento de los mercados locales y regionales. Sus agricultores participan regularmente en ferias agropecuarias mensuales, organizadas de manera conjunta por entidades gubernamentales y comunales, donde comercializan una variedad de productos, incluyendo papa, haba, cebada y ganado ovino y vacuno. Estos productos también son distribuidos a otros mercados, ampliando su alcance comercial.

La estructura de la población económicamente activa (PEA) del distrito de San Pablo se presenta en el cuadro siguiente.

Tabla 3.7 PEA ocupada a nivel del distrito de San Pablo

ACTIVIDAD	Hab	%
Agricultura, ganadería y silvicultura	1125	62.88
Comercio de repuestos de vehículos. y automóviles	119	6.65
Comercio al por menor	107	5.98
Enseñanza	52	2.91
Industrias manufacturas	62	3.47
Transporte de almacenamiento	30	1.68
Construcción	61	3.41
Hoteles y restaurantes	28	1.57
Administración pública y defensa	82	4.58
Otras activadas	89	4.97
PEA desocupada	34	1.90
TOTAL	**1789**	**100**

Fuente: Censo nacional INEI ,2017

3.1.3 Impacto socioeconómico

La infraestructura vial, particularmente las carreteras, constituye un pilar fundamental para el desarrollo socioeconómico de cualquier nación. Al facilitar la movilidad de personas y bienes, estas vías no solo contribuyen a la planificación territorial, sino que también actúan como catalizadores del crecimiento demográfico, económico y social.

Impacto Social

La implementación de este proyecto no solo creará nuevos puestos de trabajo, sino que también impulsará el surgimiento de actividades económicas adicionales. Además, de mejorar la infraestructura de transporte, facilitando la movilidad de los residentes, estudiantes y docentes con mayor facilidad y seguridad. El proyecto también permitirá una distribución más eficiente de los materiales educativos, lo que contribuirá a la optimización del proceso de enseñanza y garantizará que los estudiantes no enfrenten barreras de exclusión.

Salud

La comunidad de Huayllani - Pacpaca enfrenta una significativa brecha de acceso a servicios de salud debido a la ausencia de un establecimiento de salud local. La lejanía del único centro de atención disponible, ubicado en el distrito de San Pablo, y las precarias condiciones de los caminos rurales obstaculizan el acceso oportuno a cuidados médicos, especialmente en situaciones de emergencia. La mejora de la infraestructura vial es imperativa para garantizar la atención médica básica y reducir la morbilidad y mortalidad evitables.

Impacto económico

La zona de influencia del proyecto se distingue por una economía predominantemente agropecuaria y comercial. La ganadería y la agricultura son las principales actividades productivas, constituyendo la base de los ingresos de la población. La optimización de la infraestructura vial contribuirá a mejorar la logística del transporte, aumentando la productividad y los ingresos de los productores, quienes podrán acceder de manera más eficiente a los mercados de San Pablo y Canchis.

3.2 Estudios topográficos

3.2.1 Ordenes de control y tolerancia

Los puntos geodésicos son marcas físicas que definen con precisión una ubicación geográfica. Estas marcas, interconectadas mediante una red de triangulación, establecen un sistema de coordenadas para referenciar cualquier punto en el terreno. La precisión de cada punto geodésico se clasifica según un orden jerárquico, que determina su importancia dentro de la red.

Tabla 3.8 Ordenes de control

Orden	Aplicaciones
1°	Túneles, autopistas de 1° y 2° clase, puentes de envergadura, transporte de coordenadas, etc.
2°	Carreteras en todas sus categorías
3°	Caminos

Fuente: Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). ***Carreteras: Conceptos Fundamentales***

La tolerancia de control topográfico define los límites de precisión aceptables en un trabajo topográfico. Para el presente proyecto de trabaja con **puntos de geodésicos de orden C.**

3.2.2 Red Geodésica Horizontal y Vertical

Red Geodésica Horizontal

Una Red Geodésica Horizontal es un conjunto de puntos geográficos distribuidos en un territorio, cuyas coordenadas han sido determinadas con alta precisión. Estos puntos, materializados físicamente en el terreno, sirven como base para el desarrollo de mapas, la ejecución de proyectos de ingeniería y otras aplicaciones que requieren una referencia espacial precisa.

Red Geodésica Vertical

El sistema de referencia vertical para este proyecto se basa en el nivel medio del mar. Dada la envergadura de la obra, la red geodésica asociada debe cumplir con los estándares de precisión del Tercer orden, asegurando así la exactitud requerida en las mediciones altimétricas.

3.2.3 Especificaciones técnicas de puntos geodésicos

La Norma Técnica Geodésica para el Posicionamiento Geodésico Estático Relativo mediante Receptores del Sistema Global de Navegación por Satélite, en su versión 1.1 de diciembre de 2024, establece especificaciones técnicas detalladas para los distintos órdenes de puntos geodésicos. En el marco del proyecto, se emplean puntos geodésicos de orden C, los cuales deben cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

Tabla 3.9 Especificaciones técnicas de puntos de orden C

Parámetro	Detalle
Método de posicionamiento	Estático Relativo
Cantidad de Estaciones Base	01 (excepcionalmente un punto geodésico de orden “A” o “B” con verificación)
Distancia de la Estación Base	No mayor de 100 kilómetros
Intervalo de registro	No mayor a 15 segundos
Tiempo de Posicionamiento	No menor a 30 minutos
Elevación de máscara	No menor a 03 grados, ni mayor a 20 grados sobre el horizonte
Cantidad de satélites	No menor a 04 satélites
Tipo de efemérides	Precisas
Software de procesamiento	Comercial
Tipo de Procesamiento	Línea Base
Precisión Horizontal	De 0 a 10.0 milímetros
Precisión Vertical	De 0 a 35.0 milímetros
Equipos de doble frecuencia	Sí
Equipos de mono frecuencia	Solo para el caso de líneas de base con longitudes menores a 20 km

Fuente: Norma Técnica Geodésica - 2024

3.2.4 Trabajos geodésicos

Equipo utilizado

- Receptor GNSS o base Trimble R8 model 2 N°60250-66.
- Receptor GNSS (Rover) trimble R8 model 2 N°60250-66.
- Colector Trimble TSC2 SS84C38031.

Propiedades del equipo según el fabricante:

- Módulos GNSS: GPS/GLONASS/Galileo/ Beidou.
- Capacidad de transmisión: de 3 a 5 km.
- Precisión de posicionamiento : - 0.003 m + 0.5 ppm (horizontal)

  - 0.003 m +1 ppm (vertical)

Los trabajos comienzan con la monumentación de seis puntos de control. Cada monumento tiene una estructura de concreto de 20 cm de diámetro y 35 cm de profundidad, En el interior de cada monumento se incrusta una varilla de acero de 3/8 de pulgada, que sirve como referencia precisa para las mediciones posteriores tal como se muestra en la Figura 3.2 y 3.3.

Figura 3.3 Punto de control PC-01



Figura 3.2 Punto de control PC-05

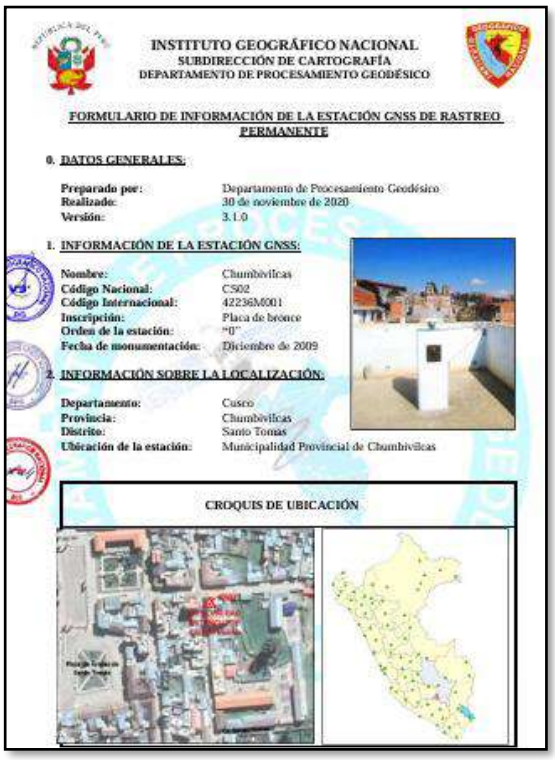


Posteriormente, se instala el receptor Base en el punto de interés PC-01. A continuación, se instala el receptor Rover, verificando que esté sincronizado con el receptor Base y que esté programado con el método de posicionamiento Estático Relativo, se trabaja con la estación base de rastreo permanente del distrito de Santo Tomas (Chumbivilcas) de orden "0" con un tiempo de posicionamiento continuo de 2:40 hr, además, se verifico que la cantidad de satélites de rastreo sea mayor a 4 , se adjunta en anexos el reporte del proceso de línea base que cumplen las especificaciones técnicas para levantamientos geodésicos.

Figura 3.4 Reporte de proceso de línea base

CS02 - GPS-01 (15:55:17-18:36:03) (S5)	
Observación de línea base:	CS02 --- GPS-01 (B5)
Procesados:	26/09/2023 15:16:06
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Frecuencia doble (L1, L2)
Precisión horizontal:	0.010 m
Precisión vertical:	0.033 m
RMS:	0.037 m
PDOP máximo:	2.797
Efemérides utilizadas:	Preciso/a
Modelo de antena:	Trimble Relative
Hora de inicio de procesamiento:	4/09/2023 15:55:17 (Desajuste con respecto a GPS: -5hr)
Hora de detención de procesamiento:	4/09/2023 18:36:03 (Desajuste con respecto a GPS: -5hr)
Duración del procesamiento:	02:40:46
Intervalo de procesamiento:	1 segundo

Figura 3.5 Información de la Estación GNSS



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
SUBDIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO GEODÉSICO

FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS DE RASTREO PERMANENTE

0. DATOS GENERALES:

Preparado por: Departamento de Procesamiento Geodésico
Realizado: 30 de noviembre de 2020
Versión: 3.1.0

1. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GNSS:

Nombre: Chumbivilcas
Código Nacional: CS02
Código Internacional: 42236M001
Inscripción: Placa de bronce
Orden de la estación: "0"
Fecha de monumentación: Diciembre de 2009

2. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN:

Departamento: Cusco
Provincia: Chumbivilcas
Distrito: Santo Tomas
Ubicación de la estación: Municipalidad Provincial de Chumbivilcas

CROQUIS DE UBICACIÓN

Figura 3.6 Croquis de los puntos de Control Geodésicos

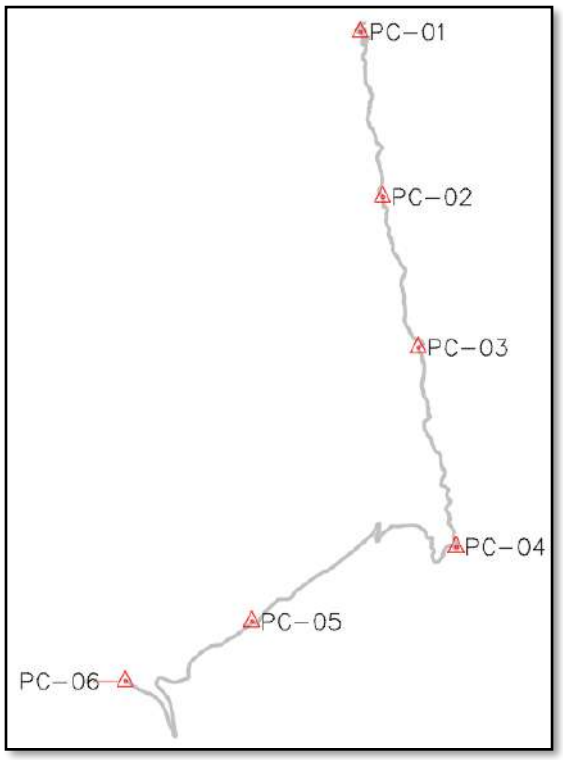
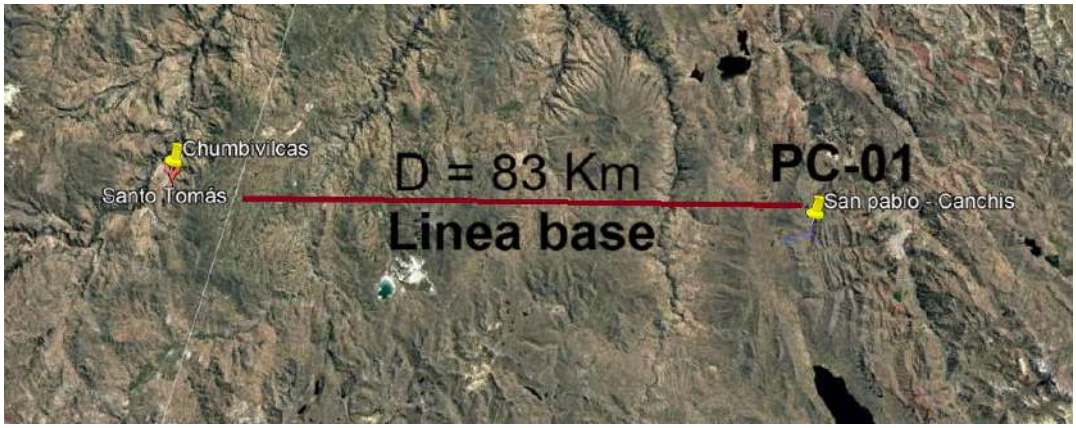
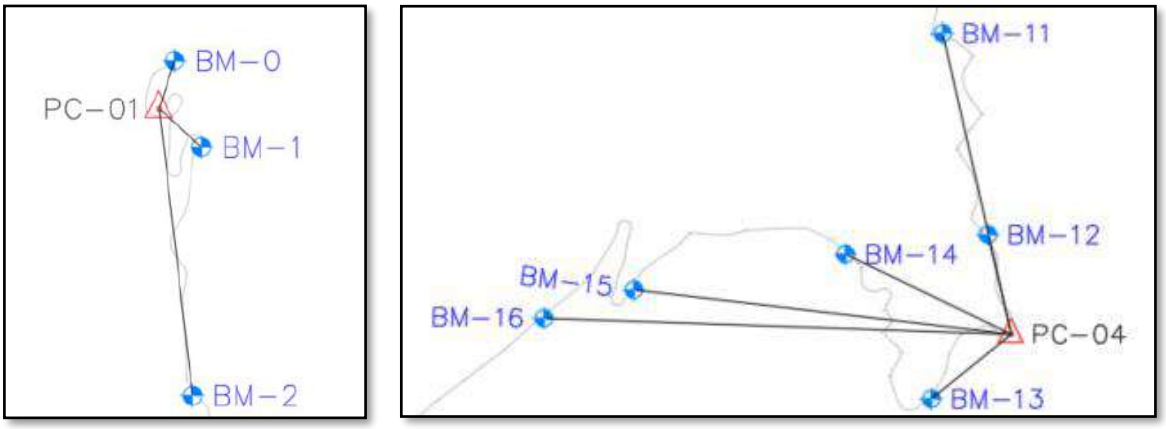


Figura 3.7 Línea Base



Se procede de manera similar el colocado de Bench Mark (B.M.) , cada 500 metros sobre rocas fijas o monumentos de concreto vaciados in situ a lo largo del trazo de la vía, dichos BMs quedan fuera del alcance del corte en taludes , se instala el receptor Base en los puntos de control geodésicos , y se procede al posicionamiento de puntos Bms con el Receptor Rover ,el equipo se programa con el método de posicionamiento Estático Relativo, con un tiempo de posicionamiento continuo no menor a 30 minutos. Se ilustra el proceso en la siguiente figura.

Figura 3.8 Esquema de trabajo y la ubicación de los BMs



En los anexos se incluye el certificado de operatividad del equipo diferencial Trimble R8-2, que detalla la precisión del levantamiento realizado mediante el método Estático Relativo. A continuación, se presentan los valores obtenidos:

Precisión horizontal: 3mm +0.1ppm

Precisión vertical: 3.5 mm +0.4 ppm

Los datos obtenidos de los puntos geodésicos de orden C y los Bench Marks (BMs) se presentan en las Tablas 3.10 y 3.11, respectivamente.

Tabla 3.10 Puntos de control Geodésicos

N°	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
1	8423341.505	247467.337	3668.241	PC-01
2	8421677.695	247692.044	3794.031	PC-02
3	8420158.499	248052.026	3845.213	PC-03
4	8418148.899	248433.928	3918.283	PC-04
5	8417395.400	246370.861	4027.872	PC-05
6	8416795.003	245094.568	4053.253	PC-06

Tabla 3.11 Puntos BMs

N°	Norte	Este	Elevación	Descripción
1	8423431.945	247495.491	3668.654	BM-0
2	8423269.179	247546.06	3704.882	BM-1
3	8422800.844	247529.529	3741.389	BM-2
4	8422343.897	247598.882	3758.479	BM-3
5	8421903.349	247681.511	3779.564	BM-4
6	8421444.355	247719.154	3800.125	BM-5
7	8420991.349	247884.05	3820.167	BM-6
8	8420518.234	247912.434	3839.066	BM-7
9	8420111.518	248060.286	3851.99	BM-8
10	8419640.015	248133.664	3872.434	BM-9
11	8419196.61	248189.806	3887.757	BM-10
12	8418769.425	248294.679	3896.691	BM-11
13	8418354.253	248386.389	3906.836	BM-12
14	8418015.904	248271.514	3929.984	BM-13
15	8418314.066	248097.395	3954.641	BM-14
16	8418240.728	247667.699	3977.546	BM-15
17	8418181.822	247484.894	3996.266	BM-16
18	8417889.469	247092.7	4011.077	BM-17
19	8417624.701	246649.579	4020.459	BM-18
20	8417374.345	246352.288	4025.455	BM-19
21	8417104.129	245876.442	4042.648	BM-20
22	8416796.098	245555.955	4073.125	BM-21
23	8416520.352	245549.414	4079.245	BM-22
24	8416407.898	245528.778	4053.311	BM-23
25	8416743.695	245189.739	4043.62	BM-24
26	8416795.003	245094.568	4053.253	BM-25

3.2.5 Nivelación geométrica

La nivelación geométrica se lleva a cabo mediante el uso de niveles ópticos o digitales, los cuales generan líneas de visualización horizontales para la determinación precisa de distancias y ángulos entre puntos de referencia. Este procedimiento permite obtener la diferencia altimétrica entre dos puntos a través de la medición de la componente vertical existente entre el plano de referencia definido por la visual horizontal del instrumento y las lecturas realizadas sobre las miras niveladoras posicionadas en los puntos de interés..

Se realizó la nivelación geométrica de los **Bench Marks** (BM) utilizando nivel de ingeniero, con el objetivo de verificar la precisión de las cotas.

Tabla 3.12 Tolerancia en trabajos topográficos viales

TOLERANCIAS / ORDEN DE CONTROL	PLANIMETRÍA				ALTIMETRÍA	
	Precisión angular instrumento	Tolerancia cierre angular	Tolerancia cierre lineal	Tipo red recomendable	Tolerancia cierre	Tipo red recomendable
1° ORDEN	2”	2”	1 / 40 000	*triangulación *trilateración *métodos satelitales	$5\sqrt{K}$ (mm)	*NIV. GEOMÉTRICA
2 ° ORDEN	10”	10” $\sqrt{N}$	1 / 15000	*triangulación *trilateración *poligonal cerrada *métodos satelitales	$12\sqrt{K}$ (mm)	*NIV. GEOMÉTRICA
3° ORDEN	30”	30” $\sqrt{N}$	1 / 8000	*poligonal cerrada *métodos satelitales	$30\sqrt{K}$ (mm)	*NIV. GEOMÉTRICA *NIV. TRIGONOM.

Nota N= número de lados de la figura. K= Longitud del tramo en km

Fuente: Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). ***Carreteras: Conceptos Fundamentales***

Para el presente control de tolerancias de los BMs del camino vecinal se adoptará la tolerancia **+/- 12$\sqrt{k}$** , al tratarse puntos de alta precisión de control altimétrico.

Se describe el proceso de nivelación en la Tabla 3.13 , se adjunta en los anexos la corrección geométrica de todos los puntos BMs.

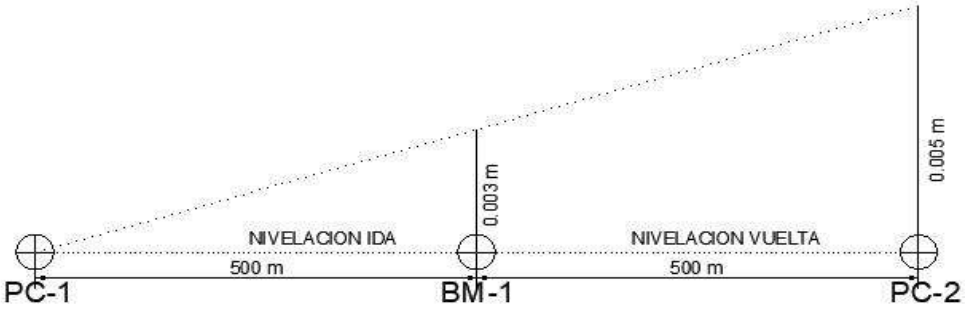
Tabla 3.13 Correlación de cotas cada 500 metros.

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
PC-1	0	0	0.596	3668.837			3668.241	IDA
E1	55	55	3.712	3669.081		3.468	3665.369	
BM-0	85	140	1.995	3670.647		0.429	3668.652	
E2	55	195	4.762	3674.977		0.432	3670.215	
E3	40	235	3.984	3678.438		0.523	3674.454	
E4	35	270	4.215	3682.297		0.356	3678.082	
E5	25	295	4.845	3686.926		0.216	3682.081	
E6	35	330	3.850	3690.353		0.423	3686.503	
E7	30	360	4.102	3694.219		0.236	3690.117	
E8	35	395	3.854	3697.719		0.354	3693.865	
E9	40	435	4.502	3702.016		0.205	3697.514	
E10	35	470	3.710	3705.342		0.384	3701.632	
BM-1	30	500			0.465		3704.877	
BM-1	0	500	0.874	3705.751			3704.877	VUELTA
E11	40	540	0.542	3702.069		4.224	3701.527	
E12	35	575	0.345	3697.558		4.856	3697.213	
E13	40	615	0.425	3693.101		4.882	3692.676	
E14	50	665	0.364	3688.605		4.860	3688.241	
E15	35	700	0.486	3684.227		4.864	3683.741	
E16	40	740	0.322	3679.634		4.915	3679.312	
E17	45	785	0.245	3674.995		4.884	3674.750	
E18	30	815	0.547	3670.662		4.880	3670.115	
PC'-1	30	845				2.431	3668.231	
				Error de cierre			-0.010	
				K (km)			0.845	
				Error permisible ±12√K (mm)			11.031	
				BM-0 corregida			3668.654	
				BM-1 corregida			3704.883	

El error de cierre cometido 3668.231-3668.241=-0.010 m, Por lo tanto, al ser inferior a la tolerancia altimétrica de 11.031 mm, se procede a su corrección.

El error es por defecto, por lo que se suma, obteniendo así la cota corregida de BM1, que es $3704.894 + \frac{0.05x500}{845} = 3704.883$.

Figura 3.9 Aplicación geométrica



Fuente: Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). ***Carreteras: Conceptos Fundamentales***

Se tiene el reporte de las cotas corregidas de los puntos BMs , en la tabla N° 3.14

Tabla 3.14 Bench Marks corregidos

No	PROGRESIVA	BM CORREGIDO	TIPO	UBICACIÓN	
				ESTE	NORTE
BM-0	0+000	3668.654	Concreto	247498.287	8423431.751
BM-1	0+500	3704.883	Roca	247527.438	8423231.441
BM-2	1+005	3741.388	Roca	247557.188	8422756.705
BM-3	1+500	3758.478	Roca	247615.106	8422297.596
BM-4	2+000	3779.565	Roca	247685.429	8421850.278
BM-5	2+505	3800.126	Roca	247734.031	8421386.070
BM-6	3+000	3820.166	Roca	247917.558	8420950.584
BM-7	3+505	3839.066	Roca	247914.799	8420470.655
BM-8	4+000	3851.990	Roca	248082.286	8420079.770
BM-9	4+500	3872.434	Roca	248141.608	8419598.596
BM-10	4+990	3887.760	Roca	248197.368	8419167.687
BM-11	5+500	3896.692	Roca	248323.128	8418752.281
BM-12	5+995	3906.829	Roca	248392.987	8418336.767
BM-13	6+510	3929.985	Roca	248266.814	8418015.755
BM-14	7+000	3954.642	Roca	248097.395	8418314.066
BM-15	7+500	3977.543	Roca	247668.599	8418245.237
BM-16	8+005	3996.262	Roca	247485.507	8418180.438
BM-17	8+500	4011.073	Roca	247091.322	8417888.163
BM-18	9+010	4020.457	Roca	246712.674	8417659.296
BM-19	9+500	4025.451	Roca	246349.864	8417373.022
BM-20	10+010	4042.644	Roca	245915.105	8417129.349
BM-21	10+510	4073.120	Roca	245621.508	8416781.503
BM-22	11+000	4079.240	Roca	245516.594	8416638.183
BM-23	11+500	4053.306	Roca	245564.723	8416320.178
BM-24	12+000	4043.617	Roca	245274.216	8416697.127
BM-25	12+107	4053.257	Concreto	245094.568	8416795.003

Figura 3.10 Nivelación y traslados de cotas





3.2.6 Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico es el proceso mediante el cual se obtiene y se representa gráficamente la configuración de un terreno, este proceso es fundamental para el diseño, planificación y ejecución de proyectos de infraestructura vial.

En carreteras, Los diferentes órdenes de control dependen de la categoría de la vía, la extensión del área a levantar y la escala del plano que se desea dibujar.

3.2.6.1 Métodos levantamiento topográfico

a) Método fotogramétrico

Este método obtiene datos espaciales y métricos a partir de imágenes fotográficas, calculando medidas y coordenadas tridimensionales. Permite generar modelos tridimensionales precisos de objetos y entornos.

b) Métodos terrestres

En la metodología de levantamiento terrestre, se emplean técnicas como la poligonal y la triangulación. La técnica de triangulación se utiliza en áreas extensas que requieren más de dos puntos de referencia para una medición precisa. Dado el contexto del proyecto, se optó por la técnica de poligonal, adecuada para áreas de menor extensión y con un número reducido de puntos de control.

Levantamiento topográfico con el Sistema GNSS en modo RTK

El levantamiento topográfico de las características del terreno se realiza mediante el uso de equipos GPS Diferenciales, que emplean receptores GNSS en el método RTK (Real Time Kinematic). Esto permite determinar las coordenadas precisas de puntos en el terreno. Los receptores GNSS captan las señales de los satélites y, mediante un proceso de corrección de fase y triangulación, calculan su posición con gran precisión.

Este proceso consideró todas las particularidades de la franja, incluyendo las quebradas grandes y pequeñas, la ubicación de las estructuras, canteras, fuentes de agua, accesos e intersecciones. La franja de levantamiento topográfico tiene un ancho adecuado para proyectar las obras complementarias, tales como cunetas de coronación, zanjas de drenaje, bajadas de aliviaderos y obras de arte, con un ancho mínimo de 30 metros a cada lado del eje de la vía existente.

Se presentan a continuación las tolerancias establecidas para los trabajos de levantamiento topográfico, según el Manual de Carreteras, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013, detalladas en el siguiente cuadro.

Tabla 3.15 Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos, replanteos y estacado

Fase de Trabajo	Tolerancia Horizontal	Tolerancia Vertical
Georreferenciación	1:100 000	±5 mm
Puntos de Control	1: 10 000	±5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1: 5 000	±10 mm
Otros puntos del eje	±50 mm	±100 mm
Sección transversal y estacas de salud	±50 mm	±100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	±50 mm	±20 mm
Muros de contención	±20 mm	±10 mm
Límites para roce y limpieza	±500 mm	-
Estacas de subrasante	±50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	±50 mm	±10 mm

Fuente: EG-2013, MTC

Para cumplir las exigencias antes mencionadas, se detalla el certificado de operatividad de los equipos utilizados, el cual se adjunta en los anexos.

Tabla 3.16 Certificado de Operatividad

Campo	Detalle	
Marca	Trimble	
Modelo	R8-2	
N° de Serie	4851162287	
Tipo	GNSS Diferencial (Receptor de alta precisión)	
Declaración de Calidad	Cumple con procedimientos normalizados, patrones de calidad y personal competente. Resultados trazables a patrones nacionales e internacionales.	
Pruebas	En tiempo real (RTK & FASTSTATIC), el equipo se encuentra dentro de las tolerancias de fábrica.	
Precisión del Levantamiento GPS Diferencial		
Modo de Operación	Precisión Horizontal	Precisión Vertical
Post-Proceso Estático y Cinemático (PP)	3 mm + 0.1 ppm (RMS)	3.5 mm + 0.4 ppm (RMS)
Tiempo Real Cinemático (RTK)	**7 mm + 1 ppm**	**10 mm + 1 ppm**

En consecuencia, los levantamiento topográfico con los equipos con la tecnología GNSS en modo RTK , cumplen las tolerancias exigidas de la tabla 3.14.

No se realiza la poligonal abierta, ya que estos equipos no miden ángulos horizontales ni verticales sino coordenadas UTM con alta precisión.

Tabla 3.17 Ubicación de Benck Mark corregidos

N°	PROGRESIVA	COTA	TIPO	UBICACIÓN	
				ESTE	NORTE
BM-0	**0+000**	3668.654	Concreto	247532.2973	8423232.6080
BM-1	**0+500**	3704.882	Roca	247556.2872	8422761.5124
BM-2	**1+005**	3741.3885	Roca	247615.6508	8422301.5204
BM-3	**1+500**	3758.4785	Roca	247686.8113	8421849.0801
BM-4	**2+000**	3779.564	Roca	247733.1641	8421384.1078
BM-5	**2+505**	3800.125	Roca	247917.9368	8420950.6159
BM-6	**3+000**	3820.1665	Roca	247918.9178	8420472.0455
BM-7	**3+505**	3839.066	Roca	248079.3086	8420079.6016
BM-8	**4+000**	3851.99	Roca	248144.6522	8419598.2839
BM-9	**4+500**	3872.4335	Roca	248202.9423	8419163.9828
BM-10	**4+990**	3887.7565	Roca	248324.8714	8418755.0851
BM-11	**5+500**	3896.6905	Roca	248392.9867	8418336.7670
BM-12	**5+995**	3906.8355	Roca	248271.5141	8418015.9039
BM-13	**6+510**	3929.9835	Roca	248097.3951	8418314.0660
BM-14	**7+000**	3954.6405	Roca	247670.1975	8418247.1605
BM-15	**7+500**	3977.5455	Roca	247488.3447	8418177.9155
BM-16	**8+005**	3996.2655	Roca	247092.7	8417889.4694
BM-17	**8+500**	4011.077	Roca	246714.7944	8417655.3098
BM-18	**9+010**	4020.459	Roca	246352.2879	8417374.3445
BM-19	**9+500**	4025.4545	Roca	245926.5886	8417135.3975
BM-20	**10+010**	4042.6475	Roca	245631.7429	8416796.6080
BM-21	**10+510**	4073.1245	Roca	245506.8027	8416634.5856
BM-22	**11+000**	4079.245	Roca	245562.707	8416321.8678
BM-23	**11+500**	4053.311	Roca	245274.2162	8416697.1270
BM-24	**12+000**	4043.62	Roca	245094.568	8416795.0030
BM-25 (PC)	**12+209**	4053.2529	Concreto	245094.568	8416795.0030

Figura 3.11 Se aprecia la cuadrilla del levantamiento Topográfico





3.2.7 Escalas

Se emplean escalas variables para garantizar una representación gráfica adecuada de cada componente vial. La elección de la escala se basa en el nivel de detalle requerido para cada elemento, el cual se indica en cada plano.

3.3 Estudios geológico y geotécnico

3.3.1 Estudio geológico

"El estudio geológico del tramo analizado identifica las formaciones litológicas y geológicas presentes, así como los principales rasgos estructurales y geodinámicos de la zona.

La evaluación de las características geológicas y geodinámicas del área de estudio es esencial para la planificación y ejecución de obras civiles, ya que permite caracterizar el comportamiento físico-mecánico de los suelos, materiales y rocas existentes. Esta información es fundamental para la ubicación y el diseño adecuado de la infraestructura vial.

3.3.1.1 Geomorfología regional

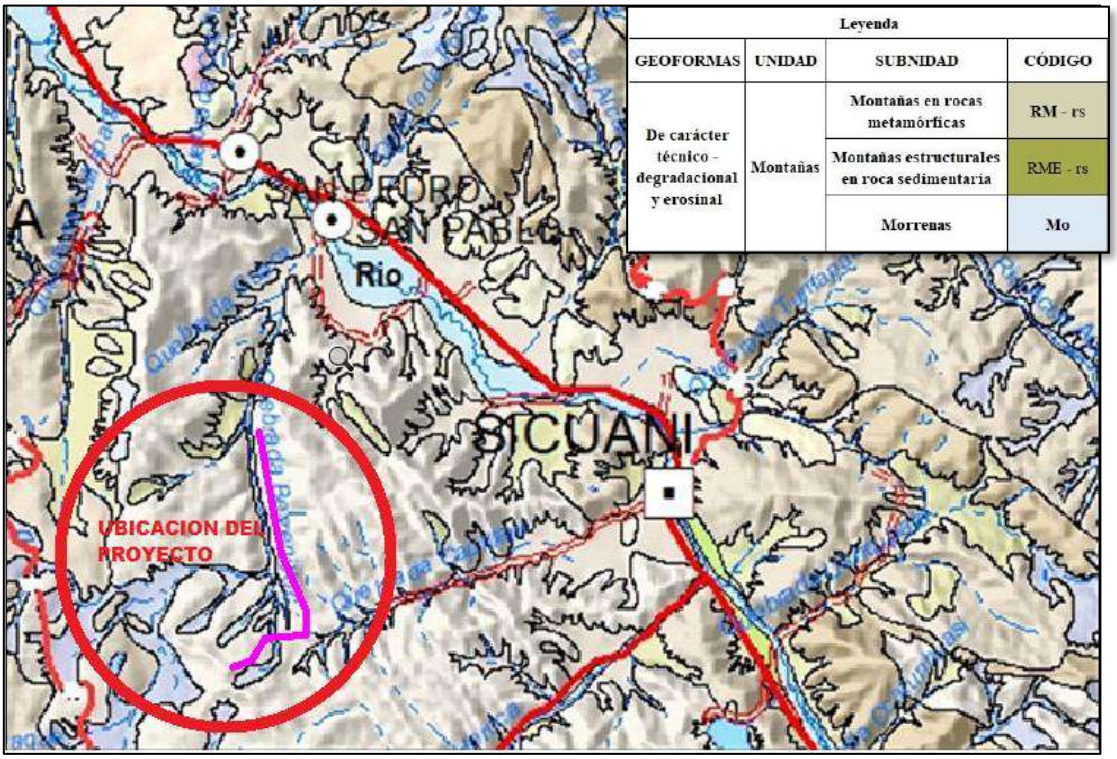
El proyecto se encuentra en la Cordillera Oriental, específicamente en la región central-sur de esta cordillera, en la quebrada Berinuyoc, con particularidades de poseer altitudes de 4500 a 5400 metros. Esta Cordillera divide la cubeta del Vilcanota de la de Madre de Dios (al Norte), con abundancia de rocas intrusivas en los niveles antiguos, como del Permo Cretáceo y del Paleozoico inferior.

Inicia en el Paleozoico Temprano (Laubachert,1978; Newell,1949) con una sedimentación de una cuenca sedimentaria marina, de edad Devónico Tardío, la naturaleza de su basamento no está definida, postulándose su naturaleza siálica en base a la ocurrencia de gneiss de 2 Ga, relacionados al Macizo de Arequipa (Shackleton et al,1979 & Kontak et al,1984). Así sobre un zócalo Precambriano, se emplazan secuencias del Paleozoico superior e inferior, así como del Permotriásico, encontrándose algunas evidencias de unidades cretácicas y cenozoicas.

3.3.1.2 Geomorfología local

El proyecto este situado en la geoforma de carácter tectónico degradacional y erosional en la Unidad de Montaña , rodeado de las sub unidades :Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs), Montaña en rocas sedimentarias (RM-rs) y Morrenas (Mo).

Figura 3.12 Geomorfología de la región Cusco



Fuente: INGEMET

Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)

La configuración morfológica de esta subunidad geomorfológica es el resultado del plegamiento de las rocas superficiales de la corteza terrestre, las cuales aún preservan características identificables de sus estructuras originales, a pesar de haber sido modificadas por procesos denudacionales.

Su composición litológica es predominantemente sedimentaria, asociada a las formaciones Chimú, Santa-Carhuaz, Crisnejas, Jumasha, Chota y al Grupo Goyllarisquizga. Desde el punto de vista estructural, se manifiesta en alineamientos montañosos conformados por secuencias estratificadas y plegadas, con buzamientos de las capas que determinan la inclinación de las laderas. Estas estructuras geológicas se presentan en forma de anticlinales, sinclinales, cuestas y espinazos.

Montaña en rocas sedimentarias (RM-rs)

Han sido formadas por actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia – escorrentía , los glaciares y el agua del subsuelo , con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas, el plegamiento de las rocas superficiales no conserva rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo, estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas.

Constituida por rocas sedimentarias tipo calizas intercalas con lutitas de la formación Aramachay, La cima por lo general es semiredondeada y sus laderas irregulares presentan pendientes moderadas a altas (15°-35°)

Morrenas (Mo)

Las geoformas que se observan son convexas, suaves y alargadas, generadas por la acumulación de materiales arrastrados por la acción glaciar durante el Pleistoceno-Holoceno, y se conocen como morrenas. Estas morrenas se clasifican según su ubicación relativa al glaciar: morrena de fondo, que se encuentra en la base, en contacto con el lecho; morrena lateral, que se localiza en los márgenes o bordes del lecho glaciar; morrena central, formada por la fusión de morrenas laterales en la confluencia de dos glaciares en un mismo valle; y morrena frontal o terminal, que se encuentra en la zona de deshielo del glaciar.

3.3.1.2.1 Geología del sitio

Formación Muñani (P-mu)

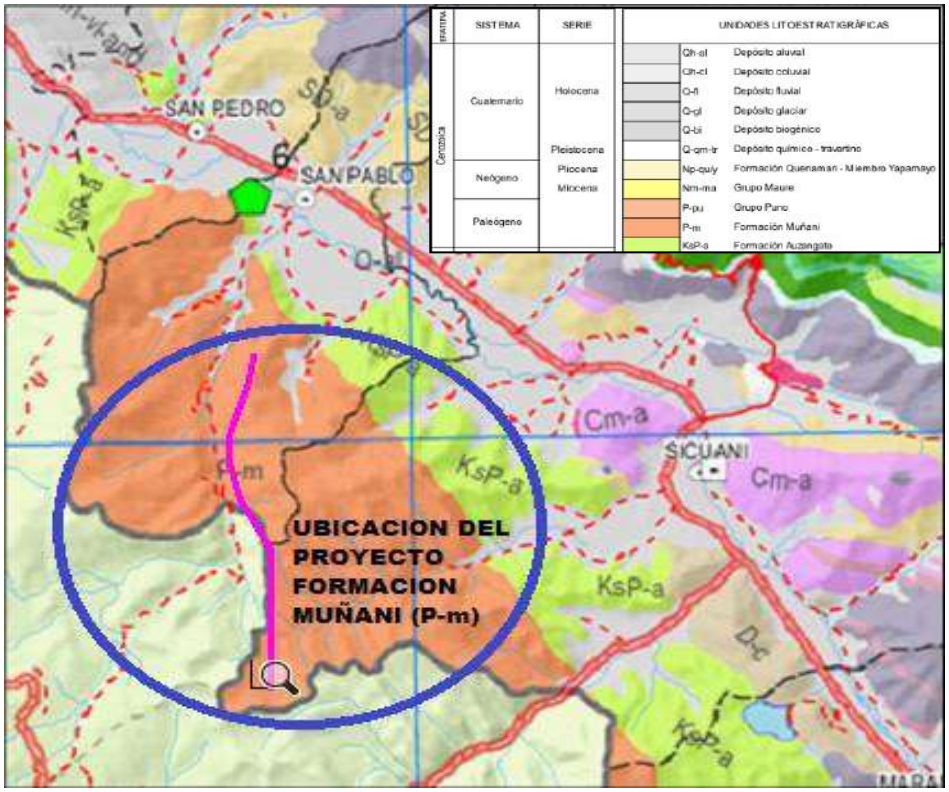
El proyecto se sitúa en la formación Muñani, compuesta por conglomerados del Terciario, situados a más de 2000 m de sedimentos detríticos finos y rojos. En conjunto, estos materiales forman un gran sinclinal, cuya serie en el lado oriental fue descrita por Newell (Suyopampa).

Las capas inferiores descansan de manera concordante sobre el Cretáceo medio, y al noreste (Vilcanota), los afloramientos están delimitados por fallas extensas.

"Principalmente, son areniscas (arcósicas), pero con un alto contenido de cuarzo, de grano fino y dispuestas en bancos que varían entre 50 cm y 5 m, siendo comúnmente de 2 m de espesor. Estas areniscas, de un color rojo ladrillo brillante, se alternan con capas delgadas de limolitas y argilitas de tono rojo oscuro. Pueden ser bastante gruesas y, en ocasiones, yesíferas en los límites superior e inferior de la serie. No se detectaron Charophitas.

Estas rocas se encuentran en los taludes de corte y/o próximos a la plataforma entre los 0+000 km hasta 12+107 km.

Figura 3.13 Imagen. mapa geológico de la provincia de Canchis



Fuente: INGEMMET

3.3.2 Estudio de suelos

El propósito de este estudio es evaluar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de fundación, con el objetivo de asegurar la estabilidad estructural y la durabilidad de la infraestructura vial frente a las solicitaciones de corte generadas por las cargas del pavimento y las estructuras auxiliares.

Para llevar a cabo las labores de exploración en campo y los cálculos en gabinete, se siguen las directrices establecidas en las recomendaciones del manual (Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos-MTC-2014.)[1] y las especificaciones técnicas (Manual de carreteras: especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013), de esta manera asegurar la calidad de los materiales y una construcción de calidad.

3.3.2.1 Estudios de la sub rasante

Con el objetivo de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la subrasante a lo largo del trazo, se efectuó una exploración de campo que incluyó la recolección de muestras para su posterior análisis en laboratorio

[1] Manual de carreteras: Suelos, Geología y Pavimento.
Sección: suelos y pavimentos – MTC-2014

Tabla 3.18 Ensayos realizados a nivel de Sub Rasante.

ESTRUCTURA A PROYECTAR	COMPONENTE ESTRUCTURAL	ENSAYOS
Afirmado	Subrasante	Humedad
		Análisis granulométrico por tamizado
		Límite Líquido
		Límite Plástico
		Clasificación SUCS
		Clasificación AASHTO
		California Bearing Ratio (CBR)
		Densidad de campo

3.3.2.1.1 Exploración y muestreo

Exploración

La exploración de la zona de estudio se realizó, siguiendo la metodología de investigación directa.

- Reconocimiento del terreno y determinación de las características del suelo
- Realización de excavaciones en calicatas con una profundidad mínima de 1.50 metros o hasta alcanzar material rocoso, nivel freático o suelos cementados.
- Se realizaron calicatas uno por kilómetro de manera aleatoria en el sentido transversal de a la vía (izquierdo, centro y derecho) conforme a lo establecido en el manual de carreteras.

Tabla 3.19 Cantidad de calicatas para la exploración del suelo.

Tipo de Carretera	Profundidad	Número mínimo de Calicatas	Observación
Carretera de bajo volumen de transito : carretera con un IMDA ≤ 200 veh/dia , de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante	1 calicata x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada

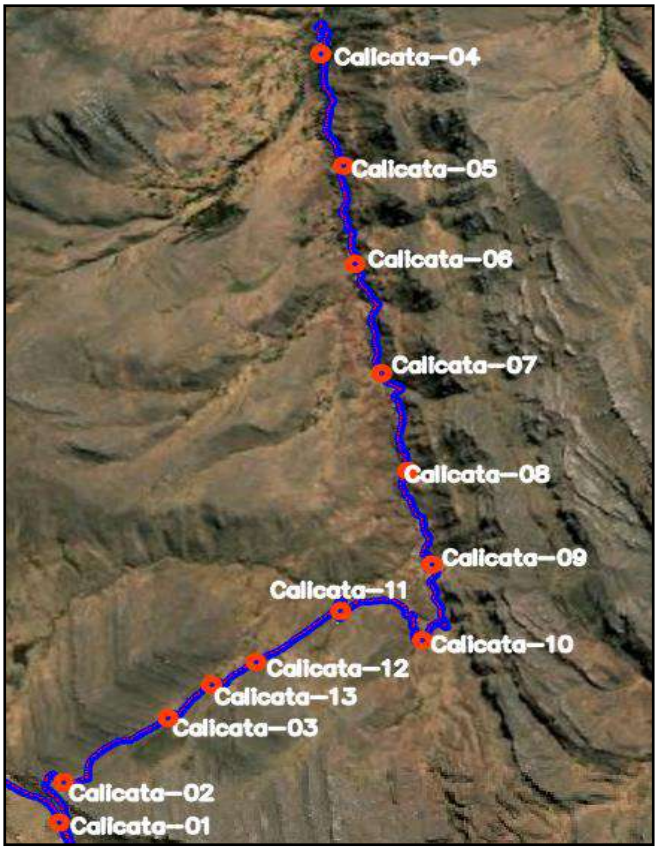
Fuente: (Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimento, 2014, pág. 26)

- Registro del perfil estratigráfico en cada calicata.
- Ubicación con coordenadas UTM del elipsoide WGS 84 por cada calicata
- Espesores y descripción (tipo de material, color humedad. etc) en cada uno de los estrados encontrados.

Muestreo

La cantidad de muestras que se extraerán de cada calicata están en función al tipo del perfil estratigráfico.

Figura 3.14 Croquis de Calicatas en el eje del Camino



A continuación, se muestran las imágenes del muestreo en campo.

Figura 3.15 Toma de muestras en calicatas

	
Calicata N°04 Prog. 0+500 km suelo tipo grava arcillosa de color marrón claro, presencia de roca fija a 0.90m.	Calicata N°05 Prog. 1+520 km suelo tipo arena limoso con grava y presencia de arcilla color marrón claro.

	
Calicata N°06 Prog. 2+500 km suelo tipo arena limo arcilloso de marrón claro.	Calicata N°07 Prog. 3+500 suelo tipo arena arcillosa de color marrón claro con grava.
	
Calicata N°08 Prog. 4+600 km con predomino de suelo tipo arena arcillosa de color marrón oscuro con grava.	Calicata N°09 Prog. 5+500 km suelo tipo arena arcillosa se evidencia presencia de material orgánico.
	
Calicata N°10 Prog. 6+480 km suelo tipo arena limosa con presencia de arcilla marrón claro y material orgánico .	Calicata N°11 Prog. 7+480 km suelo arcilla tipo limo arenoso de baja plasticidad .



Calicata N°12 Prog. 8+500 km suelo tipo limo arenosa baja plasticidad.



Calicata N°13 Prog. 9+000 km suelo tipo arena limo arcillosa de color marrón claro.



Calicata N°03 Prog. 9+470 km Suelo tipo arcilla arenosa con presencia de material orgánico a una profundidad de 0.30 m de la carpeta de rodadura.



Calicata N°02 Prog. 10+450 km suelo tipo arcilla arenosa con presencia de material orgánico a una profundidad de 0.30m de la carpeta de rodadura.



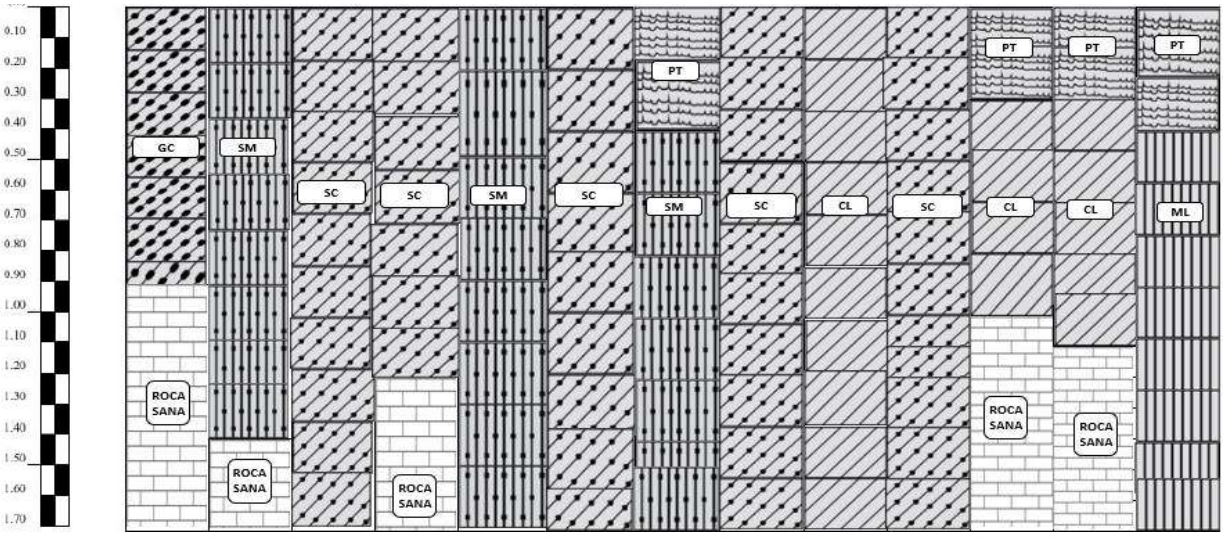
Calicata N°01 Prog. 11+500 km suelo tipo limo arenosa de baja plasticidad, con presencia de arcilla, evidencia de material orgánico a 0.40m de la capa de rodadura.

3.3.2.1.2 Perfil geotécnico

El perfil geotécnico de una obra lineal constituye una representación gráfica detallada de las características del subsuelo a lo largo del trazado. Esta herramienta es fundamental para evaluar las condiciones geológicas y geotécnicas del terreno, proporcionando una información necesaria para un diseño óptimo de la infraestructura y garantizar su estabilidad y durabilidad.

El perfil consta de 13 calicatas a lo largo del eje de la vía, para el cual se clasifico el tipo de suelo según AASHTO, tal como se presenta la siguiente imagen.

Figura 3.16 Sección Geotécnico



PROGRESIVA (KM)	0+500	1+520	2+500	3+500	4+600	5+500	6+480	7+480	8+500	9+000	9+470	10+450	11+500
CALICATA	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-3	C-2	C-1
MUESTRA	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
PROFUNDIDAD	0.9	1.4	1.5	1.2	1.6	1.7	1.65	1.7	1.7	1.7	1	1.1	1.5
HUM.NATURAL (%)	6.91	9.65	14.13	6.29	8.29	16.19	15.30	13.18	14.79	10.14	9.65	11.75	28.66
LIMITE LÍQUIDO	26.82	42.88	33.71	27.63	21.41	27.90	39.45	31.29	32.56	29.35	38.43	38.43	41.64
LIMITE PLASTICO	18.46	31.56	19.61	15.65	18.26	13.14	27.94	18.49	20.18	17.74	22.23	18.26	34.48
INDICE DE PLASTICIDAD	9.00	11.00	14.00	12.00	3.00	15.00	11.00	13.00	13.00	11.00	16.00	20.00	8.00
CLASIFICACIÓN SUCS	GC	SM	SC	SC	SM	SC	SM	SC	CL	SC	CL	CL	ML
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4 (0)	A-2-7 (0)	A-2-6 (1)	A-2-6 (0)	A-2-4 (0)	A-6 (1)	A-6 (1)	A-6 (3)	A-6 (6)	A-6 (2)	A-6 (9)	A-6 (10)	A-5 (5)
C.H.O. (%)		9.48				17				11.25		21	
D.M.S (g/cm3)		2.05				1.913				1.985		1.715	
C.B.R. 0.1" (95%)		19.0				5.0				12.5		4.8	
D.M.S al 95% (g/cm3)		1.948				1.817				1.886		1.629	
DENSIDAD DE CAMPO		1.956				1.871				1.893		1.663	
CRB IN SITU (%)		21				5.7				13.1		5.4	
TRAMO HOMOGÉNEO													

Los estudios de gabinete tienen como finalidad caracterizar geotécnicamente el suelo de un sitio específico, a través del análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio y de campo. Esta etapa es fundamental para definir los parámetros geotécnicos necesarios para el diseño de la cimentación y las estructuras.

3.3.2.2.1 Ensayos de laboratorio

I. Humedad

La humedad de una muestra refleja la cantidad de agua presente en ella, y se calcula como el porcentaje del peso del agua respecto al peso del material seco..

Para la Figura 3.17, se aprecia el horno utilizado en el laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de escuela profesional de Ingeniería Civil de la UNSAAC.

Figura 3.17 Secado en horno



II. Análisis granulométrico por tamizado

El análisis granulométrico por tamizado es un método empleado para establecer la distribución de tamaños de las partículas en una muestra de suelo o agregados. Este análisis es esencial para comprender las propiedades físicas del material, lo que influye en su comportamiento mecánico. Para el cual se utilizó los tamices de 3", 2" , 1 ½" , 1" , ¾" , 3/8" , N°4 , N°10 , N°20 , N° 40 , N°60 , N°100 , N°140 , N° 200 y se realizó su respectiva curva granulométrica.

Figura 3.18 Tamizado manual



III. Limite liquido

El límite líquido (LL) es uno de los parámetros fundamentales en la clasificación de suelos según el sistema de clasificación de suelos de Atterberg. Este parámetro define el contenido de humedad a partir del cual un suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.

Figura 3.19 Determinación del Limite Liquido



IV. Limite plástico

El límite plástico (LP) es un parámetro clave en la clasificación de suelos según el sistema de Atterberg. Este indicador determina el contenido de humedad en el que un suelo transita de un estado semisólido a un estado plástico.

Figura 3.20 Determinación del límite plástico



V. Proctor modificado

El ensayo de Proctor modificado, permite determinar la humedad de compactación que genera la máxima densidad seca posible en una muestra de suelo, con una cantidad específica de energía aplicada

Figura 3.21 Ensayo de Proctor Modificado



VI. California Bearing Ratio

El ensayo de CBR (California Bearing Ratio) permite evaluar la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones controladas de densidad y humedad. Este ensayo se emplea para determinar el potencial de resistencia de una subrasante, subbase y base. El valor de CBR obtenido es un parámetro fundamental en diversos métodos de diseño de pavimentos.

Figura 3.22 Determinación del CBR





VII. Cono de arena

Este ensayo en el sitio permite determinar la densidad del suelo en su condición natural y evaluar el nivel de compactación logrado en las capas estructurales de un pavimento.

Figura 3.23 Ensayo de Densidad de Campo prog. 6+500



3.3.2.2.2 Resumen de resultados

Una vez realizadas las pruebas en laboratorio, se presenta un resumen de los resultados representativos obtenidos en el análisis de mecánica de suelos:

Tabla 3.20 Resultado de ensayos de clasificación de suelos.

PROG. (Km)	C	PROF.	Wn(%)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	I.Pc	% Gr	% Ar	% Fn	SUCS	AASHTO
0+500	C-4	0.90	6.91	26.82	18.46	9.00	4.98	46.10	31.05	22.85	GC	A-2-4 (0)
1+520	C-5	1.40	9.65	42.88	31.56	11.00	16.70	28.90	54.67	16.42	SM	A-2-7 (0)
2+500	C-6	1.50	14.13	33.71	19.61	14.00	10.01	19.02	46.08	34.90	SC	A-2-6 (1)
3+500	C-7	1.20	6.29	27.63	15.65	12.00	5.57	33.39	34.42	32.20	SC	A-2-6 (0)
4+600	C-8	1.60	8.29	41.62	32.00	10.00	15.78	11.60	56.77	31.62	SM	A-2-4 (0)
5+500	C-9	1.70	16.19	43.69	34.64	9.00	17.29	0.80	62.32	36.88	SC	A-6 (1)
6+480	C-10	1.65	15.30	39.45	27.94	11.00	14.20	8.33	52.43	39.24	SM	A-6 (1)
7+480	C-11	1.70	13.18	31.29	18.49	13.00	8.24	6.14	44.49	49.37	SC	A-6 (3)
8+500	C-12	1.70	14.79	32.56	20.18	13.00	9.17	1.87	33.80	64.33	CL	A-6 (6)
9+000	C-13	1.70	10.14	29.35	17.74	11.00	6.83	4.00	47.50	48.50	SC	A-6 (2)
9+470	C-3	1.00	9.65	38.43	22.23	16.00	13.45	0.85	32.91	66.24	CL	A-6 (9)
10+450	C-2	1.10	11.75	38.43	18.26	20.00	13.45	3.50	32.98	63.52	CL	A-6 (10)
11+500	C-1	1.50	28.66	41.64	34.48	8.00	15.80	2.24	34.63	63.13	ML	A-5 (5)

Tabla 3.21 Resultado de ensayos Proctor modificado y CBR.

PROGRESIVA (KM)	1+520	5+500	9+000	10+450
CALICATA	C-5	C-9	C-13	C-1
MUESTRA	M-1	M-2	M-1	M-1
PROFUNDIDAD	1.40	0.90	1.70	1.50
C.H.O. (%)	9.48	17	11.25	21
D.M.S (g/cm3)	2.05	1.913	1.985	1.715
C.B.R. 0.1" (95%)	19.00	5.00	12.50	4.80
D.M.S al 95% (g/cm3)	1.948	1.817	1.886	1.629
DENSIDAD NATURAL	1.956	1.871	1.893	1.663
C.B.R. IN SITU (%)	21	5.7	13.1	5.4

Tabla 3.22 Resultado de ensayos de Densidad de Campo.

PROGRESIVA (Km)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA DEL TERRENO (gr/cm3)
10+450	9.64	1.663
10+400	8.94	1.665
1+520	7.18	1.956
1+400	7.79	1.96
5+500	10.02	1.871
5+600	9.3	1.873
9+000	9.19	1.893
8+940	9.66	1.896

3.3.3 Estudios para muros y estabilidad de taludes

Los análisis de estabilidad de taludes y muros de contención conllevan una evaluación geotécnica detallada de la capacidad de carga del suelo y la estructura bajo cargas externas, utilizando modelos numéricos y cálculos de factores de seguridad para asegurar la estabilidad y la durabilidad a largo plazo de la obra civil.

3.3.3.1 Ubicación de muros y taludes

Los elementos estructurales a estabilizar se localizan en las siguientes progresivas del proyecto: el talud en el punto kilométrico 0+760 y el muro de contención en el punto kilométrico 2+980. La ubicación exacta de cada elemento se detalla en las imágenes adjuntas.

Figura 3.19 Talud a estabilizar, progresiva 0+670km



Figura 3.20 Muro de contención, progresiva 3+000 Km



3.3.3.2 Exploración y muestreo

La caracterización geotécnica mediante calicatas es esencial para determinar los parámetros ingenieriles del suelo, los cuales son fundamentales para evaluar la estabilidad de taludes y muros de contención. Estos parámetros permiten modelar numéricamente el comportamiento del macizo rocoso o suelo, y así dimensionar adecuadamente las estructuras de contención y establecer los factores de seguridad requeridos.

3.3.3.3 Ensayos de laboratorio

Se llevó a cabo ensayos de caracterización geotécnica, incluyendo el análisis granulométrico para determinar la distribución de tamaños de partículas y el ensayo de corte directo para evaluar la resistencia al corte del suelo.

El ensayo granulométrico esta descrito en el ítem 2.3.2.2.1 Ensayos de Laboratorio

I. Corte directo para muro de contención y estabilización de talud

Este ensayo evalúa la resistencia al corte del suelo aplicando una fuerza de cizallamiento sobre una muestra de suelo confinada. La resistencia al corte se define como la máxima resistencia que el suelo puede ofrecer antes de fallar. Este parámetro se obtiene aplicando una carga normal y una carga cortante a la muestra y registrando el desplazamiento hasta que ocurra el fallo, se realiza mínimo de 3 pruebas, cada una bajo diferentes cargas normales.

Este ensayo realizo con muestras inalteradas obtenidas del pie de talud, con este ensayo se determinó la cohesión y el ángulo de fricción del suelo donde se realizará el muro de contención y la estabilización de talud

Figura 3.21 Tallado de especímenes de muestra inalterada



Figura 3.22 Ensayo de Corte Directo para muro de contención Prog. 2+980 km



Resumen de Resultados

Los ensayos de laboratorio se llevaron a cabo de acuerdo con las normas técnicas actuales, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 3.23 Resultado del ensayo granulométrico

PROG. (Km)	Cal.	PROF.	Wn(%)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	I.Pc	% Gr	% Ar	% Fn	SUCS	AASHTO
0+740	C-14	2.00	6.91	26.82	18.46	9.00	4.98	46.10	31.05	22.85	GC	A-2-4 (0)
2+980	C-15	1.80	9.65	42.88	31.56	11.00	16.70	28.90	54.67	16.42	SM	A-2-7 (0)

Tabla 3.24 Resultado de ensayo de corte directo

Progresiva (km)	Angulo de Fricción	Cohesión (kg/cm2)
0+740	32.17°	0.10
2+980	34.14°	0.41

3.3.3.4 Esfuerzo admisible

Es la capacidad portante del suelo debajo de la base del muro, dividida por un factor de seguridad, este valor asegura que el muro no colapse ni sufra desplazamientos debido a la sobrecarga.

Con el cálculo del esfuerzo admisible en el muro de contención aseguramos a que el muro no falle por hundimiento, deslizamiento o rotación.

3.3.3.4.1 Cálculo del esfuerzo admisible

Se realizo los cálculos del esfuerzo admisible del terreno para una cimentación superficial, evaluando la capacidad tanto por resistencia como por asentamiento.

Primero se realiza el cálculo para muro de contención que se encuentra entre las progresivas 0+680 al 0+780 km; la forma de la cimentación es rectangular de ancho 3 metros y una profundidad de 2.10 metros.

También se calcula el esfuerzo admisible para el muro de sostenimiento que se encuentra entre la progresiva 2+970 km al 3+000 km, la forma de cimentación es rectangular de ancho 3.90 metros y una profundidad de 1.5 metros.

Se ha hecho el cálculo del esfuerzo admisible por los siguientes métodos:

a. Esfuerzo admisible según Meyerhof

La capacidad portante ultima para la base de un muro de contención se puede calcular con la siguiente formula de Meyerhof.

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Donde:

c’ : Cohesión
q : Tensión efectiva en el nivel de la parte inferior de la base
ɣ : Peso unitario del suelo
B : Ancho de la cimentación
$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$: Factores de forma
$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$: Factores de profundidad
$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$: Factores de inclinación de carga
$N_c, N_q\ y\ N_\gamma$: Factores de capacidad de carga

Factores de forma:

$$F_{cs} = 1 + \frac{BN_q}{LN_c}$$
$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} tan\emptyset'$$
$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4\frac{B}{L}$$

Donde:

L= longitud de cimentación (L>B)

Factores de profundidad:

$\frac{D_f}{B} \leq 1$

Para Ø = 0

$$F_{cd} = 1 + 0.4\left(\frac{D_f}{B}\right)$$
$$F_{qd} = 1$$
$$F_{\gamma d} = 1$$

Para Ø’ > 0:

$$F_{cd} = F_{qd} - \frac{1 - F_{qd}}{N_c tan\emptyset'}$$
$$F_{qd} = 1 + 2tan\emptyset'(1 + sen\emptyset')^2\left(\frac{D_f}{B}\right)$$
$$F_{\gamma d} = 1$$

$\frac{D_f}{B} > 1$

Para Ø = 0:

$$F_{cd} = 1 - 0.4tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$
$$F_{qd} = 1$$
$$F_{\gamma d} = 1$$

Para Ø’ > 0:

$$F_{cd} = F_{qd} - \frac{1-F_{qd}}{N_c tan\emptyset'}$$

$$F_{qd} = 1 + 2tan\emptyset'(1 - sen\emptyset')^2 tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$
$$F_{\gamma d} = 1$$

Factores de inclinación:

$$F_{ci} = F_{qi} = (1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ})^2$$
$$F_{\gamma i} = (1 - \frac{\beta}{\emptyset'})^2$$

Donde:

B = inclinación de la carga sobre la cimentación respecto a la vertical

Se realizan los cálculos para la cimentación corrida conforme a la fórmula establecida, considerando los criterios aplicables, y se obtienen los siguientes resultados.

b. Esfuerzo admisible según Vesic

La capacidad portante ultima para la base de un muro de contención se puede calcular con la siguiente formula.

$$q_{cu} = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci}F_{cc} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi}F_{qc} + 0.5B\gamma N_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}F_{\gamma c}$$

c : Cohesión
q : Tensión efectiva en el nivel de la parte inferior de la base
ɣ : Peso unitario del suelo
B : Ancho de la cimentación
$F_{cc}, F_{qc}, F_{\gamma c}$: Factores de compresibilidad del suelo
$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$: Factores de forma
$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$: Factores de profundidad
$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$: Factores de inclinación de carga
$N_c, N_q\ y\ N_\gamma$: Factores de capacidad de carga

Se obtiene que los cálculos para cimentación corrida de acuerdo a la formula indicada: Tomando en cuenta estos criterios se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3.25 Resultado de esfuerzo admisible en la Prog. 0+760km

Df (m)	q_a (kg/cm2)		q_a Mínima
	Meyerhof	Vesic	(kg/cm2)
1.50	1.22	1.27	1.12
1.80	1.12	1.12	1.12
2.10	1.46	1.46	1.46
2.40	1.68	1.68	1.68
2.70	1.82	1.82	1.82
3.00	1.96	1.96	1.96
3.30	2.10	2.10	2.10
3.60	2.10	2.10	2.10

Tabla 3.26 Resultados de esfuerzo admisible Prog. 2+980km

Df (m)	q_a (kg/cm2)		q_a Mínima
	Meyerhof	Vesic	(kg/cm2)
1.50	0.80	1.57	0.80
1.80	1.83	1.83	1.83
2.10	2.01	2.01	2.01
2.40	2.10	2.10	2.10
2.70	2.23	2.23	2.23
3.00	2.62	2.62	2.62
3.30	2.88	2.88	2.88

Tabla 3.27 Esfuerzo admisible para la prog 0+760 y 2+980km

Progresiva	Angulo de Fricción	Cohesión (kg/cm2)	Esfuerzo Admisible (kg/cm2)
0+740	32.17°	0.10	1.46
2+980	34.14°	0.41	2.01

La capacidad portante para los muros de contención en la prog, 0+760 km es de 1.59 kg/cm2 a una profundidad de 2.10m y en la prog. 2+980km la capacidad portante es de 2.01 kg/cm2 a una profundidad de 1.50m.

Los cálculos de los diferentes factores de corrección para las fórmulas de Meyerhof y Vesic se encuentran con mayor detalle en los anexos correspondientes.

3.3.4 Estudios de cantera

En ingeniería, las canteras son sitios destinados a la extracción de minerales no metálicos inertes, los cuales se utilizan en la construcción de infraestructuras. En el ámbito de las obras viales, estos materiales son empleados en rellenos, capas de base, subbase, pavimentos y otras estructuras. Es esencial que estos recursos cumplan con las normas de calidad, sean fácilmente accesibles, cuenten con los permisos legales correspondientes y dispongan de un volumen explotable adecuado.

3.3.4.1 Ubicación de canteras

Las canteras de agregados para el proyecto a nivel de afirmado, se encuentran en la vía a mejorar, estas canteras vienen siendo utilizadas para el mantenimiento de la vía por tener propiedades mecánicas aptas para dichos trabajos.

Su ubicación en coordenadas UTM es como se describe en el siguiente cuadro.

Tabla 3.28 Ubicación de cantera

CANTERA	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	PROGRESIVA	UBICACIÓN
1	8418318.7	248058.12	3968.45	7+020 Km	TOTOROHO
2	8418339.72	247828.36	3981.58	7+300 Km	TOTOROHO

3.3.4.2 Exploración y muestreo

Se llevó a cabo una evaluación geotécnica preliminar de la cantera, la cual incluyó un reconocimiento visual del sitio, la toma de muestras a través de calicatas y sondeos, y el análisis de laboratorio de los materiales obtenidos. Con base en los resultados obtenidos, se elaboró un plan de explotación que considera las características geotécnicas del terreno y los requerimientos normativos.

3.3.4.3 Ensayos de laboratorio

Los ensayos a realizar son similares a los descritos en el ítem 2.3.2.2.1 Ensayos de Laboratorio, a excepción de la prueba de Abrasión.

I. Abrasión o Prueba de los Ángeles

Esta prueba de Los Ángeles es fundamental para garantizar que los agregados utilizados en la construcción cumplan con los estándares de calidad y durabilidad necesarios, donde los agregados están sujetos a altas cargas y abrasión continua como en el caso de construcción de obras viales.

Figura 3.23 Ensayo de la prueba de los ángeles



A continuación, se detallan los ensayos realizados en las canteras N°01 Y N°02, los cuales se utilizarán como material de afirmado para la carpeta de rodadura y rellenos en terraplenes.

Tabla 3.29 Parámetros Evaluados en Cantera

ESTRUCTURAS A PROYECTAR	COMPONENTE ESTRUCTURAL	ENSAYOS
Cantera	Carpeta de rodadura	Contenido de humedad
		Análisis granulométrico por tamizado
		Límite Líquido
		Límite Plástico
		Clasificación SUCS
		Clasificación AASHTO
		California Bearing Ratio CBR
		Abrasión o Prueba de los Ángeles

Resumen de Resultados de Laboratorio

Se detalla los resultados obtenidos una vez realizado los ensayos correspondientes bajo los criterios normativos antes citados.

Tabla 3.30 Resultado de ensayos de clasificación de suelos.

PROG. KM	CANTERA	TRINCHERA	PROF. (m)	Wn (%)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	I.Pc	% Gr	% Ar	% Fn	SUCS	AASHTO
7+040	CANT - 1	TRIN. -1	2.5	14.96	31.44	22.85	8	8.35	53.17	36.16	10.67	SC	A-2-4 (0)
	CANT - 1	TRIN. -2	2.5	15.26	30.99	22.85	8	8.02	60.94	31.15	7.91	CL	A-4 (7)
	CANT - 1		2.5	15.38	27.68	19.91	8	5.61	52.21	37.92	9.87	CL	A-4 (3)
7+300	CANT - 2	TRIN. -1	2.5	10.4	18.53	12.55	6	0.00	53.17	36.16	10.67	SC - SM	A-4 (0)
	CANT - 2	TRIN. -2	2.5	11.61	19.36	13.13	6	0.00	55.65	32.15	12.21	SC - SM	A-2-4 (0)
	CANT -2		2	9.58	18.62	14.1	5	0.00	60.06	31.66	8.28	CL - ML	A-4 (3)

Tabla 3.31 Resultado de ensayos Proctor modificado, CBR y Desgaste de los Ángeles.

PROG. Km	CANTERA	TRINCHERA	C.H.O. (%)	D.M.S (g/cm3)	C.B.R. 0.1" (95%)	D.M.S al 95% (g/cm3)	DESGASTE DE LOS ÁNGELES
7+040 Km	CANT - 1	TRIN. -1					45%
	CANT - 1	TRIN. -2	11.05%	2.12	66.50%	2.014	47%
	CANT - 1						46%
7+300 Km	CANT - 2	TRIN. -1					35%
	CANT - 2	TRIN. -2					33%
	CANT -2		10.45%	2.228	68.30%	2.117	32%

3.3.4.4 Uso de material de cantera

El uso de materiales de cantera para los trabajos en obras viales, deben satisfacer las especificaciones técnicas del Manual de Carreteras -Especificaciones Generales para

Construcción EG-2013[2]. Para el cual se presenta un cuadro con los valores mínimos y máximos permitidos para trabajos a nivel de afirmado y terraplenaje.

Tabla 3.32 Requisitos de calidad para el afirmado.

Requisitos de calidad para el afirmado	
Desgaste Los Ángeles	50 % máx.
Límite Líquido	35 % máx.
Índice de Plasticidad	4-9 %
CBR	40 % mín

Fuente: EG-2013

Tabla 3.33 Requisitos de calidad para terraplenes.

Requisitos de los materiales	Partes del Terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Condición	15	10	7.5
% Máximo de fragmentos de roca > 7.62 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10
Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad			
Desgaste de Los Ángeles: 60% máx.			

Fuente: EG-2013

La gradación de los materiales para la capa de afirmado depende del IMD (Índice de Modulación de Densidad). Para este proyecto, se empleará el Tipo I, según lo especificado en el siguiente cuadro

Tabla 3.34 Tipos de granulometría para afirmados

Porcentaje que pasa del tamiz	Tráfico T0 y T1 : Tipo 1 IMD < 50 veh	Tráfico T2 : Tipo 2 IMD 51 - 100 veh	Tráfico T3 : Tipo 3 IMD 101 - 200 veh	CANTERA N°01	CANTERA N°02
50 mm (2")	100	100		93.99	97.2
37.5 mm (1 1/2")		95 - 100	100	81.75	90.1
25 mm (1")	50 - 80	75 - 95	90 - 100	66.56	76.6
19 mm (3/4")			65 - 100	61.03	63.14
12.5 mm (1/2")					
9.5 mm (3/8")		40 - 75	45 - 80	47.82	50.22
4.75 mm (N° 4)	20 - 50	30 - 60	30 - 65	39.06	39.94
2.36 mm (N° 8)					
2.00 mm (N° 10)		20 - 45	22 - 52	35.03	35.04
4.25 um (N° 40)		15 - 30	15 - 35	24.76	22.29
75 um (N° 200)	4 - 12	5 -15	5 - 20	7.91	8.28
Índice de Plastic	**4 - 9**	**4 - 9**	**4 - 9**	**8**	**5**

Fuente : MDCNPBVT

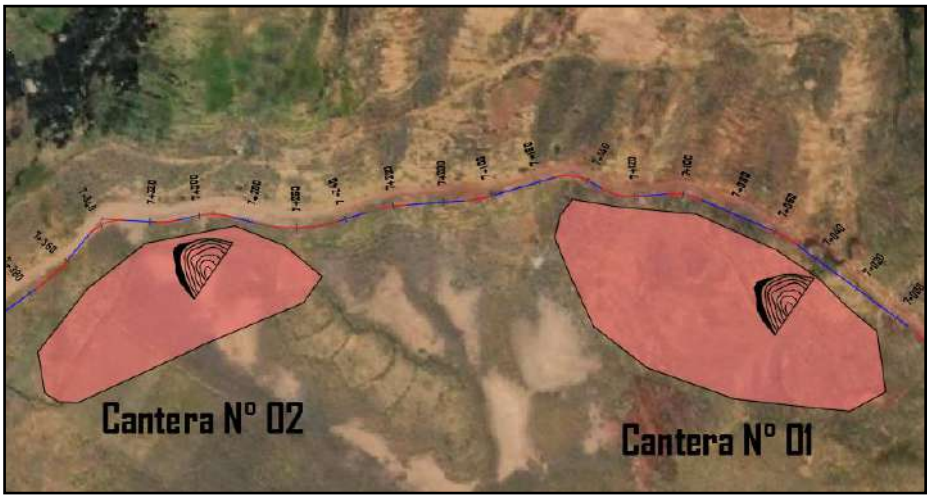
De los resultados de los ensayos realizados en laboratorio se concluye que las Canteras N° 01 y N° 02, cumplen satisfactoriamente los requisitos exigidos en el Manual de Carreteras - Especificaciones Generales para Construcción EG-2013.

[2] MTC, *Manual de Carreteras especificaciones técnicas generales para construcción.* Lima. 2013

3.3.4.5 Potencia de cantera

El volumen total de un material, que se expresa en sus tres dimensiones, largo, ancho y alto; indicando el volumen total del material existente, incluye material de desbroce, material aprovechable y el exceso de la cantera.

Figura 3.24 Ubicación de las canteras N°01 y N°02



Potencia bruta.

El volumen total de una cantera se calcula como el producto del área total explorada por la profundidad de exploración.

Potencia neta.

Es el volumen de material aprovechable, calculado como la diferencia entre la potencia bruta y el material descartado por desbroce y/o desperdicios.

Rendimiento

Es la fracción de la potencia neta destinada a un uso específico, como la base y subbase del pavimento, determinada en función del tamaño máximo del agregado a emplear

Over

Se refiere al material que se explota en cantera cuyo tamaño es mayor a 3”, después del desbroce.

A continuación, se detalla la potencia y el rendimiento de las canteras.

Tabla 3.35 Propiedades de las canteras

Descripción	Cantera N°01	Cantera N°02
Ubicación	7+040 Km	7+300 Km
Área	7147.60 m2	5041.70 m2
altura promedio	1.50 m	1.50 m
esponjamiento	1.25	1.25
Potencia bruta	13401.75 m3	9453.19 m3
Desbroce 0.20m	2680.35 m3	1890.64 m3
Potencia neta	10721.40 m3	7562.55 m3
Over > 3"	2.87%	2.87%
% entre 2" - 1 1/2"	15.38%	13.95%
Potencia neta Aprovechable	8764.74 m3	6290.53 m3
Rendimiento	**82%**	**83%**
Uso	Afirmado	Afirmado

3.4 Estudios hidrológicos

3.4.1 Estudio hidrológico

El estudio del agua en la Tierra, su distribución y las características físicas y químicas de la atmósfera y la corteza se conoce como hidrología. También incluye el estudio de la humedad del suelo, la escorrentía, las precipitaciones y el flujo y los cambios del agua.

Con el fin de aportar soluciones aceptables para la realidad del proyecto, la hidrología se centra en la investigación y evaluación de los problemas causados por las aguas superficiales y subterráneas cuando se proyectan estructuras importantes. El análisis de los datos meteorológicos de las estaciones cercanas a la región de estudio es el primer paso de la investigación hidrológica. A continuación, se evalúa la coherencia de estos registros mediante análisis estadísticos para obtener información sobre la precipitación media, la escorrentía y las intensidades máximas para diversos periodos de retorno. El diseño de infraestructuras de drenaje y otras tareas necesarias requieren el uso de estos datos.

3.4.1.1 Estudio de cuenca

Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica constituye una unidad hidrológica definida por un sistema de drenaje natural, en el cual todas las precipitaciones superficiales convergen hacia un único cauce principal, desembocando en un punto común.

Hidrográficamente, la zona de estudio se sitúa en la cuenca del Verinuyoc. Las precipitaciones en la cuenca son estacionales, iniciándose generalmente en noviembre y prolongándose hasta finales de abril, con un régimen pluviométrico variable e irregular.

- **Inventario de microcuencas**

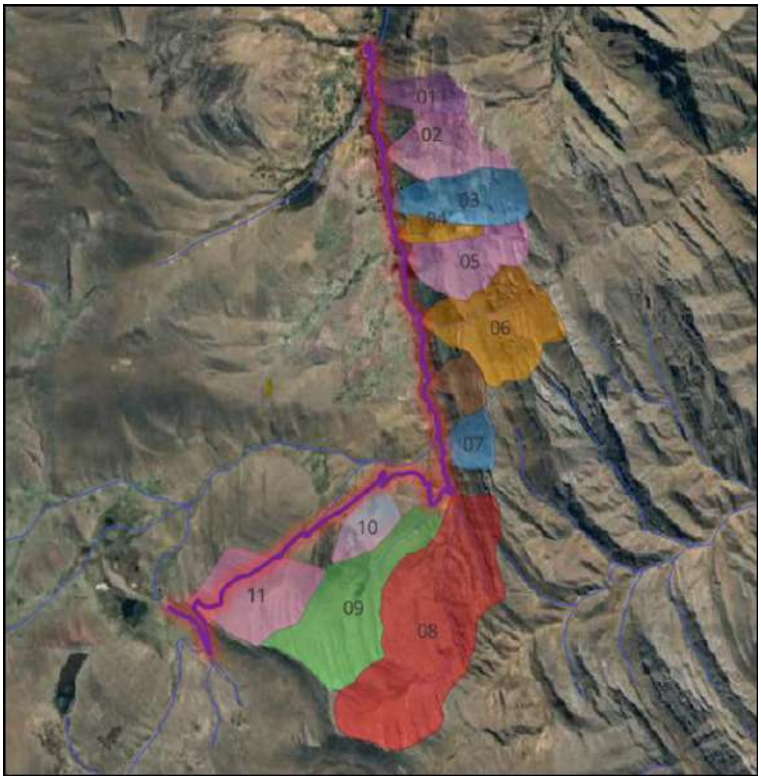
Se identificaron doce microcuencas hidrográficas a lo largo del alineamiento vial, caracterizadas por la presencia de quebradas que inciden directamente sobre el camino vecinal. De estas, solo una presenta flujo de agua superficial de manera permanente, mientras que las restantes exhiben un régimen de flujo intermitente.

La zona de estudio se sitúa en la cuenca del Verinuyoc, que es la subcuenca del río Vilcanota, en las cuales se identificaron quebradas en la mayoría secas, con caudales esporádicos en épocas de lluvia. En la tabla se puede apreciar las microcuencas con sus respectivas coordenadas.

Tabla 3.36 Inventario de cuencas en el eje del Camino

ÍTEM	PROGRESIVA	COORDENADAS UTM	
		Este	Norte
Cuenca 1	0+885	247522.51	8422852.71
Cuenca 2	1+650	247689.76	8422175.72
Cuenca 3	2+340	247737.63	8421548.89
Cuenca 4	2+720	247794.9	8421194.67
Cuenca 5	3+020	247923.37	8420933.05
Cuenca 6	3+860	248092.93	8420196.4
Cuenca 7	4+640	248170.66	8419467.84
Cuenca 8	5+540	248354.97	8418724.03
Cuenca 9	6+220	248438.89	8418128.71
Cuenca 10	6+550	248821.19	8417993.68
Cuenca 11	7+500	247630.06	8418210.79
Cuenca 12	9+350	246396.87	8417381.43

Figura 3.25 Cuencas en el área de influencia



Parámetros de la cuenca

- **Área**

La cuenca hidrográfica presenta una geometría irregular, por lo que se procedió a su delimitación digital utilizando el software QGIS. Posteriormente, se calculó el área proyectada de la cuenca mediante las herramientas de análisis espacial del programa.

- **Perímetro**

Abarca toda la cuenca hidrográfica, o el límite imaginario que divide una cuenca hidrográfica de sus vecinas

- **Pendiente**

Un factor importante que afecta a la respuesta hidrológica de la cuenca es su pendiente media, que regula la velocidad del flujo, la erosión del suelo y la producción de sedimentos. Se obtiene a partir de la diferencia de altitud entre la cota máxima y mínima de la cuenca y su longitud de cauce principal.

- **Longitud del cauce principal**

Se define como la distancia lineal máxima desde el punto de interés hasta la cabecera del cauce más alejado, expresada en kilómetros. La longitud total de la red de drenaje, incluidos los cursos de agua intermitentes y permanentes, está representada por esta

- **Coeficiente de Gravelius**

Este parámetro es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo con la misma superficie que la cuenca. Debido a su simetría, es más probable que una cuenca circular experimente más inundaciones, razón por la que se utiliza este cociente.

- **Factor de forma**

Esta medida es la relación entre el área de la cuenca (A) y el área de un cuadrado de longitud (L), donde L es la longitud del río principal de la cuenca. Se sabe que las cuencas hidrográficas tienen formas diferentes y que la relación A/L^2 disminuye al aumentar la superficie, lo que sugiere que las grandes cuencas tienen tendencia a alargarse. Además, los hidrogramas de caudales máximos se ven influidos por la forma de la cuenca. Horton propuso un factor adimensional de forma (Ff) como medida de la forma de la cuenca

Tabla 3.37 Parámetros de las cuencas

PARÁMETROS DE LA CUENCA										
Cuenca	**Progresiva**	**Área (Km2)**	**Perímetro**	**Cota máxima**	**Cota mínima**	**Longitud (km)**	**Pendiente**	**Ancho**	**Coef. De Gravelius**	**Factor de forma**
01	0+885	0.31	2.736	4300	3740	1.240	39.40%	0.486	1.37	0.20
02	1+650	0.72	3.723	4414	3790	1.419	34.80%	0.778	1.23	0.36
03	2+340	0.85	4.08	4451	3780	1.637	31.00%	0.696	1.24	0.32
04	2+720	0.20	2.31	4283	3817	1.060	33.20%	0.263	1.46	0.17
05	3+020	0.78	3.969	4402	3832	1.479	28.10%	0.768	1.26	0.36
06	3+860	1.35	5.674	4400	3855	1.705	24.50%	1.798	1.37	0.46
07	4640	0.30	2.094	4155	3891	0.704	36.10%	0.534	1.07	0.61
08	5+540	0.31	2.146	4301	3903	0.645	43.40%	0.569	1.07	0.75
09	6+220	3.19	8.501	4478	3931	3.096	12.20%	1.46	1.33	0.33
10	6+550	1.55	6.513	4381	3943	2.397	18.27%	1.061	1.46	0.27
12	9+350	1.19	4.188	4282	4029	1.145	22.10%	1.266	1.07	0.91

3.4.1.2 Precipitaciones

La precipitación atmosférica consiste en el descenso de agua desde las nubes hacia la superficie terrestre en diversos estados físicos. de acuerdo a esta definición puede ser.

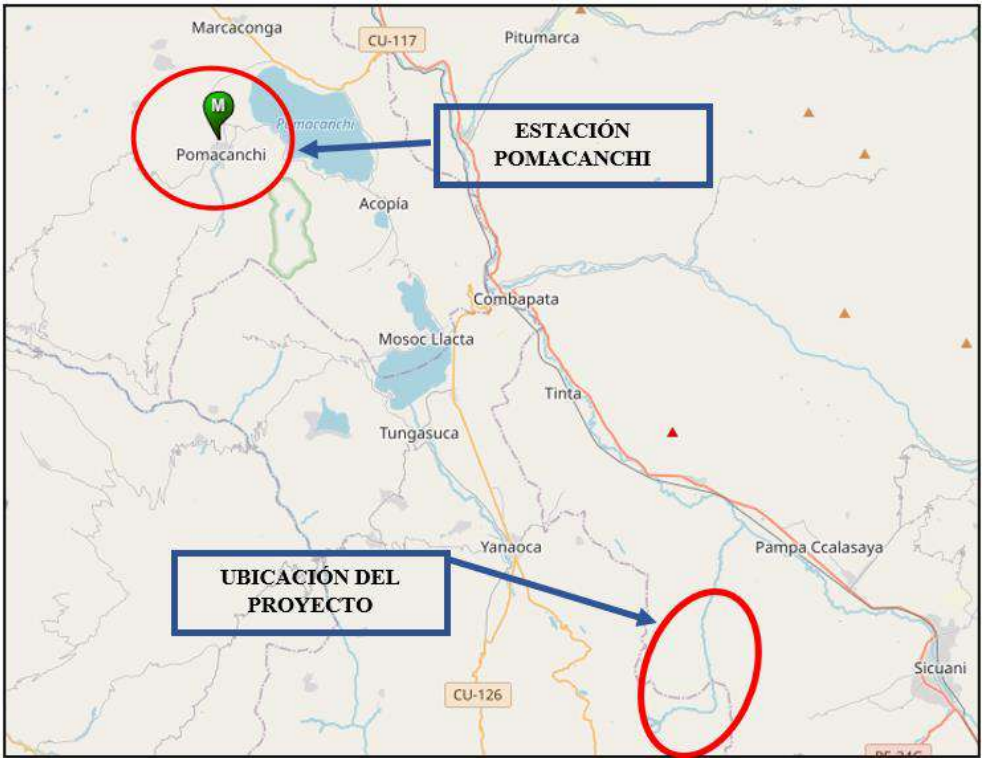
- Lluvia
- Granizada
- Garuas
- Nevadas

Estudio meteorológico

Disponer de información suficiente es crucial para la elaboración de este capítulo, por lo que recurrimos a las organizaciones encargadas de muestrear y documentar los numerosos fenómenos meteorológicos. La fiabilidad de los estudios viene determinada por el calibre de los datos que presentan y por el hecho de que se realizan de acuerdo y utilizando criterios contemporáneos.

Para analizar las precipitaciones en la región del proyecto, se aplicó un estudio de frecuencia basado en los datos de precipitaciones máximas en 24 horas. Estos datos fueron obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio.

Figura 3.26 Estación pomacanchi



Fuente: SENAMHI

La figura 3.26, muestra que la estación de Pomacanchi es la más cercana al área del proyecto, debido a su proximidad, se ha seleccionado como estación base para el análisis de los datos hidrológicos.

Es importante señalar que no hay estaciones de presentación cerca de la estación de Pomacanchi, por lo que no es posible realizar análisis mediante polígonos de Thiessen, distribución mediante el inverso del cuadrado de las distancias, promedios de registros o isoyetas

Tabla 3.38 Estación más cercana al área del proyecto

ESTACIÓN	ENTIDAD	UBICACIÓN		ALTITUD	PROVINCIA	REGIÓN
		ESTE	NORTE			
POMACANCHI	SENAMHI	222135.20	8447685.70	3690	Acomayo	Cusco

Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos

- **Datos meteorológicos (precipitación máxima en 24 horas)**

Para investigar los valores extremos se utilizaron los valores máximos de la estación de Pomacanchi para periodos de 24 horas.

Como dato de entrada de esta estación, se ha solicitado al SENAMHI, el registro histórico mensual de precipitación máxima en 24 horas y posterior a ello se realizó la elección de la precipitación máxima en 24 horas para cada año, teniendo la siguiente información:

Tabla 3.39 Precipitaciones máximas en 24 horas estación POMACANCHI

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Pmáx
1993	24	22.5	26	11.5	0	2	3	4	5	42	14	28.5	**42**
1994		20	28	13	4.5	0	0	1	15	22	29	22	**29**
1995	14.5	15.5	24	11.5	10.5	0	5.5	1.5	10.5	8	20	34	**34**
1996	22.5	14.5		13.5	10.5		0	21.5	17	31	18.5		**31**
1997		20.5	29		5	0	5	6.5	5	26	24.5	27.5	**29**
1998	24.5	18	25.5	13.5	0	0	0		1	12	24.5	27	**27**
1999	26.8	21.6	14.8	18	4.2	0	1.6	0	4.1	11.1	10.5	27.6	**27.6**
2000	23.1	25.2	16.8	11	5.6	12.5	4.5		9.4	16.5	15.4	27.5	**27.5**
2001	33.3	26	37	9	6.3	3.3	9.2	4.7	7.1	20.5	14.6	39.8	**39.8**
2002	19.6	45.1	28.4	17.9	9.9	0.6	7.5	5.3	17	21	19.9	21	**45.1**
2003	29.5	21.1	21.2	23.7	8	8.7	0	3.6	4.1	10.7	18.4	21.3	**29.5**
2004	27.7	29.8	16.7	8.8	18.8	4.1	4.4	8.3	10.1	20.8	12.6	28	**29.8**
2005	14.1	28.5	27.5	23.7	2.1	0	0.2	3	2.6	15.3	19.7	15.2	**28.5**
2006	25.8	38.5	23	28.1	1	9.7	0	7		17	18.1	32.5	**38.5**
2007	29.5		40.1	30.3	9.9	0	2.5	0	2.2	15.3	27.3	17.5	**40.1**
2008	15.4	22.5	26.3	9.7	6.8	1.8	0	2.6	9.9	22.5	10.7	13.1	**26.3**
2009	16	18	21.2	8.5	2.6	0	4.3	0	4.8	7.8	32.7	19.1	**32.7**
2010	39.4	14	18.5	16	1.2	0	0	6.7	3.6	10.9	18.2	19	**39.4**
2011	20.6	17.8	20	15.9	3.2	4.7	4.5	4.3	12.5	13.6	18.2	27.6	**27.6**
2012	24.3	35.4	16.4	13.6	2.3	9.4	0.9	2.9	9.2	8	16.9	25.2	**35.4**
2013	19.7	24.7	17.1	13.7	5.6	1	0	8.3	13.9	13.6	24.8	31.8	**31.8**
2014	18.7	32.5	18.2	6.8	2	0	1.6	2.5	16.5	21	10.2	20.8	**32.5**
2015	18.5	30.1	33.3	9.9	5	0	10.6	6.4	3.5	8.5	22.6	22	**33.3**
2016	33.8	28.6	13.3	23	3.2	0	7	2	10.5	9.3	10	21	**33.8**
2017	25.5			11	7.9	0.6	2.2	10.3	10.4	11.1	13.2	18.8	**25.5**
2018									5.4	23.2	16.2	19.3	**23.2**
2019	23.6	21.4	26	16	4	0	2.5	1.4	3.6	22.8	37.2	33.4	**37.2**
2020	27	24.9				2.5	0	0.2	6.7	18.3		22.2	**27**
2021	15.9	20.8	29.3	11	6.4		2.3		7.9	11.5	26.2	23.4	**29.3**
2022	22.1	16.1	33.4	48.9	0	0.3	0	0.5	7.5	2.7	9.2	39.2	**48.9**
2023	15.7	27.4	27.1	12.8	25.9	0	0.1	6.5	20.4	13	29.8	17.8	**29.8**

Fuente: SENAMHI PERÚ

- **Modelos de Distribución**

El objetivo del análisis de frecuencia es determinar la precipitación máxima en 24 horas para varios tiempos de retorno.

Las funciones de distribución de probabilidad Gumbel I, Normal, Log Normal y Log Pearson III son las siguientes.

- **Verificación de Datos Dudosos**

Se depuran los datos, descartando aquellos fuera del rango aceptable para asegurar la robustez de la media.

A continuación, se procede con el ajuste de datos dudosos.

Tabla 3.40 Datos ordenados de máxima precipitación.

Nº	AÑO	ORDEN	P24	log(P24)
1	1993	3	42	1.6232
2	1994	21	29	1.4624
3	1995	10	34	1.5315
4	1996	16	31	1.4914
5	1997	22	29	1.4624
6	1998	27	27	1.4314
7	1999	24	27.6	1.4409
8	2000	26	27.5	1.4393
9	2001	5	39.8	1.5999
10	2002	2	45.1	1.6542
11	2003	19	29.5	1.4698
12	2004	17	29.8	1.4742
13	2005	23	28.5	1.4548
14	2006	7	38.5	1.5855
15	2007	4	40.1	1.6031
16	2008	29	26.3	1.42
17	2009	13	32.7	1.5145
18	2010	6	39.4	1.5955
19	2011	25	27.6	1.4409
20	2012	9	35.4	1.549
21	2013	15	31.8	1.5024
22	2014	14	32.5	1.5119
23	2015	12	33.3	1.5224
24	2016	11	33.8	1.5289
25	2017	30	25.5	1.4065
26	2018	31	**23.2**	1.3655
27	2019	8	37.2	1.5705
28	2020	28	27	1.4314
29	2021	20	29.3	1.4669
30	2022	1	**48.9**	1.6893
31	2023	18	29.8	1.4742
Numero de datos n			31	31
Suma ∑			1012.1	46.714
Máximo			48.9	1.6893
Mínimo			23.2	1.3655
Promedio $\bar{x}$			32.6	1.5069
Desviación estándar s			6.1416	0.0779
Coeficiente asimetría Cs			0.9137	0.5525
k=Cs/6			0.1523	0.0921

Tabla 3.41 Valores de Kn para la prueba de datos dudosos.

Tamaño de muestra n	K_n	Tamaño de muestra n	K_n	Tamaño de muestra n	K_n	Tamaño de muestra n	K_n
10	2.036	24	2.467	38	2.661	60	2.837
11	2.088	25	2.486	39	2.671	65	2.866
12	2.134	26	2.502	40	2.682	70	2.893
13	2.175	27	2.519	41	2.692	75	2.917
14	2.213	28	2.534	42	2.700	80	2.940
15	2.247	29	2.549	43	2.710	85	2.961
16	2.279	30	2.563	44	2.719	90	2.981
17	2.309	31	2.577	45	2.727	95	3.000
18	2.335	32	2.591	46	2.736	100	3.017
19	2.361	33	2.604	47	2.744	110	3.049
20	2.385	34	2.616	48	2.753	120	3.078
21	2.408	35	2.628	49	2.760	130	3.104
22	2.429	36	2.639	50	2.768	140	3.129
23	2.448	37	2.650	55	2.804		

Fuente: U.S. Water Resources Council, 1981.

Cálculo del umbral máximo y mínimo de validez estadística

De la aplicación de la siguiente formula:

$n = 31$

$Kn = 2.577$

Umbral de datos dudosos altos (x_H: $unidades\ logaritmicas$)

$x_H = \bar{x} + Kn.s$

$x_H = 1.71$

Precipitación máxima aceptada

$PH = 10^{x_H}$

$PH = 51.0\ mm$

Umbral de datos dudosos mínimo (x_L: $unidades\ logaritmicas$)

$x_L = \bar{x} + Kn.s$

$x_L = 1.31$

Precipitación mínima aceptada

$PH = 10^{x_L}$

$PH = 20.2\ mm$

Se verifica que todos los datos estadísticos se encuentran dentro del intervalo de validez establecido, lo que indica la ausencia de datos dudosos.

Pruebas de Bondad de Ajuste

Para determinar si un conjunto de datos representa una muestra independiente de la distribución seleccionada, los investigadores emplean pruebas de bondad de ajuste.

Las pruebas de bondad de ajuste grafico más utilizado en hidrología son la Chi Cuadrado y la Kolmogorov – Smirnov.

En este estudio se utilizará la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, que evalúa la bondad de ajuste de las distribuciones y permite seleccionar la distribución más representativa, o la que mejor se ajusta.

Al utilizar la prueba de bondad de ajuste, se tienen en cuenta 31 años de registro, y el valor D necesario es 0,23855 para un nivel de significación de 0,05.

Las siguientes distribuciones se sometieron a la aplicación de la prueba de bondad de ajuste:

- Distribución probabilística normal
- Distribución probabilístico Log – normal
- Distribución probabilístico Pearson III
- Distribución probabilístico Log Pearson III
- Distribución probabilístico Gumbel

Tabla 3.42 Bondad de ajuste Kolmogórov-Smirnov para cada distribución probabilística.

Distribuciones	D. Normal	D. Log Normal	D. Pearson III	D. Log Pearson III	D. Gumbel
D. Max	0.14735	0.13136	0.10596	0.10418	0.10736
D. critico	0.23855	0.23855	0.23855	0.23855	0.23855
Bondad de Kolmogorov	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta

La precipitación máxima en un período de 24 horas para cada período de retorno se determinará utilizando la distribución Log Pearson III, que se eligió para este proyecto porque se ajusta mejor a los datos y tiene una D.max inferior en 0,10418 a todas las demás distribuciones.

Precipitación para Diferentes Periodos de Retorno

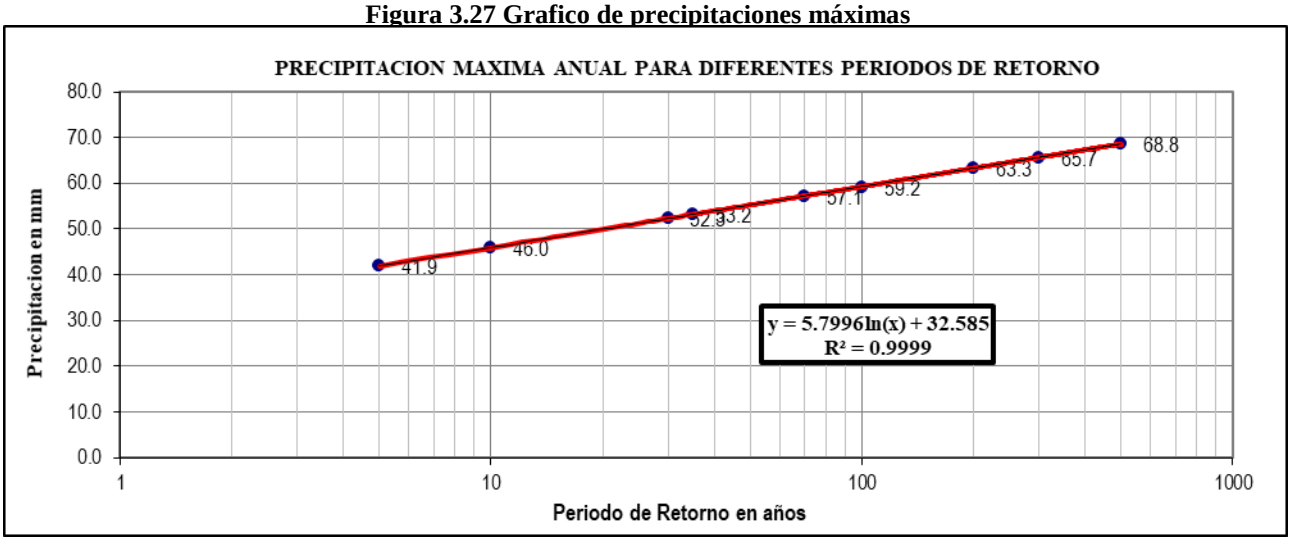
Dado que SENAMHI realiza las mediciones al final del día, se considera una medición diaria, aunque la Organización Meteorológica Mundial (OMM) aconseja una corrección con un coeficiente de correcion de 1,13 para los datos de las estaciones que registran datos una vez al día. En este caso, es pertinente lo siguiente:

$$P.max(corr.) = 1.13 * P.max$$

Tabla 3.43 Precipitaciones máximas corregidas.

T (años)	$P(X \leq x_T)$	P_{MAX} (mm)	P_{MAX} (corregida) (mm)
5	0.8	**37.1**	**41.9**
10	0.9	**40.7**	**46**
30	0.967	**46.3**	**52.3**
35	0.971	**47.1**	**53.2**
70	0.986	**50.6**	**57.1**
100	0.99	**52.4**	**59.2**
200	0.995	**56**	**63.3**
300	0.997	**58.1**	**65.7**
500	0.998	**60.9**	**68.8**

Figura 3.27 Grafico de precipitaciones máximas



CÁLCULO DE INTENSIDADES

Tormenta de Diseño

Un patrón de precipitaciones destinado a utilizarse en el diseño del sistema hidrológico se denomina «tormenta de diseño». Los métodos de precipitación-escorrentía y de flujo-tránsito se utilizan normalmente para determinar los caudales subsiguientes a través del sistema, y la tormenta de diseño suele constituir el caudal de entrada. Una tormenta de diseño puede identificarse mediante un hietograma de diseño que muestra la distribución temporal de la precipitación durante una tormenta, un valor de la profundidad de la precipitación en un punto o un hietograma de diseño que muestra la distribución temporal de la precipitación durante una tormenta (MTC, 2009).

Curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia)

La profundidad por unidad de tiempo (mm/h), o la tasa temporal de precipitación, se conoce como intensidad. Se puede utilizar la intensidad en el momento del aguacero o la intensidad promediada en el tiempo. Con frecuencia se utiliza la intensidad media.

$$I = P/Td$$

La frecuencia de las precipitaciones se define en función del periodo de retorno T, donde P es la profundidad de las precipitaciones, medida en milímetros (mm), y Td es la duración de las precipitaciones, medida normalmente en horas. Este último es el número medio de años que transcurren entre eventos de precipitación que son al menos tan grandes como el diseño..

3.4.1.2.1.1 MÉTODO DICK Y PESHKE

Cuando las tormentas duran menos de una hora o no hay registros pluviográficos disponibles para determinar las intensidades máximas, es posible calcularlas utilizando la metodología desarrollada por Dick Peschke (Guevara, 1991), que establece una relación entre la duración de la tormenta y la precipitación máxima en un período de 24 horas. La fórmula correspondiente es la siguiente

$$Pd = P_{24h}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde:

Pd = precipitación total (mm)
d = duración en minutos
P_{24h} =precipitación máxima en 24 horas (mm)

Utilizando la expresión obtendremos los siguientes resultados:

Tabla 3.44 Precipitación total para diferentes duraciones de lluvia.

Modelo de Dick y Peschke									
Duración (Minutos)	Precipitaciones máximas en 24 horas (mm)								
	41.93	46.04	52.31	53.18	57.14	59.19	63.25	65.67	68.78
	Periodo de Retorno (Años)								
	5	10	30	35	70	100	200	300	500
	Precipitación (mm)								
10	12.10	13.29	15.10	15.35	16.49	17.09	18.26	18.96	19.85
20	14.39	15.81	17.96	18.26	19.62	20.32	21.71	22.54	23.61
30	15.93	17.49	19.87	20.21	21.71	22.49	24.03	24.95	26.13
40	17.12	18.80	21.36	21.71	23.33	24.17	25.82	26.81	28.08
50	18.10	19.87	22.58	22.96	24.66	25.55	27.30	28.35	29.69
60	18.94	20.80	23.63	24.03	25.82	26.74	28.58	29.67	31.07
90	20.96	23.02	26.16	26.59	28.57	29.60	31.63	32.84	34.39
120	22.53	24.74	28.11	28.58	30.70	31.80	33.98	35.28	36.95
240	26.79	29.42	33.42	33.98	36.51	37.82	40.41	41.96	43.94
360	29.65	32.56	36.99	37.61	40.40	41.86	44.73	46.44	48.63
420	30.81	33.84	38.44	39.09	41.99	43.50	46.48	48.26	50.54
480	31.86	34.98	39.75	40.41	43.42	44.98	48.06	49.90	52.26
600	33.68	36.99	42.03	42.73	45.91	47.56	50.82	52.76	55.26
660	34.50	37.88	43.04	43.76	47.01	48.71	52.04	54.03	56.59
720	35.26	38.72	43.99	44.72	48.05	49.78	53.19	55.22	57.83
1440	**41.93**	**46.04**	**52.31**	**53.18**	**57.14**	**59.19**	**63.25**	**65.67**	**68.78**

Con estos resultados de precipitaciones calculamos las intensidades para los diferentes periodos de retorno y para las distintas duraciones de lluvia. Utilizando la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{T_d}$$

Donde:

P = Altura de lluvia (mm)

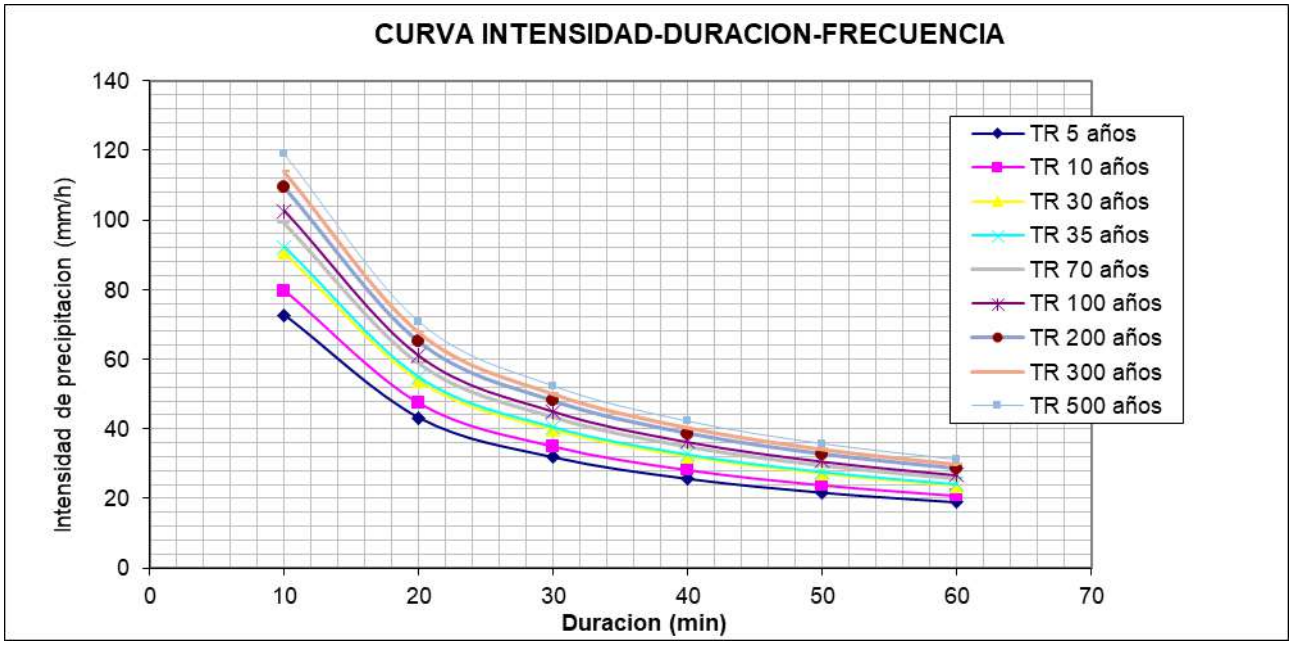
Td = Duración en horas

Tabla 3.45 Intensidades máximas para diferentes periodos de retorno.

Intensidad de Precipitación										
Duración (Horas)	Duración (min)	Periodo de Retorno (Años)								
		5.00	10.00	30.00	35.00	70.00	100.00	200.00	300.00	500.00
		Intensidad (mm/hr)								
0.167	10	72.62	79.75	90.60	92.12	98.97	102.53	109.56	113.75	119.12
0.333	20	43.18	47.42	53.87	54.77	58.85	60.96	65.14	67.63	70.83
0.500	30	31.86	34.98	39.75	40.41	43.42	44.98	48.06	49.90	52.26
0.667	40	25.67	28.19	32.03	32.57	34.99	36.25	38.73	40.22	42.12
0.833	50	21.72	23.85	27.10	27.55	29.60	30.66	32.76	34.02	35.63
1.000	60	18.94	20.80	23.63	24.03	25.82	26.74	28.58	29.67	31.07
1.500	90	13.98	15.35	17.44	17.73	19.05	19.73	21.08	21.89	22.93
2.000	120	11.26	12.37	14.05	14.29	15.35	15.90	16.99	17.64	18.48
4.000	240	6.70	7.35	8.36	8.50	9.13	9.46	10.10	10.49	10.99
6.000	360	4.94	5.43	6.16	6.27	6.73	6.98	7.45	7.74	8.11
7.000	420	4.40	4.83	5.49	5.58	6.00	6.21	6.64	6.89	7.22
8.000	480	3.98	4.37	4.97	5.05	5.43	5.62	6.01	6.24	6.53
10.000	600	3.37	3.70	4.20	4.27	4.59	4.76	5.08	5.28	5.53
11.000	660	3.14	3.44	3.91	3.98	4.27	4.43	4.73	4.91	5.14
12.000	720	2.94	3.23	3.67	3.73	4.00	4.15	4.43	4.60	4.82
24.000	1440	1.75	1.92	2.18	2.22	2.38	2.47	2.64	2.74	2.87

Con los resultados obtenidos se grafica la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF)

Figura 3.28 Grafico curva IDF



Al final, las intensidades de diseño para cada subcuenca se determinan gráficamente a partir de la curva de Intensidad - Duración - Frecuencia, teniendo en cuenta sus respectivos tiempos de concentración y períodos de retorno. No obstante, también es posible representarlas mediante

una ecuación de correlación ajustada, lo que ayuda a evitar errores de interpretación en la gráfica. La expresión correspondiente es:

$$\mathbf{I} = \frac{\mathbf{351.0211} \times \boldsymbol{T}^{\mathbf{0.1062}}}{\boldsymbol{D}^{\mathbf{0.75}}}$$

Donde:

I = Intensidad máxima (mm/h)
T = Periodo de retorno (años)
D = Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

Para la zona de drenaje considerada, el tiempo de concentración (t_c) es igual a la duración de la precipitación de diseño, ya que la escorrentía alcanza su punto máximo en ese momento, cuando toda la región contribuye al caudal de salida.

3.4.1.2.1.2 MÉTODO IILA

La construcción de curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) requiere generalmente registros pluviográficos detallados. Sin embargo, debido a la escasez de datos en la estación meteorológica del área de estudio, se decide por utilizar el método IILA-SENAMHI-UNI. Este método permite calcular las precipitaciones máximas asociadas a distintos periodos de retorno, a partir de tablas específicas de la metodología.

La siguiente fórmula puede utilizarse para evaluar la intensidad de las precipitaciones

$$i_{(t,T)} = a(1 + K * LogT) * (t)^{n-1}$$

Esta formulación es válida para $3 \leq t \leq 24$ horas, se sabe que:

- I = Intensidad de la lluvia en (mm/h)
- a= Parámetro de intensidad (mm)
- K= Parámetro de frecuencia adimensional
- n = Parámetro de duración (adimensional)
- t = Duración (hora)
- T = Tiempo de retorno

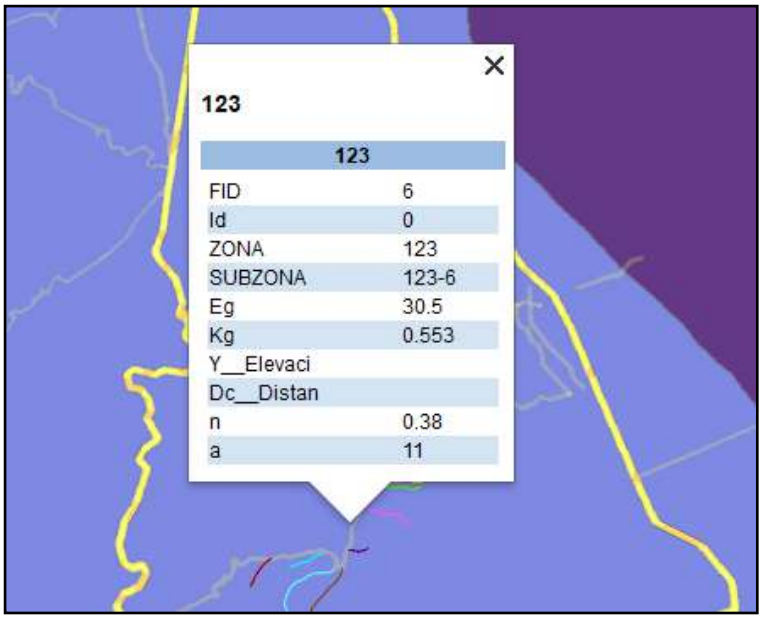
Según el Estudio de Hidrología del Perú (IILA - SENAMHI - UNI), se presenta la subdivisión del territorio en zonas y subzonas pluviométricas.

Figura 3.29 Ubicación zonas y sub zonas pluviométricas.



Fuente: Zonas y subzonas (IILA-SENAMHI)

Figura 3.30 Zonas y subzonas pluviométricas.



Fuente: (IILA SENAMHI-UNI; (1983)

La región que pertenece al distrito de San Pablo es la 123_6, para lo cual se determinan sus parametros de acuerdo a las siguientes tablas.

Tabla 3.46 Subdivisión del territorio en zonas y subzonas pluviométricas junto con los valores de los parámetros correspondientes

ZONA	K^{*}_{θ}	Subzona	ε_θ
123	$K^{*}_{\theta} = 0{,}553$	123_1	$\varepsilon_\theta =$ 85,0
		123_2	$\varepsilon_\theta =$ 75,0
		123_3	$\varepsilon_\theta =$ 100 – 0,022 Y
		123_4	$\varepsilon_\theta =$ 70 – 0,019 Y
		123_5	$\varepsilon_\theta =$ 24,0
		123_6	$\varepsilon_\theta =$ 30,5
		123_7	$\varepsilon_\theta =$ -2 + 0,006 Y
		123^8	$\varepsilon_\theta =$ 26,6
		123_9	$\varepsilon_\theta =$ 23,3
		123_{10}	$\varepsilon_\theta =$ 6 + 0,005 Y
		123_{11}	$\varepsilon_\theta =$ 1+ 0,005 Y
		123_{12}	$\varepsilon_\theta =$ 75,0
		123_{13}	$\varepsilon_\theta =$ 70

Fuente: IILA-SENAMHI-UNI, (1983)

Tabla 3.47 Valor de los parámetros a y n

SUBZONA	ESTACION	N° TOTAL DE ESTACIONES	VALOR DE n	VALOR DE a
$I23_1$	321-385	2	0,357	32,2
$I23_3$	384-787-805	3	0,405	a = 37,85 – 0,0083 Y
$I23_{13}$	244-193	2	0,432	
$I23_5$	850-903	2	0,353	9,2
$I23_6$	840-913-918	4	0,380	11
$I23_8$	958 654-674-679 709-713-714	9	0,232	14,0

Fuente: (IILA-SENAMHI-UNI, (1983))

De acuerdo a la tabla N°2.38 Se obtiene el valor de K = 0.553

De acuerdo a la tabla N°2.39 Se obtiene los valores de a = 11 y n = 0.380

Así sería la expresión para la Región Cusco, Provincia de Canchis, Distrito de San Pablo.

$$i_{(t,T)} = 11(1 + 0.845 * LogT) * (t)^{0.380-1}$$

Además de este resultado, se utilizan como referencia los parámetros calculados en la tesis titulada "Evaluación del uso del método propuesto por el Instituto Italo-Latino Americano, en la generación de intensidades, observatorio meteorológico Luis Olazo Olivera, Cusco". Estos parámetros están ajustados específicamente al area del proyecto y proporcionan valores relevantes en su análisis y planificación.

Tabla 3.48 Parámetros a, K y n iniciales y los ajustados.

Comparación de parámetros	Parámetros iniciales	Parámetros ajustados
Parámetro de frecuencia	k=0.553	k´=0.845
Parámetro de intensidad	a=11	a´=5.923
Parámetro de duración	n=0.380	n´=0.432

Fuente: **(Evaluación del uso del método propuesto por el Instituto Italo – Latino Americano, en la generación de intensidades, observatorio meteorológico Luis Olazo Olivera, Cusco)**

Después de utilizar los parámetros ajustados de la tabla N°3.48 Se obtiene la siguiente formula:

$$i_{(t,T)} = 5.923(1 + 0.845 * LogT) * (t)^{0.432-1}$$

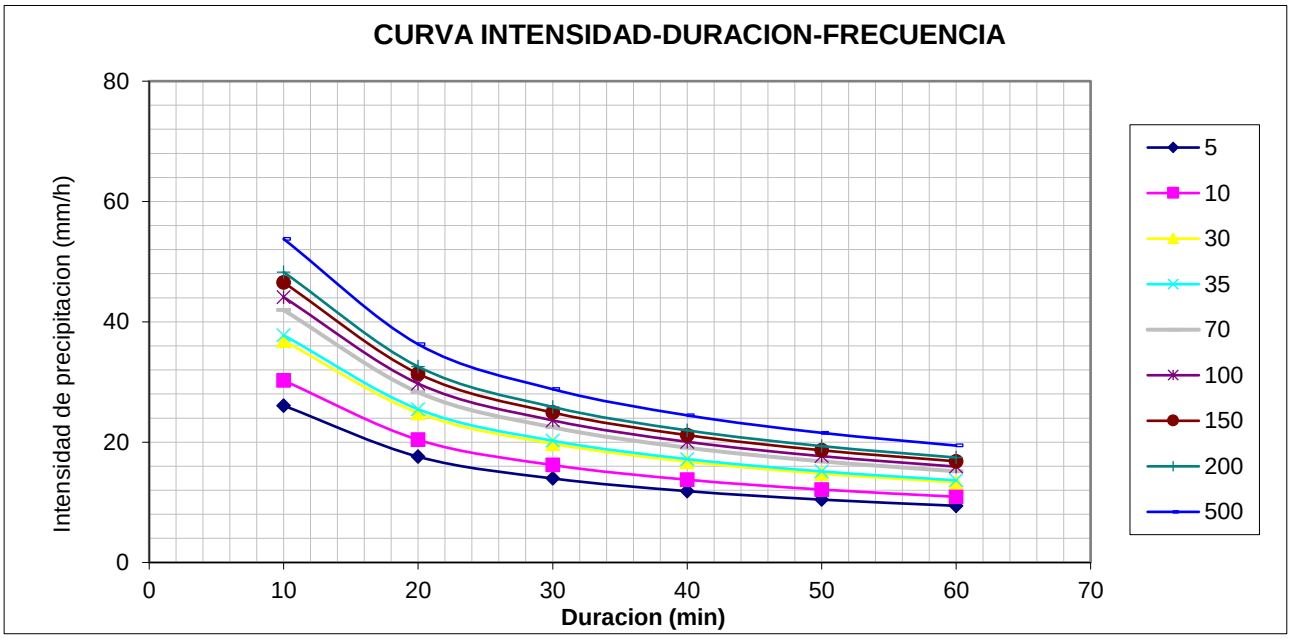
En seguida, se aplica la formula, y se obtienen los valores siguientes:

Tabla 3.49 Intensidades de diseño para períodos de duración inferiores a 24 horas

Intensidad de Precipitación IILA-SENAMHI ajustado										
DURACIÓN		PERÍODO DE RETORNO (años)								
Hr	min	5	10	30	35	70	100	150	200	500
0.17	10.00	26.07	30.24	36.84	37.77	41.94	44.08	46.52	48.25	53.76
0.33	20.00	17.58	20.40	24.85	25.48	28.29	29.74	31.38	32.55	36.27
0.50	30.00	13.97	16.20	19.74	20.24	22.47	23.62	24.93	25.85	28.81
0.67	40.00	11.86	13.76	16.76	17.19	19.08	20.06	21.17	21.96	24.46
0.83	50.00	10.45	12.12	14.77	15.14	16.81	17.67	18.65	19.34	21.55
1.00	60.00	9.42	10.93	13.32	13.65	15.16	15.93	16.81	17.44	19.43
1.50	90.00	7.48	8.68	10.58	10.84	12.04	12.66	13.36	13.85	15.43
2.00	120.00	6.36	7.37	8.98	9.21	10.22	10.75	11.34	11.76	13.11
4.00	240.00	4.29	4.97	6.06	6.21	6.90	7.25	7.65	7.94	8.84
6.00	360.00	3.41	3.95	4.81	4.93	5.48	5.76	6.08	6.30	7.02
7.00	420.00	3.12	3.62	4.41	4.52	5.02	5.28	5.57	5.77	6.43
8.00	480.00	2.89	3.35	4.09	4.19	4.65	4.89	5.16	5.35	5.96
10.00	600.00	2.55	2.95	3.60	3.69	4.10	4.31	4.55	4.72	5.25
11.00	660.00	2.41	2.80	3.41	3.50	3.88	4.08	4.31	4.47	4.98
12.00	720.00	2.30	2.66	3.25	3.33	3.70	3.88	4.10	4.25	4.74
24.00	1440.00	1.55	1.80	2.19	2.24	2.49	2.62	2.77	2.87	3.20

Con estos datos obtenidos graficamos la curva I-D-F:

Figura 3.31 Curva IDF método IILA - SENAMHI



Podemos observar en la Figura 3.28, que las intensidades calculadas mediante el Método de Dick y Peschke muestran una variación insignificante a lo largo del tiempo y tienden a sobreestimar los valores. Mientras que los valores de intensidades obtenidas por el método de IILA-SENHAMI, una vez ajustadas, son más precisas y tienden a reflejar con mayor fidelidad los valores observados en campo.

Por lo tanto, para el cálculo de los caudales máximos se emplean las intensidades determinadas a través del método IILA-SENAMHI, el cual se define mediante la siguiente fórmula:

$$i_{(t,T)} = 5.923(1 + 0.845 * LogT) * (t)^{0.432-1}$$

Elección de Periodo de Retorno

El periodo de retorno «T» es el número medio de años en que el valor del caudal punta de una crecida determinada es igual o superior a una vez por «T» años. La probabilidad de fallo para una vida útil de n años puede calcularse suponiendo que los sucesos anuales son independientes.

Un suceso de magnitud superior a la utilizada en el diseño no debe producirse durante el primer año, durante el segundo, y así sucesivamente para cada uno de los años de vida de la obra. Es lo que se conoce como criterio de riesgo, que fija, a priori, el riesgo que hay que asumir en caso de que la obra falle dentro de su vida útil.

Dada la vida útil de la obra y el periodo de retorno, el riesgo de fallo admisible se determina mediante:

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

La fórmula anterior permite calcular el periodo de retorno T, fijando el riesgo de fallo admisible R, que es la probabilidad de que el pico de la inundación investigada se produzca dentro de la vida útil del proyecto de n años.

El valor T para cada uno de los riesgos permitidos R y la vida útil de la obra n se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.50 Valores de Periodo de Retorno T años.

RIESGO ADMISIBLE	VIDA ÚTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0,01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0,02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0,05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0,10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0,20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0,25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0,50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0,75	1.3	2	2,7	4,1	7.7	15	18	37	73	144
0,99	1	1,11	1,27	1,66	2,7	5	5,9	11	22	44

Fuente: MONSALVE, 1999

Se aconseja utilizar los siguientes valores de riesgo máximo admisible para las obras de drenaje, basados en los valores indicados en la Tabla 3.51.

Tabla 3.51 Valores de riesgo que deben permitirse en los proyectos de drenaje.

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (%)
Puentes *	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Sub-drenes	40
Defensas ribereñas	25

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje MTC

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.

- Se recomienda un periodo de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(**) - **Vida útil considerado (n)**

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años
- Alcantarillas de quebrada 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.
-

- El propietario de una obra determina la vida útil de la obra y el riesgo aceptable de fallo.

Por las recomendaciones del MTC podemos considerar:

Tabla 3.52 Periodos de retorno para las estructuras de drenaje.

TIPO DE OBRA	Riesgo admisible %	Vida útil (Recomendado Manual de Hidrología)	Periodo de Retorno (T)
Puentes	25	40 años	150 años
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30	25 años	71 años
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35	15 años	35 años
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40	15 años	30 años
Sub drenes	40	15 años	30 años
Defensas Ribereñas	25	40 años	150 años

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje MTC

3.4.2 Escorrentía

La escorrentía superficial, desde el punto de vista de la ingeniería, es el fenómeno hidrológico más importante, es el fenómeno y el movimiento del agua que se produce cuando llueve en exceso sobre la superficie de la tierra.

La mayoría de los análisis hidrológicos se enfocan en la gestión del recurso hídrico superficial y en la mitigación de los efectos asociados a fenómenos naturales

El volumen de escorrentía, ya sea mayor o menor, depende directamente de los siguientes factores:

- Intensidad de la precipitación
- Duración de la precipitación
- Condición del suelo
- Extensión del área
- Permeabilidad del suelo
- Pendiente del terreno

3.4.3 Estimación de caudales

Los caudales punta se estiman utilizando el método racional. En primer lugar, se realiza un estudio exhaustivo de los datos hidrológicos accesibles en la actualidad. Los resultados sirven de base para el diseño del proyecto de protección de la carretera.

- Los coeficientes de escorrentía.
- Los tiempos de concentración para la cuenca
- La intensidad de las precipitaciones durante un periodo de retorno determinado, adecuado al tipo de construcción
- Por último, el caudal de diseño.

3.4.3.1 Método racional

Calcula el caudal máximo procedente de las precipitaciones en función de las características de la cuenca, combinando todas las extracciones en un único coeficiente "C" (coeficiente de escorrentía), muy utilizado para las cuencas hidrográficas, A<10 km2. Dado que la duración de "P" es igual a "tc", se aplica la fórmula siguiente para determinar el caudal máximo

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

Donde:

Q : Descarga máxima de diseño (m3/s)
C : Coeficiente de escorrentía
I : Intensidad de precipitación máxima (mm/h)
A : Área de la cuenca (Km2)

Parámetros Principales para el cálculo del Caudal

- **Coeficiente de Escorrentía**
  Linsley et al (1975) indica que "*la precipitación sobre el área y la descarga subsiguiente de esta agua a través de cauces superficiales, este coeficiente está en función de; tipo de vegetación, pendiente de la cuenca, tipo de suelo, intensidad de la precipitación, etc.*" (pág. 216)

Tabla 3.53 Coeficiente de escorrentía método racional.

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos , vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
Hierba , grama	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1
Bosques , densa vegetación	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

Fuente: Manual de Hidrología e hidráulica - MTC – 2009

Tabla 3.51 Coeficiente de escorrentía por sub cuenca.

Sub cuenca	Progresiva	Cobertura vegetal	Pendiente de la cuenca	Coeficiente de escorrentía por cuenca
1	0+885	Pastos vegetación ligera	39.40%	0.30
2	1+650	Pastos vegetación ligera	34.80%	0.30
3	2+340	Pastos vegetación ligera	31.00%	0.30
4	2+720	Pastos vegetación ligera	33.20%	0.30
5	3+020	Pastos vegetación ligera	28.10%	0.30
6	3+860	Pastos vegetación ligera	24.50%	0.30
7	4+640	Pastos vegetación ligera	36.10%	0.30
8	5+540	Pastos vegetación ligera	36.10%	0.30
9	6+220	Pastos vegetación ligera	43.40%	0.25
10	6+550	Pastos vegetación ligera	12.20%	0.25
11	7+500	Pastos vegetación ligera	18.27%	0.25
12	9+350	Pastos vegetación ligera	22.10%	0.30

- **Tiempo de Concentración**

Es el tiempo necesario para que una gota llegue desde la salida de la cuenca hasta el punto hidráulicamente más alejado. La topografía y las características geográficas de las cuencas determinan este tiempo.

El tiempo de concentración se obtendrá mediante la fórmula de Kirpich.

Tabla 3.54 Formula para el cálculo de Tc

Método y fecha	Formula para tc (minutos)	Observaciones
Kirpich - 1990	$t_c = 0.01947 L^{0.77} S^{-0.385}$ L= longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m. S= pendiente promedio de la cuenca m/m	Desarrollada a partir de información del SCS en siete cuencas rurales de Tennessee con canales bien definidos y pendientes empinadas (3 a 10%); para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto se debe multiplicar por; para canales de concreto se debe multiplicar por 0.2; no se debe hacer ningún ajuste para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas

Fuente: Manual de Hidrología e hidráulica - MTC – 2009

Tabla 3.55 Tiempo de concentración de las cuencas.

CUENCA	LONGITUD (km)	ÁREA (km2)	PENDIENTE (%)	tc (min)
				KIRPICH
1	1.240	0.313	39.40	6.715
2	1.419	0.719	34.80	7.814
3	1.637	0.850	31.00	9.120
4	1.060	0.195	33.20	6.356
5	1.479	0.779	28.10	8.760
6	1.705	1.350	24.50	10.303
7	0.740	0.302	36.10	4.667
8	0.645	0.313	36.10	4.198
9	3.096	3.194	43.40	13.087
10	2.397	1.554	12.20	17.517
11	1.036	0.379	18.27	7.860
12	1.145	1.190	22.10	7.890

Intensidades de Lluvia

Según la ecuación de las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia propuesta por el IILA-SENAMHI, se determinan las intensidades de lluvia de diseño para la cuenca en estudio, tomando en cuenta el tiempo de concentración y el periodo de retorno respectivamente.

Utilizando el método del IILA-SENAMHI, la ecuación de las curvas IDF (mostrada en la figura N.º 3.31) es la siguiente

$$i_{(t,T)} = 5.923(1 + 0.845 * LogT) * (t)^{0.432-1}$$

La tabla siguiente muestra las intensidades de diseño para cada subcuenca, que se generan reemplazando los datos de periodo de retorno y tiempo de concentración para cada subcuenca

Tabla 3.56 Intensidades de diseño para cada subcuenca.

Intensidades de diseño					
Sub cuenca	Progresiva	Obra de drenaje propuesta	Tiempo de concentración (min)	Periodo de retorno (años)	Intensidad de diseño (mm/h)
1	0+885	alcantarilla	6.715	35	47.36
2	1+650	alcantarilla	7.814	35	43.45
3	2+340	alcantarilla	9.120	35	39.80
4	2+720	alcantarilla	6.356	35	48.86
5	3+020	alcantarilla	8.760	35	40.72
6	3+860	badén	10.303	35	37.14
7	4+640	alcantarilla	4.667	35	58.23
8	5+540	alcantarilla	4.198	70	68.66
9	6+220	alcantarilla	13.087	35	32.42
10	6+550	alcantarilla	17.517	35	27.47
11	7+500	alcantarilla	7.860	35	43.31
12	9+350	alcantarilla	7.890	35	43.21

Finalmente, se presenta un cuadro resumen de los caudales de diseño obtenidos mediante la aplicación del método racional para cada subcuenca.

Tabla 3.57 Caudales máximos por el Método Racional.

Caudal de diseño						
Subcuenca	Progresiva	Obra de drenaje propuesta	Coeficiente de escorrentía	Intensidad de diseño (mm/h)	Área (km2)	Caudal máximo (m3/s)
1	0+885	alcantarilla	0.30	47.36	0.31	1.24
2	1+650	alcantarilla	0.30	43.45	0.72	2.61
3	2+340	alcantarilla	0.30	39.80	0.85	2.82
4	2+720	alcantarilla	0.30	48.86	0.20	0.79
5	3+020	alcantarilla	0.30	40.72	0.78	2.65
6	3+860	baden	0.30	37.14	1.35	4.17
7	4+640	alcantarilla	0.30	58.23	0.30	1.47
8	5+540	alcantarilla	0.30	68.66	0.31	1.79
9	6+220	alcantarilla	0.25	32.42	3.19	7.20
10	6+550	alcantarilla	0.25	27.47	1.55	2.97
11	7+500	alcantarilla	0.25	43.31	0.38	1.14
12	9+350	alcantarilla	0.30	43.21	1.19	4.29

3.5 Estudios de trafico

3.5.1 Estudio de tráfico y cálculo del IMDA

Para el diseño de un proyecto vial, es fundamental estimar la intensidad del tráfico, la cual se define como la cantidad de vehículos que atraviesan una sección fija de la carretera en un determinado período de tiempo, expresada en vehículos por día (veh/día).

Cálculo del volumen de tránsito actual

La medición vehicular en la ruta Huayllani-Pacpaca se utilizó para calcular el volumen de tráfico actual del proyecto

Tabla 3.58 Reporte del Tráfico vehicular semanal.

Clasificación Vehicular	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Total
Camión C2	6	3	4	4	3	6	6	32
Microbús	4	4	4	4	4	6	6	32
Camionetas	6	4	3	5	6	4	5	33
Autos	5	6	4	5	4	6	4	34
Total	**21**	**17**	**15**	**18**	**17**	**22**	**21**	**131**

En resumen, se tiene el IMDs para un conteo de una semana (07 días).

$IMD_S = 19\, Veh/Dia$

Una vez obtenido el IMDs , este valor presenta incertidumbre , el cual puede variar por la estación, clima .etc. Para el cual se realiza un ajuste estadístico.

$IMDA = IMD_S \pm A$

Donde:

IMDA = Índice medio diario anual.

IMDs = Índice medio diario semanal.

A = Diferencia máxima IMDA y IMDs

A = KS (Para un determinado nivel de confianza)

Donde:

K = Nivel de confianza 90%-95% corresponde 1.64-1.96 respectivamente, para el proyecto-tesis consideramos un nivel de confianza 90%.

S = estimador de la desviación estándar poblacional.

Formula de estimación de la desviación estándar.

$$S = \frac{g}{\sqrt{n}}\left(\sqrt{\frac{N-m}{N-1}}\right)$$

Donde:

g = desviación estándar semanal.

N = tamaño de la población en número de días del aforo del año, por tratarse del IMDA, se toma 365 días del año.

n = tamaño de la muestra en número de días del aforo

Desviación estándar:

$$g = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(TD_i - IMD_s)^2}{n-1}}$$

Donde:

TDi = Volumen del tránsito del día.

n = Número de datos.

desarrollando se obtiene S = 2.62

Por lo tanto.

A = KS = 1.64 x 2.62 = 4.30

IMDA = 19+4.30 = 24 veh/día

3.5.2 Trafico futuro

Es el aumento previsto del tráfico durante un periodo de tiempo determinado en la futura ruta mejorada. El año de los estudios preliminares es 2024..

Año de mejoramiento de la carretera 2025.

Año de vida útil de la carretera mejorada 2044.

Cálculo del volumen del tráfico proyectado

$TF = TA(1 + r)^t$ Fórmula 3.5.2.

Donde:

TF = Transito futuro o IMD futuro.
TA = Transito Actual o IMD actual.
r = Tasa de crecimiento anual.
t = periodo de diseño.

Tasa de crecimiento anual

El incremento anual del flujo vehicular se asocia con la dinámica socioeconómica. El tránsito de pasajeros se asocia al crecimiento poblacional, mientras que el tránsito de carga se vincula al Producto Bruto Interno.

En este proyecto se emplea la tasa de crecimiento anual de vehículos ligeros y pesados, facilitada por el MTC en su formulario estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras.

Tabla 3.59 Tasa de crecimiento anual de vehículos

Tasa de Crecimiento Anual		
Región	Vehículos Ligeros	Vehículos Pesados
Cusco	2.77%	3.07%

Fuente: MTC

Periodo de diseño

Es el periodo de tiempo durante el cual una obra específica proporcionará los beneficios para los que fue concebida. Seguimos las recomendaciones de la AASHTO sobre el periodo de diseño, que abarca 20 años.

Tabla 3.60 Directrices de duración del periodo de diseño.

Condición de la Vía	Periodo de diseño (años)
Alto Volumen - Urbano	30-50
Alto Volumen - Rural	20-50
Bajo Volumen - Pavimentado	15-25
Bajo Volumen - Superficies (Afirmado)	Oct-20

Fuente: AASHTO después (1986)

Si se sustituyen los valores de la fórmula 3.5.2, se obtiene una IMD futura de 42 vehículos/día, con una composición de vehículos del 75,60% correspondiente a vehículos ligeros y del 24,40% correspondiente a vehículos grandes

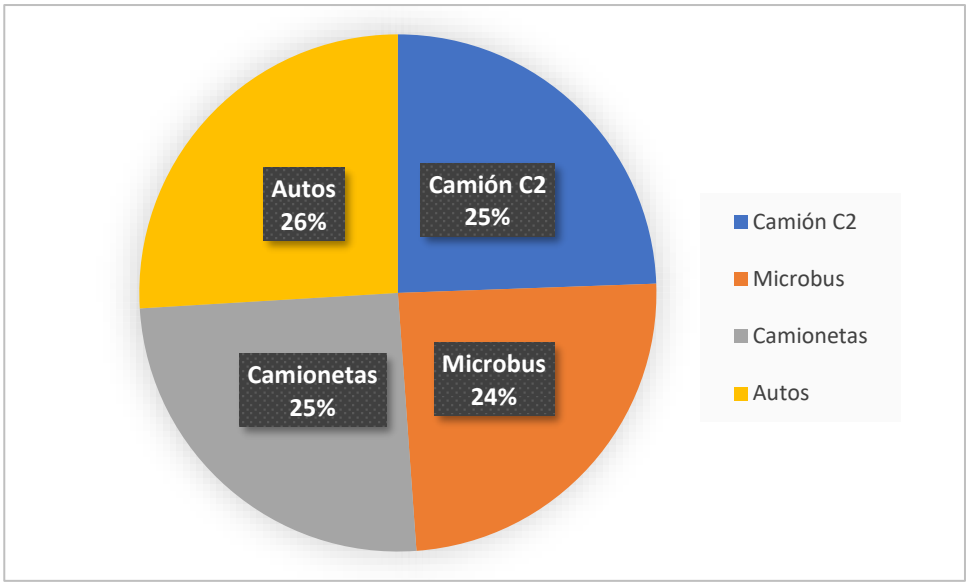
Tabla 3.61 Calculo del IMD Futuro

Vehículo	TA	r	t	TF
Ligeros	18.00	2.77%	20	31.1
Pesados	6.00	3.07%	20	11.0
			Total	**42**

3.5.3 Composición vehicular

Se representa la tipología vehicular para un aforo semanal.

Figura 3.32 Composición vehicular



3.5.4 Tipo de vehículo

El camión C2 se selecciona como vehículo de diseño para vehículos comerciales rígidos (como camiones y/o buses). La DG-2001, en la tabla 202.01, ofrece las siguientes medidas para vehículos de diseño

Tabla 3.62 Elección del tipo de vehículo.

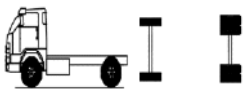
Tipo de vehículo	Alto total (m)	Ancho Total (m)	Largo total (m)	Separación de ejes (m)
 Camión de dos ejes (C2)	4.1	2.5	12.3	7.5

Figura 3.33 Vehículo comercial tipo C2 en la ruta Huayllani - Pacpaca



CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE INGENIERÍA

4.1 Diseño geométrico

4.1.1 Clasificación de la vía

a) Por su demanda

Como resultado del estudio de tráfico, tenemos un IMDA futuro de 42 vehículos/día, que es inferior a 200 vehículos/día, de acuerdo con la seccion 101.06, de la DG-2018, la carretera se clasifica como TROCHA CARROZABLE.

El proyecto está clasificado como carretera T1 en el Manual de caminos no pavimentados de bajo volumen de tráfico (MDCNPBVT) en función de su IMDA previsto.

Tabla 4.1 Clasificación de Caminos según su demanda

CAMINO DE BVT	IMD PROYECTADO
T4	201-400
T3	101-200
T2	51-100
T1	16-50
T0	<15
Trocha carrozable	IMD Indefinido

Fuente: MDCNPBVT

b) Por su orografía

La Sección 102, Clasificación Orográfica, del manual de carreteras DG-2018 especifica los parámetros de clasificación de la carretera como el relieve natural en relación con las pendientes transversales y longitudinales en el núcleo de la misma. La carretera, en los primeros cinco kilómetros, se clasifica como terreno elevado según el criterio de pendiente transversal y en su complemento como un terreno accidentado, respecto a las pendientes longitudinales se toma en cuenta los criterios del MDCNPBVT, considerando una pendiente longitudinal máxima del 12%[3].

Teniendo en cuenta las pendientes longitudinales como un factor crítico, se consideran las pendientes longitudinales como un factor crucial, por la naturaleza de la intervención a nivel de mejoramiento, condiciones climáticas y una altitud máxima de 4087 m.s.n.m., el presente camino en función de la orografía se clasifica como **terreno escarpado.**

4.1.2 Velocidad directriz

Es la velocidad determinada durante el proceso de planificación, que se utiliza en el diseño como un factor clave para definir las características geométricas de la carretera. La velocidad de diseño de un tramo homogéneo de carretera se define como la velocidad máxima teórica que, en condiciones favorables y prevaleciendo las características de diseño, permite una circulación segura y fluida. Esta velocidad se establece tomando en

[3] Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Transito. MTC.2008. Pag 57.

cuenta variables tales como la geometría de la vía, la naturaleza de los vehículos que la utilizan y las condiciones ambientales óptimas.

Tabla 4.2 Velocidades directrices en caminos

VELOCIDADES DIRECTRICES EN CAMINOS					
RELIEVE	IMD (VEH/DÍA)				
	400 - 201	200 - 101	100 - 51	50-16	>16
LLANO	>80	80-70	70-60	60-50	50-40
ONDULADO	70-50	60-50	50-40	40-30	30-25
ACCIDENTADO	50-30	40-30	30-25	**30-20**	25-15

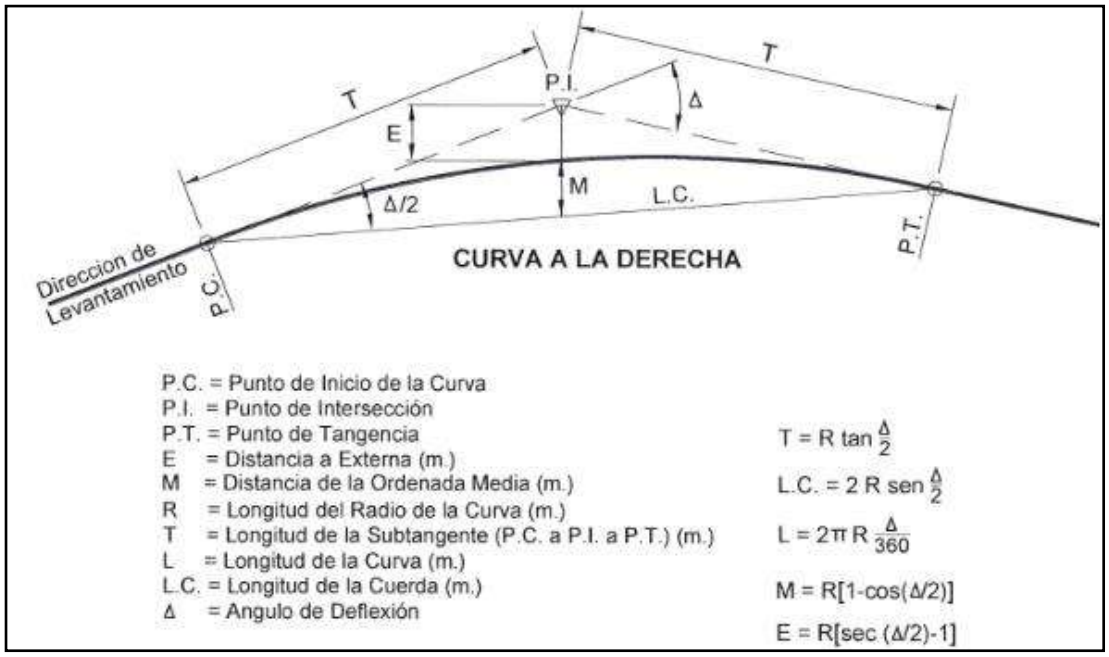
Fuente: Fuente: Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). ***Carreteras: Conceptos Fundamentales***

Según la Tabla 4.2, y la categoría de la vía y sus condiciones orográficas se elige una velocidad de diseño o directriz de **30 Km/Hr.**

4.1.3 Curvas horizontales

La alineación de una calzada se compone de tangentes unidas por arcos simples o complejos. Los radios dependen de la velocidad de diseño y de la orografía del proyecto

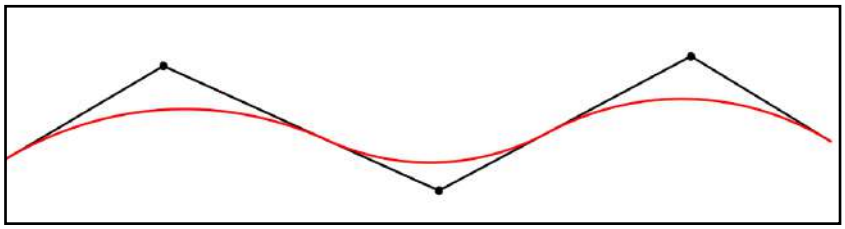
Figura 4.1 Simbología de la curva circular



Fuente: DG-2018

* El alineamiento horizontal se define mediante curvas circulares que enlazadas con continuidad, permiten una transición gradual de la dirección, optimizando la seguridad y la comodidad del usuario.

Figura 4.2 Curvas continuas



a) Radios

Los radios seleccionados determinan la calidad de un alineamiento horizontal. Por lo tanto, se utilizan radios mínimos, máximos y excepcionales, dependiendo del tipo de curva. Los factores que influyen en el diseño son la topografía y el tráfico vehicular, para asegurar que un vehículo mantenga el equilibrio al transitar por una curva.

El radio mínimo de curvatura horizontal se define como el radio más pequeño que permite un tránsito seguro a la velocidad de diseño, teniendo en cuenta el peralte máximo y el coeficiente máximo de fricción.

Tabla 4.3 Radios mínimo y peraltes máximos

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	Þ máx. (%)	*f* máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	**30**	**12**	**0.17**	**24.4**	**25**
	40	12	0.17	43.4	45
	50	12	0.16	70.3	70
	60	12	0.15	105	105
	70	12	0.14	148.4	150
	80	12	0.14	193.8	195
	90	12	0.13	255.1	255
	100	12	0.12	328.1	330
	110	12	0.11	414.2	415
	120	12	0.09	539.9	540
	130	12	0.08	665.4	665

Fuente: DG-2018

Radio viraje describe la circunferencia de giro del vehículo de diseño (C2) para velocidades menores a 15 km/hr.

Para el proyecto se opta:

Radio mínimo : 25 metros
Radio mínimo excepcional : 13 metros

4.1.4 Distancia de visibilidad

El diseño vial debe garantizar una distancia de visibilidad adecuada para el conductor. Esta visibilidad longitudinal continua es crucial para la ejecución segura y eficiente de operaciones vehiculares.

Distancia de visibilidad de parada (Dp)

Distancia a lo largo de un carril desde el vehículo hasta un obstaculo teórico en la calzada, situado en la trayectoria del choque, en ausencia de coches intermedios, garantizando que el obstáculo sea visible para el conductor.

$$Dp = 0.278.V.t_P + \frac{Vd^2}{254(\frac{a}{9.81} \pm i)}$$

Donde:

Dp : Distancia de parada
Vd : Velocidad de diseño en Km/hr
a : desaceleración en m/s2 (eLstá en función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).
i : Pendiente longitudinal (%)
+i : Subidas respecto al sentido de circulación
-i : Bajadas respecto al sentido de circulación

4.1.5 Calzada

La anchura de calzada para caminos de bajo volumen de tráfico viene determinada por el IMDA proyectado, que establece una anchura de carril de 4,00 metros con un carril de circulación bidireccional y puertos de cruce cada 500 metros, tal y como se recoge en el apartado 101 Clasificación de la Demanda de la DG-2018.

El Manual de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito establece los criterios técnicos para el diseño y mantenimiento de estas vías, definiendo sus características en función de la proyección de demanda vehicular futura, según lo especificado en la Tabla 4.4

Tabla 4.4 Características de la superficie de rodadura en caminos de bajo volumen de transito

CLASE	T4	T3	T2	T1	T0	Trocha Carrozable
IMD PROYECTADO	201-400	101-200	51-100	16-50	<15	IMD indefinido
ANCHO CALZADA (m)	2 carriles 6.00 - 7.00	2 carriles 5.50 - 6.60	2 carriles 5.50 - 6.00	1 o´ 2 carriles 3.50 - 6.00	1 carril 3.50 - 4.50	1 sendero

Fuente: MDCNPBVT

4.1.6 Bombeo

Es una caracteriza de diseño que ayuda a drenar el agua de la superficie del camino hacia los bordes, evitando acumulaciones de agua en la plataforma, preservando la superficie de rodadura.

La DG-2018 clasifica los bombeos en su tabla 304.03 en función de la forma de tratamiento de la superficie y de las precipitaciones anuales.

Figura 4.3 Valores del bombeo de la calzada

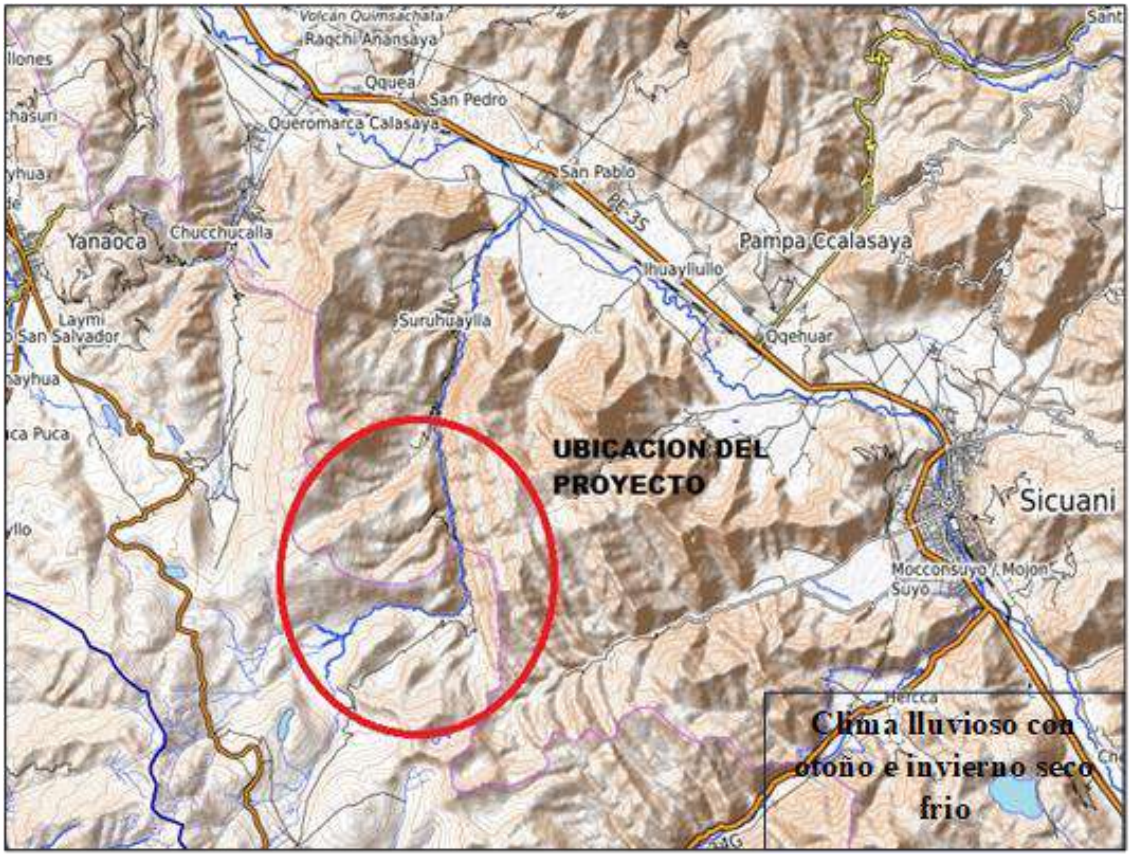
Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: DG-2018

Senamhi clasifica los climas del Perú, la vía de interés corresponde al tipo B(o,i) C´ , con una precipitación anual de 500mm a 1200mm.

Por lo tanto, el bombeo de diseño será de **3%.**

Figura 4.4 Visualización topográfica - Senamhi



Fuente: Senamhi

4.1.7 Derecho de vía

El derecho de vía se define como la extensión de terreno de anchura variable que comprende la carretera, sus obras complementarias, servicios, zonas designadas para futuras ampliaciones o mejoras, y áreas de seguridad para los usuarios.

Tabla 4.5 Derecho de Vía

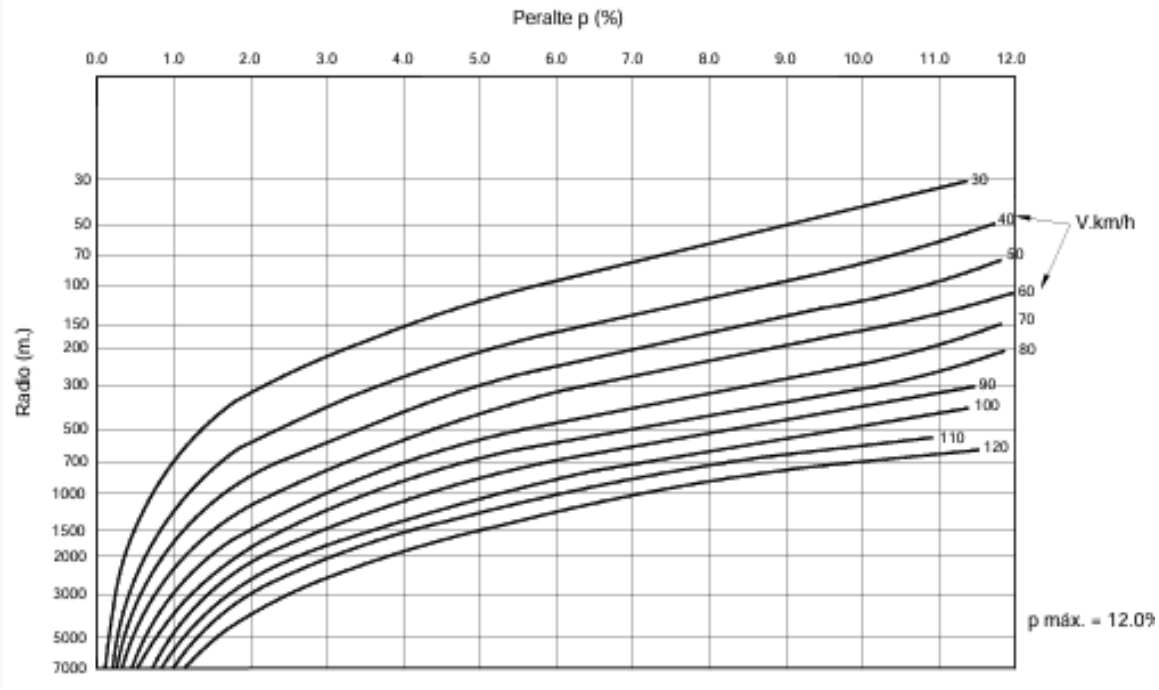
Descripción	Ancho mínimo (m)
Carreteras Primera Clase	25 m
Carreteras Segunda Clase	20 m
Carreteras Tercera Clase	16 m

Fuente: DG-2018

4.1.8 Peralte

El peralte, una inclinación transversal aplicada en curvas, compensa la fuerza centrífuga mediante un componente del peso del vehículo, lo que optimiza la estabilidad y la seguridad del vehículo. La sección 302.04.03 del DG-2018 estipula la relación entre el peralte, la radio y la velocidad de diseño.

Figura 4.5 Peralte en zona rural (3 ó 4)



Fuente: DG-2018

4.1.9 Bermas

Es la línea paralela y adjunta a la calzada o superficie de rodadura del camino, con un ancho mínimo de 0.50 metros, garantiza la confinación de la capa de rodadura y proporciona seguridad para el estacionamiento en situaciones de emergencia.

4.1.10 Sobreancho

La superficie de rodadura se extiende en las curvas con el objetivo de alcanzar condiciones de operación vehicular equiparables a las de las tangentes.

Se establece la necesidad de implementar sobreanchos para garantizar una maniobrabilidad adecuada del vehículo de diseño en las curvas horizontales. La determinación, fundamentada en las dimensiones del vehículo de diseño y el radio de curvatura, resultó en los resultados siguientes:

Tabla 4.6 Ancho de vehiculó en curva

RADIO (RG)	EV	A	DE	Vd	U	FA	FB	ANCHO	SOBRE ANCHO	LONGITUD
13	2.50	2.50	7.50	1.30	4.88	0.79	0.00	5.67	Curva de viraje	1.70
25	2.50	2.50	7.50	1.30	3.65	0.42	0.00	4.07	No requiere	0.00
30	2.50	2.50	7.50	1.30	3.45	0.35	0.00	3.80	No requiere	0.00

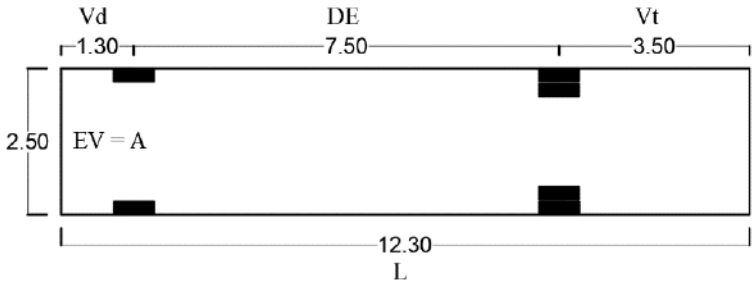
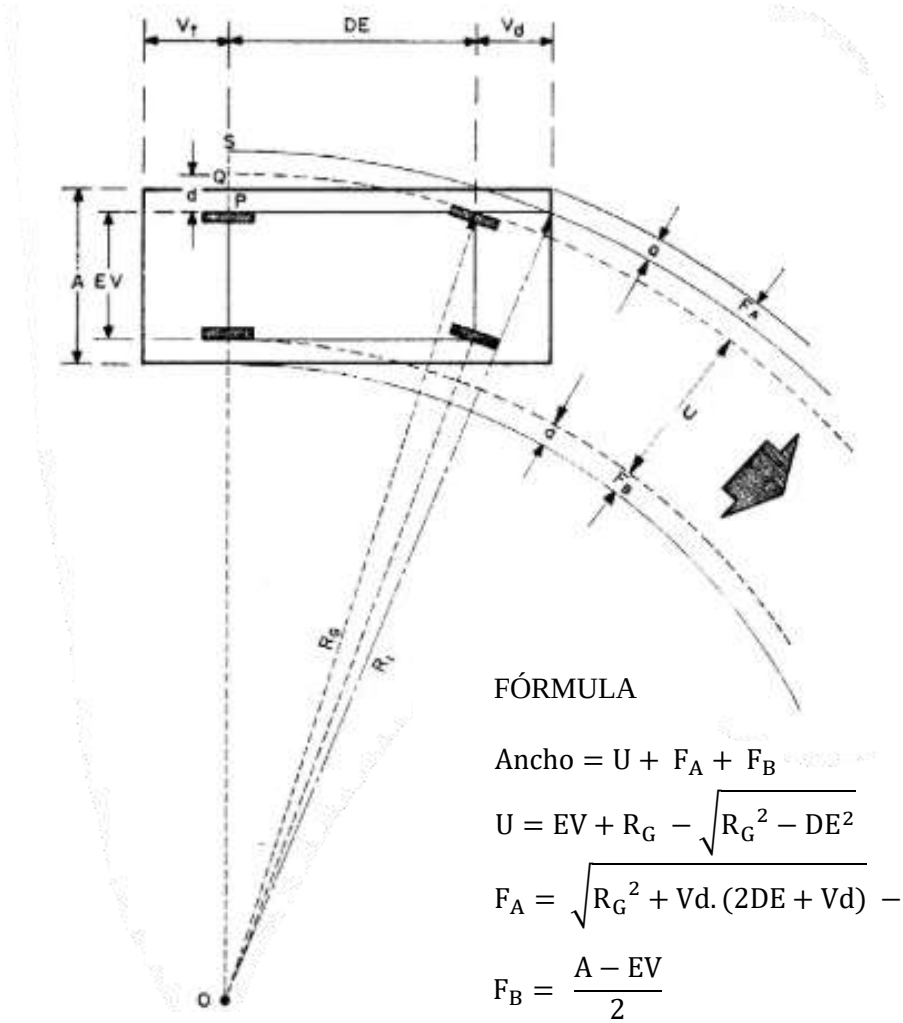


Figura 4.6 Ancho de Vehículo en curva



FÓRMULA

$$\text{Ancho} = U + F_A + F_B$$

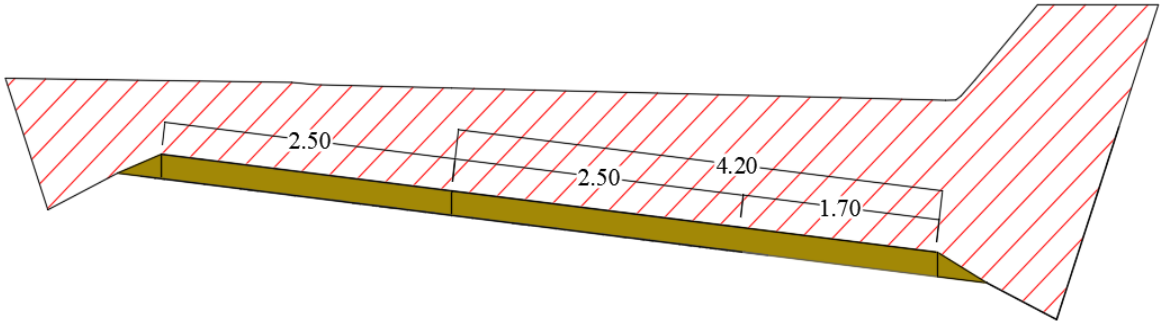
$$U = EV + R_G - \sqrt{R_G{}^2 - DE^2}$$

$$F_A = \sqrt{R_G{}^2 + Vd.(2DE + Vd)} - R_G + F_B$$

$$F_B = \frac{A - EV}{2}$$

Fuente: Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras 2018 México

Figura 4.7 Sección típica en curvas de volteo



Este proyecto no requiere sobreanchos en curvas con radios mayores a 25 metros. Únicamente se aplica un sobreancho de 1.70 metros en las curvas mínimas excepcionales para optimizar la maniobrabilidad del vehículo de diseño. Esta medida incrementa la seguridad vial al facilitar la circulación de vehículos en curvas cerradas.

4.1.11 Curvas verticales

Las intersecciones tangentes de la rasante serán enlazadas a través de curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes supere el 2% en trayectos afirmados.

La longitud de las curvas verticales se determina mediante el producto del Índice de Curvatura K y el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

$$L = KA$$

Donde:

L = Longitud de la curva vertical (m)

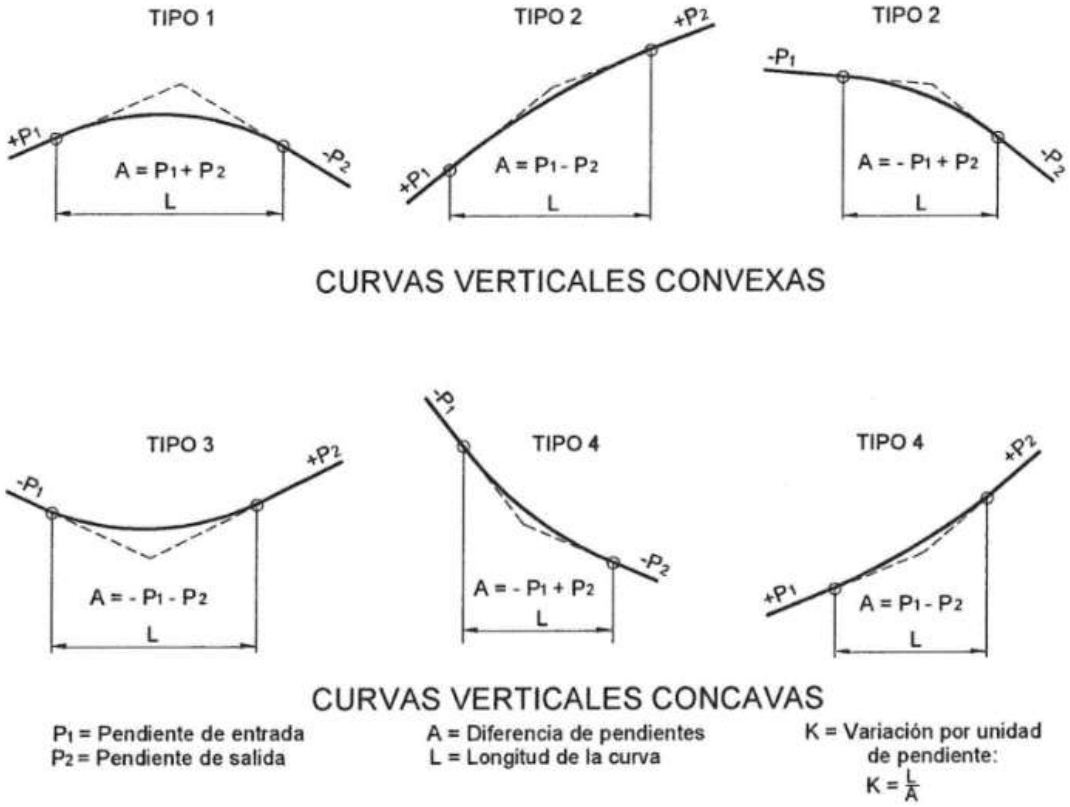
D = Distancia desde los Faros a la rasante (m)

K = Índice de curvatura

El caso más seguro y estético en el cálculo de las curvas verticales es que la longitud de la curva vertical (Lv) supere la distancia de visibilidad (Dv):

$$Lcv > Dv$$

Figura 4.6 Tipo de curvas verticales convexas y cóncavas.

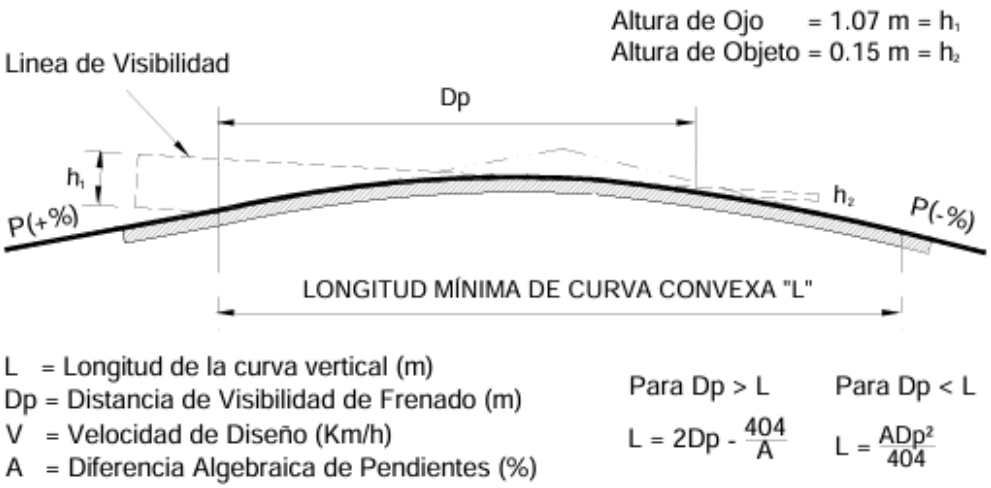


Fuente: DG-2018

Diseño de curvas convexas

Se trata del caso más crítico, en el que se toma en cuenta la distancia de visibilidad para una parada o sobrepaso sobre un obstáculo fijo ubicado sobre las pistas.

Figura 4.7 Longitud mínima de visibilidad de parada – curvas convexas



Fuente: DG-2018

- Criterio de longitud mínima.
  Evita el cambio súbito de pendiente, permite que el perfil de la vía en la curva vertical tenga una adecuada estética y apariencia.
  L min = 0.60 x Vd
  Donde:

  Vd : Velocidad directriz en km/h

Ejemplo

- Para PIV = 0+737.72 Km , se tiene los siguientes datos .

  i entrada = 10.98 % V. directriz = 30Km/Hr a = 3.4 m/s2

  i salida = 5.75 % tp = 2.5 s.

  Se tiene la ecuación de distancia de parada

  reemplazando valores se tiene: $Dp = 0.278.V.t_P + \frac{Vd^2}{254(\frac{a}{9.81} \pm i)}$

  Dp (entrada) = 28.61 m

  Dp (salida) = 29.62 m

  Se elige el mayor valor, Dp = 29.62 m

  Se analiza para las dos suposiciones y se elige la afirmación verdadera, con A = 5.23

  Para Dp>L

  $L = 2.\text{Dp} - \frac{404}{\text{A}}$

  Para Dp<L

  $L = \frac{\text{A}.Dp^2}{404}$

  Reemplazando valores.

  L = -18.01 m

  L = 11.36 m

  29.62 m > -18.01 m

  29.62 m < 11.36 m

  Al cumplir la condición Dp>L, el valor negativo de L indica que por razones de seguridad no se necesita curva vertical convexa.

Se procede ahora al análisis utilizando el criterio del índice de curvatura K, tal como se señala en la tabla siguiente.

Tabla 4.7 Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Vd Km/h	Longitud controlada por Visibilidad de Frenado (m).	Índice de Curvatura K
20	20	0.6
30	35	1.9
40	50	3.8
50	65	6.4
60	85	11
70	105	17
80	130	26

Fuente: DG-2018

Para el cual K = 1.9

Con L = KA, remplazando valores se tiene **L = 9.94 m**

Se lleva a cabo un análisis para determinar la longitud mínima de la curva vertical convexa con el criterio de longitud mínima:

L min = 0.60 x Ve

Ve =30km/hr

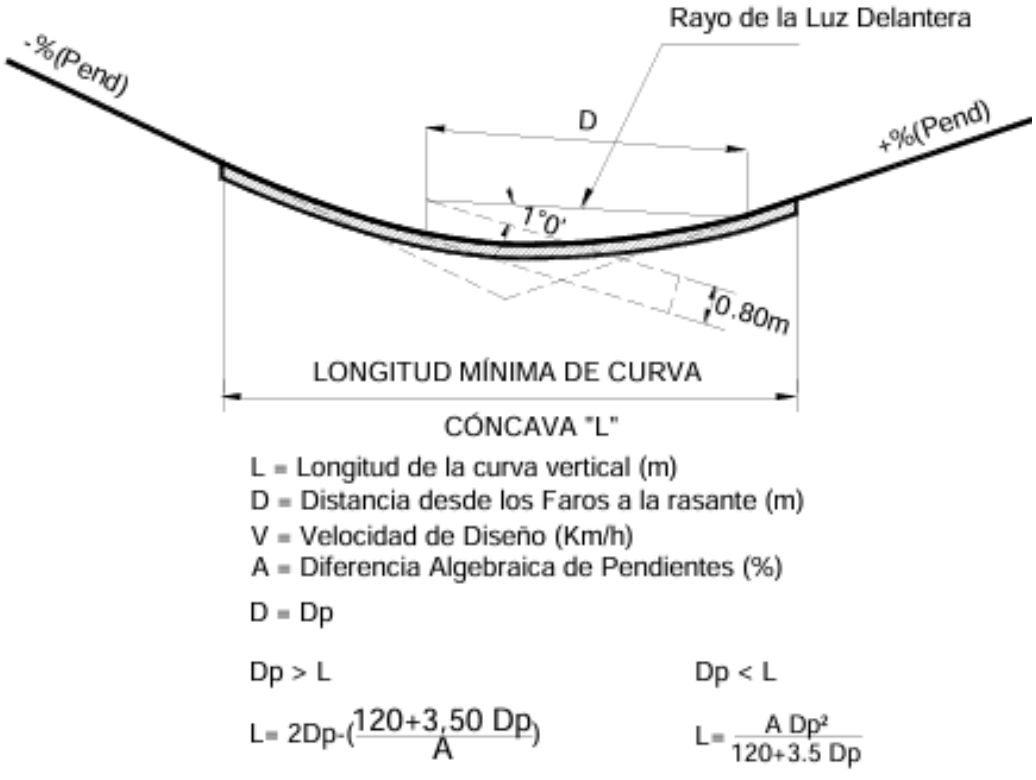
L min= 18 m

De la evaluación de los valores calculados (9.94 m y 18 m), se adopta una longitud mínima de **20 m** para la curva vertical convexa en el PIV 0+737.72 km. Esta decisión, basada en criterios constructivos y de optimización de recursos, permite tener una curva de **40 m** que satisface los requerimientos de diseño y se ajusta a las condiciones económicas del proyecto.

Diseño de curvas cóncavas

Se establece la longitud mínima de visibilidad para una parada nocturna sobre un obstáculo fijo que debe permanecer dentro de la zona iluminada por los faros del vehículo. Se presenta la imagen subsecuente.

Figura 4.8 Longitud mínima – curvas cóncavas



Fuente: DG-2018

- Para PIV 1+515.69 Km , se tiene los siguientes datos .

  i entrada = 0.92 % V. directriz = 30Km/Hr a = 3.4 m/s2

  i salida = 5.93 % t = 2.5 s.

  se tiene la ecuación de distancia de parada

  reemplazando valores se tiene: $Dp = 0.278.V.t_P + \frac{Vd^2}{254(\frac{a}{9.81} \pm i)}$

  Dp (entrada) = 38.81 m

  Dp (salida) = 29.64 m

  Se elige el mayor valor siendo **Dp = 38.81 m**

  Se analiza para las dos suposiciones y se elige la afirmación verdadera, con A = 4.71%

  Para Dp > L Para Dp <L

  $L = 2Dp - \frac{120+3.50\ Dp}{A}$ $L = \frac{A\ Dp^2}{120+3.50\ Dp}$

  Reemplazando valores.

  L = 13.25 m L = 19.62 m

  38.81 m > 13.25 m 38.81 m < 19.62 m

  Por lo tanto, la longitud mínima, **L = 13.25 m**

  A continuación, se llevará a cabo un análisis utilizando el criterio del índice de curvatura K, tal como se especifica en la tabla siguiente.

Tabla 4.8 Índice de curvatura K

Vd Km/h	Distancia de Visibilidad de Frenado (m).	Índice de Curvatura K
20	20	2.1
30	35	5.1
40	50	8.5
50	65	12.2
60	85	17.3
70	105	22.6
80	130	29.4

Fuente: DG-2018

  Para el cual K = 6

  Con L = KA , remplazando valores se tiene **L = 28.26 m**

  Considerando los valores calculados (13.25 m y 28.26 m), del cual se elige el mayor y se redondea a 30 **m** para la curva vertical cóncava en el PIV 1+515.69 Km. para el presente proyecto se opta por una longitud de 65 m de longitud, para disminuir los trabajos de movimiento de tierras.

  Se adjunta en Anexos el cálculo de las curvas verticales convexas y cóncavas.

4.1.12 Pendiente

Las pendientes longitudinales garantizan una adecuada evacuación de las aguas pluviales a lo largo de toda la calzada, previniendo el encharcamiento y la erosión.

Para garantizar la eficiencia del sistema de drenaje pluvial, se ha establecido una pendiente longitudinal mínima del 0.5%. Esta pendiente favorece el drenaje superficial del agua pluvial por acción de la gravedad, previniendo su acumulación y la formación de encharcamientos.

En la sección 303.03.02 del Manual de Carreteras DG-2018, relativa a la pendiente máxima, se establece un valor del 10% para carreteras de tercera categoría con orografía escarpada y una velocidad de diseño de 30 km/h.

No obstante, en base a las mismas características, el Manual de Diseño de Carreteras para la Red Vial Nacional del Perú Básica y Vecinal (MDCNPBVT), sugiere un valor del 12%. Este último manual señala una disminución del 1% para altitudes que superan los 3000 msnm

En consecuencia, y dado que el proyecto se desarrolla por encima de dicha altitud, se adopta una pendiente máxima del **11%**, valor que se alinea con las especificaciones del MDCNPBVT.

Tabla 4.9 Pendientes máximas

V	Plano	Ondulado	Accidentado	Escarpado
20	8%	9%	10%	12%
30	8%	9%	10%	12%
40	8%	9%	10%	10%
50	8%	8%	8%	8%

Fuente: MDCNPBVT

4.1.13 Talud

Se refiere a la inclinación proyectada hacia el terreno lateral de la vía, que se manifiesta en áreas de corte y en rellenos. Su diseño se fundamenta en el análisis geológico con el objetivo de estabilizar la vía.

Tabla 4.10 Talud en corte H: V

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	01:10	01:06	01:01
	5-10m	01:10	01:04	01:01
	>10m	01:08	01:02	banqueta

Fuente: DG-2018

Tabla 4.11 Terraplenes V:H

Clasificación de materiales de corte		**Enrocado**	**Gravas, limo arenoso y arcilla**
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

Fuente: DG-2018

4.1.14 Cálculo de áreas y volúmenes de corte y relleno

El software AutoCAD Civil 3D, en su versión Estudiantil, fue utilizado para el cálculo de áreas y volúmenes. Este procedimiento utiliza el método de figuras geométricas para el cálculo de las áreas de cada sección, utilizando el método de promedio de áreas extremas. El volumen se determina utilizando el criterio siguiente:

- Secciones sucesivas en corte o relleno.

$$Vc = \frac{Vc1+Ac2}{2}. \text{ D}$$

$$Vr = \frac{Vr1+Ar2}{2}. \text{ D}$$

- Secciones donde se encuentra en corte y relleno.

$$Vc = \frac{Ac1}{4}. \text{ D}$$

$$Vr = \frac{Ar1}{4}. \text{ D}$$

Donde:

Vc : Volumen de corte
Vr : Volumen de relleno
Ac : Área de corte
Ar : Área de relleno
D : Distancia entre secciones

El cuadro de metrados de volúmenes se expone en la sección de anexos.

4.2 Diseño de afirmado

El pavimento constituye un componente horizontal que reposa en su totalidad de la superficie, diseñado para resistir cargas estáticas y dinámicas a lo largo del tiempo. Se compone de capas que desempeñan una variedad de funciones y que se someten a diversos controles de calidad. Estas capas están concebidas para asegurar una óptima capacidad de tránsito de la vía.

4.2.1 Estructura del pavimento

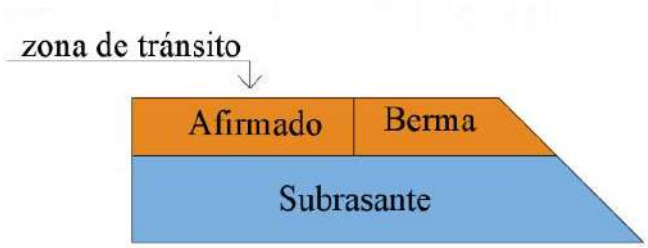
Subrasante

Esta capa actúa como respaldo a las capas de la estructura del pavimento, teniendo en cuenta la susceptibilidad del suelo a la humedad tanto en su resistencia como en los eventos de variación de volumen (expansión y contracción).

Afirmado

Esta capa soporta directamente las cargas que se le aplican, lo que la hace susceptible a la fatiga y a la acumulación de deformaciones. Además, al estar en contacto directo con el agua, necesita una función de impermeabilización para evitar daños en las capas subyacentes y garantizar al mismo tiempo una experiencia cómoda para los usuarios

Figura 4.9 Componente estructural de un afirmado



4.2.2 Métodos de diseño

Análisis de trafico

Se lleva a cabo de manera anticipada con el propósito de regular la sobrecarga de los vehículos. El cálculo del tránsito se realiza utilizando el método de los ejes equivalentes sencillos de 18,000 libras (8.2 toneladas) acumulados durante el período de diseño conceptual

Tabla 4.12 Índice medio diario semanal

Clasificación Vehicular	Tipo de Vehículo	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	IMDs	IMDs
Camión C2	Pesado	4	3	4	4	3	4	4	3.71	4
Microbús	Ligero	4	4	4	4	4	6	4	4.29	5
Camionetas	Ligero	3	4	3	2	3	4	2	3.00	3
Autos	Ligero	3	3	2	3	2	2	2	2.43	3

Donde:

Nrep de EE 8.2T = Numero de repeticiones correspondientes a ejes equivalentes

Fca = Factor de crecimiento acumulado correspondiente al tipo de vehículo pesado.

$$Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

n = Tasa anual de crecimiento

r = Periodo de diseño

Calculo del Fca para vehículo pesado, r = 3.07% y n = 20 años, reemplazando en la ecuación.

Fca (vehículo pesado) = **27.06**

Cálculo del Fca para vehículo liviano, r = 2.77% y n = 20 años, reemplazando en la ecuación.

Fca (vehículo liviano) = **26.24**

Ejes equivalentes por tipo de vehículo

$$EE_{día-carril} = IMDpi\ x\ Fd\ x\ Fc\ x\ Fvpi\ x\ Fpi$$

Donde:

IMDp = Índice medio diario según tipo de vehículo.

Fd = Factor direccional.

Fc = Factor carril

Fvpi = factor vehículo

Fp = Factor de presión de neumáticos

Fca = Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo.

Los valores se extraen de las tablas del Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos.

Fd = 1 (según cuadro N° 6.1 Sección Suelos y Pavimentos)

Fc = 1 (según cuadro N° 6.1 Sección Suelos y Pavimentos)

Fp = 1 (según cuadro N° 6.13 Sección Suelos y Pavimentos)

Cálculo del factor vehículo Fvpi

Tabla 4.13 Factor de Vehículo para vehículo tipo C2

Configuración Vehicular	Descripción de los Gráfica de los Vehículos					Lon. Máxima
C2						9.00 m
Formula	$EE_{s1} = \left(\frac{P}{6.6}\right)^4$	$EE_{s2} = \left(\frac{P}{8.2}\right)^4$				lleno
Ejes	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	Total factor camión
Carga (Tn)	7	11				
Tipo de eje	Eje simple	Eje simple				
Tipo de rueda	Rueda simple	Rueda doble				
Factor E.E.	**1.265**	**3.238**				**4.504**

Tabla 4.14 Factor de Vehículo para vehículo Microbús

Configuración Vehicular	Descripción de los Gráfica de los Vehículos					Lon. Máxima
Microbus						5.38 m
Formula	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$				lleno
Ejes	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	Total factor camión
Carga (Tn)	1.70	1.70				
Tipo de eje	Eje simple	Eje simple				
Tipo de rueda	Rueda simple	Rueda simple				
Factor E.E.	**0.004**	**0.004**				**0.009**

Tabla 4.15 Factor de Vehículo para Camionetas

Configuración Vehicular	Descripción de los Gráfica de los Vehículos					Lon. Máxima
Camionetas						5.30 m
Formula	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$				lleno
Ejes	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	Total factor camión
Carga (Tn)	1.40	1.40				
Tipo de eje	Eje simple	Eje simple				
Tipo de rueda	Rueda simple	Rueda simple				
Factor E.E.	**0.0020**	**0.0020**				**0.0040**

Tabla 4.16 Factor de Vehículo para autos

Configuración Vehicular	Descripción de los Gráfica de los Vehículos					Lon. Máxima
Autos						4.40 m
Formula	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$	$EE_{s1}=\left(\frac{P}{6.6}\right)^4$				lleno
Ejes	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	Total factor camión
Carga (Tn)	0.75	0.75				
Tipo de eje	Eje simple	Eje simple				
Tipo de rueda	Rueda simple	Rueda simple				
Factor E.E.	**0.0002**	**0.0002**				**0.0003**

Tabla 4.17 Cálculos de Número de repeticiones de ejes equivalentes

Tipo de Vehículo	Clasificación Vehicular	IMDp	Fd	Fc	Fvpi	Fp	Fca	1 ño	EAL 20 AÑOS
Pesado	Camión C2	5.00	1.00	1.00	4.50	1.00	27.06	365.00	222447.14
Ligero	Microbús	5.00	1.00	1.00	0.01	1.00	26.24	365.00	421.65
Ligero	Camionetas	5.00	1.00	1.00	0.00	1.00	26.24	365.00	191.18
Ligero	Autos	5.00	1.00	1.00	0.00	1.00	26.24	365.00	15.97
								∑Nrep.=	**223,075.95**

Por lo cual se tiene Nrep de EE 8.2t = **223,075.95**

CBR de diseño

Con el objetivo de establecer el CBR de diseño, se establecieron segmentos homogéneos derivados de los ensayos efectuados en las calicatas a lo largo del eje de la vía.

Tabla 4.18 Tramos homogéneos

PROGRESIVA (KM)	0+500	1+520	2+500	3+500	4+600	5+500	6+480	7+480	8+500	9+000	9+470	10+450	11+500
CALICATA	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-3	C-2	C-1
MUESTRA	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
PROFUNDIDAD	0.9	1.4	1.5	1.2	1.6	1.7	1.65	1.7	1.7	1.7	1	1.1	1.5
HUM.NATURAL (%)	6.91	9.65	14.13	6.29	8.29	16.19	15.30	13.18	14.79	10.14	9.65	11.75	28.66
LIMITE LÍGUIDO (%)	26.82	42.88	33.71	27.63	21.41	27.90	39.45	31.29	32.56	29.35	38.43	38.43	41.64
LIMITE PLASTICO (%)	18.46	31.56	19.61	15.65	18.26	13.14	27.94	18.49	20.18	17.74	22.23	18.26	34.48
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%	9.00	11.00	14.00	12.00	3.00	15.00	11.00	13.00	13.00	11.00	16.00	20.00	8.00
CLASIFICACIÓN SUCS	GC	SM	SC	SC	SM	SC	SM	SC	CL	SC	CL	CL	ML
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4 (0)	A-2-7 (0)	A-2-6 (1)	A-2-6 (0)	A-2-4 (0)	A-6 (1)	A-6 (1)	A-6 (3)	A-6 (6)	A-6 (2)	A-6 (9)	A-6 (10)	A-5 (5)
C.H.O. (%)		9.48				17				11.25		21	
D.M.S (g/cm3)		2.05				1.913				1.985		1.715	
C.B.R. 0.1" (95%)		19.0				5.0				12.5		4.8	
D.M.S al 95% (g/cm3)		1.948				1.817				1.886		1.629	
DENSIDAD DE CAMPO		1.956				1.871				1.893		1.663	
CRB IN SITU (%)		21				5.7				13.1		5.4	
TRAMO HOMOGÉNEO													

La clasificación de la subrasante se basa en el 95% de la densidad máxima seca y una penetración de carga de 2.54 mm..

Tabla 4.19 Categorías de sub rasante

Categoría de Sub rasante	CBR
S_0 : Sub rasante inadecuada	CBR < 3%
S_1 : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S_2 : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S_3 : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S_4 : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S_5 : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2014

En la vía se establece los siguientes tramos homogéneos con una categoría de sub rasante Buena.

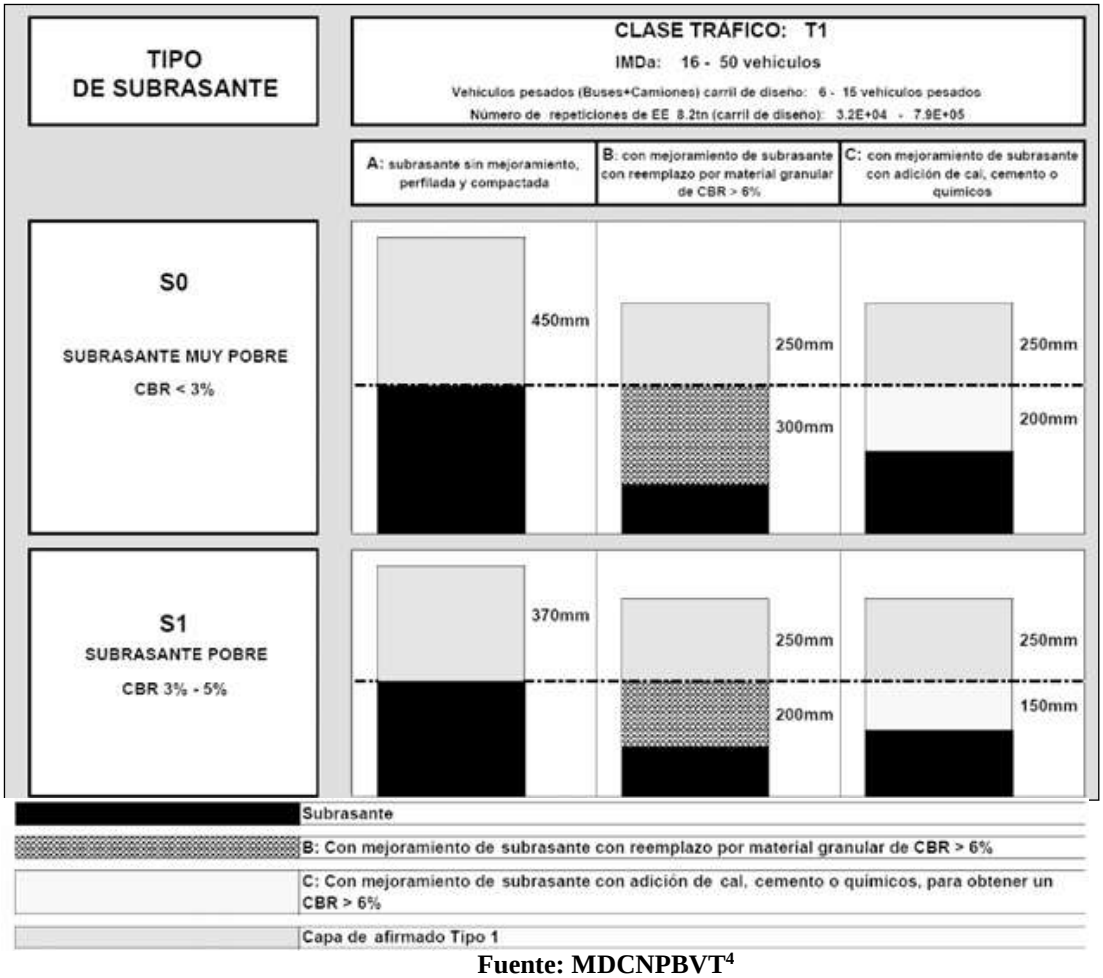
Tramo homogéneo 1 de : 0+000 a 5+400 Km con CBR in situ de 21.0%

Tramo homogéneo 2 de : 5+600 a 9+400 Km con CBR in situ de 13.1%

El valor del CBR de diseño se fija en 13,1%, por ser el más bajo e imprescindible, para normalizar el espesor en secciones homogéneas, tal y como se especifica en el Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Se tiene sectores con categoría de subrasante insuficiente, para el cual se opta mejorar la sub rasante como recomienda el Manual de para Diseño de Caminos no Pavimentados de bajo Volumen de Transito que está en función al tráfico proyectado, dicho camino vecinal corresponde a una clase de tráfico **T1**, como se indicó capítulos posterior.

Figura 4.10 Catalogo de capas de revestimiento granular



Fuente: MDCNPBVT[4]

Por lo tanto:

De la progresiva 5+400 a 5+600 Km con un CBR de 5.7 % y de la progresiva 9+400 a 12+107 Km con un CBR de 5.4 %, se realizará el siguiente tratamiento.

La superficie de rodadura tendrá un espesor de **25 cm** y la sub rasante se mejora **20 cm**, con un material que posea un CBR mayor al 6%.

4.2.2.1 Método NAASRA

La ecuación del método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities, actualmente AUSTROADS) establece una relación entre el valor soporte del suelo (CBR) y la carga ejercida sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE:

$$e = [219 - 211(\log_{10} CBR) + 58(\log_{10} CBR)^2] x \log_{10}\left(\frac{Nrep}{120}\right)$$

[4] Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Transito. MTC.2008. Pag 141.

Donde:

e : Espesor del afirmado en mm.
CBR : CBR de la subrasante.
Nrep : Número de repeticiones de EE

4.2.2.2 Método AASHTO

El espesor del afirmado se determina en función de la Región climática, la calidad relativa del suelo de subrasante y el grado de tránsito.

Tabla 4.20 Regiones climáticas

Región	Características
I	Húmeda, sin helada
II	Húmeda, con ciclos de congelamiento y deshielo
III	Húmeda, con alta penetración de helada
IV	Seca, sin helada
V	Seca, con ciclos de congelamiento y deshielo
VI	Seca, con alta penetración de la helada

Fuente: AASHTO

Tabla 4.21 Calidad relativa del suelo de sub rasante en lb/pg2

Región	Muy pobre	Pobre	Regular	Buena	Muy buena
I	2800	3700	5000	6800	9500
II	2700	3400	4500	5500	7300
III	2700	3000	4500	4400	5700
IV	3200	4100	5600	7900	11700
V	3100	3700	5000	6000	8200
VI	2800	3100	4100	4500	5700

Fuente: AASHTO

Tabla 4.22 Nivel de transito

Nivel	Número de ejes equivalentes de 80kN
Alto	60,000 - 100,000
Medio	30,000 - 60,000
Bajo	10,000 - 30,000

Fuente: AASHTO

Tabla 4.23 Espesor de afirmado

Calidad relativa del suelo de subrasante	Nivel de tránsito	Región climática					
		I	II	III	IV	V	VI
		Espesor de afirmar en pulgadas					
Muy buena	Alto	8	10	15	7	9	15
	Medio	6	8	11	5	7	11
	Bajo	4	4	6	4	4	6
Buena	Alto	11	12	17	10	11	17
	Medio	8	9	12	7	9	12
	Bajo	4	5	7	4	5	7
Regular	Alto	13	14	17	12	13	17
	Medio	11	11	12	10	10	12
	Bajo	6	6	7	5	5	7
Pobre	Alto	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	Medio	xx	xx	xx	15	15	xx
	Bajo	9	10	9	8	8	9
Muy pobre	Alto	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	Medio	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	Bajo	11	11	10	8	8	9

Fuente: AASHTO

4.2.3 Cálculo de espesor de afirmado

Método NAASRA

$$e = [219 - 211(\log_{10} CBR) + 58(\log_{10} CBR)^2] x \log_{10}\left(\frac{Nrep}{120}\right)$$

Donde:

e : Espesor de la capa de afirmado en mm.

CBR : Valor del CBR de la subrasante.

Nrep : Número de repeticiones de EE para el carril de diseño (ESAL).

Reemplazando los valores antes descritos en la ecuación NAASRA.

CBR = 13.1 %

Nrep = 223 075.95

e = 181.96mm

Método AASTHO

Para el cual se tiene los siguientes datos de entrada.

CBR (95%) = 13.1 %

Mr = 1450.38 CBR^0.73 (psi)

Mr = 9485.95 psi

Nrep = 223 075.95

De la Tabla 4.20. Regiones climáticas, el proyecto pertenece a una **región V** ,

De la Tabla 4.21 Calidad relativa del suelo de subrasante, el proyecto tiene una Calidad de **Muy Buena.**

De la Tabla 4.22 Nivel de tránsito, el proyecto tiene un tránsito Alto**.**

De la Tabla 4.23 Espesor de afirmado, el proyecto con las características ya mencionadas le corresponde un espesor de 9” o 22.5 centímetros.

Por lo tanto, se elige como espesor del afirmado **20 centímetros**.

4.3 Drenaje

4.3.1 Caudal de diseño

El flujo de diseño destinado a proyectos de drenaje vial, expresado en volumen por unidad de tiempo, se determina en función de la probabilidad de ocurrencia de eventos de precipitación. Su cálculo preciso es fundamental para el dimensionamiento eficiente de las estructuras hidráulicas, optimizando los recursos y previniendo daños a la infraestructura vial.

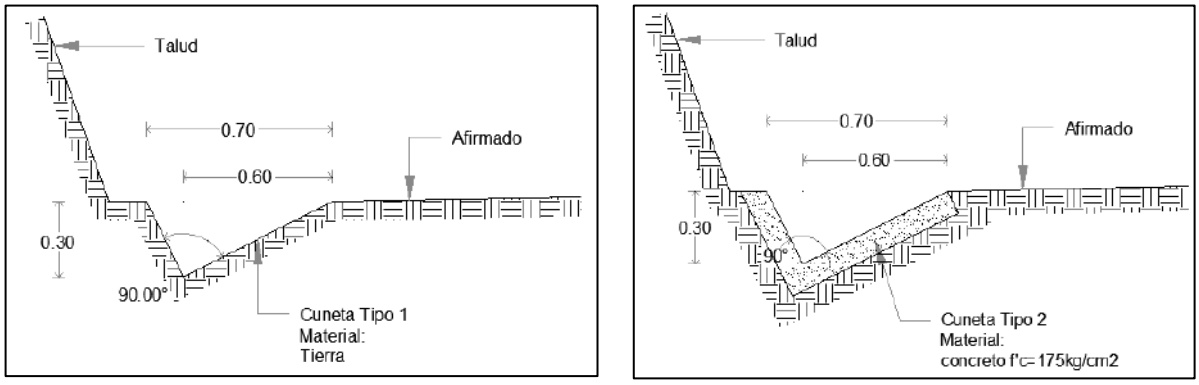
4.3.2 Diseño de cunetas

Cunetas

Las cunetas se definen como zanjas longitudinales, ya sean revestidas o desprovistas de revestimiento, abiertas en el terreno, situadas a ambos lados o a un solo lado de la carretera, con la finalidad de captar, conducir y evacuar de manera eficiente los flujos de agua superficial.

Las cunetas se diseñarán, en su mayoría, con sección triangular de tierra, mientras que en zonas críticas serán revestidas con concreto. Se proyectarán a lo largo de todos los tramos, ubicándose al pie de los taludes de corte.

Figura 4.11 Detalle de cuneta en el Proyecto



De acuerdo con la normativa, se adoptan las dimensiones siguientes para la cuneta en una zona lluviosa[5]:

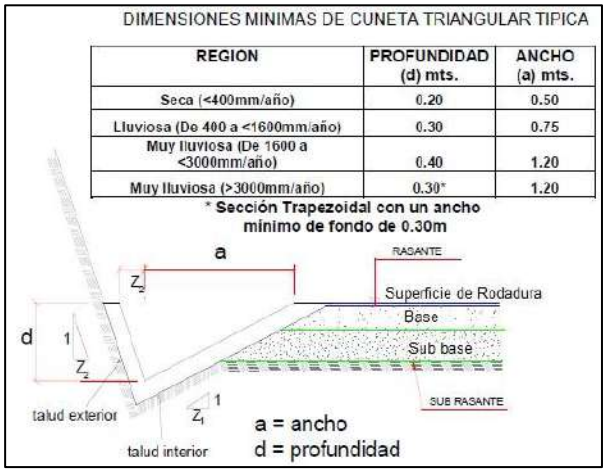
[5] Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Trânsito. MTC.2008. Pag 80.

Tabla 4.24 Factores de seguridad mínimo

REGIÓN	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO
Seca	0.2	0.5
Lluviosa	0.3	0.75
Muy Lluviosa	0.3	1.2

Fuente: MDCNPBV

Figura 4.12 Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. MTC. Pag. 179

Longitud de Tramo

El drenaje de las cunetas se realizará a través de alcantarillas de alivio. La longitud del tramo de cuneta considerada en el estudio depende de diversos factores, como la ubicación de puntos de descarga naturales (quebradas, ríos, etc.) y la localización de puntos bajos a lo largo del perfil de la carretera.

Capacidad de Cunetas

Para calcular el caudal de aporte hacia la cuneta generado por el camino, se emplea la **ecuación de Intensidad Máxima**, considerando un período de retorno de **30 años** para la cuenca en estudio.

De acuerdo con las recomendaciones del Manual de Carreteras MTC/2014, se ha establecido una longitud máxima para las cunetas es de 250 m, es el valor considerado adecuado para regiones con bajos índices de precipitación. Se llevará a cabo una verificación hidráulica de esta longitud para asegurar una adecuada evacuación de los caudales

Para calcular el caudal de diseño, se está tomando en cuenta la contribución de dos áreas claramente diferenciadas que son:

- Desde la calzada.
- Desde áreas colindantes

El caudal correspondiente al área de aporte, que corresponde a la longitud de la cuneta. Se determina utilizando el Método racional.

En la estimación del caudal de aporte generado por la calzada, se ha tomado en cuenta la totalidad de su ancho multiplicado por la longitud de la cuneta. En el aporte de las áreas colindantes, se ha considerado las áreas de las inter cuencas,

El diseño hidráulico de las cunetas se basará en la ecuación de Manning, que es el principio del flujo en canales abiertos:

$$Q = A.V = \frac{\left(AxR_h^{2/3}xS^{1/2}\right)}{n}$$

Donde:

Q : Caudal (m3/s)
V : Velocidad media (m/s)
A : Área de la sección (m2)
P : Perímetro mojado (m)
R_h : A/P Radio hidraulico (m) (área de la sección entre el perímetro mojado)
S : Pendiente del fondo (m/m)
n : Coeficiente de rugosidad de Manning

El Coeficiente de rugosidad "n" se obtendrá de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4.25 Coeficiente de rugosidad

TIPO DE MATERIAL	n
Mampostería de piedra	0.017
Cemento bien acabado	0.01
Concreto ordinario	0.013
Canales naturales de piedra	0.025
Con vegetación y piedras	0.035
Tierra lisa	0.018

Fuente: MDCPBV

La tabla 3.20 del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC, se presenta para las consideraciones siguientes:

Tipo de construcción : Excavado
Material : Tierra y concreto ordinario
Tipo de trazo : Recto y uniforme
Coeficiente de Manning es : 0.013

Los valores de la velocidad correspondientes a flujos de breve duración serán adquiridos y deberán situarse dentro de los límites establecidos de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4.26 Velocidades limites admisibles

Tipo de superficie	Velocidad limite admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 - 0.06
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 - 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 - 1.20
Arcilla grava, pizarras blandas con cubierta	1.20 - 1.50
Hierba	1.20 - 1.80
Conglomerado, pizarras duras, corcas blandas	1.40 - 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 - 4.50
concreto	4.50 - 6.00

Fuente: MDCNPBVT

Tabla 4.27 Calculo de caudales de diseño para cunetas

Progresiva		Longitud	Caudal (m3/s)		Qd (m3/s)	S %	Qe (m3/s)	Ubicación	
Desde	Hasta		Ladera	Carretera				Lado	Tipo
0+000	0+022	22.39	0.002	0.000	0.010	-3.61	0.241	Derecha	Terreno natural
0+022	0+120	98	0.008	0.000		0.53	0.092	Derecha	Terreno natural
0+120	0+140	20.35			0.001				
0+140	0+207	66.55	0.000	0.000		6.44	0.322	Derecha	Revestir
0+207	0+353	146	0.004	0.001	0.005	11.96	0.439	Izquierda	Revestir
0+353	0+459	106.12	0.004	0.000	0.004	10.98	0.420	Derecha	Revestir
0+459	0+678	218.49	0.140	0.001	0.141	11.87	0.437	Izquierda	Revestir
0+678	0+777	99.49	0.025	0.000	0.069	3.4	0.234	Izquierda	Terreno natural
0+777	0+831	54.24	0.013	0.000		6.34	0.319	Izquierda	Revestir
0+831	0+888	56.77	0.025	0.000		4.42	0.267	Izquierda	Terreno natural
0+888	0+898	10	0.005	0.000		6.89	0.333	Izquierda	Revestir
0+898	0+941	42.59	0.011	0.000	0.073	6.89	0.333	Izquierda	Revestir
0+941	0+978	37.78	0.018	0.000		5.27	0.291	Izquierda	Terreno natural
0+978	1+027	48.67	0.023	0.000		3.49	0.237	Izquierda	Terreno natural
1+027	1+067	40.22	0.019	0.000		5.33	0.293	Izquierda	Terreno natural
1+067	1+152	84.54	0.041	0.000	0.123	0.95	0.124	Izquierda	Terreno natural
1+152	1+214	62.04	0.030	0.000		8.52	0.370	Izquierda	Revestir
1+214	1+313	98.67	0.051	0.000		2.47	0.199	Izquierda	Terreno natural
1+313	1+381	68.59	0.035	0.000	0.117	4.04	0.255	Izquierda	Terreno natural
1+381	1+483	102.1	0.053	0.000		1.03	0.129	Izquierda	Terreno natural
1+483	1+574	91.02	0.028	0.000		6.4	0.321	Izquierda	Revestir
1+574	1+670	95.93	0.029	0.000	0.089	-2.28	0.192	Izquierda	Terreno natural
1+670	1+761	90.65	0.021	0.000		11	0.421	Izquierda	Revestir
1+761	1+867	106.41	0.025	0.001		5.02	0.284	Izquierda	Terreno natural
1+867	1+920	52.94	0.012	0.000		2.48	0.200	Izquierda	Terreno natural
1+920	2+062	141.36	0.033	0.001	0.047	2.48	0.200	Izquierda	Terreno natural
2+062	2+117	55.29	0.013	0.000		7.25	0.342	Izquierda	Revestir
2+117	2+218	100.97	0.024	0.001	0.042	-0.65	0.102	Izquierda	Terreno natural
2+218	2+307	88.81	0.018	0.000		5.8	0.305	Izquierda	Terreno natural
2+307	2+335	28	0.006	0.000	0.006	-0.77	0.111	Izquierda	Terreno natural
2+335	2+364	29.57	0.006	0.000	0.065	-0.77	0.111	Izquierda	Terreno natural
2+364	2+504	139.62	0.035	0.002		8.55	0.371	Izquierda	Revestir
2+504	2+556	52.35	0.013	0.001		2.06	0.182	Izquierda	Terreno natural
2+556	2+614	58.03	0.014	0.001		10.14	0.404	Izquierda	Revestir
2+614	2+635	21.12	0.005	0.000	0.030	10.14	0.404	Izquierda	Revestir
2+635	2+681	45.23	0.011	0.001		5.16	0.288	Izquierda	Terreno natural
2+681	2+730	49	0.012	0.001		7.01	0.336	Izquierda	Revestir
2+730	2+794	64.94	0.016	0.001	0.036	7.01	0.336	Izquierda	Revestir
2+794	2+940	145.8	0.019	0.000		3.43	0.235	Izquierda	Terreno natural
2+940	3+006	66.24	0.009	0.000	0.038	-9.18	0.384	Izquierda	Revestir
3+006	3+092	85.93	0.011	0.000		2.52	0.201	Izquierda	Terreno natural
3+092	3+189	96.68	0.017	0.000		5.27	0.291	Izquierda	Terreno natural
3+189	3+240	51.27	0.009	0.000	0.050	-1.29	0.144	Izquierda	Terreno natural

Progresiva		Longitud	Caudal (m3/s)		Qd (m3/s)	S %	Qe (m3/s)	Ubicación	
Desde	Hasta		Ladera	Carretera				Lado	Tipo
3+240	3+311	70.19	0.012	0.000		5.8	0.305	Izquierda	Terreno natural
3+311	3+465	154.46	0.027	0.001		5.65	0.302	Izquierda	Terreno natural
3+465	3+517	51.55	0.009	0.000		-3.61	0.241	Izquierda	Terreno natural
3+517	3+583	66.63	0.034	0.000	0.126	0.78	0.112	Izquierda	Terreno natural
3+583	3+632	48.85	0.025	0.000		2.54	0.202	Izquierda	Terreno natural
3+632	3+762	130.39	0.066	0.001		0.66	0.103	Izquierda	Terreno natural
3+762	3+823	60.69	0.031	0.000	0.050	8.44	0.369	Izquierda	Revestir
3+823	3+860	37	0.019	0.000		0.59	0.097	Izquierda	Terreno natural
3+860	3+918	57.66	0.029	0.000		0.59	0.097	Izquierda	Terreno natural
3+918	3+999	81.57	0.041	0.000	0.096	8.88	0.378	Izquierda	Revestir
3+999	4+033	33.21	0.008	0.000		4.43	0.267	Izquierda	Terreno natural
4+033	4+098	65.36	0.016	0.000		8.35	0.367	Izquierda	Revestir
4+098	4+130	32.18	0.008	0.000		9.66	0.394	Izquierda	Revestir
4+130	4+155	25.31	0.006	0.000		1.89	0.174	Izquierda	Terreno natural
4+155	4+208	52.38	0.013	0.000		3.75	0.246	Izquierda	Terreno natural
4+208	4+238	30.45	0.008	0.000	0.062	0.49	0.089	Izquierda	Terreno natural
4+238	4+276	37.78	0.010	0.000		2.13	0.185	Izquierda	Terreno natural
4+276	4+338	62.14	0.016	0.000		1.58	0.159	Izquierda	Terreno natural
4+338	4+409	71.03	0.018	0.000	0.033	6.43	0.322	Izquierda	Revestir
4+409	4+467	58.16	0.015	0.000		2.25	0.190	Izquierda	Terreno natural
4+467	4+548	80.63	0.020	0.000		-1.4	0.150	Izquierda	Terreno natural
4+548	4+611	63.34	0.016	0.000	0.045	6.37	0.320	Izquierda	Revestir
4+611	4+642	30.26	0.008	0.000		7.85	0.355	Izquierda	Revestir
4+642	4+737	95.51	0.024	0.000	0.025	6.72	0.329	Izquierda	Revestir
4+737	4+848	110.44	0.028	0.001	0.057	-0.67	0.104	Izquierda	Terreno natural
4+848	4+934	86.41	0.028	0.001		4.87	0.280	Izquierda	Terreno natural
4+934	5+007	72.84	0.023	0.000		-0.68	0.105	Izquierda	Terreno natural
5+007	5+072	65.45	0.021	0.000		4.88	0.280	Izquierda	Terreno natural
5+072	5+151	79.2	0.025	0.000	0.101	1.9	0.175	Izquierda	Terreno natural
5+151	5+208	56.51	0.018	0.000		3.24	0.228	Izquierda	Terreno natural
5+208	5+244	35.83	0.011	0.000		7.57	0.349	Izquierda	Revestir
5+244	5+326	82.59	0.055	0.000	0.055	1.92	0.176	Izquierda	Terreno natural
5+326	5+382	55.53	0.037	0.000	0.049	-3.1	0.223	Izquierda	Terreno natural
5+382	5+431	49.4	0.012	0.000		3.07	0.222	Izquierda	Terreno natural
5+431	5+477	45.37	0.011	0.000	0.028	-3.85	0.249	Izquierda	Terreno natural
5+477	5+544	67.06	0.016	0.000		0.46	0.086	Izquierda	Terreno natural
5+544	5+644	100.1	0.024	0.001	0.056	5.62	0.301	Izquierda	Terreno natural
5+644	5+772	128	0.031	0.001		2.48	0.200	Izquierda	Terreno natural
5+772	5+835	63	0.005	0.000	0.006	-1.92	0.176	Izquierda	Terreno natural
5+835	5+857	22.63	0.002	0.000	0.008	-1.92	0.176	Izquierda	Terreno natural
5+857	5+928	70.23	0.006	0.000		3.69	0.244	Izquierda	Terreno natural
5+928	6+027	99.62	0.008	0.000		-0.67	0.104	Izquierda	Terreno natural
6+027	6+126	98.55	0.084	0.000	0.169	3.48	0.237	Izquierda	Terreno natural
6+126	6+179	53.2	0.045	0.000		8.59	0.372	Izquierda	Revestir

Progresiva		Longitud	Caudal (m3/s)		Qd (m3/s)	S %	Qe (m3/s)	Ubicación	
Desde	Hasta		Ladera	Carretera				Lado	Tipo
6+179	6+215	36	0.031	0.000		4.29	0.263	Izquierda	Terreno natural
6+215	6+251	36.2	0.031	0.000		4.29	0.263	Izquierda	Terreno natural
6+251	6+312	61.13	0.052	0.000	0.161	7.43	0.346	Izquierda	Revestir
6+312	6+403	90.58	0.077	0.000		1.8	0.170	Izquierda	Terreno natural
6+403	6+457	53.7	0.046	0.000	0.060	8.43	0.368	Izquierda	Revestir
6+457	6+516	59.77	0.013	0.000		6.6	0.326	Izquierda	Revestir
6+516	6+555	39	0.005	0.000	0.006	-0.56	0.095	Izquierda	Terreno natural
6+555	6+583	27.82	0.004	0.000		-0.56	0.095	Izquierda	Terreno natural
6+583	6+706	122.75	0.017	0.001	0.043	5.36	0.294	Izquierda	Terreno natural
6+706	6+785	78.79	0.011	0.000		4.73	0.276	Izquierda	Terreno natural
6+785	6+833	48.460	0.011	0.000		6.08	0.313	Izquierda	Terreno natural
6+833	7+034	201.05	0.045	0.001	0.058	6.08	0.313	Izquierda	Terreno natural
7+034	7+083	48.95	0.011	0.000		7.84	0.355	Izquierda	Revestir
7+083	7+116	32.58	0.007	0.000		7.84	0.355	Izquierda	Revestir
7+116	7+292	176.11	0.039	0.001	0.068	4.75	0.276	Izquierda	Terreno natural
7+292	7+332	40.3	0.020	0.000		6.15	0.315	Izquierda	Terreno natural
7+332	7+384	52.21	0.026	0.000		0.88	0.119	Izquierda	Terreno natural
7+384	7+445	60.9	0.030	0.000	0.059	6.04	0.312	Izquierda	Terreno natural
7+445	7+450	5	0.002	0.000		0.53	0.092	Izquierda	Terreno natural
7+450	7+565	115.02	0.057	0.001	0.057	0.53	0.092	Izquierda	Terreno natural
7+565	7+619	53.69	0.026	0.000		2.47	0.199	Izquierda	Terreno natural
7+619	7+703	84.36	0.041	0.001	0.109	3.68	0.243	Izquierda	Terreno natural
7+703	7+778	74.65	0.037	0.000		7.35	0.344	Izquierda	Revestir
7+778	7+815	37.3	0.003	0.000		6.43	0.322	Izquierda	Revestir
7+815	7+875	59.3	0.004	0.000	0.010	6.43	0.322	Izquierda	Revestir
7+875	7+942	66.88	0.005	0.000		1.22	0.140	Izquierda	Terreno natural
7+942	8+001	59.51	0.000	0.000		2.84	0.214		Terreno natural
8+001	8+067	65.83	0.000	0.000		6	0.311		Terreno natural
8+067	8+107	39.78	0.000	0.000		4.13	0.258		Terreno natural
8+107	8+162	54.98	0.000	0.000		5.99	0.310		Terreno natural
8+162	8+271	109.25	0.000	0.001		1.42	0.151	Izquierda	Terreno natural
8+271	8+322	51.5	0.010	0.000	0.028	2.69	0.208	Izquierda	Terreno natural
8+322	8+364	41.29	0.008	0.000		3.07	0.222	Izquierda	Terreno natural
8+364	8+412	47.96	0.009	0.000		1.63	0.162	Izquierda	Terreno natural
8+412	8+458	46.68	0.009	0.000		1.63	0.162	Izquierda	Terreno natural
8+458	8+518	59.75	0.011	0.000	0.049	0.89	0.120	Izquierda	Terreno natural
8+518	8+617	98.47	0.019	0.001		1.75	0.168	Izquierda	Terreno natural
8+617	8+664	47.92	0.009	0.000		2.52	0.201	Izquierda	Terreno natural
8+664	8+768	103.2	0.020	0.001	0.033	0.73	0.108	Izquierda	Terreno natural
8+768	8+832	63.89	0.012	0.000		4.62	0.273	Izquierda	Terreno natural
8+832	8+910	78.08	0.083	0.000		-0.52	0.091	Izquierda	Terreno natural
8+910	8+987	76.88	0.082	0.000	0.352	3.34	0.232	Izquierda	Terreno natural
8+987	9+128	141.54	0.151	0.001		1.18	0.138	Izquierda	Terreno natural
9+128	9+160	31.58	0.034	0.000		4.44	0.267	Izquierda	Terreno natural

Progresiva		Longitud	Caudal (m3/s)		Qd (m3/s)	S %	Qe (m3/s)	Ubicación	
Desde	Hasta		Ladera	Carretera				Lado	Tipo
9+160	9+192	32.29	0.034	0.000	0.174	4.44	0.267	Izquierda	Terreno natural
9+192	9+236	43.64	0.047	0.000		2.83	0.213	Izquierda	Terreno natural
9+236	9+322	86.82	0.093	0.000		1.19	0.138	Izquierda	Terreno natural
9+322	9+394	71.46	0.076	0.000	0.314	-1.01	0.127	Izquierda	Terreno natural
9+394	9+458	64.04	0.068	0.000		-3.59	0.240	Izquierda	Terreno natural
9+458	9+615	157.21	0.168	0.001		3.62	0.241	Derecha	Terreno natural
9+615	9+682	67.25	0.092	0.000	0.155	-0.63	0.101	Derecha	Terreno natural
9+682	9+727	45.1	0.062	0.000		2.65	0.206	Derecha	Terreno natural
9+727	9+798	71.02	0.097	0.000	0.251	-0.52	0.091	Derecha	Terreno natural
9+798	9+889	90.58	0.124	0.001		2.77	0.211	Derecha	Terreno natural
9+889	9+932	42.92	0.028	0.000		7.55	0.349	Derecha	Revestir
9+932	9+972	39.89	0.026	0.000	0.164	8.71	0.374	Derecha	Revestir
9+972	10+067	95.12	0.062	0.001		6.73	0.329	Derecha	Revestir
10+067	10+182	114.99	0.075	0.001		7.38	0.345	Derecha	Revestir
10+182	10+237	54.83	0.036	0.000	0.170	7.38	0.345	Derecha	Revestir
10+237	10+277	39.88	0.026	0.000		8.82	0.377	Derecha	Revestir
10+277	10+341	64.31	0.042	0.000		1.7	0.165	Derecha	Terreno natural
10+341	10+442	100.83	0.065	0.001		8.06	0.360	Derecha	Revestir
10+442	10+488	45.8	0.018	0.000	0.099	2.01	0.180	Derecha	Terreno natural
10+488	10+554	66.81	0.026	0.000		5.36	0.294	Derecha	Terreno natural
10+554	10+612	57.71	0.022	0.000		3.45	0.236	Derecha	Terreno natural
10+612	10+671	58.94	0.023	0.000		4.3	0.263	Derecha	Terreno natural
10+671	10+692	20.74	0.008	0.000		9.35	0.388	Derecha	Revestir
10+692	10+716	24.56	0.010	0.000	0.042	9.35	0.388	Derecha	Revestir
10+716	10+804	87.33	0.031	0.001		5.66	0.302	Derecha	Terreno natural
10+804	10+910	106.31	0.008	0.001	0.022	-6.35	0.320	Derecha	Revestir
10+910	10+994	83.49	0.007	0.001		-2.83	0.213	Izquierda	Terreno natural
10+994	11+054	60.2	0.005	0.000		-8.47	0.369	Izquierda	Revestir
11+054	11+084	30.5	0.003	0.000	0.097	-8.47	0.369	Izquierda	Revestir
11+084	11+141	56.34	0.025	0.000		-10	0.401	Izquierda	Revestir
11+141	11+244	103.03	0.046	0.001		-5.39	0.294	Izquierda	Terreno natural
11+244	11+306	62.84	0.022	0.000		-6.03	0.311	Izquierda	Terreno natural
11+306	11+358	51.07	0.018	0.000	0.031	-0.61	0.099	Izquierda	Terreno natural
11+358	11+395	37.32	0.013	0.000		1.14	0.135	Izquierda	Terreno natural
11+395	11+463	68.66	0.015	0.001	0.068	-4.86	0.280	Izquierda	Terreno natural
11+463	11+526	62.83	0.014	0.001		-9.42	0.389	Derecha	Revestir
11+526	11+685	158.68	0.035	0.002		-0.99	0.126	Derecha	Terreno natural
11+685	11+762	77.32	0.017	0.001	0.058	-1.74	0.167	Derecha	Terreno natural
11+762	11+934	171.9	0.038	0.002		-0.51	0.091	Derecha	Terreno natural
11+934	11+991	57.17	0.013	0.001	0.031	-2.07	0.183	Derecha	Terreno natural
11+991	12+068	76.83	0.017	0.001		3.32	0.231	Derecha	Terreno natural
12+068	12+157	88.72	0.020	0.001	0.021	-0.52	0.091	Derecha	Terreno natural
12+157	12+209	52.08	0.012	0.001	0.012	-0.98	0.126	Derecha	Terreno natural

4.3.3 Diseño de alcantarillas

Alcantarillas

Se trata de una obra de arte en el sistema de drenaje de una carretera, construida de manera transversal al eje. Su ubicación habitual es en las quebradas, cursos de agua y en áreas que requieren alivio para cunetas.

La ubicación de las alcantarillas en planta se rige por la dirección de la corriente. No obstante, en determinadas alcantarillas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto, la ubicación natural se modifica, lo que implica la implementación de obras de protección en las entradas y salidas de las alcantarillas.

Las alcantarillas se instalarán con una inclinación máxima del 4% con el objetivo de no perturbar los procesos geomorfológicos, tales como la erosión y la sedimentación

Existen dos tipos de alcantarillas:

a. Alcantarillas de paso

Se sitúan sobre todo en los cursos de agua o torrentes existentes, independientemente de su estado de actividad. Su cálculo suele realizarse utilizando la ecuación de Manning.

b. Alcantarillas de alivio

Este tipo de alcantarillas se determina a partir de la evaluación del perfil longitudinal y en cumplimiento con las normativas vigentes.

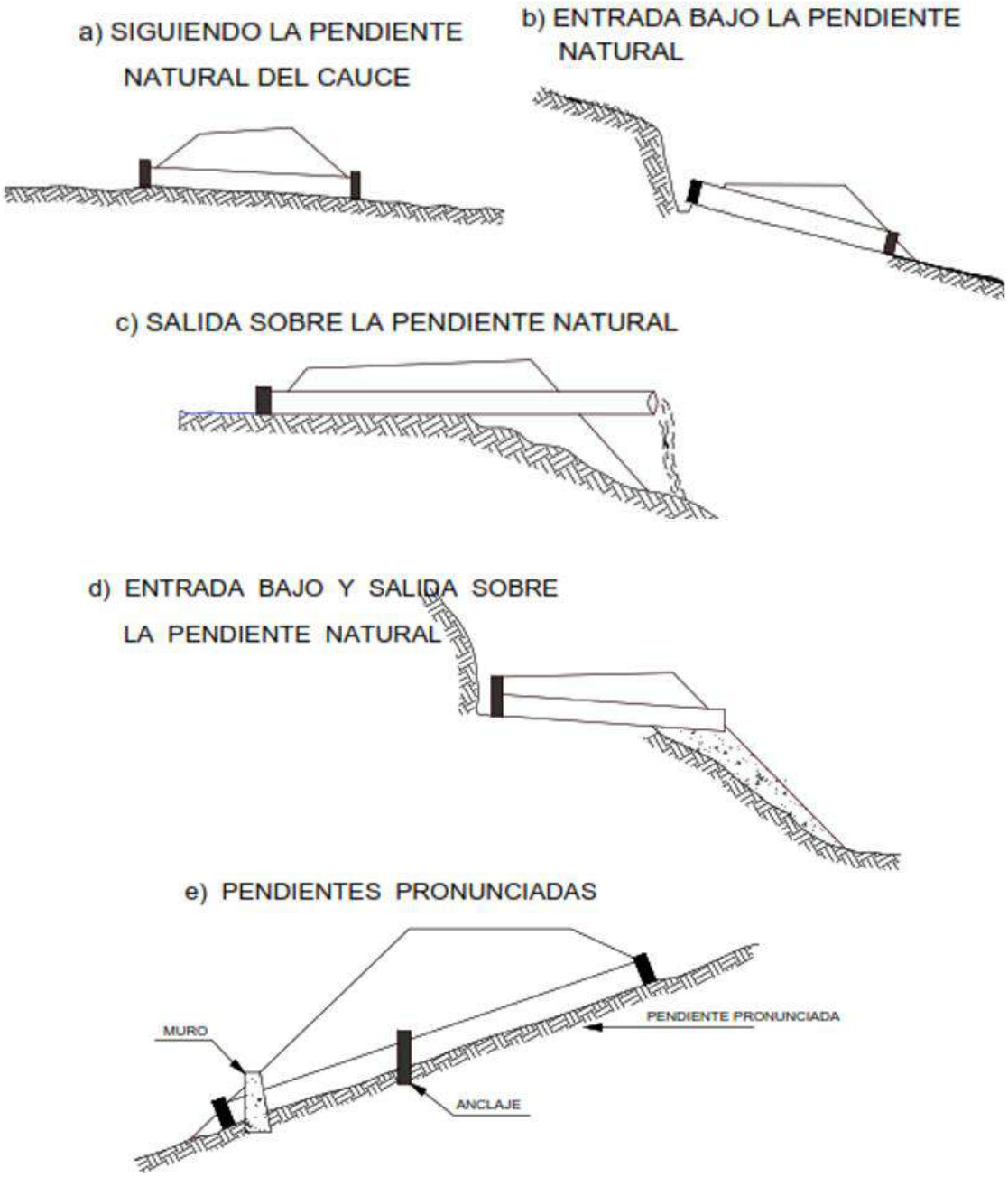
Elección del tipo de alcantarilla

Los distintos tipos de alcantarillas que se emplean frecuentemente en proyectos en nuestro país incluyen; marcos de hormigón, tuberías metálicas corrugadas, tuberías de hormigón y tuberías de polietileno de alta densidad..

El dimensionamiento de las alcantarillas debe considerar, como mínimo, las exigencias que implican su limpieza y conservación. Para alcantarillas de paso, se recomienda una dimensión mínima interna de 1.00 m. En alcantarillas de alivio, se admiten diámetros no menores a 0.40 m, aunque se suele utilizar diámetros de 0.60 m para tubos circulares y secciones de 0.60 m x 0.60 m para conductos rectangulares.

En este proyecto se emplean alcantarillas tipo TMC, fabricadas con láminas de metal corrugado, debido a su elevada resistencia estructural. Estas alcantarillas optimizan el proceso constructivo por su facilidad de instalación y, adicionalmente, presentan un costo inferior en comparación con las alcantarillas de concreto armado tipo marco.

Figura 4.13 Ubicación típica de alcantarillas respecto a la pendiente de cauce



Fuente: MDCPBV

Diseño Hidráulico para Alcantarillas

El dimensionamiento hidráulico de las alcantarillas se basa en el cálculo del área requerida para evacuar el caudal de diseño.

Se emplearán las fórmulas de COOK y MANNING para determinar el caudal máximo, mientras que el área hidráulica se calculará utilizando el caudal máximo y el caudal de entrada de la zanja.

a. Formula de Cook

La fórmula siguiente permite determinar el diámetro de la alcantarilla para un caudal óptimo

$$D = \left(\frac{Q}{1.425}\right) 2/5$$

Donde:

D : Diámetro de la alcantarilla (m)
Q : Gasto o caudal (m3/s)

b. Formula de Manning

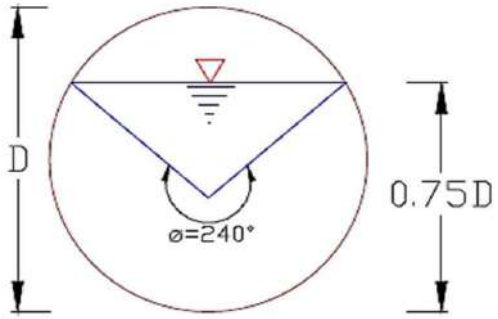
$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde:

Q : Descarga en m³/s
A : Área hidráulica del canal m²
R : Radio hidráulico en m
P : Perímetro mojado en m
S : Pendiente m/m
n : Coeficiente de rugosidad

Las dimensiones de la estructura se determinan mediante la ecuación de Manning, utilizando la altura máxima en función del caudal $d = 0.75D$

Figura 4.14 Diseño de alcantarilla



Reemplazando valores en la ecuación tenemos:

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

$$Q = VxA$$

Para d=0.75D se tiene: $A = \frac{1}{8}(ø - Senø)D^2 = 0.6318D^2$

$$P = \frac{1}{2}Dø = 2.0944D$$

$$R = \frac{A}{P} = 0.3016$$

$$N = 0.025\ (Coeficiente de\ rugosidad\ del\ TMC)$$

$$S = Pendiente\ \ critica\ de\ la\ alcantarilla(m/m)$$

Sustituyendo la ecuación de Manning en la ecuación de continuidad y aislando D se obtiene:

$$D = 39.37 * \frac{Q^{3/8}}{13.53 * S^{1/2}}$$

Donde:

D : Diámetro de la alcantarilla en pulgadas
Q : Caudal en m3/s
S : Pendiente en m/m

Tabla 4.28 Calculo de Diámetros en alcantarillas de paso

Progresiva	Tipo	Periodo de Retorno (años)	Caudal de Aporte (m3/s)	Diámetro de Referencia (Pulg)	Radio Hidráulico	Pendiente de alcantarilla Asumido S %	Velocidad (m/s)	Diámetro calculado COOK	Diámetro calculado MANNING	Diámetro Adoptado Ø (Pulg)	Diámetro Adoptado Ø (Pulg)
0+885	Alc. 1	35	1.309	36	0.28	3%	2.935	38.054	31.645	34.85	36
1+650	Alc. 2	35	2.695	36	0.28	3%	2.935	50.8	41.488	46.144	48
2+340	Alc. 3	35	2.827	36	0.28	3%	2.935	51.782	42.24	47.011	48
2+720	Alc. 4	35	0.831	36	0.28	3%	2.935	31.726	26.685	29.206	36
3+020	Alc. 5	35	2.683	36	0.28	3%	2.935	50.71	41.42	46.065	48
4+640	Alc. 6	35	1.545	36	0.28	3%	2.935	40.66	33.672	37.166	48
5+540	Alc. 7	35	1.922	36	0.28	3%	2.935	44.379	36.552	40.465	48
6+220	Alc. 8	35	6.533	36	0.28	3%	2.935	72.391	57.828	65.11	72
6+550	Alc. 9	35	3.246	36	0.28	3%	2.935	54.726	44.488	49.607	60
7+500	Alc. 10	35	1.148	36	0.28	3%	2.935	36.112	30.128	33.12	36
9+350	Alc. 11	35	4.602	36	0.28	3%	2.935	62.926	50.709	56.818	60

Tabla 4.29 Calculo de diámetros en alcantarillas de alivio

N°	Progresiva	Tipo	Diámetro	Estado Actual	OBSERVACIONES	
1	0+022	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
2	0+678	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
4	1+067	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
5	1+313	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
7	1+920	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
8	2+218	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio

N°	Progresiva	Tipo	Diámetro	Estado Actual	OBSERVACIONES	
10	2+364	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
11	2+614	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
14	3+240	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
15	3+517	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
16	3+762	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
18	4+068	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
19	4+338	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
20	4+548	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
22	4+848	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
23	5+007	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
24	5+244	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
25	5+382	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
26	5+477	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
28	5+835	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Paso
29	5+857	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
30	6+027	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
32	6+403	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
34	6+583	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
35	6+833	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
36	7+083	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
37	7+332	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
39	7+565	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
40	7+815	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
41	8+162	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
42	8+412	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
43	8+664	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
44	8+910	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
45	9+192	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
47	9+682	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
48	9+798	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
49	9+932	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
50	10+182	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
51	10+442	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
52	10+692	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
53	11+054	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
54	11+306	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
55	11+358	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
56	11+685	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
57	11+934	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio
58	11+991	TMC	36	Proyectado	Alcantarilla	Alivio

4.3.4 Diseño de badenes

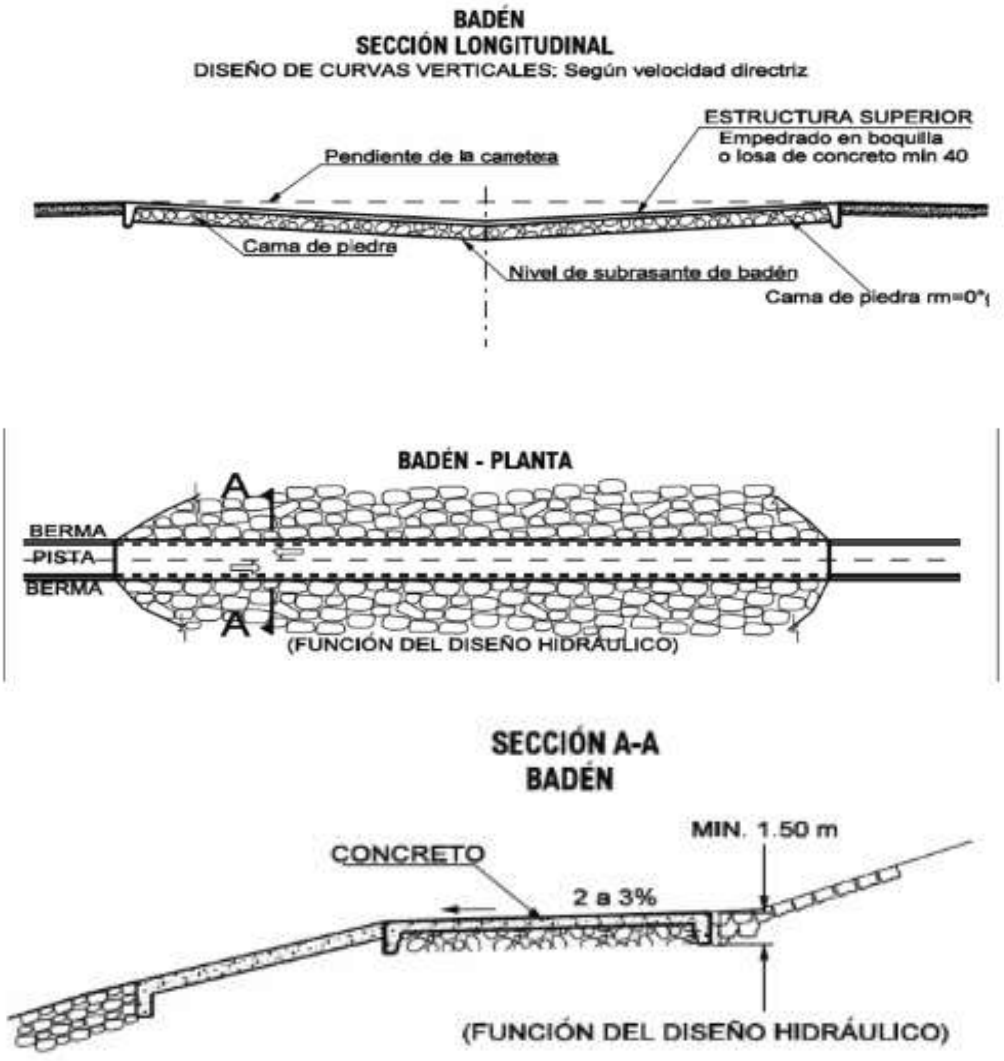
Badenes

Los badenes constituyen una solución eficiente para el drenaje transversal de cauces intermitentes con crecidas abruptas y transporte de sólidos.

Los badenes permiten el cruce de cauces intermitentes mediante una superficie de rodadura de empedrado o concreto reforzado. Su longitud se ajusta al ancho del cauce. El perfil de la vía incorpora transiciones suaves en los extremos. La señalización vertical advierte sobre su presencia, previniendo el cruce durante crecidas y minimizando riesgos.

En la progresiva 3+860 km se ha proyectado un badén para el cruce de un cauce intermitente, cuya sección hidráulica se dimensionó considerando el transporte de boloneria y material vegetal característico de la zona. Esta estructura garantiza la transitabilidad de la vía durante eventos de precipitación, asegurando la operatividad y seguridad vial.

Figura 4.15 Diseño de badenes



Diseño Hidráulico

El diseño hidráulico del badén se modelará como un canal circular con un régimen de flujo uniforme. La velocidad media en un flujo uniforme se ajusta a la fórmula de Manning, representada por la ecuación siguiente:

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

$$R = A/P$$

El caudal se expresa de la siguiente manera:

$$Q = VxA$$

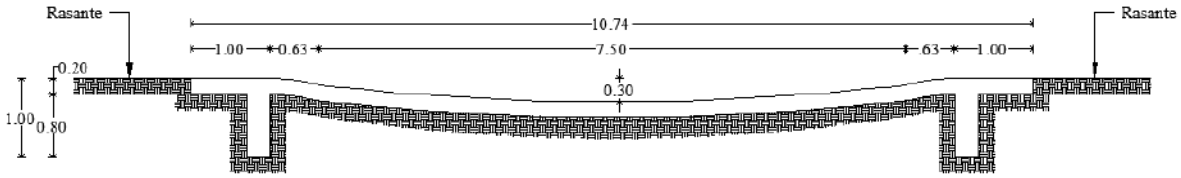
Donde:

Q	: Caudal (m3/s)
V	: Velocidad media del flujo (m/s)
n	: Coeficiente Manning
S	: Pendiente en (m/m)
R	: Radio hidráulico (m)
P	: Perímetro mojado (m)
A	: Área hidráulica (m2)

Diseño de un badén de concreto armado

Profundidad	Y = 0.3 m
Pendiente de los lados	S= 0.08
Pendiente del canal	So= 0.02
Ancho del trapecio	b=1 m
Coeficiente de Manning	n = 0.013
Longitud	L= 3.75m

Figura 4.16 Detalle típico de badenes



Fuente: MTC

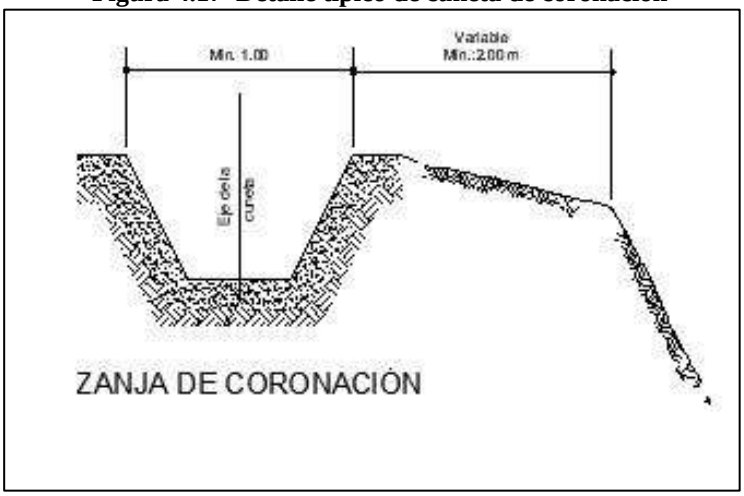
Tabla 4.30 Diseño de badén

No	progresiva	caudal (m3/seg)		Qd (m3/s)	L1=L2 (m)	b(m)	H (m)	Y (m)	Evaluación hidráulica		Qe>Qd
		Q cuenca	Q aporte						Vd (m/s)	Qe (m3/s)	
1	3+904	4.169	0.096	4.265	4	2.5	0.3	0.25	3.30	4.704	cumple

4.3.5 Diseño de zanjas de coronación

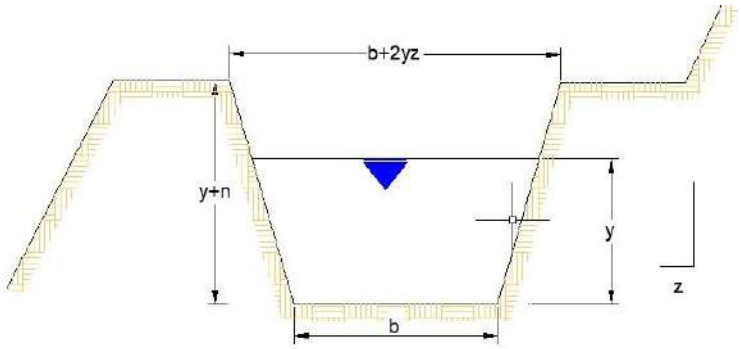
Las zanjas de coronación, situadas en la cima de los taludes cortados, recogen y dirigen la escorrentía superficial a lugares designados para su eliminación. Esta estrategia mitiga la erosión de los taludes, sobre todo en regiones con pendientes pronunciadas.

Figura 4.17 Detalle típico de cuneta de coronación



Fuente: manual de hidrología, hidráulica y drenaje MTC

Diseño Hidráulico



las características geométricas de las cunetas están dadas por:

$$A = (b + zy)y$$

$$P = b + 2y\sqrt{1 + Z^2}$$

$$R = \frac{(b + zy)y}{(b + 2y)(1 + z^2)^{\frac{1}{2}}}$$

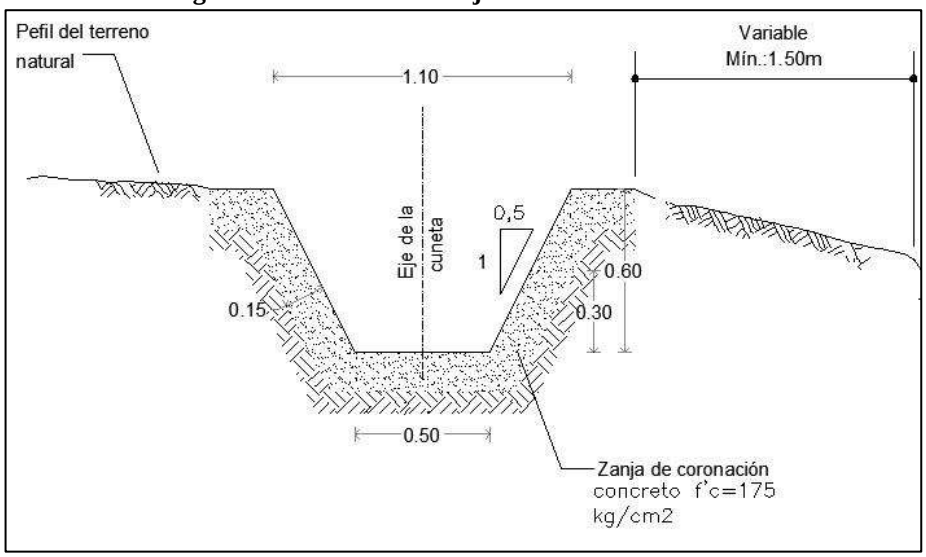
A : Área hidráulica de la sección transversal (m2)
P : Perímetro mojado (m)
R : Radio hidráulico (m)

b : Ancho de la base (m) = 0.50m
Y : Tirante normal (m) = 0.30 m
Z : Talud interior = 0.50 m
n : coeficiente de rugosidad = 0.013

Reemplazando los valores tenemos:

A = 0.195 m2
R = 0.167 m
P = 1.171 m
V = 4.03 m/s
Q = 0.78 m3/s

Figura 4.18 Detalle de zanja de coronación



Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje MTC

4.4 Diseño de señalización

La señalización vial tiene como objetivo primordial regular el tránsito vehicular y peatonal mediante la transmisión de información clara y concisa a través de símbolos y leyendas estandarizadas. Su correcta implementación optimiza la circulación, incrementa la seguridad vial y previene accidentes.

4.4.1 Señalización

La señalización se refiere al conjunto de señales y símbolos utilizados en las vías públicas para comunicar normas, advertencias, indicaciones e información a los usuarios de dichas vías, incluyendo conductores, ciclistas y peatones. Su propósito es regular, advertir, informar y guiar el tráfico de manera eficiente y segura, reduciendo riesgos y accidentes

4.4.1.1 Señalización vertical

La señalización vertical, compuesta por señales dispuestas en posición perpendicular al plano de la vía, cumple la función de transmitir información, regular el tránsito y advertir sobre condiciones que puedan afectar la seguridad vial. Se clasifican en las siguientes categorías:

4.4.1.1.1 Señales preventivas

Sirven para alertar a los conductores y otros usuarios de la carretera de posibles peligros o condiciones especiales que podrían requerir precaución adicional. Estas señales son fundamentales para la seguridad vial, ya que alertan sobre situaciones que no son inmediatamente visibles y que podrían representar un riesgo.

Figura 4.19 Señales Preventivas.



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

Estos indicadores deben colocarse de forma que los conductores dispongan de suficiente tiempo de percepción-respuesta para darse cuenta, identificar, decidir y ejecutar el movimiento pertinente con seguridad.

4.4.1.1.2 Señales reglamentarias

Su función es informar a los usuarios de la carretera sobre las prioridades, prohibiciones, límites, deberes y autorizaciones vigentes en relación con el uso de la carretera. Su incumplimiento constituye una falta que puede dar lugar a acciones penales.

Figura 4.20 Tipo de señales Reglamentarias



R-30
VELOCIDAD
MÁXIMA

Estas señales deben colocarse de acuerdo con los estudios de ingeniería vial pertinentes.

Tabla 4.31 Ubicación de señales reguladoras

Señales Reguladoras			
Nro	**Prog.**	**R-30**	**Ubicación**
1	0+000	1	Derecho
2	3+360	1	Derecho
3	5+970	1	Derecho
4	7+970	1	Derecho
5	10+200	1	Derecho
6	11+280	1	Izquierdo
TOTAL		**6**	

4.4.1.1.3 Señales informativas

Son aquellas que proporcionan información útil y orientativa a los usuarios de la vía, facilitando la circulación y el acceso a servicios y destinos. Estas señales ayudan a los conductores y peatones a encontrar rutas, ubicaciones específicas y servicios, mejorando la eficiencia y la comodidad del viaje.

Señales de Dirección.

Estas señales están diseñadas para orientar al usuario de la vía, indicando de manera clara y concisa los destinos accesibles a través de cada ruta, junto con los códigos y designaciones formales de las rutas. Además, pueden incluir estimaciones de distancia para facilitar la planificación del viaje.

Tabla 4.32 ubicación de señales Informativas

Señales Informativas				
Nro	**Prog.**	**Cantidad**	**Contenido**	**Ubicación**
1	0+000	1	Desvió a la comunidad de Huayllani-Pacpaca, Distrito de San Pablo-Canchis	Izquierdo
2	0+000	1	Desvió a la comunidad de Irubamba, Distrito de San Pablo-Canchis	Derecho
3	3+400	1	Desvió al anexo de Rocconi, Distrito de San Pablo-Canchis	Derecho
4	5+450	1	Comunidad de Huayllani, Distrito de San Pablo, Provincia de Canchis	Derecho
5	11+500	1	Anexo de Cuty Palomani, Distrito de Yanaoca-Canas	Izquierdo
6	12+107	1	Comunidad de Pacpaca, Distrito de San Pablo, Provincia de Canchis	Derecho
TOTAL		**6**		

Señales de localización.

Su propósito es delinear los límites jurisdiccionales de zonas urbanas, señalar ríos, lagos, parques, puentes, túneles, atracciones turísticas, hitos históricos y otras características notables que ayudan a la navegación de los usuarios de la carretera.

Tabla 4.33 Ubicación de postes kilométricos

Postes Kilométricos			
Nro	**Prog.**	**I-2A**	**Ubicación**
1	0+000	1	Izquierdo
2	1+000	1	Derecho
3	2+000	1	Derecho
4	3+000	1	Derecho
5	4+000	1	Derecho
6	5+000	1	Derecho
7	6+000	1	Derecho
8	7+000	1	Derecho
9	8+000	1	Derecho
10	9+000	1	Derecho
11	10+000	1	Derecho
12	11+000	1	Derecho
13	12+000	1	Derecho
TOTAL		**13**	

4.4.2 Seguridad en construcción de carreteras

4.4.2.1 Ingeniería de seguridad

El marco de Salud y Seguridad en el Trabajo del Régimen de Construcción Civil y sus normas asociadas pretende delinear las directrices técnicas esenciales para salvaguardar la salud y la seguridad en las operaciones de construcción. De este modo se garantiza que el trabajo se realice sin accidentes laborales ni infecciones.

Las consideraciones esenciales mínimas de seguridad que deben tenerse en cuenta en las actividades de construcción civil se rigen por las siguientes normas:

La Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la construcción, que fue ratificada por el Decreto Supremo Nº 010-2009-Vivienda. Esta norma es pertinente para todos los sectores de la industria de la construcción.

4.4.2.2 Señalización y elementos de seguridad

Señales de prevención

Estas señales tendrán por función advertir al conductor sobre la proximidad o presencia de una zona de trabajo, maquinaria o personal autorizado para el control de tránsito.

Estas señales podrán ser:

- Zona de trabajo (PC-01)
- Maquinaria en la vía (PC-02)
- Banderillero (PC-03)

Señales informativas

En zonas de trabajo, la señalización vertical informativa se implementa de acuerdo a las especificaciones del PMTSV (Plan de Manejo de Tránsito y Seguridad Vial), ajustándose a las características, dimensiones y demás disposiciones del presente Manual

Como también, se instalaran señales informativas particulares para las zonas de trabajo, tales como.

- inicio de zona de trabajo (IC-01)
- fin de zona de trabajo (IC-02)

4.4.2.3 Dispositivos para el control de transito

Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTSV)

Toda zona de trabajo debe disponer de un Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial, el cual debe ser aprobado por la entidad u órgano competente. Su objetivo es mitigar el impacto en el tránsito vehicular durante la ejecución de las obras, asegurando la operatividad tanto de la vía intervenida como de sus zonas colindantes y áreas de influencia.

El Contratista, en su calidad de responsable de la ejecución de la obra, tiene la obligación directa de garantizar el cumplimiento del Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial, mientras que los inspectores o supervisores desempeñan funciones de fiscalización y control para asegurar su correcta implementación conforme a la normativa vigente.

4.4.2.4 Señalización de seguridad

Es una herramienta preventiva que complementa las medidas organizativas, técnicas, informativas y formativas. Debe aplicarse cuando estas medidas no hayan conseguido mitigar o erradicar eficazmente los riesgos. La señalización no debe reemplazar dichas medidas y se empleará siempre que el análisis de riesgos de cada obra, las situaciones de emergencia previstas y las medidas preventivas adoptadas, demuestren la necesidad de:

- Alertar en situaciones de emergencia que requieran medidas urgentes de protección o evacuación.
- Avisar sobre la existencia de riesgos específicos, prohibiciones u obligaciones.
- Facilitar la localización e identificación de medios o instalaciones relacionadas con evacuación, emergencias o primeros auxilios.
- Guiar a los trabajadores en maniobras peligrosas.

Existen numerosos tipos de indicadores de seguridad in situ que utilizan formas, colores, luz o señales acústicas para proporcionar indicaciones u obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo. Los siguientes son ejemplos de estos tipos:

- **Prohibición:** Indican comportamientos que pueden provocar peligro.
- **Advertencia:** Alertan sobre riesgos o peligros.
- **Obligación:** Establecen una conducta específica.
- **Salvamento o Socorro:** Brindan información sobre rutas de evacuación, primeros auxilios y equipos de rescate.

- **Indicativa:** Proporcionan información que se diferencia de las de prohibición, advertencia, obligación y salvamento.
- **Luminosa:** Emisión de señal por parte de dispositivos que utilizan materiales transparentes o translúcidos.
- **Acústica:** Se trata de una señal sonora emitida por un dispositivo específico, sin la intervención humana.
- **Verbal:** Mensaje verbal anticipado mediante el uso de voz humana o sintética.
- **Gestual:** Movimientos codificados de brazos o manos destinados a orientar a los empleados en maniobras de alto riesgo.

Consideraciones para la señalización de seguridad y salud:

- La elección del tipo, cantidad y emplazamiento de las señales debe asegurar su eficacia máxima, teniendo en cuenta las propiedades de la señal, los riesgos o condiciones a señalar, la extensión del área y el número de trabajadores implicados.
- La eficacia de la señalización no debe ser mermada por la existencia de otras señales o circunstancias que obstaculicen su percepción o entendimiento.
- Las señales deben mantenerse mientras perdura la circunstancia que las impulsó y adaptarse de acuerdo con el contexto circundante.
- Las señales que necesiten una fuente energética deben disponer de un abastecimiento de emergencia que asegure su operación en situaciones de interrupción, a menos que el riesgo desaparezca con la interrupción de la energía.
- Es imperativo emplear señalización tanto en las zonas de acceso a la obra como en lugares con riesgos específicos, tales como el almacenamiento o transformación de materiales, áreas de trabajo, vías de evacuación.
- En el ámbito de las obras civiles, la señalización debe notificar a los usuarios acerca de la existencia de obras y regular la circulación, además de delimitar e indicar las áreas de trabajo y los riesgos presentes (atropellos, salida de vehículos, desplome de materiales, entre otros).

4.4.2.5 Elementos de seguridad

El equipo de protección individual obligatorio que deben tener los trabajadores de la construcción civil mientras están en la obra incluye un uniforme de trabajo, botas de cuero con puntera de acero, casco, gafas de seguridad y manoplas. Estos elementos deben tener las siguientes características:

- **Casco de seguridad Tipo jockey**: Utilizado para identificar la categoría ocupacional de los trabajadores, con colores específicos definidos por la normativa correspondiente.
- **Gafas de seguridad:** Protegen los ojos de partículas dañinas.
- **Ropa de trabajo:** Adecuada a la estación y a las labores a ejecutar (overol, camisa y pantalón o mameluco).
- **Guantes:** De lona o cuero para proteger las manos al manipular materiales ásperos o con rebabas.
- **Zapatos de seguridad:** Con puntera de metal para proteger los pies de la caída de objetos pesados.

Adicionalmente, de acuerdo al riesgo de la labor, se dotará al trabajador de:

- **Tapones protectores de oído:** Es necesario usarlos cuando el nivel de ruido alcance los 80 dB, momento en que una persona deja de escuchar su propia voz en tono normal.
- **Respiradores contra el polvo:** O se colocarán aspersores de agua en el ambiente para controlar la cantidad de polvo.

Consideraciones mínimas para el lugar de la obra:

- El empleador debe asegurar el mantenimiento óptimo y la correcta señalización de todas las vías de acceso en el centro laboral.

Además, se deben incluir:

- Área de servicios básicos: (SSHH, comedor y vestuario).
- Áreas de almacenamiento: (herramientas, combustibles, etc.).
- Área de prefabricación y/o habilitación de materiales: (en caso aplique).
- Área de acopio temporal de residuos.
- Vías de circulación de maquinarias de transporte y acarreo de materiales.

Cada una de estas áreas debe contar con los medios de seguridad necesarios, convenientemente distribuidos y señalizados.

4.4.2.6 Plan de seguridad y salud de obra

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en nuestro país se rige por la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 005-2012-TR, y demás normas pertinentes. El empleador está obligado a establecer, implementar y evaluar una política y un programa de seguridad y salud en el trabajo que tenga objetivos medibles y trazables. Esta obligación se basa en los resultados de una evaluación inicial, evaluaciones posteriores u otros datos disponibles.

El Plan de Seguridad y Salud en la Empresa es un documento de gestión que permite al empresario desarrollar la implantación del Sistema de Gestión de la SST con la participación activa de los trabajadores y sus representantes. El objetivo del plan es:

- Cumplir con las disposiciones normativas en materia de seguridad y salud.
- Mantener bajo control los riesgos inherentes a las operaciones.
- Fomentar una cultura de prevención de riesgos en toda la organización.
- Reducir progresivamente la ocurrencia de accidentes laborales y la incidencia de enfermedades ocupacionales.

4.5 Muro de sostenimiento

Son componentes estructurales destinados a soportar presiones laterales pasivas y activas y esfuerzos verticales. Se emplean con frecuencia en proyectos de construcción de carreteras para implantar alcantarillas o en lugares con relleno. Los muros secos se emplean para estabilizar un talud en el contexto de la estabilización de taludes..

4.5.1 Muro de sostenimiento de concreto ciclópeo

En el presente proyecto en las progresivas 2+970 a 3+000 Km, se utiliza un muro de concreto ciclópeo de 30 metros de longitud para cumplir con los requisitos de transitabilidad.

En el proyecto según Estudio de Mecánica de Suelos, se tiene un ángulo de fricción interna de **ϕ =34.14°** , Cohesión de **c =0.41 kg/cm2** , $\gamma_{\text{suelo compactado}}$ = **1900 kg/m3** ,con una capacidad admisible de **σt =2.01 kg/cm2**. Para estimar la sobrecarga por vehículo. Rodriguez Serguén, relaciona directamente la altura del muro con la incidencia por la sobrecarga vehicular[6].

Tabla 4.34 Valores de sobre carga en muros paralelos al trafico

Altura de muro (m)	heq (m)
1.5	1.2
3	0.9
≥6.0	0.6

Fuente: Rodríguez, Puentes

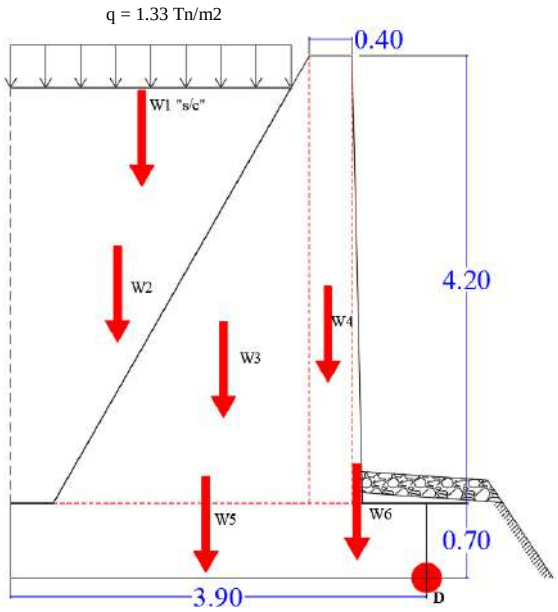
Para el proyecto se asume una altura equivalente de 0.70 m , obteniendo una sobrecarga de :

$q = 0.70\ \gamma_s = 1.33$ Tn/m2

Dimensionamiento

Las dimensiones del muro se establecen de la siguiente manera: ancho de base entre 0.5H y 0.7H, ancho de corona con un mínimo de 30 cm, ancho de base de la punta entre 0.12H y 0.17H, y la profundidad de emplazamiento no menor a 0.60 m. Estas dimensiones aseguran la estabilidad y resistencia del muro ante las cargas a las que estará sometido.

Figura 4.21 Detalle muro ciclópeo



a) Cálculo de fuerzas

- Cálculo de fuerzas verticales y momentos.

[6] MSc. Ing. Arturo Rodríguez Serquen
E-mail: Ing_arsq@hotmail.com

Tabla 4.35 Calculo de fuerzas verticales y momentos

Sección	Área (m2)	γ material (kg/m3)	Peso/unidad longitud del muro	Brazo de momento desde D (m)	Momento alrededor de D (kg.m)
W1	1.96	1800	3528.00	2.59	9137.52
W2	6.72	1800	12096.00	3.01	36408.96
W3	5.04	2200	11088.00	1.90	21067.20
W4	1.68	2200	3696.00	0.90	3326.40
W5	2.73	2200	6006.00	1.95	11711.70
W6	0.21	2200	462.00	0.67	308.00

$$\sum Fv = 36.88\,Tn \qquad \sum MR\,v = 81.96\,Tn.m$$

- **Empuje Activo (Ka)**

  * Cálculo del Coeficiente Activo de Coulomb.

$$K_a = \frac{cos^2(\phi - \theta)}{cos^2\theta\, cos(\delta' + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{sen(\delta' + \phi)\, sen(\phi - \alpha)}{cos(\delta' + \theta)\, cos(\theta - \alpha)}}\right]^2}$$

Donde :

θ = ángulo de inclinación del muro respecto a la vertical

α = ángulo de inclinación del relleno respecto a la horizontal

ϕ´= ángulo de fricción

δ´= ángulo de fricción entre el suelo y la pared

Tabla 4.36 Valores de Densidad Muro Suelo

Valores de δ Muro – Suelo

Material	δ
Madera	22º
Concreto Rugoso	Ø
Concreto Liso	17º
Acero Limpio	11º
Acero Herrumbroso	22º

Fuente: CE.20 SUELOS Y TALUDES

δ´ = Concreto rugoso = ϕ

se asume los valores:

θ = 29.74° α = 0.00° ϕ = 34.14° δ´= 34.14°

Ka = 0.637

* Cálculo del Empuje Activo debido a la sobrecarga, Ubicación = H/2

Ea (s/c) = Ka . Ys . Hs .H

Ea (s/c) = 4.15 Tn

* Cálculo del Empuje Activo debido al talud horizontal, ubicación = H/3

$$Ea = \frac{1}{2}K_a\gamma_s H^2\text{-}2cH\sqrt{K_a}$$

Ea = 14.54 Tn

- **Cálculo de fuerzas Horizontales y Momento**

Tabla 4.37 Calculo de fuerzas horizontales

Fuerza	Peso (Tn)	Brazo (m)	Momento (Tn.m)
Ea (s/c)	4.15	2.45	10.18
Ea	14.54	1.63	23.74

$$\sum Fh = 18.69\,Tn \qquad \sum MFh = 33.92\,Tn.m$$

b) Verificaciones

Coeficiente de fricción interna del suelo $\mu = \text{tg}(\phi)$

$$\phi = 34.14°$$

$$\mu = 0.68$$

- **Criterio de vuelco**

$$F.S.vuelco = \frac{\sum M_O \;\; FUERZAS\;ESTAILIZANTES}{\sum M_O \;\; FUERZAS\;DESESTABILIZANTES} \geq 2.0$$

$$F.S.vuelco = \frac{81.96\,Tn.m}{33.92\,Tn.m} = 2.42 \;\; OK$$

- **Criterio de deslizamiento**

$$\sum F_{M\;RESISTEBTES} = \frac{\sum F_{H\;RESISTENTES}}{\sum F_{H\;ACTUANTES}} \geq 1.5$$

$$\sum F_{M\;RESISTENTES} = \begin{cases} \sum F_V.Tan\delta + ca.b \\ \sum F_V.Tan\emptyset + c.b \end{cases}$$

δ = Coeficiente de fricción muro - suelo
ca = Adherencia
ca = 0.9c para c < 0.5 kg/cm2
ca = 0.9c +0.6(0.49c-1) para c > 0.5 kg/cm2
b = Ancho de la base del muro
∑Fv = Sumatoria de fuerzas verticales
$\emptyset$ = Angulo de fricción interna del suelo de la base
c = Cohesión del suelo de la base

Por lo tanto, se tiene $\delta = \emptyset$ y ca = 0.9c=0.9(0.41)=0.36

$$\sum F_{M\;RESISTEBTES} = \frac{\sum F_{H\;RESISTENTES}}{\sum F_{H\;ACTUANTES}} \geq 1.5$$

$$\sum F_{M\;RESISTEBTES} = \frac{40.99\,Tn}{18.69\,Tn} = 2.19 \;\; OK$$

Por seguridad no se considera Empuje pasivo en los 20 cm del empotramiento del muro.

- **Estabilidad del Muro a Presiones Excesivas**

Cálculo de la ubicación de la resultante

$$X = \frac{\sum MFv - \sum MFh}{\sum Fv}$$

X = 1.30 m

$$\frac{B}{3} \leq X \leq \frac{2B}{3}$$

Cálculo de la excentricidad

$$1.30 \leq X \leq 2.60 \quad OK$$

$$e = \frac{B}{2} - X \leq \frac{B}{6}$$

$$e = 0.65 \leq 0.65 \quad OK$$

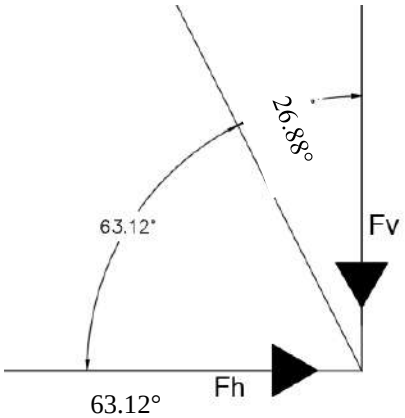
Cálculo de la presión actuante

$$q_{adm} = \frac{\sum Fv}{BL}\left(1 \pm \frac{6e}{B}\right)$$

Tabla 4.38 Resultado.

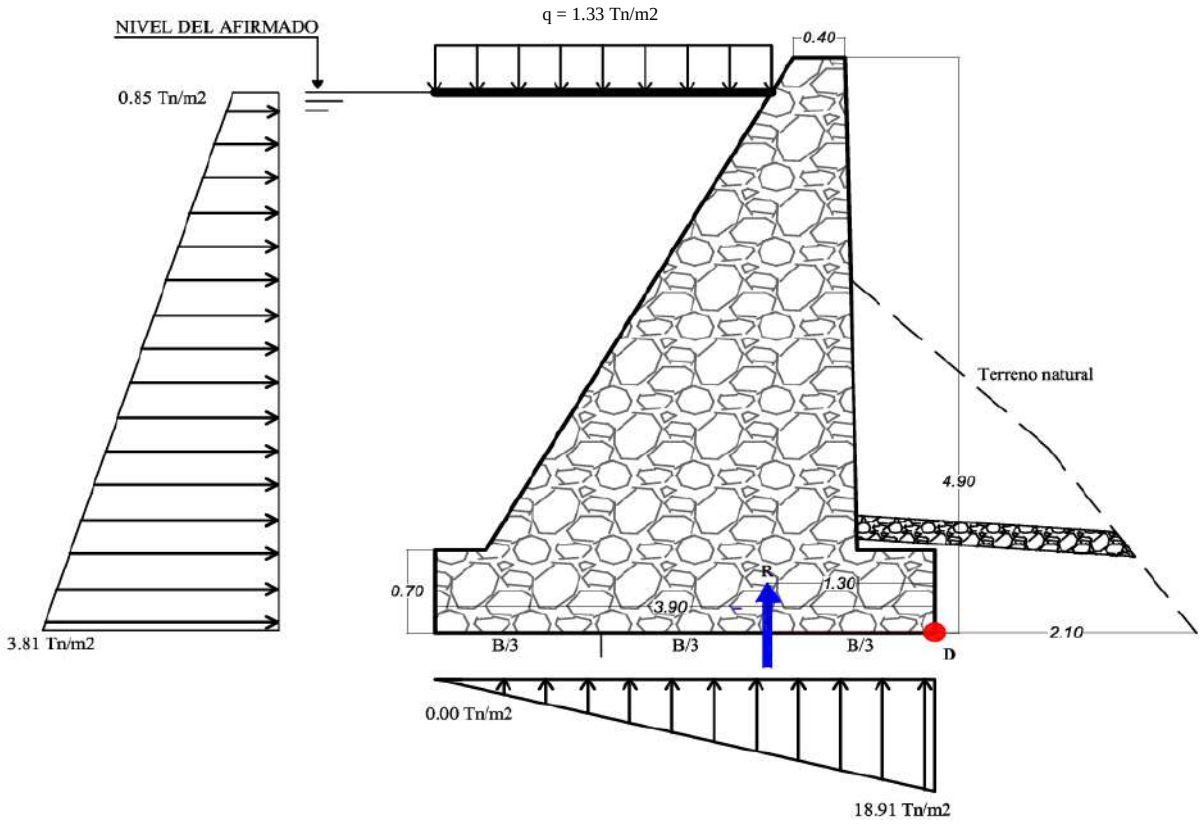
∑Fv	36.88	Tn
B	3.90	m
L	1.00	m
e	0.65	m
q max	18.91	Tn/m2
q min	0.00	Tn/m2

$$arc\tan\left(\frac{\sum Fv}{\sum Fh}\right) = 63.12°$$



σt ≥ q max

2.01 kg/cm2 ≥ 1.62 kg/cm2 ok



4.6 Estabilidad de taludes

Al analizar los suelos dentro del contexto de la caracterización geotécnica, una de las propiedades cruciales para la estabilidad de taludes es su resistencia. En la mecánica de suelos, se suele utilizar el criterio de falla de Mohr-Coulomb, que permite determinar la tensión tangencial o de corte en un plano en relación con la tensión efectiva sobre ese plano y los parámetros de resistencia del suelo.

Este proyecto evalúa la estabilidad de taludes en una carretera en construcción, identificando los puntos críticos con base en las secciones de mayor corte y la caracterización geotécnica del material, obtenida del estudio de suelos y el análisis geológico. Para determinar el factor de seguridad de los taludes, se utilizan los parámetros de resistencia al corte (cohesión y ángulo de fricción interna) del suelo, considerando la información de calicatas cercanas al pie del talud, bajo el supuesto de homogeneidad del material.

Los resultados de los estudios geotécnicos se encuentran **2.3.2.2.1 ensayos de laboratorio** y los resultados de los ensayos se encuentran en la **Tabla 2.19** para estabilidad de talud.

4.6.1 Análisis de estabilidad

Taludes en zonas de corte

El talud es la inclinación de diseño asignada al terreno lateral de la carretera, incluidas las zonas cortadas y los terraplenes. Esta pendiente es la tangente del ángulo formado por la línea horizontal teórica y el plano de la superficie del terreno.

Las pendientes de los tramos cortados fluctuarán en función de las características geomecánicas del terreno. La altura, pendiente y otros detalles de diseño o tratamiento se determinarán en función de los correspondientes estudios de mecánica de suelos o geológicos, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según corresponda, para conocer sus condiciones de estabilidad. Este aspecto debe priorizarse durante el diseño del proyecto, particularmente en regiones con fallas geológicas o materiales inestables, a fin de seleccionar la solución más conveniente entre numerosas alternativas.

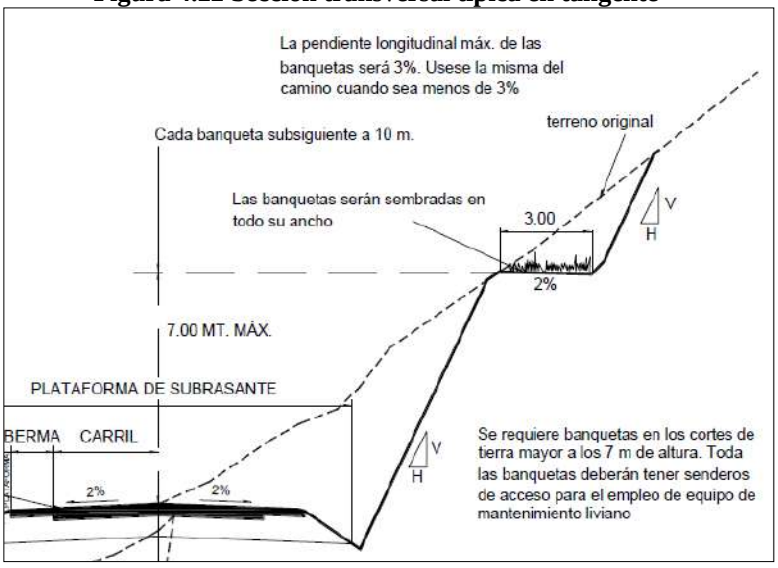
Tabla 4.39 Valores referenciales para taludes en corte (relación h:v)

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: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: DG-2018)

Figura 4.22 Sección transversal típica en tangente



Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras: DG-2018)

Identificación de fallas

Este proyecto evalúa la estabilidad de los taludes en un camino vecinal, identificando una zona crítica entre los kilómetros 0+680 y 0+780, donde se presentan taludes con alturas superiores a 20 metros. El análisis considera la caracterización geotécnica del material, obtenida del estudio de suelos y el análisis geológico. Para determinar el factor de seguridad de los taludes, se emplean los parámetros de resistencia al corte, cohesión y ángulo de fricción interna del suelo, utilizando la información de calicatas cercanas al pie del talud, bajo el supuesto de homogeneidad del material.

Para determinar la estabilidad de los taludes (Factor de seguridad del talud), utilizaremos información geotécnica del mismo estudio de suelo, como la cohesión y el ángulo de fricción interna. Consideraremos datos de calicatas cercanas al pie del talud por ser un suelo homogéneo.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

a. Método del equilibrio limite

Utilizando un análisis de límite de equilibrio, se puede calcular un factor de seguridad al determinar los valores de la resistencia al cortante en el momento de la falla mediante un análisis regresivo. El factor de seguridad del talud puede ser calculado después de que se hay identificado las propiedades de resistencia al cortante, las presiones de poros, y otras características del suelo y del talud. Se centra este análisis de estabilidad en determinar si los suelos de talud tienen suficiente resistencia para soportar los esfuerzos de cortante que podrían causar un fallo o deslizamiento.

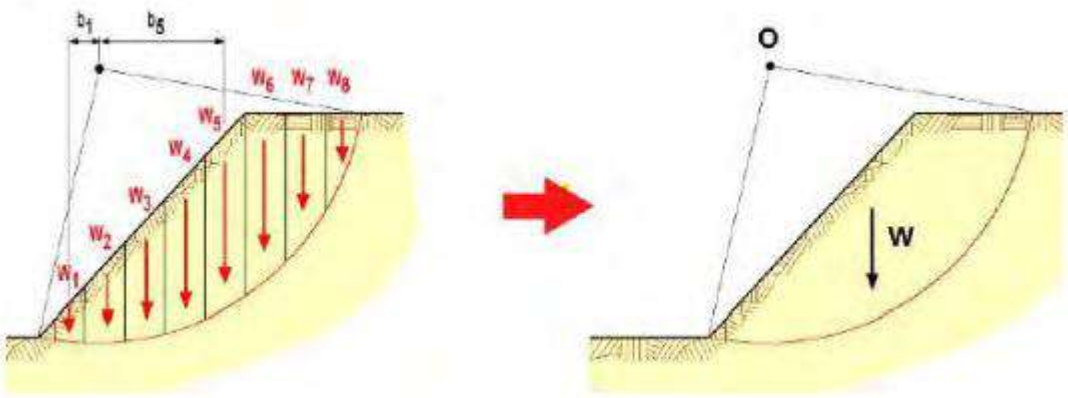
La mayoría de los métodos de límite de equilibrio se fundamentan en la comparación de las fuerzas o momentos resistentes con las fuerzas que actúan sobre una superficie de falla particular. Las diferencias fundamentales entre los distintos métodos se encuentran en el tipo de superficie de falla y en el comportamiento interno de las fuerzas que actúan sobre dicha superficie.

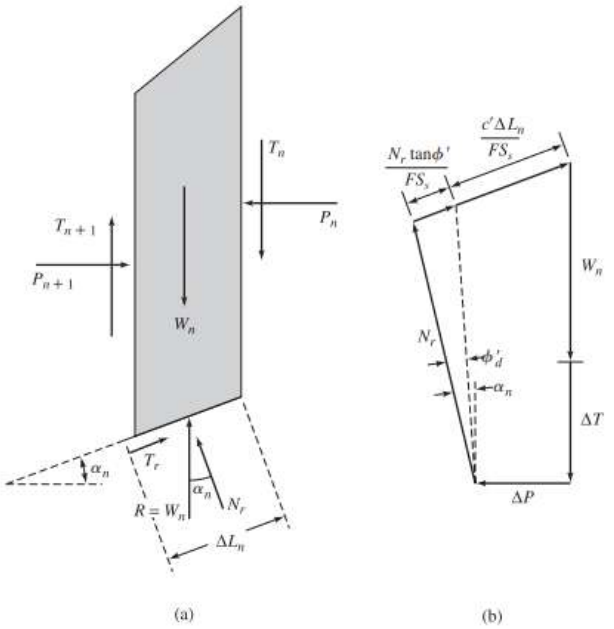
b. Método de Bishop Simplificado

El método de Bishop es una técnica comúnmente empleada en el análisis de estabilidad de taludes, específicamente en situaciones de deformación plana donde la superficie de falla es circular. Este método implica dividir el suelo dentro de la superficie de falla en segmentos verticales finitos, bajo la premisa de que los valores de cohesión, fricción y presión intersticial permanecen constantes (Das, 2001).

En el contexto del análisis sísmico de taludes, el método más utilizado consiste en calcular el factor mínimo de seguridad frente al deslizamiento, incorporando tanto fuerzas estáticas como horizontales de cierta magnitud. Este análisis se trata como un problema estático, donde el talud se modela como un cuerpo rígido adherido a su cimentación, sometido a una aceleración constante equivalente a la aceleración superficial del suelo. La fuerza horizontal se expresa como el producto del coeficiente sísmico K y el peso W de la masa deslizante potencial. Si el factor de seguridad calculado está cerca de la unidad, el talud se considera inseguro.

Figura 4.23 Método de Bishop Simplificado





Este enfoque permite evaluar la estabilidad de taludes bajo condiciones sísmicas, proporcionando una herramienta vital para la ingeniería geotécnica y la mitigación de riesgos en áreas propensas a terremotos.

La ecuación del coeficiente de seguridad (FS) puede derivarse para equilibrar los momentos generados por las fuerzas desestabilizadoras y las fuerzas estabilizadoras en el análisis de estabilidad de taludes. La ecuación general simplificada del método de Bishop para el coeficiente de seguridad puede expresarse como:

$$\boldsymbol{FS_s = \frac{\sum_{n=1}^{n=p}(c'b_n + W_n tan\emptyset' + \Delta T tan\emptyset')\frac{1}{m_{\alpha(n)}}}{\sum_{n=1}^{n=p} W_n sen\alpha_n}}$$

Donde:

$$\boldsymbol{m_{\alpha(n)} = cos\alpha_n + \frac{tan\emptyset' sen\alpha_n}{FS_S}}$$

Donde:

FS	: Factor de seguridad
c	: Cohesión de suelo
Ø	: Angulo de fricción
b	: Ancho de la dovela
W	: Peso total de la dovela
U	: presión de poros
α	: Angulo de la base de la dovela con la horizontal

Un FS de 1 indica inestabilidad inminente del talud. El diseño requiere un FS mínimo de 1.5, incrementándose en taludes de gran altura o con presencia de agua. La normativa y las consecuencias de una falla también influyen en la determinación del FS.

Programa Slide

El software SLIDE 6.0 emplea el método del límite de equilibrio para determinar el factor de seguridad de las pendientes de suelo y grava. Este software es capaz de simular suelos heterogéneos utilizando el perfil del talud y las propiedades mecánicas del suelo..

Geodinámica externa

Tramo 0+680 a 0+780

El talud presenta una estabilidad insuficiente**.** La ejecución del corte proyectado, considerando la altura del talud y la litología del área, puede desencadenar inestabilidad, comprometiendo la seguridad del personal y la circulación vehicular. Esta situación se localiza en el talud superior del lado izquierdo de la vía, pudiendo afectar el desarrollo de etapas posteriores de la obra.

Principales causas de la inestabilidad

- Eliminación del fondo de la pendiente.
- Presencia de suelo inestable en contacto con el agua.
- Sobrecarga por saturación del suelo.
- Perdida de cohesión natural del suelo.
- Gravedad.

Se empleó el programa CIVIL 3D para modelar y diseñar el talud de acuerdo con los datos mencionados. Posteriormente se realizó el análisis de estabilidad con el programa Slide V 6.0, resultando el factor de seguridad mínimo que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 4.40 Factores de seguridad mínimo

FACTOR DE SEGURIDAD MÍNIMO		
TIPO DE ROTURA	**TIPO DE PROBLEMAS**	**FACTOR DE SEGURIDAD**
CORTE	TRABAJOS DE TIERRA	1.3 - 1.5
	ESTRUCTURAS DE TIERRA	1.50 - 2.00
	CIMENTACIONES	2.00 - 3.00
FILTRACIONES	LEVANTAMIENTOS	1.50 - 2.50
	EROSIÓN INTERNA , SALIDA DE GRADIENTE	3.00 - 5.00

Fuente: Terzagui y Perk, 1967. Cort de Jhon Wiley & Sons

El proyecto considera un factor de seguridad parcial para la estructura de tierra, basado en los parámetros de resistencia al corte del suelo: cohesión y ángulo de fricción interna. El valor mínimo del factor de seguridad se define según el tipo de rotura y el problema específico de la estructura, en un rango de 1.5 a 2.0.

Figura 4.24 Factor de seguridad sin muro Prog: 0+680

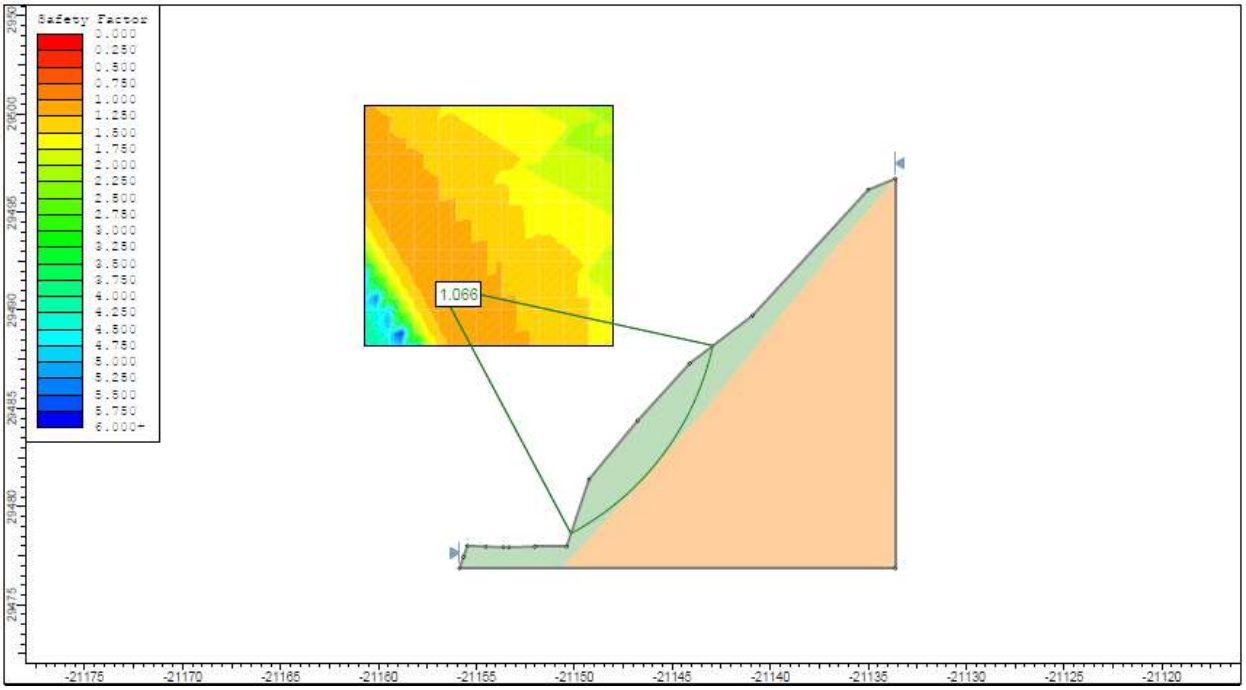
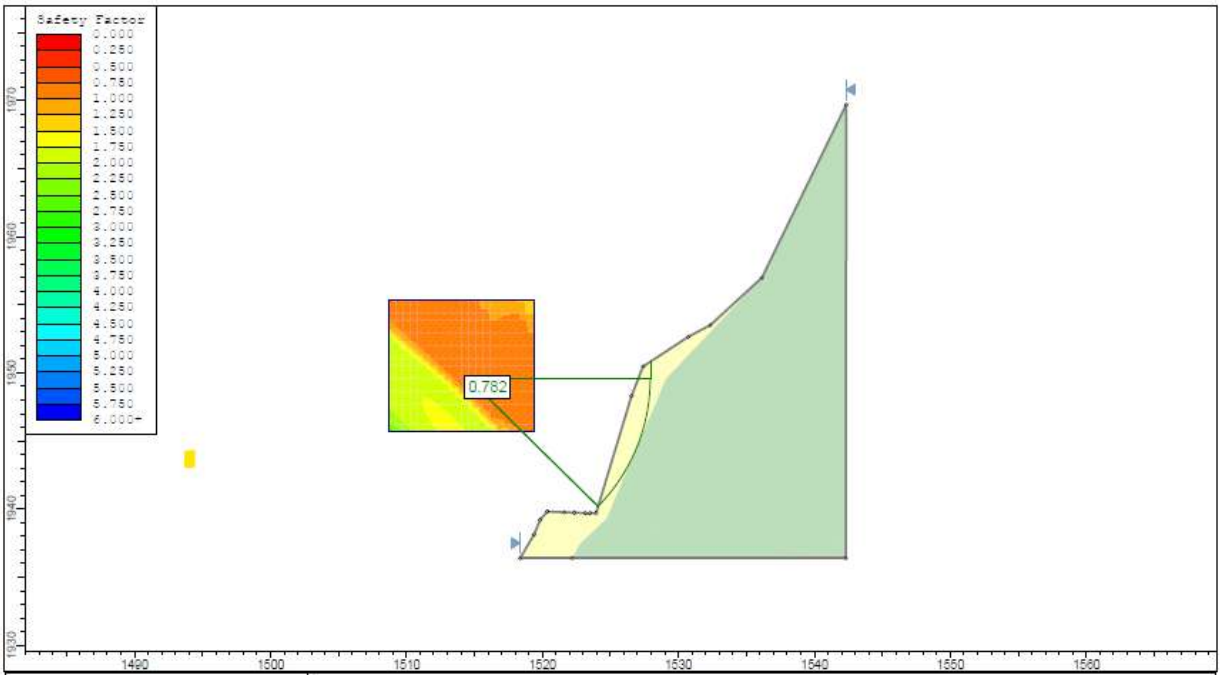


Figura 3.25 Factor de seguridad sin muro Prog: 0+780



En la **Figura 4.24** se observa factor de seguridad de **1.066** y en la **Figura 4.25** tiene un factor de seguridad de 0.782, que no se encuentran dentro de los parámetros indicados en la **Tabla 4.40**. No obstante, los diseños se llevaron a cabo sin la inclusión de un muro de sostenimiento.

4.6.2 Obras de estabilización

Teniendo en cuenta la Norma Técnica CE.020, se recomienda estabilizar esta zona mejorando las propiedades del talud, para lo cual se proponen:

- Impermeabilizar el talud como medida de protección superficial: se impermeabilizará la superficie del talud mediante una reforestación de toda la zona del Talud, como también, se realizará la construcción de muros de contención en las partes críticas del talud evaluado.
- Crear redes de drenaje superficiales: "Las medidas de drenaje tienen por finalidad eliminar o disminuir el agua presente en el talud y, por tanto, las presiones intersticiales que actúan como factor desestabilizador en las superficies de rotura y grietas de tracción" (Luis I. Vallejo, 2002). Se diseñará un sistema de recolección de aguas superficiales en el Sector del talud evaluado, Realizando zanjas de coronación o canales colectores- Cunetas en la Corona del talud para el control de la escorrentía, reduciendo la infiltración y evitando la erosión del talud.

4.6.2.1 Análisis de estabilización en obra

Figura 4.26 Factor de seguridad con muro de contención Prog. 0+670 al 0+690

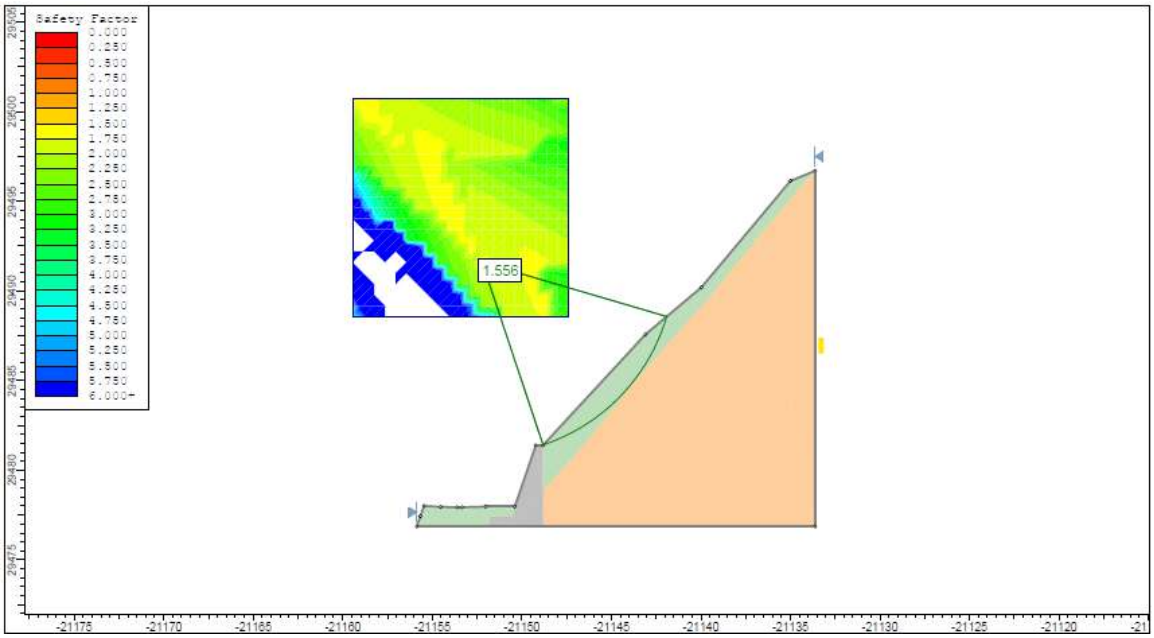
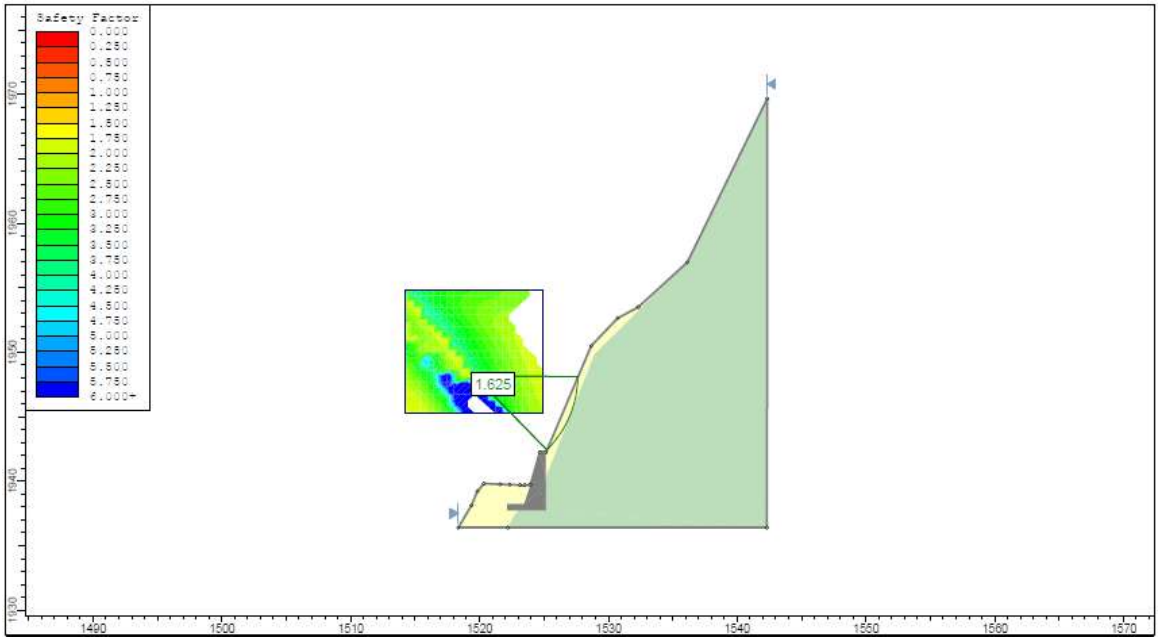


Figura 4.27 Factor de seguridad con muro de contención en la Prog. 0+760 al 0+800



En la **Figura 4.26** se muestra un factor de seguridad de **1.556** al igual que en **Figura 4.27** se observa tiene un factor de seguridad de **1.625**, en ambos casos cumple con los parámetros establecidos en la Tabla 3.36. Sin embargo, estos diseños se efectuaron con un muro de sostenimiento, el cual debe ser construido en la base del talud para asegurar que el factor de seguridad proyectado sea superior a 1.5.

CAPÍTULO V

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

"El presupuesto es una estimación precisa del valor de una actividad o producto, permitiendo planificar y controlar el proceso de producción" (Ibañez, 2011).

El presupuesto contempla costos directos, costos indirectos, IGV y utilidades, siendo el resultado del proceso de diseño. Un sobredimensionamiento de las estructuras puede generar un incremento en los costos. Todas las actividades se expresan a través de costos unitarios.

5.1 Metrados

Los metrados son la cuantificación de las distintas actividades que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto. Es imprescindible cuantificar y evaluar el diseño del proyecto en todos sus componentes.

En este caso los metrados se presentan detalladamente en los anexos correspondientes.

5.2 Análisis de costos unitarios

El análisis de costos unitarios debe ser coherente con el proceso de construcción y debe tener en cuenta el rendimiento de la mano de obra, los materiales y el equipo cuando se aplica a una actividad específica.

Determinación Jornal Hora Hombre

El análisis para determinar el costo hora-hombre vigente hasta el 2024-2025 con Resolución Ministerial N° 139-2024-TR ,es la siguiente:

Tabla 5.1 Cálculo del valor de Hora Hombre

Descripción			Peón	Oficial	Operario	Operador Equipo Mediano	Operador Equipo Pesado	Operador Electromecánico	Topógrafo
jornal básico	**JB**		S/. 59.80	S/. 66.45	S/. 84.70	S/. 84.70	S/. 84.70	S/. 84.70	S/. 84.70
Bonificaciones									
Bonificación Unificada de Construcción **BUC**	**BUC**		30.00%	30.00%	32.00%	32.00%	32.00%	32.00%	32.00%
			S/.17.94	S/. 19.94	S/. 27.10	S/. 27.10	S/. 27.10	S/. 27.10	S/. 27.10
Bonificación por Alta Especialización **BAE**	**BAE**		0.00%	0.00%	0.00%	8.00%	10.00%	15.00%	9.00%
			S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 6.78	S/. 8.47	S/. 12.71	S/. 7.62
Leyes Sociales	**RÉGIMEN**		**SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES**						
Sobre el Jornal Básico (SJB)	SBJ	113.54%	S/. 67.90	S/. 75.45	S/. 96.17	S/. 96.17	S/. 96.17	S/. 96.17	S/. 96.17
Sobre las Bonificaciones Afectas (SBA)	SBA	13.00%	S/. 7.77	S/. 8.64	S/. 11.01	S/. 11.01	S/. 11.01	S/. 11.01	S/. 11.01
overol		0.4	S/. 0.40	S/. 0.40	S/. 0.40	S/. 0.40	S/. 0.40	S/. 0.40	S/. 0.40
ESSALUD		0.2	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20
Costo Diario (DIA)			S/.154.1	S/. 171.07	S/. 219.59	S/. 226.36	S/. 228.06	S/. 232.29	S/.227.21
Costo Hora Hombre (HH)			**19.99**	**22.09**	**28.10**	**29.07**	**29.31**	**30.77**	**29.19**

5.3 Modalidad de ejecución

La ejecución del proyecto vial se realizará por contrata, modalidad que permite acceder a empresas especializadas y garantiza la eficiencia en la gestión de recursos.

Precios Unitarios

En este sistema, los postores presentan sus propuestas con precios por cada actividad, referenciados a las cantidades del presupuesto base. Estos precios incluyen los precios de mano de obra, materiales y equipo para completar la actividad en un plazo definido. El postor también debe presentar el valor total de la oferta.

Este sistema se emplea cuando existe variabilidad en las cantidades del metrado a ejecutar, debido a la complejidad del proyecto o a la heterogeneidad de las condiciones del terreno. Permite ajustar el costo final según las mediciones reales, ofreciendo adaptabilidad ante imprevistos.

5.4 Presupuesto de obra

Es el documento que sintetiza el costo total del proyecto.

El presupuesto contiene las siguientes partes:

- Costo directo
- Costo indirecto
- Impuesto general a la venta (IGV)
- Utilidad

a. Costo Directo

Corresponde a la suma de todos los costos que inciden directamente en la ejecución del proyecto.

- **Mano de obra**: Representa la sumatoria del jornal básico, las leyes sociales y las bonificaciones.
- **Rendimiento de mano de obra**: Es la medida de la cantidad de trabajo ejecutado por unidad de tiempo, utilizada principalmente en el ámbito de la construcción civil para evaluar el rendimiento laboral y la eficiencia operativa.
- **Materiales:** Pueden ser permanentes o temporales, y es fundamental conocer tanto sus características geométricas y técnicas como su cantidad por unidad de medida, entre otros aspectos relevantes.
- **Equipo mecánico:** Es un elemento de gran relevancia, ya que impacta significativamente en el costo de las carreteras, especialmente en las actividades relacionadas con el movimiento de tierras y la construcción de pavimentos.
- **Rendimiento del equipo**: Es la relación entre el trabajo útil efectuado por una máquina y el tiempo empleado en su ejecución. El rendimiento de una máquina siempre se expresa como un valor inferior a uno ($0 < R < 1$).
- El cálculo de la producción de la máquina es un factor fundamental. Inicialmente, se estima su producción teórica basándose en experiencias previas de trabajos similares. Posteriormente, este valor se ajusta considerando las condiciones reales de operación.

La productividad final proyectada debe mantener un equilibrio, evitando ser excesivamente optimista o económicamente inviable.

- Herramientas manuales

b. Costos indirectos

Es la sumatoria de todos los costos indirectos asociados a la obra, los cuales no están directamente vinculados a su ejecución. Estos incluyen gastos técnicos, administrativos, costos variables y costos fijos, entre otros, que son esenciales para garantizar el correcto desarrollo del proyecto.

Tabla 5.2 Resumen del Presupuesto del Proyecto

COSTO DIRECTO		**7,468,845.99**
GASTOS GENERALES	6.23%	465,016.68
UTILIDAD	8.00%	436,015.35
SUB TOTAL		8,531,370.35
I.G.V.	18.00%	1,535,646.66
PRESUPUESTO DE OBRA		**10,067,017.01**
SUPERVISIÓN	1.67%	168,442.10
EXPEDIENTE TÉCNICO	1.42%	143,094.13
PRESUPUESTO DE OBRA		**10,378,553.24**

5.5 Gastos generales

Los gastos generales fijos y los gastos generales variables son las dos categorías en las que se dividen los gastos generales.

a. Gastos Generales Variables

Los documentos de licitación, las visitas sobre el terreno, los trámites notariales, las garantías, la preparación de propuestas, los estudios y la programación, los seguros contra incendio y robos, los honorarios de consultores y asesores, las obligaciones fiscales y las licencias de construcción son algunos de los costes que se contraen una sola vez, independientemente de la duración del proyecto.

b. Gastos Generales Fijos

Estos gastos dependen de la duración del proyecto y se dividen en tres categorías: gastos de administración de obra, gastos de administración de oficina y gastos financieros de obra.

Gastos de Administración de Obra: Incorpora las retribuciones, primas y beneficios sociales del personal técnico y administrativo, junto con el personal de vigilancia, mantenimiento y seguridad; los gastos relacionados con los traslados de personal; los seguros del personal técnico y administrativo; la reproducción de documentos; el material de limpieza; los equipos de oficina; los billetes de viaje y dietas del personal de la obra; los gastos de funcionamiento y amortización de los vehículos; los derechos de uso temporal de los terrenos; los derechos de uso de las canteras, entre otros.

Gastos Administrativos de Oficina: Se incluyen en esta categoría las dietas del consejo de administración, salarios, comisiones y prestaciones sociales del personal directivo, alquiler de locales, gastos de radio, agua y teléfono, papelería, material de limpieza y gastos de inscripción y afiliación institucional

Gastos Financieros de Obra: Se incluyen las cartas fianza, pagarés, sobregiros, intereses de letras, y otros compromisos financieros, etc.

5.6 Equipo mecanizado para el proyecto

Los diversos trabajos con maquinaria en los proyectos viales se enfocan principalmente en el movimiento de tierras.

Para elegir el equipo mecánico adecuado para las explanaciones, es fundamental considerar:

- La distancia económica de transporte.
- El tipo de suelos predominantes en el proyecto.
- La topografía del terreno, (predominante, ondulada o accidentada)

Con base en estas consideraciones, el equipo mecánico seleccionado para el proyecto incluye:

- Tractor sobre oruga 190 – 240 HP
- Rodillo liso vibratorio 7-9 Ton
- Camión cisterna 3000 gln
- Motoniveladora de 130 – 135 HP
- Camión volquete de 15m3
- Retroexcavadora s/llantas 58HP 1YD3
- Cargador s/llantas 100 – 115 HP

5.7 Productividad y eficacia de equipos

El rendimiento de un equipo de construcción en una obra se denomina productividad. En otras palabras, la productividad de un aparato es una medida del número de unidades de trabajo que puede generar en una hora. Esta cantidad no está predeterminada, ya que depende de la administración del aparato y de las condiciones de trabajo.

Al seleccionar un equipo para una operación que requiere muchas horas de trabajo, es crucial considerar su eficiencia. Por lo tanto, la productividad del equipo es un factor fundamental en el proceso de selección.

Rendimiento de equipo

En cualquier proyecto de construcción, el cálculo de la producción de las máquinas es fundamental. El primer paso para estimar esta producción es calcular un valor teórico, que luego debe ajustarse a las condiciones reales del proyecto basándose en datos de experiencias previas o trabajos similares. La productividad final estimada no debe ser ni excesivamente optimista ni antieconómica.

Para obtener la productividad teórica, se utiliza la información proporcionada por los fabricantes según las características específicas de cada máquina. Estos valores deben ser ajustados teniendo en cuenta factores operativos y condiciones geológicas, topográficas, climáticas, etc., que prevalecerán en el proyecto.

Para analizar el rendimiento de las maquinarias, se emplea los factores presentados en el libro del Ing. Walter Ibáñez titulado "Costos y Tiempos en Carreteras".

Se presenta los rendimientos de las distintas maquinarias que se utilizaran en el presente proyecto para una altitud superior a los 3800 msnm.

Tabla 5.3 Resumen de Rendimiento de maquinarias superior a 3800 msnm

Equipo	Tipo de trabajo	Rendimiento Standard de carga (m3/dia)
Cargador frontal 155 HP 2.40 M3	Mat. Suelto	750
	Roca suelta	660
	Roca fija	610
Retroexcavadora CAT 225 125 HP	Mat. Suelto	710
	Roca suelta	450
	Roca fija	330
Rodillo CA -25 Liso	Compactación Material	850
Tractor s/Orugas CAT-D8L	Mat. suelto	710
	Roca suelta	580
	Roca fija	460

Equipo	Tipo de trabajo	Rendimiento Standard de carga (m2/dia)
Motoniveladora CAT - 120G - 125 HP - Anch. Cuch. = 3.66 m.	Acab. Sub-Rasante en corte	2,420
	Sub Base Selec C = 0.20 m.	1,940
	Base Granular C = 0.20 m.	1,760
	Escarificado Pavimento	2,600

Fuente: Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). ***Carreteras: Conceptos Fundamentales***

5.8 Fórmula polinómica

Es el agregado de elementos, denominados monomios, que engloba la frecuencia de aparición de los componentes primarios del coste laboral. Es el total que define el coeficiente de los ajustes de la carga de trabajo para un período determinado. El agregado de los coeficientes de correlación de cada término es sistemáticamente igual a 1. Para cada monomio, el coeficiente de correlación se multiplica por la tasa de variación del precio del elemento denotado por el término individual.

La suma de estos monomios, que representan los costos principales de la obra, nos da un valor que utilizamos para calcular el aumento o disminución del precio de la obra en un periodo específico.

$$K = a\frac{Jr}{Jo} + b\frac{Mr}{Mo} + c\frac{Er}{Eo} + d\frac{Vr}{Vo} + e\frac{GUr}{GUo}$$

Donde:

K : Es el factor de reajuste. Se expresa como la milésima más cercana

a, b, c, d, e : Coeficientes de incidencias en el costo de la obra

J, M, E, V, GU : ¨Principal factor que determina el costo del trabajo. Serán reemplazados por un índice de precios unificado

Jo, Mo, Eo, Vo, GUo : Índice de precios de los elementos

Jr, Mr, Er, Vr, GUo : Índice de precios de los mismos elementos

Aclaraciones:

- Una fórmula polinómica consiste en la asociación como máximo de 8 monomios.
- En cada monomio, el coeficiente de correlación no debe ser inferior al 5%.
- Cada trabajo puede contener hasta cuatro ecuaciones polinomiales.
- Para el proyecto se utilizó el software Delphin Express.

5.9 Utilidad

Es la ganancia que obtiene el contratista por ejecutar partidas del proyecto y se aplica como un porcentaje del costo directo.

En este proyecto, la utilidad se determina con base en un estudio de mercado de proyectos viales ejecutados en las provincias altas de la región Cusco. El análisis de la información del SEACE (Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado), para el periodo 2019-2023, revela que la utilidad en obras similares varía entre el 7% y el 10% del costo directo, en función de la complejidad y otros factores. En consecuencia, se adopta una utilidad del 8% para este proyecto. La tabla a continuación detalla los porcentajes de utilidad de los proyectos analizados.

Tabla 5.4 Utilidades de proyectos de la zona

Código SNIP	Año	Nombre del proyecto	Costo directo (S/.)	Utilidad (%)
2239653	2019	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL ENTRE EL CCPP PHIRY Y CCPP PISCACUCHO, DISTRITO DE OLLANTAYTAMBO - URUBAMBA - CUSCO	9,512,085.09	8.00
2278183	2020	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL CHAMACA - LIMAMAYO - CCACHU (L-23.28 KM), DISTRITO DE CHAMACA, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS - CUSCO	6,817,965.07	7.00
2320501	2021	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL DESVIO QUIÑOTA - ACCOITO, COLLANA Y MIRAFLORES DEL DISTRITO DE QUIÑOTA - PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS - DEPARTAMENTO DE CUSCO	13,567,933.71	10.00
2308140	2022	MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: EMP.PE-28B (SAN SALVADOR) - OCCORURO; DISTRITO DE SAN SALVADOR, PROVINCIA DE CALCA - CUSCO	6,807,630.46	7.00

Fuente: Portal SEACE

5.10 Relación de insumos

La relación de insumos es la lista detallada de todo los recursos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto, las cuales pueden ser materiales, equipos, herramientas, mano de obra y cualquier otro recurso necesario para completar las actividades del proyecto.

La relación de insumos se encuentra especificados en los anexos correspondientes.

5.11 Cronograma de adquisición de material

El cronograma de adquisición de materiales es la planificación detallada que especifica cuando y en qué cantidad se deben adquirir los materiales necesarios para el proyecto.

Los materiales que inciden en el costo total son el cemento portland tipo IP ,por la cantidad de obras de arte que existe en el proyecto, enseguida viene el Petróleo D-2 ,esto por el uso de equipos pesados durante la ejecución de obras y las Tuberías Corrugadas tipo TMC por la cantidad de alcantarillas que existe a lo largo del camino.

El cronograma de adquisición de materiales se encuentra detallado en los anexos correspondientes.

5.12 Programación de obra

La programación de los trabajos está intrínsecamente ligada al elemento temporal, facilitando la determinación de las fechas de inicio y conclusión de las diversas operaciones de construcción. El objetivo es conseguir un excelente desarrollo del proyecto al menor coste posible, utilizando el mínimo tiempo, equipo y personal.

Es crucial destacar que los datos obtenidos en una programación no son absolutos, ya que pueden intervenir factores que alteren el desarrollo de los trabajos en cualquier momento (derrumbes, deslizamientos, lluvias, nevadas, etc.). Por ello, se suelen considerar tiempos adicionales para cada actividad, conocidos como tiempos imprevistos.

Al elaborar una programación de obra, es fundamental tener en cuenta el factor tiempo, fijando fechas claras de inicio y fin para las distintas actividades del proceso, de manera que se refleje claramente la duración de los trabajos.

La programación de obra se realizó utilizando el Programa MS Projet, la programación se realiza de manera manual utilizando las predecesoras.

5.12.1 Diagrama CPM

Este método, denominado Método del Camino Crítico (CPM), es predecible y aplicable a proyectos con tareas bien definidas y basadas en la experiencia previa. El CPM correlaciona cada proyecto con un coste y una duración determinados.

El método CPM se caracteriza por considerar tiempos fijos y tiene como objetivo principal la optimización de costos y tiempos. Esto se logra mediante la búsqueda del costo mínimo en el menor plazo posible o la duración mínima del programa al menor costo.

El diagrama CPM se realizó utilizando el programa Delphin Express en base de este diagrama se realiza el cronograma de adquisición de materiales y la programación de obras

CAPÍTULO VI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Describen las características y la calidad requerida para la obra, así como los parámetros de medida y la forma de pago que se utiliza en la ejecución de las obras. No se trata de un manual técnico de construcción, sino de un documento que proporciona los fundamentos básicos para llevar a cabo el proyecto, complementado con la experiencia de los profesionales a cargo del proyecto.

Las especificaciones técnicas de cada partida se detallan en los anexos correspondientes.

6.1 Descripción

En esta sección de la especificación técnica, se debe describir en qué consiste el ítem en cuestión. Es importante especificar si se trata de una actividad que involucra otros elementos para su elaboración o si es simplemente un elemento de suministro

6.2 Método de ejecución

Antes de iniciar cualquier trabajo, el Constructor deberá examinar y evaluar meticulosamente todos los diseños y documentos del proyecto para confirmar los detalles, dimensiones, cantidades y requisitos de materiales. Aunque se espera que las medidas y dimensiones de los planos de los diferentes proyectos técnicos coincidan, es responsabilidad del Contratista de obra confirmar y comparar estos planos antes de iniciar los trabajos. Cualquier discrepancia debe ser comunicada para ser aclarada con el proyectista; de no hacerlo, cualquier modificación necesaria en la obra ejecutada se hará responsable.

6.3 Método de medición

Dentro de las especificaciones técnicas, este puede ser el punto más importante, ya que a partir de él se determinará el valor de un contrato. Por esta razón, es crucial definir de manera clara y precisa cómo se medirá y pagará cada actividad dentro de una obra. Estas unidades de medida se definirán oportunamente para que, al momento de elaborar el presupuesto, se cuente con bases sólidas para su totalización. Asimismo, la unidad de medida será esencial en la obra para ejercer el control, tanto en la elaboración de las actas para los contratistas y subcontratistas, como en la oficina, para llevar un control adecuado de los costos a todo nivel.

El apartado "Unidad de medida y pago" en cada ítem especifica la unidad física con la que se medirán las obras ejecutadas y la forma en que se pagarán. Cualquier error u omisión de insumos, equipo, mano de obra o transporte en los formularios de las especificaciones no exime al Contratista de obra de su responsabilidad de proporcionar e instalar el elemento faltante, siempre que sea necesario para la ejecución del ítem correspondiente. No se reconocerá un valor adicional por este concepto, ya que el Contratista de obra debe considerar en su propuesta la totalidad de elementos necesarios para el desarrollo de cada Ítem.

Las cantidades correspondientes a las obras se medirán y pagarán exclusivamente de acuerdo con el Proyecto, como también a las especificaciones técnicas y la aprobación del Supervisor.

CAPÍTULO VII

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es actualmente un instrumento vital para incorporar las consideraciones medioambientales a los procesos de planificación y toma de decisiones de las actuaciones previstas.

Asimismo, actúa como una herramienta de dirección y guía, formando parte de la planificación ambiental. En este contexto, se consideran no solo la eficiencia económica y la relevancia política, sino también la viabilidad ecológica y la aceptación social, que deben convertirse en parámetros clave para la toma de decisiones.

Es crucial diferenciar entre las palabras “Medio Ambiente” y “Ecología”. Un proyecto de infraestructura vial afecta a la vegetación, la fauna, el suelo, la calidad del aire y la hidrología del lugar propuesto. También influye en factores relativos a la utilización del suelo, la propiedad de la tierra, las tendencias migratorias, las alteraciones de la producción agrícola y la demanda de servicios, entre otros. Estos componentes, junto con el aspecto ecológico, constituyen una perspectiva global del medio ambiente.

Marco Legal

La Constitución Política del Perú de 1993 estipula la gestión ambiental, postulando que todos los individuos poseen el derecho a habitar en un ambiente equilibrado y apropiado para su desarrollo. Adicionalmente, destaca que tanto los recursos naturales renovables como los no renovables constituyen patrimonio nacional y que la nación ostenta soberanía sobre su utilización.

La normativa ambiental conocida como "Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales" fue establecida a través del Decreto número. El 7 de septiembre de 1990 se estableció el derecho fundamental a disfrutar de un entorno sano y la responsabilidad de conservar la naturaleza, destacando asimismo las ventajas sociales y el valor público del medio ambiente.

Los principios que establecen la noción de "el que contamina paga", la prevención, la participación ciudadana y el derecho a la información. La normativa destinada a promover la inversión privada fue ratificada a través del Decreto No. El 13 de noviembre de 1991, se emitió el número 757. La disposición del artículo 51 establece la obligación de llevar a cabo estudios de impacto ambiental en proyectos y actividades, y establece que la autoridad ambiental departamental correspondiente será la encargada de evaluar dichos ensayos.

El Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental fue instituido por la Ley N° 27446, promulgada en abril de 2001. Su artículo tercero dicta que cualquier proyecto o actividad laboral debe obtener una certificación ambiental, concedida por resolución de la autoridad pertinente. El cuarto artículo categoriza los proyectos en tres grupos de acuerdo con sus riesgos medioambientales.

La iniciativa FONCODES se clasifica en la primera categoría de la legislación, por lo que únicamente requiere un informe de impacto ambiental. El procedimiento de evaluación ambiental empleado en FONCODES ha sido modificado de acuerdo con este requerimiento.

Aprueban los términos de referencia para los estudios de impacto ambiental en la construcción vial, los cuales se adjuntan como anexo y forman parte integrante de la Resolución N° 171 del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Antes de iniciar las actividades, la ejecución de proyectos de infraestructura vial debe contar con un estudio de

impacto ambiental aprobado por la Dirección General de Medio Ambiente, como indica en su segundo artículo.

7.1 Características ambientales del área de influencia

El medio ambiente se ha dividido en tres sistemas: físico, biótico y socioeconómico. Aquí se describen brevemente las variables de cada uno.

Sistema físico

Se detallan las características geológicas y geomorfológicas del área y las condiciones geotécnicas y de estabilidad del corredor vial. La zona es estable desde el punto de vista geológico, sin deslizamientos, asentamientos o derrumbes. Se llevarán a cabo explanaciones en un área con topografía irregular y pendientes de entre el 15% y más de 100%..

Sistema biótico

Las observaciones de campo han facilitado la identificación de las especies más sobresalientes de flora y fauna, así como aquellas que podrían verse afectadas en términos de biomasa, densidad, frecuencia y hábitat..

- **Flora**

La flora predominante en toda la zona del proyecto incluye: pajonales de ichu, chilca, queuña, chachacomo, quera, llaully, arboles de eucalipto, pino y entre otras especies. como también en sectores se puede observar áreas de cultivo como son: maíz, cebada, trigo, habas, papa, pastizales, etc.

- **Cultivos**

Las condiciones ecológicas de la zona son favorables para el cultivo de varios productos de importancia económica, tales como: maíz, cebada, trigo, habas, papa, pastizales, etc.

- **Fauna**

La zona de impacto del proyecto vial se destaca por la existencia de distintas variedades de animales salvajes, las cuales deben ser consideradas debido a que la implementación y operación del proyecto podría afectarlas. Entre las especies observadas en el área se incluyen: venados, zorros, huallata, q'ente, gorrión, cernícalo, perdiz, culebras, lagartijas, etc.

Sistema socio económico

La comunidad de Huayllani – Pacpaca y los beneficiarios dentro del área de influencia del proyecto tiene como actividad económica principal la agricultura, la cual se desarrolla en parcelas en diversos sectores y a lo largo del camino. Los cultivos predominantes son como la papa, maíz, habas, cebada, trigo, quinua y pastizales como son la alfalfa, avena, entre otros. La ganadería, centrada en la crianza de bovinos, ovinos y alpacas para la producción de carne, es un motor clave para la economía local. Al impulsar el comercio y garantizar el abastecimiento de alimentos, contribuye al desarrollo de las comunidades.

7.2 Evaluación de impacto ambiental

El proyecto se caracteriza por su enfoque social y su alcance limitado, dirigido principalmente a las personas en extrema pobreza que residen en áreas rurales. Con estos fundamentos, se ha creado un método para realizar la evaluación de los efectos ambientales del proyecto.

En este proyecto, se dará mayor importancia al impacto positivo, por lo tanto, no se tomará en cuenta durante la evaluación.

7.2.1 Matriz de Leopold

Se utiliza ampliamente para evaluar el impacto ambiental que un proyecto específico podría causar.

Se trata de una matriz interactiva sencilla que presenta las acciones o tareas del proyecto en un eje y los factores o elementos del entorno que podrían verse afectados en el otro eje.

Identificación de impactos

I. Durante la pre-construcción

a. Actividades socioeconómicas

- **Sociales**

Los estudios preliminares realizados en la zona tendrán un impacto positivo en las actividades socioeconómicas locales. Los habitantes pueden contribuir como mano de obra en tareas como el estudio topográfico y la excavación de calicatas para evaluar la calidad del suelo. Además, podrán vender productos básicos al personal técnico y de trabajo durante esta fase inicial del proyecto.

II. Durante la construcción

a. Impacto en el componente físico químico

- **Aire**

La calidad del aire será afectada por la generación de polvo debido al movimiento de tierras y su transporte desde las canteras hacia la zona de trabajo del proyecto, así como los cortes en la vía donde la subrasante actual es más alta que la proyectada. Este impacto podría tener consecuencias en la salud y la visibilidad tanto de los trabajadores como de las comunidades cercanas, así como en los cultivos y los animales domésticos.

Además, el tráfico de vehículos y el uso de bocinas aumentarán el nivel de ruido en comparación con el ambiente típico del lugar. Los trabajos de explotación de canteras también contribuirán significativamente al ruido en la zona del proyecto.

- **Suelo**

El diseño geométrico de vía implica cambios en la trayectoria en ciertas áreas del proyecto y el uso de material prestado para mejorar la superficie de rodadura. Esto resultará en la remoción de tierras agrícolas en algunos tramos y la utilización de estos terrenos para almacenamiento de materiales, construcción de almacenes, y áreas para equipos, entre otros usos. La eliminación de la capa vegetal dejará el suelo expuesto, aumentando su vulnerabilidad a la erosión causada por el agua y el viento.

El uso extensivo de maquinaria pesada y ligera conlleva el riesgo de contaminación del suelo debido a posibles derrames de hidrocarburos en el camino vecinal, vías de acceso, vegetación circundante y áreas auxiliares. Además, las actividades de demolición, excavación y limpieza de cobertura vegetal, junto con otras actividades humanas, incrementarán la generación de residuos.

b. Impacto en el componente biológico

- **Flora y fauna**

Durante la movilización y desmovilización, así como la limpieza de la zona de trabajo que implica la eliminación de la cobertura herbácea, arbustiva y arbórea debido al cambio de trazado de la carretera, se prevé una perturbación significativa en la fauna local. Los ruidos generados por las actividades de movimiento de tierras, el uso de maquinaria y la explotación de canteras provocarán que mamíferos y aves migren hacia hábitats similares que no estén afectados por estos impactos negativos.

El desplazamiento de vehículos medianos y pesados del proyecto aumentará el riesgo de atropellos de animales silvestres, aunque ya existía un efecto barrero debido al camino existente, este se verá exacerbado durante la ejecución del proyecto. Se espera que la construcción de la vía también aumente la migración de la fauna silvestre.

La cobertura herbácea, arbustiva y arbórea de la zona se verá afectada durante la ejecución de la carretera, especialmente cerca de la vía. Algunas áreas perderán su cobertura debido al cambio de trazado de la vía, y otras sufrirán los efectos del polvo generado, derrames de hidrocarburos y emisiones de gases nocivos durante el proceso constructivo.

c. Impacto en el componente cultural

- **Estética**

Las obras de mejora del camino vecinal provocarán cambios significativos en el paisaje. La remoción de vegetación, la excavación y nivelación del terreno, la extracción de materiales en canteras y la disposición de escombros alterarán drásticamente la apariencia de la zona del proyecto.

d. Impacto en el componente socioeconómico

- **Social**

El mejoramiento del camino inducirá cambios significativos en el estilo de vida de los residentes locales. La contaminación, la conversión de áreas agrícolas para depósitos de material excedente y las actividades de construcción incrementarán la percepción de riesgos personales y ambientales, lo que puede derivar en conflictos sociales en el área de influencia.

Las actividades de construcción también promoverán la creación de empleo para trabajadores no especializados durante el periodo de mejoramiento del camino vecinal, Además, se espera un aumento en la migración hacia las áreas afectadas por la vía, lo que podría dinamizar las actividades económicas locales debido al incremento del poder adquisitivo de los residentes. Esto se traducirá en una mayor oferta y demanda de bienes y servicios en la región.

- **Servicios básicos**

La restricción del tránsito durante las obras afectará el acceso a servicios de salud y educación. La capacidad de respuesta ante emergencias que requieran traslados podría ser comprometida si no se implementan medidas adecuadas. Además, tanto el personal de la obra como los residentes enfrentarán un mayor riesgo de accidentes laborales debido a actividades como el movimiento de tierras con maquinaria pesada, excavaciones y transporte manual de materiales.

Es crucial implementar un Plan de Seguridad efectivo para mitigar estos riesgos durante la ejecución del proyecto. Además, se anticipa interrupciones periódicas del tránsito vehicular conforme avancen las obras, lo cual podría ocasionar congestión en algunos sectores. Dado que encontrar rutas alternativas viables en este tramo es difícil, esta situación podría dificultar el paso de vehículos.

III. Durante la operación

a. Impacto en el componente fisicoquímico

- **Aire**

La presencia de un mayor número de vehículos resultará en una mayor emisión de gases, humos y partículas en el área afectada por la carretera, lo cual representa un riesgo tanto para la salud pública como para el medio ambiente.

b. Impactos en el componente biológico

- **Flora y fauna**

El aumento del tránsito vehicular aumentará el efecto de barrera para el desplazamiento de animales silvestres, lo que también incrementará las probabilidades de atropellos de fauna terrestre. Sin embargo, durante la fase operativa de la carretera, se espera que haya una menor generación de polvo, lo que beneficiará la cobertura vegetal cercana a la vía.

c. Impacto en el componente socio – económico

- **Factor social**

La infraestructura vial mejorada optimizará el flujo de bienes y servicios, reduciendo los costos de transporte y garantizando que los productos lleguen en condiciones óptimas a los mercados. Esto impulsará la comercialización de productos de mayor cantidad y calidad, gracias al acceso a nuevas tecnologías que satisfacen la demanda del mercado, generando mayores ingresos y dinamizando la economía local.

- **Servicios básicos**

Con la mejora del camino vecinal, se reducirá el tiempo de traslado a los centros de salud y emergencias, mejorando las condiciones de viaje para los pacientes y potencialmente disminuyendo los índices de mortalidad en el área directamente influenciada por el proyecto. Además, la población escolar tendrá mayores oportunidades de acceder a centros educativos secundarios ubicados típicamente en centros poblados más pequeños o capitales distritales, facilitando también el acceso de los docentes que vienen de otras áreas.

Sin embargo, el aumento del tráfico vehicular que se espera en la zona una vez que el camino rural esté en funcionamiento también conllevará un mayor riesgo de accidentes. Es

esencial implementar una adecuada señalización y educar tanto a la población local como a los transportistas sobre las normas de tránsito vigentes para mitigar estos riesgos.

Además, los terrenos en general, especialmente los agrícolas ubicados entre los poblados a lo largo del tramo de la vía a mejorar, podrían experimentar un aumento en su valor comercial. Esto se debe a la mejora e implementación de nuevos servicios, en particular en transporte, salud, educación y otros sectores.

Tabla 7.1 Identificación de impactos

Fase de proyecto	Componente ambiental	Factores ambientales	Impactos sobre el ambiente	Tipo de impacto (+) (-)
Pre - construcción	Socio-económico	Sociales	Actividades económicas	+
Construcción	Físico-químico	Aire	Generación de Ruidos	-
			Generación de polvos	-
		Suelo	Derrumbes e inestabilidad de taludes	-
			Erosión	-
			Contaminación del suelo	-
			Generación de ruidos	-
		Agua	Contaminación de agua	-
			Intersección de cauces	-
			Red de servicios y canales de riego	-
	Biológicos	Flora	Alteración de cultivos y pastos	-
			Alteración de cobertura arbustiva	-
			Alteración de cobertura herbácea	-
			Alteración de cobertura arbórea	-
		Fauna	Alteración a la fauna terrestre	-
			Alteración a la avifauna	-
	interés cultural	Estética	Alteración del paisaje	-
	Socio-económico	Sociales	Cambios en el modo de vida	-
			Actividades económicas	+
		Servicios	Efectos en la salud	-
			Efectos en la educación	-
			Efectos en la seguridad	-
			Efectos en la red de transportes	-
			Variación del valor de los precios	+
			Generación de puestos de trabajo	+
Operación	Físico-químico	Aire	Menor generación de polvo	+
	Biológicos	Flora	Alteración de cultivos y pastos	-
		Fauna	afectación a la fauna	-
	Socio-económico	Sociales	Fortalecimiento de la institucionalidad	+
			Cambios en el modo de vida	+
			Actividades económicas	+
		Servicios	Afectos en la salud	+
			Efectos en la educación	+
			Efectos en la seguridad	+
			Variación del valor de los precios	+

Tabla 7.2 Matriz de Leopold

CAUSA / EFECTO			ACCIONES								EVALUACIÓN	
			Pre	Construcción						Operación		
Componente Ambiental	Factores Ambientales	Impactos sobre el Ambiente	Estudios Preliminares	Obras Preliminares	Movimiento de Tierras	Afirmado	Obras de Arte	Señalización y Seguridad Vial	Seguridad y Medio Ambiente	Puesta en Operación	MAGNITUD	IMPORTANCIA
Físico-químico	Aire	Generación de Ruidos		-1 / 3	-6 / 5	-3 / 3	-2 / 3			3 / 2	-9	16
		Generación de polvos		-3 / 3	-8 / 7	-7 / 4	-2 / 3			6 / 5	-14	22
	Suelo	Derrumbes e inestabilidad de taludes			-5 / 4					3 / 4	-2	8
		Erosión			-2 / 2					4 / 5	2	7
		Contaminación del suelo			-2 / 3	-2 / 3	-1 / 1	1 / -1	2 / 5		-2	11
		Generación de ruidos			-3 / 4	-2 / 2	-1 / 1	-1 / 1	6 / 7	-2 / 3	-3	18
	Agua	Contaminación de agua			-5 / 5	-3 / 3			3 / 4		-5	12
		Intersección de cauces			-2 / 3	2 / 3					0	6
		Red de servicios y canales de riego			-2 / 2		-2 / 3				-4	5
Biológicos	Flora	Alteración de cultivos y pastos			-2 / 2	-1 / 1					-3	3
		Alteración de cobertura arbustiva		-1 / 1		-2 / 2			4 / 5		1	8
		Alteración de cobertura herbácea		-1 / 1	-4 / 2	-3 / 2	-1 / 2			-1 / 2	-10	9
		Alteración de cobertura Arborea			-1 / 2						-1	2
	Fauna	Alteración a la fauna terrestre			-3 / 3	-2 / 2				-1 / 1	-6	6
		Alteración a la avifauna			-3 / 4	-1 / 1					-4	5
Interés cultural	Estética	Alteración del paisaje		-1 / 1	-4 / 5	3 / 4		3 / 4		4 / 7	5	21
Socio-económico	Sociales	Fortalecimiento de la institucionalidad								6 / 7	6	7
		Cambios en el modo de vida								8 / 4	8	4
		Actividades económicas								9 / 9	9	9
	Servicios	Efectos en la salud			-2 / 3	-1 / 1				4 / 4	1	8
		Efectos en la educación								6 / 4	6	4
		Efectos en la seguridad			-2 / 5			4 / 6		4 / 5	6	16
		Efectos en la red de transportes			-2 / 3					6 / 7	4	10
		Variación del valor de los precios								8 / 6	8	6
		Generación de puestos de trabajo	6 / 4	3 / 2	5 / 4	5 / 3	5 / 6	4 / 5	4 / 3		32	27
EVALUACIÓN		MAGNITUD / IMPORTANCIA	6 / 4	-4 / 11	-53 / 68	-17 / 34	-4 / 19	11 / 15	19 / 24	67 / 75		

Interpretación de la matriz

La suma de las filas en la matriz cuantifica la vulnerabilidad de cada factor ambiental frente al proyecto, reflejando la incidencia del conjunto de acciones sobre dicho factor. La suma de las

columnas, por otro lado, determina la agresividad de cada acción, proporcionando una medida relativa del impacto que esta generará sobre el entorno.

En resumen, en la matriz de Leopold, la última columna, conocida como EVALUACIÓN, identifica el entorno más impactado, mientras que la última fila, también denominada EVALUACIÓN, señala cuál actividad o acción realizada tiene el mayor efecto en el medio ambiente afectado.

Por lo tanto, para el presente proyecto se tiene:

- El área más perjudicada es la disciplina de Físico-química, en particular el componente atmosférico, con una repercusión desfavorable de -14/22 y -9/16. En segundo lugar, está la capa vegetal subacuática, con una calificación desfavorable de -10/9. El factor que ejerce mayor influencia en este entorno es la actividad de excavación de terrenos, generando un efecto desfavorable de -53/68.
- El impacto positivo se observa en el Medio Socio-económico, particularmente en el sub medio Generación de puestos de trabajo, con un impacto positivo de +32/27. En segundo lugar, se encuentra el sub medio cambio en el modo de vida, con un impacto positivo de +8/4. La acción que más influye en este medio es la puesta en operación, con un impacto positivo de 67/75, ya que la puesta en funcionamiento de la carretera beneficia directamente a los habitantes de la zona**.**

7.3 Medidas de control ambiental

7.3.1 Protección del medio ambiente durante la ejecución

Durante la construcción

a. Protección de la flora y fauna

- Es responsabilidad del constructor dar las instrucciones pertinentes para prevenir que los trabajadores del proyecto corten o dañen la vegetación autóctona fuera de los límites establecidos. Está prohibido encender fuego por ninguna razón.
- En cuanto a la fauna, se debe evitar la caza para prevenir la desaparición de especies permanentes y raras mediante la concientización y colocación de avisos prohibiendo las cazas.

7.4 Plan de manejo ambiental

Este componente incluye los programas y actividades necesarios para la gestión ambiental del proyecto, abordando las fases de prevención, mitigación, control y compensación de los impactos generados durante la construcción y operación. Contempla los siguientes aspectos:

- Seguridad y salud en obra
- Manejo de residuos solidos
- Programa de cierre de obras

7.5 Programa de monitoreo ambiental

El seguimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental corresponde al Ministerio del Ambiente, a través del Sistema Regional o Local de Gestión Ambiental. Sin embargo, se

evidencia una deficiente fiscalización ambiental en obras de caminos vecinales por parte de estas entidades. Esta situación puede comprometer la efectiva implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, poniendo en riesgo la sostenibilidad del proyecto.

Finalmente, la responsabilidad del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, desde el inicio hasta la finalización de la obra, recaerá en la residencia y la supervisión del proyecto.

Monitoreo de la calidad del aire

El proyecto contempla el control de la calidad del aire durante las actividades de mejoramiento para preservar la salud de la población y el ecosistema local. El control se enfoca en mitigar los efectos de la explotación de canteras, el transporte de materiales y la operación de maquinaria. Los puntos de monitoreo se ubicarán a sotavento para registrar las concentraciones de material particulado y otros contaminantes atmosféricos, alineados con la dirección predominante de los vientos.

Monitoreo de ruidos

Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental es el objetivo del monitoreo de ruido durante el proyecto. El ruido en las etapas de mejoramiento proviene principalmente de equipos, maquinaria y vehículos. Se verificará la implementación de silenciadores en los equipos, maquinaria y vehículos para mitigar impactos sonoros. El monitoreo garantizará el cumplimiento de la normativa ambiental y evaluará la efectividad de las medidas de control de ruido.

Prevención de pérdidas y contingencias

Se busca reducir al mínimo los perjuicios y lesiones que puedan sufrir tanto los empleados como los visitantes del proyecto, así como los impactos ambientales derivados de una eventual emergencia. Durante la construcción de una carretera, es frecuente que se presenten situaciones como la exposición excesiva al sol de los obreros, la deshidratación y el riesgo de ser atropellados. En las áreas de campamento y depósitos, es importante tener en cuenta posibles situaciones como robos, incendios, fugas de sustancias y conflictos sociales.

Derrame de materiales peligrosos

Estos sucesos pueden presentarse en cualquier instante, generando consecuencias desfavorables de gran magnitud en el área cercana. Es fundamental implementar acciones preventivas con anticipación para disminuir la posibilidad de que ocurran este tipo de situaciones de emergencia y sus efectos. Se llevará a cabo una revisión periódica de los diversos equipos de control y suministro. Junto con los pasos previamente citados, se incorporarán las siguientes medidas en el plan de emergencia para los reactivos y los líquidos del procedimiento:

- Se elaborará y actualizará un mapa detallado que señale la ubicación de los distintos compuestos químicos almacenados, así como las rutas de transporte y distribución de los líquidos del proceso.
- Garantizará que los aceites y carburantes se almacenen de manera correcta, incluyendo barreras de contención según sea preciso, con el fin de prevenir la contaminación.
- Se mantendrá información toxicológica y procedimientos de limpieza en caso de derrames para todos los productos de origen hidrocarburado.

- Se dispondrá de contenedores secundarios para derrames, tanto de reactivos como de fluidos del proceso.

Incendios

Este tipo de emergencia, originada por fallos mecánicos en los equipos, como chispas o fugas de combustible, o por acciones inseguras que combinan un fluido inflamable, oxígeno y calor, representa un riesgo significativo para el proyecto. Un incendio puede provocar daños en los equipos, interrumpiendo las operaciones y generando pérdidas humanas e impactos ambientales. Por lo tanto, se requiere una respuesta inmediata del equipo de emergencia para controlar la situación y minimizar los daños.

La emergencia será manejada de la siguiente manera:

- El personal que identifique la emergencia cerrará las válvulas de suministro de combustible.
- Se combatirá el fuego de inmediato utilizando los recursos disponibles (agua, extintores de polvo químico seco o CO2 según el tipo de fuego) ubicados en los puntos designados en el plano de evacuación. Esta acción continuará hasta que el incendio esté completamente bajo control.
- Finalmente, se informará del incidente al Comité de Seguridad Ambiental.

En caso de que no sea posible controlar el incendio, se procederá a apagar las máquinas en funcionamiento y se desconectarán las instalaciones eléctricas afectadas. El personal no capacitado para combatir incendios evacuará el área. Además, cualquier persona lesionada será evacuada a una zona segura para recibir atención médica inicial.

7.6 Plan de contingencia

El Plan de Contingencias está elaborado para hacer frente y prevenir las consecuencias provocadas por situaciones imprevistas, ya sean sucesos relacionados con fenómenos naturales o provocados por humanos, que puedan tener lugar durante la ejecución y funcionamiento del proyecto.

En el desarrollo de nuestro proyecto, la entidad a cargo deberá llevar a cabo las medidas requeridas para hacer frente a posibles imprevistos como accidentes en el trabajo, incendios, terremotos y otros eventos similares.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En el desarrollo de nuestro proyecto, la entidad a cargo deberá llevar a cabo las medidas requeridas para hacer frente a posibles imprevistos como accidentes en el trabajo, incendios, terremotos y otros eventos similares.

- Las vías de comunicación son fundamentales para el progreso de las personas, y la presencia de un camino rural pavimentado trae consigo mejoras significativas en la calidad de vida y en la infraestructura elemental de las comunidades cercanas, como la vivienda, la educación, la salud y otros servicios.

- El proyecto está ubicado en la sierra con una topografía accidentada, hacen que estos proyectos viales tengan alto costo en trabajos de movimientos de tierra y también cuando se rigen a los parámetros normativos del MTC. Se realizo el mencionado proyecto teniendo como base las normas técnicas y en lo posible minimizar los costos en cuanto a soluciones ingenieriles, sin perder la calidad, transitabilidad y serviciabilidad de un camino vecinal de bajo volumen de tránsito.

- En la vía planteada se realiza el mejoramiento de la subrasante según los CBRs obtenidos, dotándole de un adecuado sistema de drenaje tanto longitudinal y transversal, así prolongar la vida útil del afirmado. La principal característica de una vía es la de brindar servicio continuo durante todo el año para lo cual se brinda estabilidad de talud con un sistema de drenaje adecuado.

- Se propone principalmente el uso de alcantarillas de TMC debido a su facilidad de instalación, con diámetros de 36”, 48” ,60” y 72”

- Se realizo los costos unitarios y la estructura presupuestal teniendo a nivel de costo directo la suma de S/ 7,468,845.99, con una incidencia del 6.23% en gastos generales, 8.00 % en utilidad, 18.00 % Impuesto General de Ventas (IGV) , 1.67 % Supervisión, 1.42 % Expediente Técnico y con un monto de Inversión de S/ 10,378,553.24.

- Durante la realización del proyecto, tanto en su fase de construcción como a lo largo de su ciclo de vida, se producirán consecuencias ambientales que repercutirán principalmente en los habitantes locales, dado que se necesitarán más servicios, lo que resultará en un incremento del consumo. Durante la etapa de funcionamiento de la carretera, se notará claramente esta modificación. Asimismo, el dinamismo económico se verá afectado por el aumento de la circulación, la ampliación de la utilización de los recursos naturales del área y la promoción de nuevas iniciativas, como el comercio y el transporte, entre otras cosas.

Recomendaciones

- En el caso de proyectos de construcción de carreteras en terrenos irregulares, es aconsejable llevar a cabo la topografía utilizando equipos GNSS diferencial debido a su alta precisión. Es fundamental disponer de equipos debidamente calibrados y certificados para los ensayos de mecánica de suelos.
- Durante la construcción de la carretera, es fundamental seguir las pautas de protección ambiental y también es importante restaurar la vegetación a lo largo de la vía.
- Se recomienda que el organismo responsable organice conferencias sobre seguridad y medio ambiente durante la realización de la construcción, con el fin de prevenir posibles daños a los trabajadores y receptores del proyecto.
- Es recomendable contar con un kit de primeros auxilios en todo momento.
- Se recomienda llevar a cabo revisiones regulares para mantener en buen estado la carretera, ya que de lo contrario, su deterioro continuo podría afectar su correcto funcionamiento.
- Se recomienda llevar a cabo el campamento en un sitio conveniente que permita acceder fácilmente a una fuente de agua, que no esté demasiado distante del lugar donde se llevará a cabo la obra y que ofrezca buenas opciones de acceso.
- Se recomienda llevar a cabo la construcción durante los meses de sequía.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA

- Barreto Jara, O., & Barreto Rivera, U. (2020). Carreteras: Conceptos Fundamentales
- Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow.
- ICG-Instituto de construcción y gerencia. (2004). *Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005-VCHI.* Lima, Perú: MDGVU.
- Instituto Geográfico Nacional, Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos. (2005).
- Instituto geologíco minero y metalurgico INGEMET. Perú.
- M.T.C. (2018). *Ministerio de trasportes y comunicaciones: Manual de carreteras, Diseño geométrico DG-2018.* Lima Peru: Gobierno del Peru.
- Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. (2014).
- Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección: Suelos y Pavimentos, MTC, AASHTO. (American Association of State Highway and Transportatión Officials. - Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte). (s.f.).
- Manual de hidrología, hidráulica y drenaje MTC .
- Rodríguez, A. (2022) Puentes con AASHTO 2020, 9th edition. Peru.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). Manual de inventarios viales. Lima: MTC.
- Máximo Villon Béjar. (2017).
- Ministerio de agricultura autoridad nacional del agua-ANA.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de hidrologia y drenaje.*
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito. (2015).
- Mendoza, J. (2020). Topografía y Geodesia. 2th Edición. Lima – Perú.
- MTC-Especificaciones Técnicas Generales. (2013).
- MTC-Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (22 de marzo de 2006). *Manual técnico de mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada.*
- Principles of Geotechnical Engineering – Braja M. Das. (1998).
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI PERÚ.
- Ibáñez, W. (2010). *Costos y Tiempos en Carreteras.* Lima: Macro E.I.R.L.

CAPÍTULO X

ANEXOS

10.1 Panel fotográfico

10.2 Diseño vial

10.3 Topografía

10.4 Ensayo de suelos

10.5 Ensayo de canteras

10.6 Hidrología

10.7 Presupuesto

10.8 Metrados

10.9 Análisis de precios unitarios

10.10 Insumos

10.11 Formula polinómica

10.12 Especificaciones técnicas

10.13 Inventariado vial

10.14 Certificados de calidad de equipos

10.15 Planos

ANEXOS X

10.1 ANEL FOTOGRÁFICO

Ilustración 9.1. Levantamiento topográfico con equipos GNSS



Ilustración 9.2. Ubicación del Punto de Control N°5 .



Ilustración 9.3. Ubicación del Punto de Control N°4 .



Ilustración 9.4. Nivelación geométrica de ida

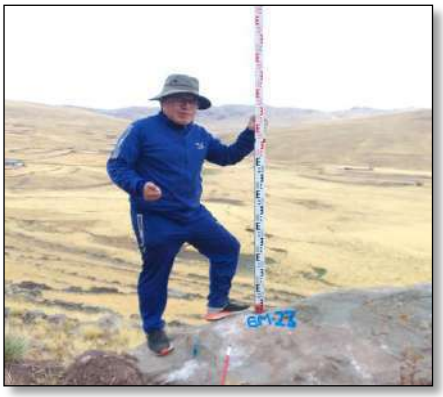


Ilustración 9.5. Nivelación geométrica de vuelta prog. 7+200



Ilustración 9.6. Muestras recolectadas de calicatas



Ilustración 9.7. Determinación del peso especifico



Ilustración 9.8. Sector a realizar estabilidad de talud Prog. 0+680



Ilustración 9.9. Sector a realizar estabilidad de talud Prog. 0+700



Ilustración 9.10. Sector a realizar muro ciclópeo Prog. 2+980



10.2 DISEÑO VIAL

10.2.1 DISEÑO DE CURVAS HORIZONTALES

Donde: Ve = Velocidad directriz Rmin = radio mínimo (m) p = peralte

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
1	T-1	40.07		0+000.00	0+040.07					
2	C-1	24.31	Izquierda	0+040.07	0+064.38	30	**25**	12	**12.00**	**28.00**
3	T-2	28.37		0+064.38	0+092.74	30				
4	C-2	19.31	Izquierda	0+092.74	0+112.06	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
5	T-3	6.61		0+112.06	0+118.67	30				
6	C-3	12.82	Izquierda	0+118.67	0+131.49	15		12	**12.00**	**13.00**
7	T-4	7.7		0+131.49	0+139.18	15				
8	C-4	13.68	Izquierda	0+139.18	0+152.86	15		12	**12.00**	**13.00**
9	T-5	2.12		0+152.86	0+154.98	15				
10	C-5	8.27	Izquierda	0+154.98	0+163.25	15		12	**12.00**	**13.00**
11	T-6	24.56		0+163.25	0+187.81	30				
12	C-6	16.44	Derecha	0+187.81	0+204.25	15		12	**12.00**	**13.00**
13	C-7	28.71	Derecha	0+204.25	0+232.96	15		12	**12.00**	**13.00**
14	T-7	15.16		0+232.96	0+248.12	30				
15	C-8	33.19	Izquierda	0+248.12	0+281.31	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
16	T-8	29.89		0+281.31	0+311.20	30				
17	C-9	11.55	Derecha	0+311.20	0+322.75	30	**25**	12	**4.75**	**127.00**
18	T-9	35.52		0+322.75	0+358.27	30				
19	C-10	43.3	Derecha	0+358.27	0+401.57	15		12	**12.00**	**13.00**
20	T-10	10.74		0+401.57	0+412.31	30				
21	C-11	17.43	Izquierda	0+412.31	0+429.75	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
22	T-11	30.06		0+429.75	0+459.81	30				
23	C-12	44.69	Derecha	0+459.81	0+504.50	15		12	**12.00**	**13.00**
24	T-12	12.33		0+504.50	0+516.83	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
25	C-13	13.45	Izquierda	0+516.83	0+530.28	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
26	T-13	83.71		0+530.28	0+613.99	30				
27	C-14	6.04	Derecha	0+613.99	0+620.03	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
28	T-14	21.79		0+620.03	0+641.82	30				
29	C-15	9.61	Derecha	0+641.82	0+651.43	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
30	T-15	21.62		0+651.43	0+673.05	30				
31	C-16	52.87	Izquierda	0+673.05	0+725.92	30	**25**	12	**10.04**	**42.00**
32	T-16	20.75		0+725.92	0+746.67	30				
33	C-17	29.77	Derecha	0+746.67	0+776.44	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
34	T-17	32.64		0+776.44	0+809.08	30				
35	C-18	13.56	Izquierda	0+809.08	0+822.64	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
36	T-18	52.13		0+822.64	0+874.77	30				
37	C-19	4.01	Derecha	0+874.77	0+878.78	30	**25**	12	**7.48**	**70.00**
38	T-19	79.52		0+878.78	0+958.30	30				
39	C-20	14.67	Izquierda	0+958.30	0+972.97	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
40	T-20	12.4		0+972.97	0+985.37	30				
41	C-21	21.81	Izquierda	0+985.37	1+007.18	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
42	T-21	15.38		1+007.18	1+022.56	30				
43	C-22	17.84	Derecha	1+022.56	1+040.39	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
44	T-22	17.21		1+040.39	1+057.60	30				
45	C-23	25.68	Izquierda	1+057.60	1+083.29	30	**25**	12	**7.48**	**70.00**
46	T-23	19.65		1+083.29	1+102.93	30				
47	C-24	29.14	Derecha	1+102.93	1+132.07	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
48	T-24	58.53		1+132.07	1+190.60	30				
49	C-25	22.55	Izquierda	1+190.60	1+213.16	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
50	C-26	22.7	Derecha	1+213.16	1+235.85	30	**25**	12	**11.04**	**33.00**
51	T-25	7.92		1+235.85	1+243.77	30				
52	C-27	31.99	Izquierda	1+243.77	1+275.76	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
53	T-26	5.6		1+275.76	1+281.36	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
54	C-28	8.95	Derecha	1+281.36	1+290.30	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
55	T-27	69.65		1+290.30	1+359.95	30				
56	C-29	26.84	Izquierda	1+359.95	1+386.79	30	**25**	12	**11.04**	**33.00**
57	T-28	17.05		1+386.79	1+403.85	30				
58	C-30	13.72	Derecha	1+403.85	1+417.57	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
59	T-29	19.35		1+417.57	1+436.91	30				
60	C-31	16.17	Izquierda	1+436.91	1+453.08	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
61	T-30	15.04		1+453.08	1+468.12	30				
62	C-32	24.55	Derecha	1+468.12	1+492.67	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
63	T-31	43.2		1+492.67	1+535.87	30				
64	C-33	10.47	Derecha	1+535.87	1+546.34	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
65	T-32	65.72		1+546.34	1+612.07	30				
66	C-34	18.96	Izquierda	1+612.07	1+631.03	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
67	T-33	57.11		1+631.03	1+688.14	30				
68	C-35	20.53	Derecha	1+688.14	1+708.67	15		12	**12.00**	**13.00**
69	T-34	38.01		1+708.67	1+746.68	30				
70	C-36	17.95	Izquierda	1+746.68	1+764.63	30	**25**	12	**6.80**	**80.00**
71	T-35	15.41		1+764.63	1+780.04	30				
72	C-37	73.3	Izquierda	1+780.04	1+853.34	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
73	T-36	39.57		1+853.34	1+892.91	30				
74	C-38	12.6	Derecha	1+892.91	1+905.51	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
75	T-37	29.96		1+905.51	1+935.46	30				
76	C-39	11	Izquierda	1+935.46	1+946.47	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
77	T-38	11.05		1+946.47	1+957.51	30				
78	C-40	11.98	Derecha	1+957.51	1+969.49	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
79	T-39	68		1+969.49	2+037.49	30				
80	C-41	12.53	Derecha	2+037.49	2+050.03	30	**25**	12	**6.53**	**85.00**
81	T-40	29.1		2+050.03	2+079.13	30				
82	C-42	40.3	Derecha	2+079.13	2+119.43	30	**25**	12	**6.53**	**85.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
83	T-41	26.94		2+119.43	2+146.37	30				
84	C-43	48.64	Izquierda	2+146.37	2+195.00	30	**25**	12	**10.38**	**39.00**
85	T-42	17.69		2+195.00	2+212.69	30				
86	C-44	11.03	Derecha	2+212.69	2+223.72	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
87	T-43	65.83		2+223.72	2+289.54	30				
88	C-45	21.18	Derecha	2+289.54	2+310.73	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
89	T-44	17.21		2+310.73	2+327.93	30				
90	C-46	19.36	Izquierda	2+327.93	2+347.30	15		12	**12.00**	**13.00**
91	T-45	3.37		2+347.30	2+350.67	30				
92	C-47	57.92	Derecha	2+350.67	2+408.59	30	**25**	12	**11.21**	**31.00**
93	T-46	13.27		2+408.59	2+421.86	30				
94	C-48	24.44	Izquierda	2+421.86	2+446.30	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
95	T-47	1.21		2+446.30	2+447.50	30				
96	C-49	22.57	Derecha	2+447.50	2+470.08	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
97	T-48	9.34		2+470.08	2+479.42	30				
98	C-50	18.72	Izquierda	2+479.42	2+498.14	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
99	T-49	17.49		2+498.14	2+515.62	30				
100	C-51	38.51	Izquierda	2+515.62	2+554.13	30	**25**	12	**7.48**	**70.00**
101	T-50	19.11		2+554.13	2+573.23	30				
102	C-52	26.93	Derecha	2+573.23	2+600.16	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
103	T-51	39.37		2+600.16	2+639.53	30				
104	C-53	25.36	Izquierda	2+639.53	2+664.89	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
105	T-52	23.18		2+664.89	2+688.06	30				
106	C-54	15	Derecha	2+688.06	2+703.06	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
107	T-53	20.06		2+703.06	2+723.12	30				
108	C-55	20.82	Izquierda	2+723.12	2+743.94	30	**25**	12	**10.04**	**42.00**
109	T-54	15.1		2+743.94	2+759.03	30				
110	C-56	17.05	Derecha	2+759.03	2+776.08	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
111	T-55	35.04		2+776.08	2+811.12	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
112	C-57	47.77	Izquierda	2+811.12	2+858.89	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
113	T-56	24.18		2+858.89	2+883.07	30				
114	C-58	35.26	Derecha	2+883.07	2+918.33	30	**25**	12	**5.79**	**100.00**
115	T-57	51.71		2+918.33	2+970.03	30				
116	C-59	32.76	Izquierda	2+970.03	3+002.79	30	**25**	12	**5.79**	**100.00**
117	T-58	44.05		3+002.79	3+046.85	30				
118	C-60	26.72	Derecha	3+046.85	3+073.57	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
119	T-59	41.76		3+073.57	3+115.33	30				
120	C-61	13.75	Derecha	3+115.33	3+129.08	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
121	T-60	37.83		3+129.08	3+166.91	30				
122	C-62	11.08	Izquierda	3+166.91	3+177.99	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
123	T-61	37.5		3+177.99	3+215.49	30				
124	C-63	21.15	Izquierda	3+215.49	3+236.64	30	**25**	12	**12.00**	**27.00**
125	T-62	8.46		3+236.64	3+245.10	30				
126	C-64	10.45	Derecha	3+245.10	3+255.55	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
127	T-63	90.04		3+255.55	3+345.59	30				
128	C-65	27.14	Derecha	3+345.59	3+372.73	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
129	T-64	6.22		3+372.73	3+378.95	30				
130	C-66	21.32	Izquierda	3+378.95	3+400.27	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
131	T-65	73.24		3+400.27	3+473.51	30				
132	C-67	7.03	Derecha	3+473.51	3+480.54	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
133	T-66	47.95		3+480.54	3+528.49	30				
134	C-68	4.86	Derecha	3+528.49	3+533.35	15		12	**12.00**	**13.00**
135	T-67	23.02		3+533.35	3+556.37	30				
136	C-69	41.77	Izquierda	3+556.37	3+598.14	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
137	T-68	46.25		3+598.14	3+644.39	30				
138	C-70	13.7	Izquierda	3+644.39	3+658.09	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
139	T-69	24.97		3+658.09	3+683.06	30				
140	C-71	14.67	Derecha	3+683.06	3+697.73	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
141	T-70	15.99		3+697.73	3+713.72	30				
142	C-72	16.97	Izquierda	3+713.72	3+730.68	30	**25**	12	**11.04**	**33.00**
143	T-71	9.47		3+730.68	3+740.15	30				
144	C-73	10.23	Derecha	3+740.15	3+750.38	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**
145	T-72	24.89		3+750.38	3+775.27	30				
146	C-74	28.66	Izquierda	3+775.27	3+803.93	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
147	T-73	50.77		3+803.93	3+854.70	30				
148	C-75	18.04	Derecha	3+854.70	3+872.74	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
149	T-74	5.95		3+872.74	3+878.69	30				
150	C-76	44.25	Derecha	3+878.69	3+922.94	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
151	T-75	13.16		3+922.94	3+936.10	30				
152	C-77	14.83	Izquierda	3+936.10	3+950.93	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
153	T-76	15.81		3+950.93	3+966.73	30				
154	C-78	35.63	Izquierda	3+966.73	4+002.36	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
155	T-77	1.96		4+002.36	4+004.32	30				
156	C-79	21.46	Derecha	4+004.32	4+025.78	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
157	T-78	22.33		4+025.78	4+048.11	30				
158	C-80	12.73	Derecha	4+048.11	4+060.84	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
159	T-79	25.57		4+060.84	4+086.41	30				
160	C-81	21.39	Izquierda	4+086.41	4+107.80	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
161	T-80	4.56		4+107.80	4+112.36	30				
162	C-82	19.97	Derecha	4+112.36	4+132.32	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
163	T-81	62.47		4+132.32	4+194.79	30				
164	C-83	10.93	Derecha	4+194.79	4+205.72	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**
165	T-82	72.62		4+205.72	4+278.34	30				
166	C-84	14.82	Derecha	4+278.34	4+293.16	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**
167	T-83	42.28		4+293.16	4+335.44	30				
168	C-85	26.75	Izquierda	4+335.44	4+362.19	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
169	T-84	43.67		4+362.19	4+405.86	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
170	C-86	20.57	Derecha	4+405.86	4+426.43	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
171	T-85	13.16		4+426.43	4+439.58	30				
172	C-87	24.24	Izquierda	4+439.58	4+463.82	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**
173	T-86	37.41		4+463.82	4+501.23	30				
174	C-88	13.01	Derecha	4+501.23	4+514.23	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**
175	T-87	15.89		4+514.23	4+530.12	30				
176	C-89	6.38	Derecha	4+530.12	4+536.50	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
177	T-88	60.44		4+536.50	4+596.94	30				
178	C-90	17.04	Derecha	4+596.94	4+613.99	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
179	T-89	29.77		4+613.99	4+643.76	30				
180	C-91	20.36	Izquierda	4+643.76	4+664.12	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
181	T-90	12.44		4+664.12	4+676.56	30				
182	C-92	18.61	Derecha	4+676.56	4+695.17	15		12	**12.00**	**13.00**
183	T-91	9.68		4+695.17	4+704.85	30				
184	C-93	8.4	Derecha	4+704.85	4+713.24	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
185	T-92	13.02		4+713.24	4+726.26	30				
186	C-94	6.7	Derecha	4+726.26	4+732.96	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
187	T-93	21.17		4+732.96	4+754.13	30				
188	C-95	25.82	Izquierda	4+754.13	4+779.95	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
189	T-94	43.5		4+779.95	4+823.45	30				
190	C-96	21.66	Izquierda	4+823.45	4+845.11	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
191	T-95	19.05		4+845.11	4+864.16	30				
192	C-97	13.93	Derecha	4+864.16	4+878.09	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
193	T-96	6.21		4+878.09	4+884.30	30				
194	C-98	18.15	Izquierda	4+884.30	4+902.46	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
195	T-97	37.74		4+902.46	4+940.19	30				
196	C-99	12.95	Derecha	4+940.19	4+953.14	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
197	T-98	53.55		4+953.14	5+006.69	30				
198	C-100	14.6	Izquierda	5+006.69	5+021.29	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
199	T-99	18.09		5+021.29	5+039.38	30				
200	C-101	5.92	Derecha	5+039.38	5+045.29	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
201	T-100	28.94		5+045.29	5+074.24	30				
202	C-102	31.03	Izquierda	5+074.24	5+105.26	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
203	T-101	20.66		5+105.26	5+125.92	30				
204	C-103	28.94	Derecha	5+125.92	5+154.87	30	**25**	12	**12.00**	**27.00**
205	T-102	86.14		5+154.87	5+241.01	30				
206	C-104	15.71	Izquierda	5+241.01	5+256.71	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
207	T-103	35.44		5+256.71	5+292.16	30				
208	C-105	12.94	Izquierda	5+292.16	5+305.10	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
209	T-104	10.43		5+305.10	5+315.52	30				
210	C-106	30.68	Derecha	5+315.52	5+346.21	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
211	T-105	32.6		5+346.21	5+378.81	30				
212	C-107	12.05	Derecha	5+378.81	5+390.85	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
213	T-106	25.62		5+390.85	5+416.47	30				
214	C-108	15.12	Izquierda	5+416.47	5+431.59	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**
215	T-107	39.88		5+431.59	5+471.46	30				
216	C-109	22.68	Izquierda	5+471.46	5+494.15	15		12	**12.00**	**13.00**
217	T-108	10.21		5+494.15	5+504.35	30				
218	C-110	21.79	Derecha	5+504.35	5+526.14	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
219	T-109	40.16		5+526.14	5+566.30	30				
220	C-111	19.06	Derecha	5+566.30	5+585.36	15		12	**12.00**	**13.00**
221	T-110	17.05		5+585.36	5+602.41	30				
222	C-112	47.68	Izquierda	5+602.41	5+650.09	30	**25**	12	**9.53**	**46.00**
223	T-111	15.65		5+650.09	5+665.74	30				
224	C-113	19.89	Izquierda	5+665.74	5+685.63	30	**25**	12	**6.43**	**87.00**
225	T-112	17.1		5+685.63	5+702.74	30				
226	C-114	18.05	Derecha	5+702.74	5+720.78	15		12	**12.00**	**13.00**
227	T-113	28.01		5+720.78	5+748.79	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
228	C-115	4.88	Izquierda	5+748.79	5+753.67	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
229	T-114	36.79		5+753.67	5+790.46	30				
230	C-116	14.91	Izquierda	5+790.46	5+805.38	15		12	**12.00**	**13.00**
231	T-115	43.27		5+805.38	5+848.64	30				
232	C-117	53.93	Derecha	5+848.64	5+902.57	30	**25**	12	**6.00**	**95.00**
233	T-116	8.95		5+902.57	5+911.52	30				
234	C-118	13.5	Derecha	5+911.52	5+925.02	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
235	T-117	11.65		5+925.02	5+936.67	30				
236	C-119	33.19	Izquierda	5+936.67	5+969.86	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
237	T-118	7.93		5+969.86	5+977.79	30				
238	C-120	17.74	Derecha	5+977.79	5+995.53	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
239	T-119	47.15		5+995.53	6+042.68	30				
240	C-121	15.58	Derecha	6+042.68	6+058.26	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
241	T-120	40.34		6+058.26	6+098.60	30				
242	C-122	18.98	Izquierda	6+098.60	6+117.58	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
243	T-121	9.95		6+117.58	6+127.53	30				
244	C-123	22.19	Izquierda	6+127.53	6+149.72	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
245	T-122	15.33		6+149.72	6+165.05	30				
246	C-124	16.77	Derecha	6+165.05	6+181.82	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
247	T-123	40.38		6+181.82	6+222.19	30				
248	C-125	31.15	Derecha	6+222.19	6+253.35	15		12	**12.00**	**13.00**
249	T-124	7.39		6+253.35	6+260.73	30				
250	C-126	22.7	Derecha	6+260.73	6+283.43	30	**25**	12	**9.00**	**50.31**
251	T-125	11.19		6+283.43	6+294.62	30				
252	C-127	31.1	Izquierda	6+294.62	6+325.72	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
253	T-126	35.66		6+325.72	6+361.37	30				
254	C-128	17.53	Izquierda	6+361.37	6+378.91	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
255	T-127	29.25		6+378.91	6+408.15	30				
256	C-129	15.24	Izquierda	6+408.15	6+423.39	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
257	T-128	22.84		6+423.39	6+446.23	30				
258	C-130	23.45	Derecha	6+446.23	6+469.68	30	**25**	12	**7.83**	**65.00**
259	T-129	28.96		6+469.68	6+498.63	30				
260	C-131	24.2	Derecha	6+498.63	6+522.84	30	**25**	12	**7.12**	**75.00**
261	T-130	25.56		6+522.84	6+548.40	30				
262	C-132	48.9	Derecha	6+548.40	6+597.30	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
263	T-131	41.41		6+597.30	6+638.71	30				
264	C-133	27.88	Izquierda	6+638.71	6+666.59	30	**25**	12	**11.04**	**33.00**
265	T-132	22.04		6+666.59	6+688.63	30				
266	C-134	34.38	Derecha	6+688.63	6+723.01	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
267	T-133	24.65		6+723.01	6+747.66	30				
268	C-135	21.84	Izquierda	6+747.66	6+769.50	15		12	**12.00**	**13.00**
269	T-134	7.37		6+769.50	6+776.87	30				
270	C-136	21.11	Derecha	6+776.87	6+797.98	15		12	**12.00**	**13.00**
271	T-135	2.09		6+797.98	6+800.07	30				
272	C-137	25.81	Izquierda	6+800.07	6+825.88	15		12	**12.00**	**20.00**
273	T-136	13.72		6+825.88	6+839.60	30				
274	C-138	31.26	Derecha	6+839.60	6+870.86	15		12	**12.00**	**13.00**
275	T-137	10.51		6+870.86	6+881.37	30				
276	C-139	46.92	Derecha	6+881.37	6+928.28	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
277	T-138	16.39		6+928.28	6+944.68	30				
278	C-140	17.65	Izquierda	6+944.68	6+962.33	30	**25**	12	**12.00**	**28.00**
279	T-139	14.02		6+962.33	6+976.34	30				
280	C-141	13.12	Izquierda	6+976.34	6+989.46	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
281	T-140	44.09		6+989.46	7+033.55	30				
282	C-142	10.17	Izquierda	7+033.55	7+043.71	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
283	T-141	42.05		7+043.71	7+085.77	30				
284	C-143	14.04	Izquierda	7+085.77	7+099.80	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
285	T-142	53.13		7+099.80	7+152.93	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
286	T-143	54.68		7+152.93	7+207.61	30				
287	C-144	15.65	Izquierda	7+207.61	7+223.26	30	**25**	12	**7.33**	**72.00**
288	T-144	21.18		7+223.26	7+244.44	30				
289	C-145	17.73	Derecha	7+244.44	7+262.16	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
290	T-145	56.46		7+262.16	7+318.62	30				
291	C-146	23.7	Izquierda	7+318.62	7+342.32	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
292	T-146	8.33		7+342.32	7+350.65	30				
293	C-147	18.11	Derecha	7+350.65	7+368.76	30	**25**	12	**7.48**	**70.00**
294	T-147	72.79		7+368.76	7+441.54	30				
295	C-148	20.71	Izquierda	7+441.54	7+462.25	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
296	T-148	67.2		7+462.25	7+529.45	30				
297	C-149	21.08	Derecha	7+529.45	7+550.53	15		12	**12.00**	**13.00**
298	C-150	17.93	Izquierda	7+550.53	7+568.46	15		12	**12.00**	**13.00**
299	T-149	16.28		7+568.46	7+584.74	30				
300	C-151	9.93	Izquierda	7+584.74	7+594.67	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
301	T-150	15.74		7+594.67	7+610.41	30				
302	C-152	8.75	Derecha	7+610.41	7+619.16	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
303	T-151	20.09		7+619.16	7+639.25	30				
304	C-153	12.47	Izquierda	7+639.25	7+651.72	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
305	T-152	26.07		7+651.72	7+677.79	30				
306	C-154	4.34	Derecha	7+677.79	7+682.13	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
307	T-153	32.41		7+682.13	7+714.54	30				
308	C-155	19.25	Derecha	7+714.54	7+733.78	15		12	**12.00**	**13.00**
309	C-156	22.84	Izquierda	7+733.78	7+756.62	15		12	**12.00**	**13.00**
310	T-154	8.33		7+756.62	7+764.95	30				
311	C-157	16.2	Derecha	7+764.95	7+781.15	30	**25**	12	**10.27**	**40.00**
312	T-155	89.28		7+781.15	7+870.43	30				
313	C-158	11.61	Derecha	7+870.43	7+882.04	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
314	T-156	99.54		7+882.04	7+981.58	30				

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
315	C-159	6.67	Derecha	7+981.58	7+988.25	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
316	T-157	23.34		7+988.25	8+011.58	30				
317	C-160	15.86	Izquierda	8+011.58	8+027.45	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
318	T-158	70.73		8+027.45	8+098.18	30				
319	C-161	22.9	Derecha	8+098.18	8+121.07	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
320	T-159	38.68		8+121.07	8+159.76	30				
321	C-162	11.73	Izquierda	8+159.76	8+171.48	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
322	T-160	32.53		8+171.48	8+204.01	30				
323	C-163	8.04	Derecha	8+204.01	8+212.05	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
324	T-161	61.24		8+212.05	8+273.28	30				
325	C-164	12.24	Izquierda	8+273.28	8+285.52	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
326	T-162	53.37		8+285.52	8+338.89	30				
327	C-165	28.54	Derecha	8+338.89	8+367.43	30	**25**	12	**3.00**	**300.00**
328	T-163	79.63		8+367.43	8+447.06	30				
329	C-166	15.62	Derecha	8+447.06	8+462.69	30	**25**	12	**11.30**	**30.00**
330	T-164	6.43		8+462.69	8+469.12	30				
331	C-167	15.32	Izquierda	8+469.12	8+484.43	30	**25**	12	**10.83**	**35.00**
332	T-165	99.44		8+484.43	8+583.87	30				
333	C-168	5.5	Izquierda	8+583.87	8+589.38	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
334	T-166	111.62		8+589.38	8+701.00	30				
335	T-167	57.91		8+701.00	8+758.90	30				
336	T-168	52.27		8+758.90	8+811.17	30				
337	C-169	4.9	Izquierda	8+811.17	8+816.07	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
338	T-169	28.89		8+816.07	8+844.96	30				
339	C-170	15.73	Izquierda	8+844.96	8+860.68	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
340	T-170	35.39		8+860.68	8+896.07	30				
341	C-171	22.03	Derecha	8+896.07	8+918.10	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
342	T-171	12.14		8+918.10	8+930.24	30				
343	C-172	28.11	Derecha	8+930.24	8+958.35	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
344	T-172	67.94		8+958.35	9+026.29	30				
345	C-173	37.12	Izquierda	9+026.29	9+063.41	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
346	T-173	40.67		9+063.41	9+104.09	30				
347	T-174	69.97		9+104.09	9+174.06	30				
348	C-174	4.1	Izquierda	9+174.06	9+178.17	30	**25**	12	**5.79**	**100.00**
349	T-175	46.67		9+178.17	9+224.84	30				
350	C-175	30.99	Izquierda	9+224.84	9+255.83	30	**25**	12	**4.66**	**130.00**
351	T-176	36.83		9+255.83	9+292.66	30				
352	C-176	5.66	Derecha	9+292.66	9+298.32	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
353	T-177	56.38		9+298.32	9+354.69	30				
354	C-177	34.34	Derecha	9+354.69	9+389.03	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
355	T-178	3.17		9+389.03	9+392.21	30				
356	C-178	27.38	Izquierda	9+392.21	9+419.59	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
357	T-179	49.24		9+419.59	9+468.83	30				
358	C-179	10.35	Izquierda	9+468.83	9+479.18	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
359	T-180	95.2		9+479.18	9+574.38	30				
360	C-180	11.45	Derecha	9+574.38	9+585.83	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
361	T-181	69.28		9+585.83	9+655.11	30				
362	C-181	15.19	Derecha	9+655.11	9+670.29	30	**25**	12	**6.27**	**90.00**
363	T-182	29.16		9+670.29	9+699.46	30				
364	C-182	16.71	Izquierda	9+699.46	9+716.16	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
365	T-183	62.11		9+716.16	9+778.28	30				
366	C-183	22.5	Derecha	9+778.28	9+800.78	30	**25**	12	**7.83**	**65.00**
367	T-184	15.55		9+800.78	9+816.32	30				
368	C-184	20.67	Derecha	9+816.32	9+836.99	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
369	T-185	17.6		9+836.99	9+854.59	30				
370	C-185	14.71	Izquierda	9+854.59	9+869.30	30	**25**	12	**7.83**	**65.00**
371	T-186	29.02		9+869.30	9+900.07	30				
372	C-186	15.58	Izquierda	9+900.07	9+912.19	30	**25**	12	**9.66**	**45.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
373	T-187	89.48		9+912.19	10+003.42	30				
374	C-187	33.21	Izquierda	10+003.42	10+036.63	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
375	T-188	109.93		10+036.63	10+146.56	30				
376	C-188	41.69	Izquierda	10+146.56	10+188.25	30	**25**	12	**7.12**	**75.00**
377	T-189	37.3		10+188.25	10+225.55	30				
378	C-189	43.98	Izquierda	10+225.55	10+269.52	30	**25**	12	**4.97**	**120.00**
379	T-190	43.62		10+269.52	10+313.15	30				
380	C-190	36.9	Derecha	10+313.15	10+350.05	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
381	T-191	9.42		10+350.05	10+359.47	30				
382	C-191	15.73	Izquierda	10+359.47	10+375.19	30	**25**	12	**8.21**	**60.00**
383	T-192	32.17		10+375.19	10+407.37	30				
384	C-192	17.43	Derecha	10+407.37	10+424.80	30	**25**	12	**6.80**	**80.00**
385	T-193	42.88		10+424.80	10+467.68	30				
386	C-193	38.35	Derecha	10+467.68	10+506.03	30	**25**	12	**7.83**	**65.00**
387	T-194	114.96		10+506.03	10+620.99	30				
388	C-194	38.13	Izquierda	10+620.99	10+659.13	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
389	T-195	33.63		10+659.13	10+692.75	30				
390	C-195	20.43	Izquierda	10+692.75	10+713.18	30	**25**	12	**12.00**	**25.00**
391	T-196	13.61		10+713.18	10+726.78	30				
392	C-196	24.7	Izquierda	10+726.78	10+751.49	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
393	T-197	41.75		10+751.49	10+793.24	30				
394	C-197	9.34	Derecha	10+793.24	10+802.58	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
395	T-198	74.93		10+802.58	10+877.51	30				
396	C-198	13.33	Derecha	10+877.51	10+890.84	30	**25**	12	**6.00**	**95.00**
397	T-199	44.47		10+890.84	10+935.31	30				
398	C-199	17.41	Derecha	10+935.31	10+952.72	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
399	T-200	61.47		10+952.72	11+014.19	30				
400	T-201	40.44		11+014.19	11+054.63	30				
401	C-200	15.31	Derecha	11+054.63	11+069.94	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**

N°	Tipo	Long.	Sentido	Inicio	Fin	Vd (Km/hr)	Rmin	p max (%)	p (%)	Radio diseño
402	T-202	95.73		11+069.94	11+165.66	30				
403	C-201	12.78	Izquierda	11+165.66	11+178.44	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**
404	T-203	58.74		11+178.44	11+237.18	30				
405	C-202	24.47	Izquierda	11+237.18	11+261.65	30	**25**	12	**6.80**	**80.00**
406	T-204	15.51		11+261.65	11+277.16	30				
407	C-203	21.86	Derecha	11+277.16	11+299.02	15		12	**12.00**	**13.00**
408	C-204	25.23	Derecha	11+299.02	11+324.25	15		12	**12.00**	**13.00**
409	T-205	16.83		11+324.25	11+341.08	30				
410	C-205	19.14	Izquierda	11+341.08	11+360.22	30	**25**	12	**9.00**	**50.00**
411	T-206	8.11		11+360.22	11+368.33	30				
412	C-206	9.92	Izquierda	11+368.33	11+378.25	30	**25**	12	**8.60**	**55.00**
413	T-207	37.03		11+378.25	11+415.27	30				
414	C-207	31.09	Derecha	11+415.27	11+446.36	30	**25**	12	**5.79**	**100.00**
415	T-208	45.33		11+446.36	11+491.69	30				
416	T-209	64.58		11+491.69	11+556.27	30				
417	C-208	36.48	Izquierda	11+556.27	11+592.74	30	**25**	12	**3.32**	**200.00**
418	T-210	59.41		11+592.74	11+652.16	30				
419	C-209	51.11	Izquierda	11+652.16	11+703.27	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**
420	T-211	53.04		11+703.27	11+756.31	30				
421	C-210	26.82	Izquierda	11+756.31	11+783.13	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**
422	T-212	22.88		11+783.13	11+806.01	30				
423	C-211	21.6	Izquierda	11+806.01	11+827.61	30	**25**	12	**7.83**	**65.00**
424	T-213	24.03		11+827.61	11+851.64	30				
425	C-212	31.69	Derecha	11+851.64	11+883.33	30	**25**	12	**4.03**	**150.00**
426	T-214	66.34		11+883.33	11+949.68	30				
427	C-213	25.3	Derecha	11+949.68	11+974.98	30	**25**	12	**3.60**	**180.00**
428	T-215	105.43		11+974.98	12+080.41	30				
429	C-214	14.64	Izquierda	12+080.41	12+095.05	30	**25**	12	**6.69**	**82.00**
430	T-216	12.31		12+095.05	12+107.36	30				

10.2.1 DISEÑO DE CURVAS VERTICALES

Donde : Lv= Longitud de curva vertical

i = pendiente longitudinal Dp = Distancia de parada Lmin = longitud mínima Lc = Longitud de curva

Vd = Velocidad directriz K = Índice de curvatura A = Valor absoluto de diferencia de pendientes

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Vd Km/hr	Dp (e)	Dp (s)	Dp > L	Dp < L	K	Lv	Lmin	Lc	Lc	Long. Optado	
0+000.00	-1.60	0.00	0.00	No requiere	0								-			
0+062.38	-1.60	1.00	2.60	Cóncavo	30	**31.57**	30.79	-25.51	11.24	6	15.6		15.6	20	**60**	Ok
0+151.12	1.00	8.71	7.71	Cóncavo	15	**12.91**	12.47	4.39	7.78				4.39	5	**35**	Ok
0+214.57	8.71	11.03	2.32	Cóncavo	15	**12.47**	12.36	-45.6	2.2				-	-	**50**	Ok
0+381.11	11.03	6.47	4.56	Convexo	15	12.36	**12.58**	-63.44	1.79			9	9	10	**70**	Ok
0+492.37	6.47	10.98	4.51	Cóncavo	15	**12.58**	12.37	-11.21	4.35				-	-	**80**	Ok
0+737.72	10.98	5.75	5.23	Convexo	30	28.61	**29.62**	-18.01	11.36	1.9	9.94	18	18	20	**40**	Ok
0+854.71	5.75	5.22	0.53	No requiere	30											
1+106.80	5.22	1.49	3.73	Convexo	30	29.74	**30.65**	-47.01	8.67	1.9	7.09	18	18	20	**40**	Ok
1+204.40	1.49	6.97	5.48	Cóncavo	30	**30.65**	29.36	19.83	22.65	6	32.88		32.88	35	**50**	Ok
1+291.56	6.97	2.04	4.93	Convexo	30	29.36	**30.51**	-20.94	11.36	1.9	9.37	18	18	20	**35**	Ok
1+353.84	2.04	3.82	1.78	No requiere	30											
1+424.26	3.82	0.92	2.90	Convexo	30	30.06	**30.81**	-77.69	6.81	1.9	5.51	18	18	20	**65**	Ok
1+515.69	0.92	5.63	4.71	Cóncavo	30	**30.81**	29.64	13.25	19.62	6	28.26		28.26	30	**65**	Ok
1+601.31	5.63	1.92	3.71	Convexo	30	29.64	**30.54**	-47.82	8.56	1.9	7.05	18	18	20	**30**	Ok
1+716.20	1.92	7.53	5.61	Cóncavo	30	**30.54**	29.25	20.63	23.06	6	33.66		33.66	35	**40**	Ok
1+798.24	7.53	5.04	2.49	Convexo	30	29.25	**29.78**	-102.7	5.46	1.9	4.73	18	18	20	**60**	Ok
1+919.74	5.04	2.65	2.39	Convexo	30	29.78	**30.35**	-108.3	5.45	1.9	4.54	18	18	20	**40**	Ok

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Vd Km/hr	Dp (e)	Dp (s)	Dp > L	Dp < L	K	Lv	Lmin	Lc	Lc	Long. Optado	
2+100.38	2.65	5.25	2.60	Cóncavo	30	**30.35**	29.73	-26.31	10.59	6	15.6		15.6	20	**50**	Ok
2+162.59	5.25	0.52	4.73	Convexo	30	29.73	**30.92**	-23.57	11.2	1.9	8.99	18	18	20	**40**	Ok
2+270.24	0.52	4.87	4.35	Cóncavo	30	**30.92**	29.81	9.38	18.22	6	26.1		26.1	30	**45**	Ok
2+347.76	4.87	1.23	3.64	Convexo	30	29.81	**30.72**	-49.54	8.5	1.9	6.92	18	18	20	**40**	Ok
2+413.90	1.23	7.27	6.04	Cóncavo	30	**30.72**	29.3	23.78	25.06	6	36.24		36.24	40	**45**	Ok
2+469.58	7.27	9.93	2.66	Cóncavo	30	**29.3**	28.8	-25.06	10.26	6	15.96		15.96	20	**50**	Ok
2+547.68	9.93	3.29	6.64	Convexo	30	28.8	**30.19**	-0.47	14.98	1.9	12.62	18	18	20	**30**	Ok
2+630.06	3.29	9.58	6.29	Cóncavo	30	**30.19**	28.86	24.5	25.4	6	37.74		37.74	40	**50**	Ok
2+706.54	9.58	7.00	2.58	Convexo	30	28.86	**29.36**	-97.88	5.5	1.9	4.9	18	18	20	**45**	Ok
2+813.31	7.00	3.31	3.69	Convexo	30	29.36	**30.18**	-49.12	8.32	1.9	7.01	18	18	20	**70**	Ok
2+911.08	3.31	3.88	0.57	No requiere	30											
2+983.56	3.88	-8.36	12.24	Convexo	30	30.04	**34.32**	35.64	35.69	1.9	23.26	18	35.69	40	**50**	Ok
3+057.00	-8.36	4.09	12.45	Cóncavo	30	**34.32**	29.99	49.36	61.08	6	74.7		74.7	75	**80**	Ok
3+347.38	4.09	5.14	1.05	No requiere	30											
3+446.48	5.14	0.84	4.30	Convexo	30	29.75	**30.83**	-32.29	10.12	1.9	8.17	18	18	20	**50**	Ok
3+771.54	0.84	5.37	4.53	Cóncavo	30	**30.83**	29.7	11.35	18.89	6	27.18		27.18	30	**60**	Ok
3+883.35	5.37	1.93	3.44	Convexo	30	29.7	**30.53**	-56.37	7.94	1.9	6.54	18	18	20	**35**	Ok
3+955.30	1.93	6.89	4.96	Cóncavo	30	**30.53**	29.38	15.33	20.38	6	29.76		29.76	30	**30**	Ok
4+076.95	6.89	8.01	1.12	No requiere	30											
4+191.80	8.01	1.86	6.15	Convexo	30	29.15	**30.55**	-4.59	14.21	1.9	11.69	18	18	20	**30**	Ok
4+371.07	1.86	5.37	3.51	Cóncavo	30	**30.55**	29.7	-3.55	14.44	6	21.06		21.06	25	**60**	Ok
4+455.89	5.37	0.75	4.62	Convexo	30	29.7	**30.86**	-25.73	10.89	1.9	8.78	18	18	20	**45**	Ok
4+610.75	0.75	7.30	6.55	Cóncavo	30	**30.86**	29.29	26.9	27.35	6	39.3		39.3	40	**40**	Ok
4+717.92	7.30	7.35	0.05	No requiere	30											
4+757.18	7.35	0.76	6.59	Convexo	30	29.28	**30.85**	0.4	15.53	1.9	12.52	18	18	20	**40**	Ok

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Vd Km/hr	Dp (e)	Dp (s)	Dp > L	Dp < L	K	Lv	Lmin	Lc	Lc	Long. Optado	
4+859.34	0.76	2.31	1.55	No requiere	30											
5+032.49	2.31	2.69	0.38	No requiere	30											
5+244.09	2.69	7.04	4.35	Cóncavo	30	**30.34**	29.35	8.68	17.7	6	26.1		26.1	30	**35**	Ok
5+304.19	7.04	-1.25	8.29	Convexo	30	29.35	**31.46**	14.18	20.3	1.9	15.75	18	18	20	**60**	Ok
5+391.90	-1.25	1.65	2.90	Cóncavo	30	**31.46**	30.61	-16.43	12.47	6	17.4		17.4	20	**40**	Ok
5+467.22	1.65	-2.50	4.15	Convexo	30	30.61	**31.87**	-33.61	10.43	1.9	7.89	18	18	20	**30**	Ok
5+567.46	-2.50	5.73	8.23	Cóncavo	15	**13.18**	12.62	6.17	8.61				6.17	10	**60**	Ok
5+660.66	5.73	2.74	2.99	Convexo	30	29.62	**30.32**	-74.47	6.81	1.9	5.68	18	18	20	**90**	Ok
5+806.62	2.74	-1.49	4.23	Convexo	30	30.32	**31.53**	-32.44	10.41	1.9	8.04	18	18	20	**30**	Ok
5+879.46	-1.49	3.96	5.45	Cóncavo	30	**31.53**	30.03	20.8	23.52	6	32.7		32.7	35	**40**	Ok
5+940.96	3.96	-1.48	5.44	Convexo	30	30.03	**31.53**	-11.21	13.39	1.9	10.34	18	18	20	**40**	Ok
6+004.40	-1.48	2.02	3.50	Cóncavo	30	**31.53**	30.51	-2.76	15.1	6	21		21	25	**40**	Ok
6+135.74	2.02	5.65	3.63	Cóncavo	30	**30.51**	29.64	-1.45	14.9	6	21.78		21.78	25	**40**	Ok
6+344.65	5.65	4.25	1.40	No requiere	30											
6+438.52	4.25	9.06	4.81	Cóncavo	30	**29.96**	28.95	13.17	19.2	6	28.86		28.86	30	**50**	Ok
6+519.81	9.06	-0.78	9.84	Convexo	30	28.95	**31.31**	21.56	23.88	1.9	18.7	18	21.56	25	**60**	Ok
6+607.83	-0.78	5.39	6.17	Cóncavo	30	**31.31**	29.7	25.41	26.34	6	37.02		37.02	40	**70**	Ok
6+819.88	5.39	7.26	1.87	No requiere	15											
6+929.73	7.26	6.57	0.69	No requiere	30											
7+081.20	6.57	5.64	0.93	No requiere	30											
7+241.07	5.64	4.26	1.38	No requiere	30											
7+434.20	4.26	0.81	3.45	Convexo	30	29.95	**30.84**	-55.42	8.12	1.9	6.56	18	18	20	**40**	Ok
7+577.48	0.81	3.00	2.19	Cóncavo	30	**30.84**	30.26	-42.4	9.14	6	13.14		13.14	15	**50**	Ok
7+713.02	3.00	7.02	4.02	Cóncavo	30	**30.26**	29.35	4.32	16.29	6	24.12		24.12	25	**60**	Ok
7+874.03	7.02	2.34	4.68	Convexo	30	29.35	**30.43**	-25.47	10.72	1.9	8.89	18	18	20	**80**	Ok

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Vd Km/hr	Dp (e)	Dp (s)	Dp > L	Dp < L	K	Lv	Lmin	Lc	Lc	Long. Optado	
8+007.37	2.34	7.26	4.92	Cóncavo	30	**30.43**	29.3	14.82	20.11	6	29.52		29.52	30	**50**	Ok
8+065.97	7.26	3.01	4.25	Convexo	30	29.3	**30.26**	-34.55	9.63	1.9	8.08	18	18	20	**35**	Ok
8+115.14	3.01	6.17	3.16	Cóncavo	30	**30.26**	29.53	-10.97	12.81	6	18.96		18.96	20	**40**	Ok
8+160.29	6.17	1.28	4.89	Convexo	30	29.53	**30.71**	-21.2	11.41	1.9	9.29	18	18	20	**30**	Ok
8+241.00	1.28	2.69	1.41	No requiere	30											
8+397.37	2.69	1.37	1.32	No requiere	30											
8+607.81	1.37	2.41	1.04	No requiere	30											
8+663.36	2.41	1.17	1.24	No requiere	30											
8+778.64	1.17	4.59	3.42	Cóncavo	30	**30.74**	29.88	-5.07	14.2	6	20.52		20.52	25	**40**	Ok
8+835.35	4.59	-0.83	5.42	Convexo	30	29.88	**31.32**	-11.89	13.16	1.9	10.3	18	18	20	**30**	Ok
8+907.95	-0.83	3.51	4.34	Cóncavo	30	**31.32**	30.13	9.74	18.54	6	26.04		26.04	30	**45**	Ok
8+997.34	3.51	1.63	1.88	No requiere	30											
9+084.45	1.63	5.16	3.53	Cóncavo	30	**30.61**	29.75	-3.12	14.56	6	21.18		21.18	25	**50**	Ok
9+144.70	5.16	1.46	3.70	Convexo	30	29.75	**30.66**	-47.87	8.61	1.9	7.03	18	18	20	**40**	Ok
9+287.80	1.46	-3.60	5.06	Convexo	30	30.66	**32.26**	-15.32	13.03	1.9	9.61	18	18	20	**90**	Ok
9+394.88	-3.60	3.90	7.50	Cóncavo	30	**32.26**	30.04	33.46	33.51	6	45		45	45	**70**	Ok
9+529.44	3.90	0.62	3.28	Convexo	30	30.04	**30.89**	-61.38	7.75	1.9	6.23	18	18	20	**50**	Ok
9+612.04	0.62	0.96	0.34	No requiere	30											
9+832.69	0.96	9.00	8.04	Cóncavo	30	**30.8**	28.97	33.26	33.48	6	48.24		48.24	50	**110**	Ok
9+940.64	9.00	7.28	1.72	No requiere	30											
10+217.78	7.28	2.84	4.44	Convexo	30	29.3	**30.3**	-30.39	10.09	1.9	8.44	18	18	20	**30**	Ok
10+309.33	2.84	11.65	8.81	Cóncavo	30	**30.3**	28.5	34.94	35.78	6	52.86		52.86	55	**60**	Ok
10+362.71	11.65	3.70	7.95	Convexo	30	28.5	**30.09**	9.36	17.81	1.9	15.11	18	18	20	**30**	Ok
10+557.84	3.70	7.95	4.25	Cóncavo	30	**30.09**	29.17	7.16	17.08	6	25.5		25.5	30	**50**	Ok
10+685.71	7.95	-5.34	13.29	Convexo	30	29.17	**32.94**	35.47	35.68	1.9	25.25	18	35.68	40	**40**	Ok

PIV	i. Entrada (%)	i. Salida (%)	A (%)	Tipo de Curva	Vd Km/hr	Dp (e)	Dp (s)	Dp > L	Dp < L	K	Lv	Lmin	Lc	Lc	Long. Optado	
10+767.79	-5.34	-2.50	2.84	Cóncavo	30	**32.94**	31.87	-16.97	13.09	6	17.04		17.04	20	**30**	Ok
10+866.11	-2.50	-8.55	6.05	Convexo	30	31.87	**34.42**	2.07	17.74	1.9	11.5	18	18	20	**30**	Ok
10+966.33	-8.55	-10.98	2.43	Convexo	30	34.42	**35.81**	-94.63	7.72	1.9	4.62	18	18	20	**50**	Ok
11+021.25	-10.98	-5.02	5.96	Cóncavo	30	**35.81**	32.81	30.46	31.16	6	35.76		35.76	40	**40**	Ok
11+194.26	-5.02	-1.17	3.85	Cóncavo	30	**32.81**	31.43	4.62	17.64	6	23.1		23.1	25	**30**	Ok
11+312.68	-1.17	-6.47	5.30	Convexo	15	13.07	**13.57**	-49.09	2.41			9	9	10	**40**	Ok
11+434.31	-6.47	-1.18	5.29	Cóncavo	30	**33.42**	31.43	22.04	24.93	6	31.74		31.74	35	**40**	Ok
11+648.56	-1.18	-0.51	0.67	No requiere	30											
11+784.74	-0.51	-1.84	1.33	No requiere	30											
11+903.27	-1.84	3.63	5.47	Cóncavo	30	**31.65**	30.1	21.11	23.74	6	32.82		32.82	35	**110**	Ok
11+992.43	3.63	-0.88	4.51	Convexo	30	30.1	**31.34**	-26.9	10.96	1.9	8.57	18	18	20	**30**	Ok
12+085.32	-0.88	4.03	4.91	Cóncavo	30	**31.34**	30.01	15.9	21	6	29.46		29.46	30	**30**	Ok
12+107.32	4.03	0.00	4.03	No requiere	30								-	-		Ok

10.2.2 CALCULO DE FLETE

1. DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA VIRTUAL

INICIO	FINAL	REGIÓN	ALTITUD (m.s.n.m)	TIPO CARRETERA	DISTANCIA (KM)	FACTOR DE RUTA (F.C)	D.V. (kmv)
Cusco	San Pablo	SIERRA	3486	Asfaltada	126.00	1.4	176.40
San Pablo	C.G. Obra	SIERRA	3906	Afirmada	14.00	3.9	54.60
					140.00		**231.00**

FACTOR DE RUTA

REGIÓN	ALTURA	TIPO DE CARRETERA		
		ASFALTO	AFIRMADA	SIN AFIRMAR
COSTA	0 - 1000	1	1.58	2.15
INTERMEDIO	1000 - 2500	1.2	2.1	2.9
SIERRA	Más de 2500	1.4	2.8	3.9

2. ACTUALIZACIÓN DE PRECIO

$$\textbf{K actual} = \frac{\text{Iu (32) Dic.24}}{\text{Iu (32) Nov.02}} = \frac{556.13}{318.23} = \textbf{1.748}$$

3. COSTO DE FLETE

Costos Km/Virtuales para transporte de carga en camión por carretera". El contenido menciona que el cálculo se basa en un módulo de 0-500 km virtuales, considerando un FRV (Factor de Retorno al Vacío) para distancias mayores a 200 km.

TIPO DE TRANSPORTE	CARGA ÚTIL (Ton)	D.V. (Kmv)	NORMAL S/.	FRV	S/. X TN	REAJUSTE	FLETE (S/. x TN)	FLETE (S/. x Kg)
Normal	10	231.00	482.94	1.4	67.6116	1.748	118.16	**0.118**
Normal	10	54.60	304.65	1	30.465	1.748	53.24	**0.053**

A.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO

EQUIPO	PESO (TON) UND	CANTIDAD	PESO TOTAL	Nº VIAJES	
				Cama Baja 25 Ton.	Cama Baja 18 Ton.
TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	20.00	1.00	20.00	1.00	
MOTONIVELADORA DE 125 HP	12.00	1.00	12.00		1.00
COMPRESORA NEUMÁTICA 93 HP 335-375 PCM	4.00	1.00	4.00		0.50
COMPRESORA NEUMÁTICA 87HP-250-330PCM	3.50	1.00	3.50		0.50
CARGADOR FRONTAL 155 HP 2.40 M3	11.00	1.00	11.00		1.00
RETROEXCAVADORA CAT 225 125 HP	7.50	1.00	7.50		1.00
COMPRESORA NEUMÁTICA 196 HP 600-690 PCM	7.00	1.00	7.00		1.00
Total de viajes				1.00	5.00
Duración del viaje IDA (HM)				4.40	4.40
FRV : Factor de Retorno al Vacío (D.S. N° 010-2006-MTC)				1.40	1.40

EQUIPO	PESO (TON) UND	CANTIDAD	PESO TOTAL	Nº VIAJES	
				Cama Baja 25 Ton.	Cama Baja 18 Ton.
Costo de alquiler de Equipo (S/. / HM)				215.00	195.00
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				1,324.40	6,006.00
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				1,324.40	6,006.00
SEGUROS DE TRANSPORTE				132.44	600.60
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				**15,393.84**	

Origen / Destino	Distancia (Km.)	Velocidad (Km./h)	Tiempo (Horas)
Cusco - San Pablo	126.00	40.00	3.2
San Pablo - C.G Obra	14.00	20.00	0.7
Carga y descarga			0.5
TOTAL	**140.00**		**4.4**

B.-MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTO TRANSPORTADO

EQUIPO AUTO TRANSPORTADO	CANTIDAD	HM (S/.)	DISTANCIA (Km.)	VELOCIDAD (Km./h)	HORAS	PARCIAL (S/.)
CAMIÓN VOLQUETE 15 m3	4	184.48	140.00	50.0	3	2,213.76
CAMIÓN CISTERNA HP 3000 GLN	1	143.19	140.00	50.0	3	429.57
CAMIONETA 4 X 4 90 HP 1 ton	1	35.25	140.00	50.0	3	105.75
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (S/.)						2,749.08
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (S/.)						2,749.08
SEGUROS DE TRANSPORTE						274.91
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (S/.)						**5,773.07**

NOTA :

El resto de Equipos será transportado en los Volquetes o remolcado por los mismos.
Esta relación no es limitativa, debiendo el Contratista compatibilizarla con la de su propuesta, de tal manera de poder terminar la obra en el plazo planteado

El Seguro de Transporte cubre la movilización y desmovilización de los equipos transportados.

El Equipo de Topografía será transportado en las camionetas.

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)	15,393.84
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTO TRANSPORTADO (S/.)	5,773.07
TOTAL (S/.)	**21,166.91**

10.3 TOPOGRAFÍA

10.3.1 CORRECCIÓN ALTIMÉTRICA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
PC-1	0	0	0.596	3668.837			3668.241	IDA
E1	55	55	3.712	3669.081		3.468	3665.369	
BM-0	85	140	1.995	3670.647		0.429	3668.652	
E2	55	195	4.762	3674.977		0.432	3670.215	
E3	40	235	3.984	3678.438		0.523	3674.454	
E4	35	270	4.215	3682.297		0.356	3678.082	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
E5	25	295	4.845	3686.926		0.216	3682.081	
E6	35	330	3.850	3690.353		0.423	3686.503	
E7	30	360	4.102	3694.219		0.236	3690.117	
E8	35	395	3.854	3697.719		0.354	3693.865	
E9	40	435	4.502	3702.016		0.205	3697.514	
E10	35	470	3.710	3705.342		0.384	3701.632	
BM-1	30	500			0.465		3704.877	
BM-1	0	500	0.874	3705.751			3704.877	VUELTA
E11	40	540	0.542	3702.069		4.224	3701.527	
E12	35	575	0.345	3697.558		4.856	3697.213	
E13	40	615	0.425	3693.101		4.882	3692.676	
E14	50	665	0.364	3688.605		4.860	3688.241	
E15	35	700	0.486	3684.227		4.864	3683.741	
E16	40	740	0.322	3679.634		4.915	3679.312	
E17	45	785	0.245	3674.995		4.884	3674.750	
E18	30	815	0.547	3670.662		4.880	3670.115	
PC'-1	30	845				2.431	3668.231	
				Error de cierre			-0.010	
				K (km)			0.845	
				Error permisible (mm)			11.031	
				BM-0 corregida			3668.654	
				BM-1 corregida			3704.883	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-1	0		4.125	3709.008			3704.883	
E1	50	50	4.545	3712.969		0.584	3708.424	
E2	45	95	3.897	3716.434		0.432	3712.537	
E3	50	145	4.784	3720.695		0.523	3715.911	
E4	35	180	4.015	3724.354		0.356	3720.339	
E5	50	230	4.652	3728.790		0.216	3724.138	
E6	65	295	3.512	3731.879		0.423	3728.367	
E7	55	350	4.102	3735.745		0.236	3731.643	
E8	45	395	3.854	3739.245		0.354	3735.391	
E9	65	460	3.507	3742.547		0.205	3739.040	
BM-2	50	510			1.154		3741.393	
BM-2		510	0.874	3742.267			3741.393	VUELTA
E10	70	580	0.542	3737.914		4.895	3737.372	
E11	45	625	0.345	3733.403		4.856	3733.058	
E12	55	680	0.425	3728.946		4.882	3728.521	
E13	40	720	0.364	3724.450		4.860	3724.086	
E14	55	775	0.486	3720.072		4.864	3719.586	
E15	65	840	0.322	3715.479		4.915	3715.157	
E16	55	895	0.245	3710.840		4.884	3710.595	
E17	50	945	0.545	3706.505		4.880	3705.960	
BM'-1	65	1010				1.613	3704.892	
				Error de cierre			0.009	
				K (km)			1.010	
				Error permisible (mm)			12.060	
				BM-2 corregida			3741.388	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-2	0		2.857	3744.245			3741.388	IDA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
E1	65	65	3.784	3747.164		0.865	3743.380	
E2	70	135	2.945	3749.525		0.584	3746.580	
E3	75	210	3.898	3752.783		0.640	3748.885	
E4	80	290	2.876	3755.170		0.489	3752.294	
E5	65	355	2.983	3757.585		0.568	3754.602	
E6	75	430	3.652	3760.695		0.542	3757.043	
BM-3	65	495			2.214		3758.481	
BM-3		495	0.874	3759.355			3758.481	
E7	70	565	0.542	3755.952		3.945	3755.410	
E8	60	625	0.345	3753.839		2.458	3753.494	
E9	75	700	0.324	3750.484		3.679	3750.160	
E10	80	780	0.543	3748.245		2.782	3747.702	
E11	65	845	0.258	3744.824		3.679	3744.566	
E12	75	920	0.543	3742.803		2.564	3742.260	
BM'-2	70	990				1.409	3741.394	
				Error de cierre			0.006	
				K (km)			0.990	
				Error permisible (mm)			11.940	
				BM-3 corregida			3758.478	

VUELTA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-3	0		3.942	3762.420			3758.478	
E1	70	70	1.826	3763.370		0.876	3761.544	
E2	65	135	4.623	3766.868		1.125	3762.245	
E3	75	210	4.158	3770.703		0.323	3766.545	
E4	80	290	4.896	3775.348		0.251	3770.452	
E5	65	355	3.983	3779.133		0.198	3775.150	
E6	80	435	2.652	3781.243		0.542	3778.591	
BM-4	65	500			1.676		3779.567	
BM-4		500	0.234	3779.801			3779.567	
E7	75	575	0.314	3775.589		4.526	3775.275	
E8	60	635	0.215	3771.862		3.942	3771.647	
E9	75	710	0.156	3768.064		3.954	3767.908	
E10	80	790	0.324	3767.043		1.345	3766.719	
E11	65	855	0.251	3762.415		4.879	3762.164	
E12	75	930	0.570	3759.539		3.446	3758.969	
BM'-3	70	1000				1.056	3758.483	
				Error de cierre			0.005	
				K (km)			1.000	
				Error permisible (mm)			12.000	
				BM-4 corregida			3779.565	

IDA

VUELTA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-4	0		3.651	3783.216			3779.565	
E1	85	85	4.510	3787.210		0.516	3782.700	
E2	80	165	4.623	3790.449		1.384	3785.826	
E3	75	240	2.701	3792.827		0.323	3790.126	
E4	95	335	4.121	3796.794		0.154	3792.673	
E5	100	435	3.873	3800.543		0.124	3796.670	
BM-5	70	505			0.413		3800.130	
BM-5		505	0.342	3800.472			3800.130	
E6	65	570	0.125	3796.200		4.397	3796.075	
E7	70	640	0.424	3793.497		3.127	3793.073	

IDA

VUELT

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
E8	75	715	0.301	3789.667		4.131	3789.366	
E9	90	805	0.219	3787.785		2.101	3787.566	
E10	75	880	0.135	3783.937		3.983	3783.802	
E11	60	940	0.332	3780.103		4.166	3779.771	
BM'-4	70	1010				0.530	3779.573	
				Error de cierre			0.008	
				K (km)			1.010	
				Error permisible (mm)			12.060	
				BM-5 corregida			3800.126	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-5	0		4.756	3804.882			3800.126	IDA
E1	80	80	4.824	3809.458		0.248	3804.634	
E2	65	145	4.623	3813.929		0.152	3809.306	
E3	75	220	4.732	3818.397		0.264	3813.665	
E4	80	300	4.238	3822.529		0.106	3818.291	
E5	70	370	4.112	3826.215		0.426	3822.103	
E6	80	450	0.251	3821.966		4.500	3821.715	
BM-6	45	495			1.794		3820.172	
BM-6		495	4.921	3825.093			3820.172	VUELTA
E7	85	580	0.345	3822.925		2.513	3822.580	
E8	60	640	0.132	3818.890		4.167	3818.758	
E9	70	710	0.251	3814.426		4.715	3814.175	
E10	75	785	0.382	3810.230		4.578	3809.848	
E11	70	855	0.402	3805.950		4.682	3805.548	
E12	75	930	0.178	3801.258		4.870	3801.080	
BM'-5	60	990				1.121	3800.137	
				Error de cierre			0.011	
				K (km)			0.990	
				Error permisible (mm)			11.940	
				BM-6 corregida			3820.166	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-6	0		4.125	3824.291			3820.166	IDA
E1	83	83	4.110	3828.107		0.294	3823.997	
E2	77	160	4.845	3832.754		0.198	3827.909	
E3	82	242	4.831	3837.479		0.106	3832.648	
E4	93	335	2.005	3839.283		0.201	3837.278	
E5	95	430	2.814	3840.235		1.862	3837.421	
BM-7	75	505			1.164		3839.071	
BM-7		505	0.314	3839.385				VUELTA
E6	83	588	0.523	3837.395		2.513	3836.872	
E7	77	665	0.321	3834.855		2.861	3834.534	
E8	82	747	0.361	3830.501		4.715	3830.140	
E9	93	840	0.245	3825.901		4.845	3825.656	
E10	95	935	0.400	3821.777		4.524	3821.377	
BM'-6	75	1010				1.601	3820.176	
				Error de cierre			0.010	
				K (km)			1.010	
				Error permisible (mm)			12.060	
				BM-7 corregida			3839.066	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	IDA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-7	0		1.950	3841.016			3839.066	
E1	101	101	4.821	3845.512		0.325	3840.691	
E2	104	205	3.346	3848.673		0.185	3845.327	
E3	93	298	3.545	3851.962		0.256	3848.417	
E4	97	395	1.203	3852.845		0.320	3851.642	
BM-8	100	495			0.860		3851.985	
BM-8		495	0.314	3852.299			3851.985	VUELTA
E5	105	600	0.421	3850.289		2.431	3849.868	
E6	100	700	0.347	3845.771		4.865	3845.424	
E7	96	796	0.421	3841.672		4.520	3841.251	
E8	99	895	0.226	3839.947		1.951	3839.721	
BM'-7	95	990				0.890	3839.057	
				Error de cierre			-0.009	
				K (km)			0.990	
				Error permisible (mm)			11.940	
				BM-8 corregida			3851.990	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-8	0		3.894	3855.884			3851.990	
E1	85	85	4.265	3859.854		0.295	3855.589	
E2	65	150	3.421	3862.907		0.368	3859.486	
E3	75	225	2.654	3864.707		0.854	3862.053	
E4	80	305	2.915	3867.235		0.387	3864.320	
E5	70	375	3.241	3870.270		0.206	3867.029	
E6	80	455	3.145	3873.205		0.210	3870.060	
BM-9	45	500			0.766		3872.439	
BM-9		500	0.150	3872.589			3872.439	VUELTA
E7	95	595	0.325	3868.049		4.865	3867.724	
E8	79	674	0.214	3864.233		4.030	3864.019	
E9	83	757	0.152	3860.444		3.941	3860.292	
E10	80	837	0.231	3857.430		3.245	3857.199	
E11	71	908	0.244	3853.541		4.133	3853.297	
BM'-8	92	1000				1.541	3852.000	
				Error de cierre			0.010	
				K (km)			1.000	
				Error permisible (mm)			12.000	
				BM-9 corregida			3872.434	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-9	0		3.556	3875.990			3872.434	
E1	142	142	4.652	3880.487		0.155	3875.835	
E2	108	250	4.702	3885.087		0.102	3880.385	
E3	120	370	4.642	3889.547		0.182	3884.905	
BM-10	99	469			1.791		3887.756	
BM-10		469	1.849	3889.605			3887.756	VUELTA
E4	92	561	0.345	3885.245		4.705	3884.900	
E5	69	630	0.305	3880.707		4.843	3880.402	
E6	86	716	0.201	3876.156		4.752	3875.955	
E7	77	793	0.260	3873.171		3.245	3872.911	
BM'-9	145	938				0.745	3872.426	
				Error de cierre			-0.008	
				K (km)			0.938	
				Error permisible (mm)			11.622	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
				BM-10 corregida			3887.760	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-10	0		4.920	3892.680			3887.760	IDA
E1	145	145	4.896	3897.290		0.286	3892.394	
E2	154	299	2.594	3899.533		0.351	3896.939	
E3	145	444		3899.351		0.182	3899.351	
BM-11	24	468			2.654		3896.697	
BM-11	0	468	0.312	3897.009			3896.697	VUELTA
E4	76	544	0.124	3894.269		2.864	3894.145	
E5	133	677	0.206	3892.134		2.341	3891.928	
E6	135	812	0.231	3888.501		3.864	3888.270	
BM'-10	88	900				0.731	3887.770	
				Error de cierre			0.010	
				K (km)			0.900	
				Error permisible (mm)			11.384	
				BM-11 corregida			3896.692	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-11	0		4.012	3900.704			3896.692	IDA
E1	100	100	4.230	3904.752		0.182	3900.522	
E2	146	246	3.801	3907.401		1.152	3903.600	
E3	122	368	1.300	3907.450		1.251	3906.150	
BM-12	61	429			0.625		3906.825	
BM-12	0	429	0.231	3907.056			3906.825	VUELTA
E4	55	484	1.560	3903.911		4.705	3902.351	
E5	116	600	0.233	3900.280		3.864	3900.047	
E6	145	745	0.231	3897.266		3.245	3897.035	
BM'-11	105	850				0.582	3896.684	
				Error de cierre			-0.008	
				K (km)			0.850	
				Error permisible (mm)			11.063	
				BM-12 corregida			3906.829	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-12	0		4.624	3911.453			3906.829	IDA
E1	102	102	4.230	3915.338		0.345	3911.108	
E2	76	178	4.865	3919.919		0.284	3915.054	
E3	55	233	4.528	3924.093		0.354	3919.565	
E4	75	308	4.647	3928.494		0.246	3923.847	
E5	90	398	4.751	3933.005		0.240	3928.254	
BM-13	104	502			3.024		3929.981	
BM-13		502	0.589	3930.570			3929.981	VUELTA
E6	100	602	0.654	3926.400		4.824	3925.746	
E7	89	691	0.476	3922.222		4.654	3921.746	
E8	76	767	0.561	3917.962		4.821	3917.401	
E9	54	821	0.840	3913.905		4.897	3913.065	
E10	77	898	0.420	3909.757		4.568	3909.337	
BM'-12	103	1001				2.919	3906.838	
				Error de cierre			0.009	
				K (km)			1.001	
				Error permisible (mm)			12.006	
				BM-13 corregida			3929.985	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-13	0		4.234	3934.219			3929.985	IDA

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
E1	102	102	4.865	3938.899		0.185	3934.034	IDA
E2	71	173	4.324	3942.967		0.256	3938.643	
E3	67	240	4.567	3947.180		0.354	3942.613	
E4	72	312	4.565	3951.587		0.158	3947.022	
E5	73	385	4.500	3955.847		0.240	3951.347	
BM-14	61	446			1.200		3954.647	
BM-14		446	0.345	3954.992			3954.647	VUELTA
E6	60	506	0.268	3950.400		4.860	3950.132	
E7	75	581	0.456	3945.980		4.876	3945.524	
E8	70	651	0.561	3941.661		4.880	3941.100	
E9	66	717	0.340	3937.469		4.532	3937.129	
E10	70	787	0.380	3933.049		4.800	3932.669	
BM'-13	100	887				3.054	3929.995	
				Error de cierre			0.010	
				K (km)			0.887	
				Error permisible (mm)			11.302	
				BM-14 corregida			3954.642	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-14	0		4.234	3958.876			3954.642	IDA
E1	58	58	4.865	3963.556		0.185	3958.691	
E2	94	152	4.324	3967.624		0.256	3963.300	
E3	63	215	4.565	3972.031		0.158	3967.466	
E4	68	283	4.647	3976.432		0.246	3971.785	
E5	107	390	2.561	3978.750		0.243	3976.189	
BM-15	107	497			1.212		3977.538	
BM-15		497	2.864	3980.402			3977.538	VUELTA
E6	101	598	0.420	3975.966		4.856	3975.546	
E7	105	703	0.385	3971.475		4.876	3971.090	
E8	70	773	0.284	3966.879		4.880	3966.595	
E9	65	838	0.324	3962.671		4.532	3962.347	
E10	91	929	0.380	3958.200		4.851	3957.820	
BM'-14	55	984				3.568	3954.632	
				Error de cierre			-0.010	
				K (km)			0.984	
				Error permisible (mm)			11.904	
				BM-15 corregida			3977.543	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-15	0		0.865	3978.408			3977.543	IDA
E1	35	35	4.751	3982.974		0.185	3978.223	
E2	34	69	3.984	3986.758		0.200	3982.774	
E3	38	107	3.824	3990.425		0.157	3986.601	
E4	33	140	4.347	3994.526		0.246	3990.179	
E5	31	171	4.446	3998.627		0.345	3994.181	
BM-16	34	205			2.368		3996.259	
BM-16	0	205	0.620	3996.879			3996.259	VUELTA
E6	36	241	0.560	3992.583		4.856	3992.023	
E7	35	276	0.356	3988.263		4.676	3987.907	
E8	37	313	0.485	3983.868		4.880	3983.383	
E9	44	357	0.365	3979.782		4.451	3979.417	
BM'-15	57	414				2.245	3977.537	
				Error de cierre			-0.006	
				K (km)			0.414	
				Error permisible (mm)			7.721	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
				BM-16 corregida			3996.262	
DESCRIPCIÓN	**Dist.**	**Dist Acum.**	**V. ATRÁS**	**H. INST.**	**V. INT**	**V. ADEL.**	**COTA**	
BM-16	0		3.486	3999.748			3996.262	**IDA**
E1	135	135	3.860	4003.263		0.345	3999.403	
E2	75	210	2.984	4005.902		0.345	4002.918	
E3	73	283	3.534	4009.196		0.240	4005.662	
E4	97	380	2.940	4011.931		0.205	4008.991	
BM-17	107	487			0.853		4011.078	
BM-17	0	487	1.050	4012.128			4011.078	**VUELTA**
E5	110	597	0.560	4008.832		3.856	4008.272	
E6	94	691	0.356	4005.512		3.676	4005.156	
E7	71	762	0.485	4002.117		3.880	4001.632	
E8	77	839	0.366	3999.032		3.451	3998.666	
BM'-16	136	975				2.760	3996.272	
				Error de cierre			0.010	
				K (km)			0.975	
				Error permisible (mm)			11.849	
				BM-17 corregida			4011.073	
DESCRIPCIÓN	**Dist.**	**Dist Acum.**	**V. ATRÁS**	**H. INST.**	**V. INT**	**V. ADEL.**	**COTA**	
BM-17	0		3.486	4014.559			4011.073	**IDA**
E1	127	127	3.860	4017.879		0.540	4014.019	
E2	128	255	3.534	4020.793		0.620	4017.259	
E3	127	382	2.860	4023.091		0.562	4020.231	
BM-18	117	499			2.630		4020.461	
BM-18	0	499	2.050	4022.511			4020.461	**VUELTA**
E4	110	609	0.642	4019.297		3.856	4018.655	
E5	114	723	0.654	4016.071		3.880	4015.417	
E6	134	857	0.480	4013.100		3.451	4012.620	
BM'-17	141	998				2.018	4011.082	
				Error de cierre			0.009	
				K (km)			0.998	
				Error permisible (mm)			11.988	
				BM-18 corregida			4020.457	
DESCRIPCIÓN	**Dist.**	**Dist Acum.**	**V. ATRÁS**	**H. INST.**	**V. INT**	**V. ADEL.**	**COTA**	
BM-18	0		2.095	4022.552			4020.457	**IDA**
E1	97	97	3.924	4026.155		0.321	4022.231	
E2	98	195	2.325	4028.045		0.435	4025.720	
E3	97	292	0.500	4026.315		2.230	4025.815	
BM-19	99	391			0.868		4025.447	
BM-19	0	391	0.860	4026.307			4025.447	**VUELTA**
E4	101	492	2.692	4027.894		1.105	4025.202	
E5	95	587	0.255	4026.149		2.000	4025.894	
E6	99	686	0.480	4022.584		4.045	4022.104	
BM'-18	96	782				2.136	4020.448	
				Error de cierre			-0.009	
				K (km)			0.782	
				Error permisible (mm)			10.612	
				BM-19 corregida			4025.451	
DESCRIPCIÓN	**Dist.**	**Dist Acum.**	**V. ATRÁS**	**H. INST.**	**V. INT**	**V. ADEL.**	**COTA**	
BM-19	0		4.326	4029.777			4025.451	**IDA**
E1	121	121	2.816	4032.238		0.355	4029.422	
E2	112	233	3.685	4034.823		1.100	4031.138	
E3	97	330	4.510	4038.688		0.645	4034.178	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
E4	91	421	4.600	4042.993		0.295	4038.393	
BM-20	102	523			0.345		4042.648	
BM-20	0	523	0.345	4042.993			4042.648	
E5	51	574	0.462	4038.909		4.546	4038.447	
E6	53	627	0.564	4034.650		4.823	4034.086	VUELTA
E7	90	717	1.420	4031.484		4.586	4030.064	
E8	98	815	0.584	4028.283		3.785	4027.699	
E9	110	925	0.420	4026.139		2.564	4025.719	
BM'-19	123	1048				0.680	4025.459	
				Error de cierre			0.008	
				K (km)			1.048	
				Error permisible (mm)			12.285	
				BM-20 corregida			4042.644	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-20	0		4.734	4047.378			4042.644	
E1	74	74	4.653	4051.833		0.198	4047.180	
E2	55	129	4.824	4056.426		0.231	4051.602	
E3	62	191	4.632	4060.818		0.240	4056.186	IDA
E4	80	271	4.765	4065.198		0.385	4060.433	
E5	67	338	4.896	4069.700		0.394	4064.804	
E6	71	409	4.463	4073.777		0.386	4069.314	
BM-21	90	499			0.663		4073.114	
BM-21	0	499	0.652	4073.766			4073.114	
E7	91	590	0.242	4069.268		4.740	4069.026	
E8	67	657	0.224	4064.964		4.528	4064.740	
E9	71	728	0.243	4060.417		4.790	4060.174	VUELTA
E10	80	808	0.365	4056.045		4.737	4055.680	
E11	55	863	0.427	4051.607		4.865	4051.180	
E12	65	928	0.248	4047.173		4.682	4046.925	
BM'-20	72	1000				4.540	4042.633	
				Error de cierre			-0.011	
				K (km)			1.000	
				Error permisible (mm)			12.000	
				BM-21 corregida			4073.120	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-21	0		4.610	4077.730			4073.120	
E1	76	76	4.245	4081.765		0.210	4077.520	
E2	60	136	4.350	4085.800		0.315	4081.450	
E3	61	197	4.422	4089.971		0.251	4085.549	IDA
E4	34	231	0.582	4087.373		3.180	4086.791	
E5	74	305	0.700	4083.823		4.250	4083.123	
E6	78	383	0.810	4080.623		4.010	4079.813	
BM-22	110	493			1.380		4079.243	
BM-22	0	493	1.380	4080.623			4079.243	
E7	61	554	4.865	4084.724		0.764	4079.859	
E8	52	606	4.256	4088.448		0.532	4084.192	
E9	77	683	4.175	4092.203		0.420	4088.028	VUELTA
E10	75	758	0.234	4089.335		3.102	4089.101	
E11	40	798	0.356	4084.826		4.865	4084.470	
E12	57	855	0.232	4080.431		4.627	4080.199	
E13	62	917	0.256	4076.145		4.542	4075.889	
BM'-21	74	991				3.020	4073.125	
				Error de cierre			0.005	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
				K (km)			0.991	
				Error permisible (mm)			11.946	
				BM-22 corregida			4079.240	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-22	0		0.543	4079.783			4079.240	IDA
E1	52	52	0.652	4077.090		3.345	4076.438	
E2	20	72	0.423	4073.463		4.050	4073.040	
E3	36	108	0.895	4069.513		4.845	4068.618	
E4	19	127	0.452	4065.175		4.790	4064.723	
E5	17	144	0.640	4061.275		4.540	4060.635	
E6	23	167	0.350	4056.775		4.850	4056.425	
BM-23	21	188			3.466		4053.309	
BM-23	0	188	3.466	4056.775			4053.309	VUELTA
E7	17	205	4.546	4060.815		0.506	4056.269	
E8	19	224	4.823	4065.218		0.420	4060.395	
E9	15	239	4.050	4068.706		0.562	4064.656	
E10	20	259	4.516	4072.802		0.420	4068.286	
E11	19	278	4.535	4076.983		0.354	4072.448	
E12	20	298	4.084	4080.882		0.185	4076.798	
BM'-22	15	313				1.636	4079.246	
				Error de cierre			0.006	
				K (km)			0.313	
				Error permisible (mm)			6.714	
				BM-23 corregida			4053.306	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-23	0		0.310	4053.616			4053.306	IDA
E1	60	60	0.650	4051.266		3.000	4050.616	
E2	99	159	0.712	4050.054		1.924	4049.342	
E3	103	262	1.568	4048.872		2.750	4047.304	
E4	123	385	0.700	4046.927		2.645	4046.227	
BM-24	113	498			3.314		4043.613	
BM-24	0	498	3.310	4046.923			4043.613	VUELTA
E5	66	564	2.486	4048.785		0.624	4046.299	
E6	103	667	2.648	4049.568		1.865	4046.920	
E7	116	783	2.641	4051.888		0.321	4049.247	
E8	105	888	2.520	4054.164		0.244	4051.644	
BM'-23	112	1000				0.866	4053.298	
				Error de cierre			-0.008	
				K (km)			1.000	
				Error permisible (mm)			12.000	
				BM-24 corregida			4043.617	
DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA	
BM-24	0		3.205	4046.822			4043.617	IDA
E1	15	15	3.456	4049.594		0.684	4046.138	
E2	37	52	3.540	4052.329		0.805	4048.789	
E3	30	82	2.490	4054.245		0.574	4051.755	
BM-25 (PC)	40	122			0.990		4053.255	
BM-25 (PC)	0	122	0.674	4053.929			4053.255	VUELTA
E4	29	151	0.783	4051.507		3.205	4050.724	
E5	27	178	0.660	4048.711		3.456	4048.051	
E6	38	216	0.856	4046.027		3.540	4045.171	
BM'-23	21	237				2.415	4043.612	
				Error de cierre			-0.005	

DESCRIPCIÓN	Dist.	Dist Acum.	V. ATRÁS	H. INST.	V. INT	V. ADEL.	COTA
				K (km)			0.237
				Error permisible (mm)			5.842
				BM-25 corregida			4053.257

10.4 ENSAYO DE SUELOS

10.5 ENSAYO DE CANTERAS

10.6 HIDROLOGÍA

10.6.1 DATOS SENAMHI – ESTACIÓN POMACANCHI

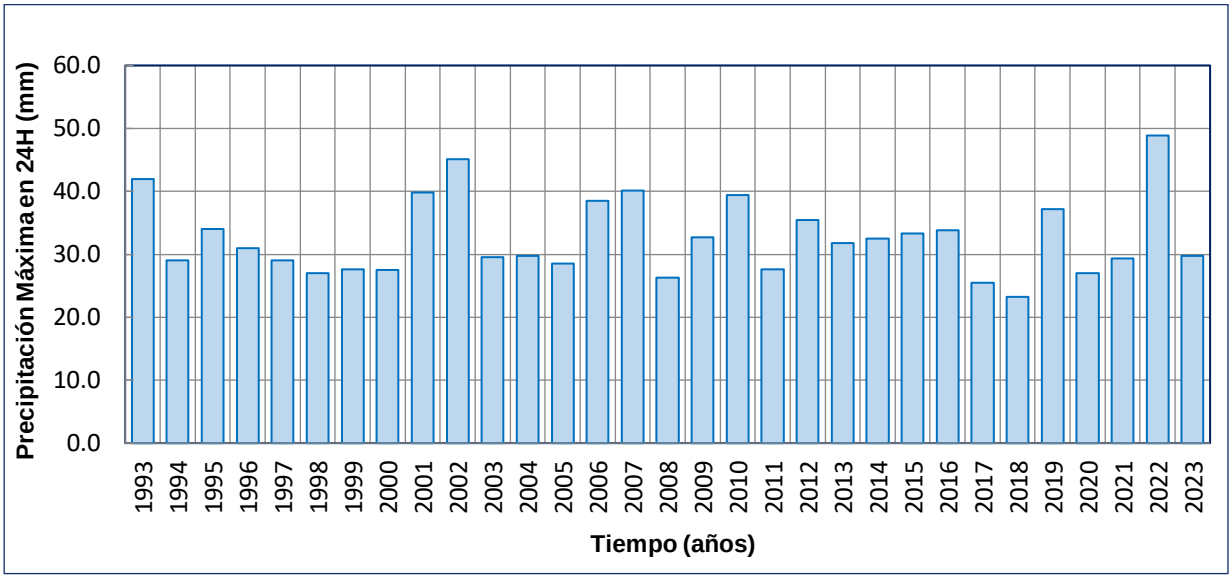
Estación : POMACANCHI/000812/DZ12 **Longitud :** 71°34'21.3" "W" **Dpto.** CUSCO

Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) **Latitud :** 14° 1'40.1" "S" **Prov.** ACOMAYO

Altitud : 3690 m.s.n.m. **Dist.** POMACANCHI

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁX.
1993	24	22.5	26	11.5	0	2	3	4	5	42	14	28.5	42
1994	S/D	20	28	13	4.5	0	0	1	15	22	29	22	29
1995	14.5	15.5	24	11.5	10.5	0	5.5	1.5	10.5	8	20	34	34
1996	22.5	14.5	S/D	13.5	10.5	S/D	0	21.5	17	31	18.5	S/D	31
1997	S/D	20.5	29	S/D	5	0	5	6.5	5	26	24.5	27.5	29
1998	24.5	18	25.5	13.5	0	0	0	S/D	1	12	24.5	27	27
1999	26.8	21.6	14.8	18	4.2	0	1.6	0	4.1	11.1	10.5	27.6	27.6
2000	23.1	25.2	16.8	11	5.6	12.5	4.5	S/D	9.4	16.5	15.4	27.5	27.5
2001	33.3	26	37	9	6.3	3.3	9.2	4.7	7.1	20.5	14.6	39.8	39.8
2002	19.6	45.1	28.4	17.9	9.9	0.6	7.5	5.3	17	21	19.9	21	45.1
2003	29.5	21.1	21.2	23.7	8	8.7	0	3.6	4.1	10.7	18.4	21.3	29.5
2004	27.7	29.8	16.7	8.8	18.8	4.1	4.4	8.3	10.1	20.8	12.6	28	29.8
2005	14.1	28.5	27.5	23.7	2.1	0	0.2	3	2.6	15.3	19.7	15.2	28.5
2006	25.8	38.5	23	28.1	1	9.7	0	7	S/D	17	18.1	32.5	38.5
2007	29.5	S/D	40.1	30.3	9.9	0	2.5	0	2.2	15.3	27.3	17.5	40.1
2008	15.4	22.5	26.3	9.7	6.8	1.8	0	2.6	9.9	22.5	10.7	13.1	26.3
2009	16	18	21.2	8.5	2.6	0	4.3	0	4.8	7.8	32.7	19.1	32.7
2010	39.4	14	18.5	16	1.2	0	0	6.7	3.6	10.9	18.2	19	39.4
2011	20.6	17.8	20	15.9	3.2	4.7	4.5	4.3	12.5	13.6	18.2	27.6	27.6
2012	24.3	35.4	16.4	13.6	2.3	9.4	0.9	2.9	9.2	8	16.9	25.2	35.4
2013	19.7	24.7	17.1	13.7	5.6	1	0	8.3	13.9	13.6	24.8	31.8	31.8
2014	18.7	32.5	18.2	6.8	2	0	1.6	2.5	16.5	21	10.2	20.8	32.5
2015	18.5	30.1	33.3	9.9	5	0	10.6	6.4	3.5	8.5	22.6	22	33.3
2016	33.8	28.6	13.3	23	3.2	0	7	2	10.5	9.3	10	21	33.8
2017	25.5	S/D	S/D	11	7.9	0.6	2.2	10.3	10.4	11.1	13.2	18.8	25.5
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	5.4	23.2	16.2	19.3	23.2
2019	23.6	21.4	26	16	4	0	2.5	1.4	3.6	22.8	37.2	33.4	37.2
2020	27	24.9	S/D	S/D	S/D	2.5	0	0.2	6.7	18.3	S/D	22.2	27
2021	15.9	20.8	29.3	11	6.4	S/D	2.3	S/D	7.9	11.5	26.2	23.4	29.3
2022	22.1	16.1	33.4	48.9	0	0.3	0	0.5	7.5	2.7	9.2	39.2	48.9
2023	15.7	27.4	27.1	12.8	25.9	0	0.1	6.5	20.4	13	29.8	17.8	29.8
PROMEDIO	23.3	24.3	24.4	16.1	5.9	2.2	2.6	4.5	8.5	16.4	19.4	24.8	32.6
DESV. EST.	6.3	7.4	6.9	8.8	5.6	3.6	3	4.5	5.1	8	7.2	6.7	6.1
MÁXIMO	39.4	45.1	40.1	48.9	25.9	12.5	10.6	21.5	20.4	42	37.2	39.8	48.9
MÍNIMO	14.1	14	13.3	6.8	0	0	0	0	1	2.7	9.2	13.1	23.2
Nº Datos	28	28	27	28	29	28	30	27	30	31	30	30	31
S/D: Sin Dato													
FUENTE: SENAMHI.													

HISTOGRAMA DEL REGISTRO HISTÓRICO
ESTACIÓN POMACANCHI

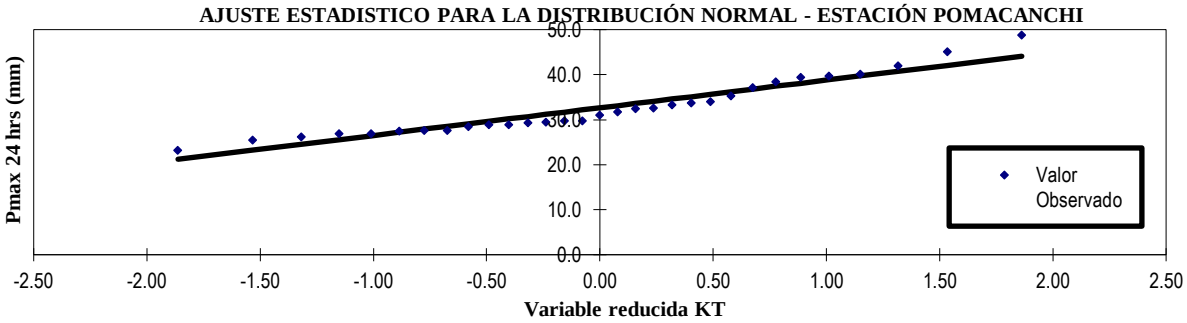


10.6.2 PRUEBAS DE LA BONDAD DE AJUSTE

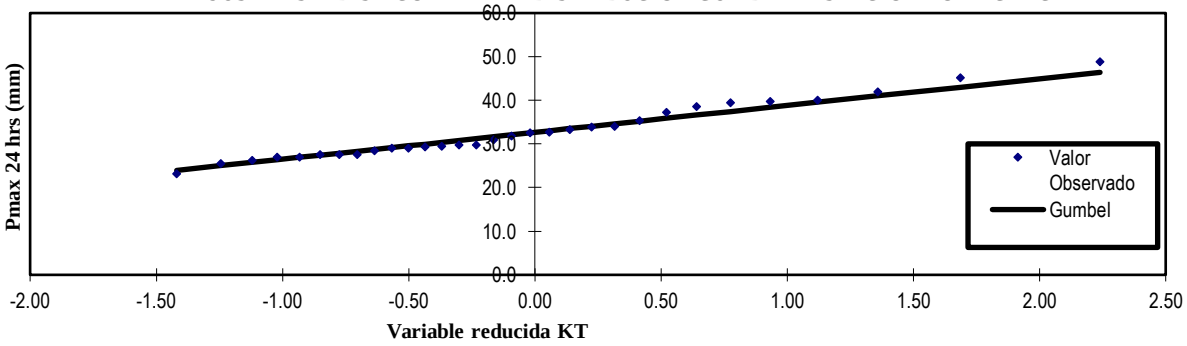
ESTACIÓN POMACANCHI														
N	T	P(X≤x T)	VALOR OBSERVADO		NORMAL		GUMBEL		LOG.NORMAL		PEARSON III		LOGPEARSON III	
			P24	log(P24)	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO
1	32.00	3.13%	48.9	1.689	1.863	44.1	2.240	46.4	1.863	44.9	2.195	46.1	2.075	46.6
2	16.00	6.25%	45.1	1.654	1.534	42.1	1.687	43.0	1.534	42.3	1.693	43.0	1.642	43.1
3	10.67	9.38%	42.0	1.623	1.318	40.7	1.358	41.0	1.318	40.7	1.385	41.2	1.370	41.1
4	8.00	12.50%	40.1	1.603	1.150	39.7	1.120	39.5	1.150	39.5	1.158	39.8	1.165	39.6
5	6.40	15.63%	39.8	1.600	1.010	38.9	0.932	38.4	1.010	38.5	0.975	38.6	0.998	38.4
6	5.33	18.75%	39.4	1.595	0.887	38.1	0.776	37.4	0.887	37.7	0.820	37.7	0.855	37.5
7	4.57	21.88%	38.5	1.585	0.776	37.4	0.641	36.6	0.776	36.9	0.685	36.9	0.728	36.6
8	4.00	25.00%	37.2	1.571	0.674	36.8	0.521	35.9	0.674	36.3	0.565	36.1	0.614	35.9
9	3.56	28.13%	35.4	1.549	0.579	36.2	0.414	35.2	0.579	35.6	0.455	35.4	0.509	35.2
10	3.20	31.25%	34.0	1.531	0.489	35.7	0.315	34.6	0.489	35.1	0.354	34.8	0.411	34.6
11	2.91	34.38%	33.8	1.529	0.402	35.1	0.224	34.0	0.402	34.5	0.260	34.2	0.319	34.0
12	2.67	37.50%	33.3	1.522	0.319	34.6	0.139	33.5	0.319	34.0	0.171	33.7	0.231	33.5
13	2.46	40.63%	32.7	1.515	0.237	34.1	0.058	33.0	0.237	33.5	0.086	33.2	0.147	33.0
14	2.29	43.75%	32.5	1.512	0.157	33.6	-0.019	32.5	0.157	33.0	0.005	32.7	0.066	32.5
15	2.13	46.88%	31.8	1.502	0.078	33.1	-0.093	32.1	0.078	32.6	-0.073	32.2	-0.014	32.1
16	2.00	50.00%	31.0	1.491	0.000	32.6	-0.164	31.6	0.000	32.1	-0.149	31.7	-0.091	31.6
17	1.88	53.13%	29.8	1.474	-0.078	32.2	-0.234	31.2	-0.078	31.7	-0.223	31.3	-0.168	31.2
18	1.78	56.25%	29.8	1.474	-0.157	31.7	-0.302	30.8	-0.157	31.2	-0.295	30.8	-0.244	30.8
19	1.68	59.38%	29.5	1.470	-0.237	31.2	-0.369	30.4	-0.237	30.8	-0.367	30.4	-0.319	30.3
20	1.60	62.50%	29.3	1.467	-0.319	30.7	-0.435	30.0	-0.319	30.3	-0.438	30.0	-0.395	29.9
21	1.52	65.63%	29.0	1.462	-0.402	30.2	-0.501	29.6	-0.402	29.9	-0.509	29.5	-0.472	29.5
22	1.45	68.75%	29.0	1.462	-0.489	29.6	-0.568	29.2	-0.489	29.4	-0.580	29.1	-0.550	29.1

ESTACIÓN POMACANCHI														
N	T	P(X≤x T)	VALOR OBSERVADO		NORMAL		GUMBEL		LOG.NORMAL		PEARSON III		LOGPEARSON III	
			P24	log(P24)	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO
23	1.39	71.88%	28.5	1.455	-0.579	29.1	-0.635	28.7	-0.579	29.0	-0.653	28.6	-0.631	28.7
24	1.33	75.00%	27.6	1.441	-0.674	28.5	-0.705	28.3	-0.674	28.5	-0.727	28.2	-0.714	28.3
25	1.28	78.13%	27.6	1.441	-0.776	27.9	-0.776	27.9	-0.776	28.0	-0.803	27.7	-0.801	27.8
26	1.23	81.25%	27.5	1.439	-0.887	27.2	-0.852	27.4	-0.887	27.4	-0.884	27.2	-0.894	27.4
27	1.19	84.38%	27.0	1.431	-1.010	26.4	-0.932	26.9	-1.010	26.8	-0.969	26.7	-0.994	26.9
28	1.14	87.50%	27.0	1.431	-1.150	25.6	-1.021	26.4	-1.150	26.1	-1.061	26.1	-1.106	26.3
29	1.10	90.63%	26.3	1.420	-1.318	24.6	-1.122	25.8	-1.318	25.4	-1.166	25.5	-1.235	25.7
30	1.07	93.75%	25.5	1.407	-1.534	23.2	-1.245	25.0	-1.534	24.4	-1.290	24.7	-1.395	25.0
31	1.03	96.88%	23.2	1.365	-1.863	21.2	-1.419	23.9	-1.863	23.0	-1.460	23.7	-1.624	24.0

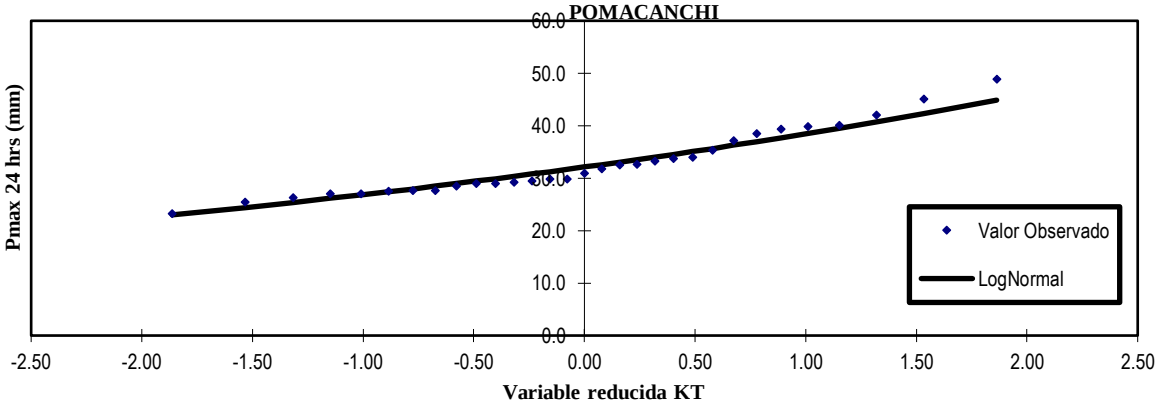
AJUSTE ESTADISTICO PARA LA DISTRIBUCIÓN NORMAL - ESTACIÓN POMACANCHI



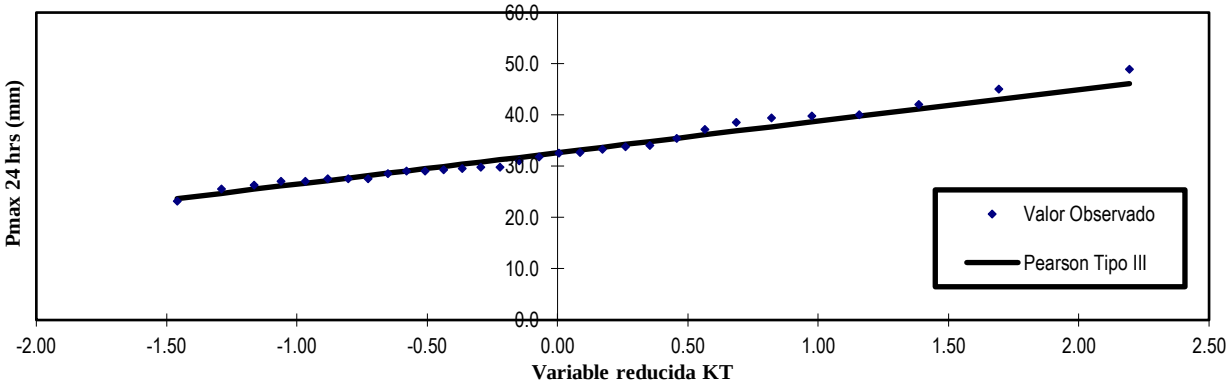
AJUSTE ESTADISTICO PARA LA DISTRIBUCIÓN GUMBEL - ESTACIÓN POMACANCHI



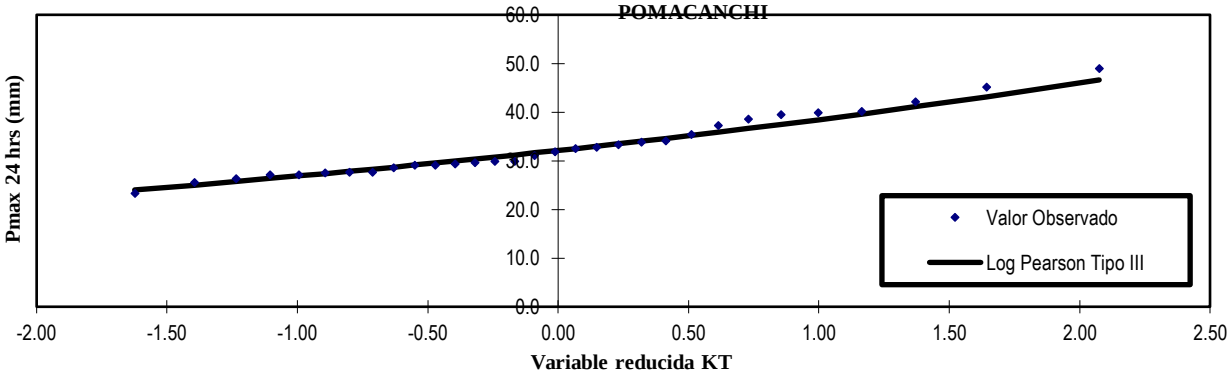
AJUSTE ESTADISTICO PARA LA DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL - ESTACIÓN POMACANCHI



AJUSTE ESTADISTICO PARA LA DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO III - ESTACIÓN POMACANCHI



AJUSTE ESTADISTICO PARA LA DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III - ESTACIÓN POMACANCHI



10.6.3 PRUEBAS DE BONDAD

ESTACIÓN POMACANCHI							
m	x_m	$F(x_m)$ Normal	$\|F_o(x_m)-F(x_m)\|$ Normal	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Log - Normal	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Pearson III	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Log Pearson III	$\|F_o(x_m)-F(x_m)\|$ GEV I
1	48.90	0.995929351	0.02718	0.02165	0.01495	0.01137	0.01257
2	45.10	0.97869035	0.04119	0.03317	0.02292	0.02016	0.02167
3	42.00	0.936079015	0.02983	0.02612	0.01531	0.01552	0.01719
4	40.10	0.887492738	0.01249	0.01669	0.00837	0.01161	0.01330
5	39.80	0.877880046	0.03413	0.03995	0.03230	0.03609	0.03778
6	39.40	0.864186791	0.05169	0.05981	0.05317	0.05773	0.05939
7	38.50	0.82965003	0.04840	0.06215	0.05836	0.06457	0.06628
8	37.20	0.770687215	0.02069	0.04304	0.04464	0.05356	0.05490
9	35.40	0.672933756	0.04582	0.01318	0.00227	0.00955	0.01026
10	34.00	0.587093649	0.10041	0.06368	0.04503	0.03261	0.03268
11	33.80	0.574369706	0.08188	0.04498	0.02495	0.01290	0.01315
12	33.30	0.542247795	0.08275	0.04592	0.02381	0.01173	0.01240
13	32.70	0.5033526	0.09040	0.05465	0.02997	0.01868	0.01994
14	32.50	0.490362099	0.07214	0.03700	0.01148	0.00043	0.00212
15	31.80	0.445065755	0.08618	0.05415	0.02691	0.01759	0.01969
16	31.00	0.394196865	0.10580	0.07906	0.05103	0.04449	0.04714
17	29.80	0.321400589	0.14735	0.13136	0.10596	0.10418	0.10736
18	29.80	0.321400589	0.11610	0.10011	0.07471	0.07293	0.07611
19	29.50	0.30410401	0.10215	0.08922	0.06513	0.06509	0.06787
20	29.30	0.292808718	0.08219	0.07136	0.04828	0.04925	0.05190
21	29.00	0.276240982	0.06751	0.05986	0.03851	0.04100	0.04341
22	29.00	0.276240982	0.03626	0.02861	0.00726	0.00975	0.01216
23	28.50	0.249692702	0.03156	0.02928	0.01128	0.01634	0.01815

ESTACIÓN POMACANCHI							
m	x_m	$F(x_m)$ Normal	$\|F_o(x_m)-F(x_m)\|$ Normal	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Log - Normal	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Pearson III	$\|F_o(y_m)-F(y_m)\|$ Log Pearson III	$\|F_o(x_m)-F(x_m)\|$ GEV I
24	27.60	0.205538814	0.04446	0.05156	0.04218	0.05092	0.05038
25	27.60	0.205538814	0.01321	0.02031	0.01093	0.01967	0.01913
26	27.50	0.200936419	0.01344	0.00535	0.01377	0.00464	0.00545
27	27.00	0.178866571	0.02262	0.00984	0.01332	0.00243	0.00474
28	27.00	0.178866571	0.05387	0.04109	0.04457	0.03368	0.03599
29	26.30	0.150645243	0.05690	0.03842	0.03415	0.02191	0.02702
30	25.50	0.122226358	0.05973	0.03630	0.02378	0.01128	0.01973
31	23.20	0.061972436	0.03072	0.00348	0.02104	0.02595	0.01363
n	31	Dmáx	0.14735	0.13136	0.10596	0.10418	0.10736
a	0.05	Dcritico > Dmax	Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta
Dcritico	0.23855	Mejor Ajuste	5	4	2	**1**	3

10.6.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES EN 24

ESTACIÓN POMACANCHI

Promedio :	x = 32.648	y = 1.507	Coeficiente de corrección de Pmax por Nº de lecturas (OMM)	
Desviación estándar :	s = 6.142	sy = 0.078	f (2 lecturas) =	1.13
Cs/6 :	k = 0.152	k = 0.092		

T (años)	P(X≤x_T)	DISTRIB. NORMAL		DISTRIB. GUMBELL		DISTRIB. LOGNORMAL			DISTRIB. PEARSON III		DISTRIB. LOG PEARSON III			P_{MAX} mm	P_{MAX} (corregida) mm
		K_T	x_T	K_T	x_T	K_T	x_T	10^{x_T}	K_T	x_T	K_T	Xt	10^{x_T}		
5	0.800	0.8416	37.8	0.72	37.0670	0.84	1.5725	37.4	0.7643	37.3	**0.8025**	**1.6**	**37.1030**	**37.1**	**41.9**
10	0.900	1.2816	40.5	1.30	40.6605	1.28	1.6067	40.4	1.3347	40.8	**1.3245**	**1.6**	**40.7450**	**40.7**	**46.0**
30	0.967	1.8339	43.9	2.19	46.0904	1.83	1.6498	44.6	2.1491	45.8	**2.0362**	**1.7**	**46.2922**	**46.3**	**52.3**
35	0.971	1.9022	44.3	2.31	46.8403	1.90	1.6551	45.2	2.2577	46.5	**2.1286**	**1.7**	**47.0663**	**47.1**	**53.2**
70	0.986	2.1893	46.1	2.86	50.1943	2.19	1.6774	47.6	2.7344	49.4	**2.5284**	**1.7**	**50.5649**	**50.6**	**57.1**
100	0.990	2.3263	46.9	3.14	51.9126	2.33	1.6881	48.8	2.9733	50.9	**2.7255**	**1.7**	**52.3844**	**52.4**	**59.2**
200	0.995	2.5758	48.5	3.68	55.2439	2.58	1.7075	51.0	3.4281	53.7	**3.0951**	**1.7**	**55.9753**	**56.0**	**63.3**
300	0.997	2.7131	49.3	4.00	57.1895	2.71	1.7182	52.3	3.6892	55.3	**3.3044**	**1.8**	**58.1166**	**58.1**	**65.7**
500	0.998	2.8782	50.3	4.39	59.6388	2.88	1.7311	53.8	4.0140	57.3	**3.5620**	**1.8**	**60.8643**	**60.9**	**68.8**

10.6.2 PARÁMETROS DE MICROCUENCAS

PARÁMETROS MICROCUENCA 01		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.378	km2
Perímetro	2.736	km
Ancho Máximo	0.486	km
Longitud Axial	1.24	km
Cota Máxima cuenca	4300	msnm
Cota Mínima cuenca	3740	msnm
pendiente	39.40%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 07		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.302	km2
Perímetro	2.146	km2
Ancho Máximo	0.569	km
Longitud Axial	0.704	km
Cota Máxima cuenca	4155	msnm
Cota Mínima cuenca	3891	msnm
pendiente	36.10%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 02		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.719	km2
Perímetro	3.723	km
Ancho Máximo	0.778	km
Longitud Axial	1.419	km
Cota Máxima cuenca	4414	msnm
Cota Mínima cuenca	3790	msnm
pendiente	34.80%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 08		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.313	km2
Perímetro	2.146	km2
Ancho Máximo	0.569	km
Longitud Axial	0.645	km
Cota Máxima cuenca	4301	msnm
Cota Mínima cuenca	3903	msnm
pendiente	43.40%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 03		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.85	km2
Perímetro	4.08	km2
Ancho Máximo	0.696	km
Longitud Axial	1.637	km
Cota Máxima cuenca	4451	msnm
Cota Mínima cuenca	3780	msnm
pendiente	31.00%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 09		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	3.194	km2
Perímetro	8.501	km2
Ancho Máximo	1.46	km
Longitud Axial	3.096	km
Cota Máxima cuenca	4478	msnm
Cota Mínima cuenca	3931	msnm
pendiente	12.20%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 04		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.195	km2
Perímetro	2310	km2
Ancho Máximo	0.263	km
Longitud Axial	1.06	km
Cota Máxima cuenca	4283	msnm
Cota Mínima cuenca	3817	msnm
pendiente	33.20%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 10		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	1.554	km2
Perímetro	6.513	km2
Ancho Máximo	1.061	km
Longitud Axial	2.397	km
Cota Máxima cuenca	4381	msnm
Cota Mínima cuenca	3943	msnm
pendiente	18.27%	m/m

PARÁMETROS MICROCUENCA 05		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.779	km2
Perímetro	3.969	km2
Ancho Máximo	0.768	km
Longitud Axial	1.479	km
Cota Máxima cuenca	4402	msnm
Cota Mínima cuenca	3832	msnm
pendiente	28.10%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 11		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	0.379	km2
Perímetro	2.552	km2
Ancho Máximo	0.576	km
Longitud Axial	1.036	km
Cota Máxima cuenca	4403	msnm
Cota Mínima cuenca	3988	msnm
pendiente	14.90%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 06		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	1.346	km2
Perímetro	5.674	km2
Ancho Máximo	1.798	km
Longitud Axial	1.705	km
Cota Máxima cuenca	4400	msnm
Cota Mínima cuenca	3855	msnm
pendiente	24.50%	

PARÁMETROS MICROCUENCA 12		
Unidad	**Valor**	**Unidad**
Área	1.19	km2
Perímetro	4.188	km2
Ancho Máximo	1.266	km
Longitud Axial	1.145	km
Cota Máxima cuenca	4282	msnm
Cota Mínima cuenca	4029	msnm
pendiente	22.10%	

10.7 PRESUPUESTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PRECIO	PARCIAL
1.1	**OBRAS PRELIMINARES**				
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.	und	1	794.9	794.9
1.1.2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gbl	1	21166.91	21166.91
1.1.3	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO	m²	160	70.22	11235.2
1.1.4	HABILITACIÓN DE ACCESO A CANTERA PARA AGREGADOS	ha	1	4224.37	4224.37
1.1.5	TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA	km	12.11	2795.07	33839.91
1.1.6	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE EN OBRA	km	12.11	5154.92	62410.62
1.1.7	RAYADO EN TALUD	km	12.11	1127.83	13654.64
1.2	**EXPLANACIONES**				
1.2.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m³	183815	6.44	1183767.83
1.2.2	PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA	m³	12588.2	13.83	174094.81
1.2.3	EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA SUELTA	m³	12588.2	7.68	96677.38
1.2.4	PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA FIJA	m³	6843.95	24.87	170209.04
1.2.5	EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA FIJA	m³	6843.95	10.61	72614.31
1.2.6	CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO	m³	229520	2.65	608227.58
1.2.7	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA SUELTA	m³	20141.1	3	60423.36
1.2.8	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA FIJA	m³	10950.3	3.25	35588.54
1.2.9	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km	m3xKm	234348	4	937391.84
1.2.10	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D >1Km	m3xKm	31090.9	2.25	69954.62
1.2.11	ACABADO DE SUB-RASANTE EN CORTE	m²	66289.8	0.93	61649.51
1.2.12	COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m³	13500.1	1.14	15390.11
1.2.13	RIEGO DE SUB-RASANTE	m³	996.8	18.6	18540.48
1.2.14	PREPARACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SUELOS DE LA SUBRASANTE				
1.2.14.1	EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA	m³	3852.65	6.64	25581.6
1.2.14.2	ZARANDEO ESTÁTICO	m³	4276.44	2.77	11845.74
1.2.14.3	CARGUÍO DE MATERIAL	m³	3837.24	2.65	10168.69
1.2.14.4	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	m3xKm	364.08	3.74	1361.66
1.2.14.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	m3xKm	1755.78	2.11	3704.7
1.2.14.6	EXTENDIDO DE MATERIAL	m²	15988.5	1.16	18546.66
1.2.14.7	COMPACTADO DE MATERIAL	m³	3197.7	1.27	4061.08
1.2.14.8	RIEGO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	m³	338.5	20.35	6888.48
1.3	**AFIRMADO**				
1.3.1	EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA	m³	15771.3	6.64	104721.63
1.3.2	ZARANDEO ESTÁTICO	m³	14530.1	2.77	40248.43
1.3.3	CARGUÍO DE MATERIAL	m³	15754.4	2.65	41749.19
1.3.4	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	m3xKm	15754.4	4	63017.68
1.3.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	m3xKm	31864.1	2.25	71694.11
1.3.6	EXTENDIDO DE MATERIAL	m²	64511.8	1.18	76123.87
1.3.7	COMPACTADO DE MATERIAL	m³	13128.7	1.27	16673.42
1.3.8	RIEGO DE AFIRMADO	m³	1389.67	18.6	25847.86
1.4	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**				
1.4.1	ALCANTARILLA TIPO TMC				

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PRECIO	PARCIAL
1.4.1.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m²	3570	5	17850
1.4.1.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA	m³	7639.2	2.42	18486.86
1.4.1.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m³	9549	4.48	42779.52
1.4.1.4	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS	m²	870.35	19.72	17163.3
1.4.1.5	CAMA GRANULAR DE APOYO PARA LA ALCANTARILLA E=0.20m	m³	170.95	181.72	31065.03
1.4.1.6	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=36" (49und)	m	318.5	588.68	187494.58
1.4.1.7	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=48" (05und)	m	32.5	699.39	22730.18
1.4.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=60" (02 und)	m	13	788.24	10247.12
1.4.1.9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=72" (01 und)	m	6.5	878.02	5707.13
1.4.1.10	RELLENO Y COMPACTADO	m³	1619.74	49.21	79707.41
1.4.1.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	2686.38	85.3	229148.21
1.4.1.12	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN FONDO, CABEZALES Y ALEROS	m³	686.07	505.73	346966.18
1.4.1.13	ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM²	kg	2997.27	8.35	25027.2
1.4.1.14	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G.	m³	262.13	532.36	139547.53
1.4.1.15	PINTURA DE ESTRUCTURA	m²	284.24	10.47	2975.99
1.4.2	BADEN				
1.4.2.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m²	130	5.23	679.9
1.4.2.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA	m³	113.36	2.42	274.33
1.4.2.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m³	141.7	4.48	634.82
1.4.2.4	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS	m²	130	19.72	2563.6
1.4.2.5	BASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.20 m	m²	130	40.89	5315.7
1.4.2.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	20.8	85.3	1774.24
1.4.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM²	kg	632.79	8.35	5283.8
1.4.2.8	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G.	m³	40.92	532.36	21784.17
1.4.2.9	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	35.22	19.74	695.24
1.4.3	CUNETAS TRIANGULARES				
1.4.3.1	CONFORMACIÓN DE CUNETAS CON EQUIPO	m	12107	1.05	12712.35
1.4.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETA	m²	20633	7.06	145668.98
1.4.3.3	CUNETAS REVESTIDO CON CONCRETO	m	1480.78	83.71	123956.09
1.4.4	ZANJAS DE CORONACIÓN				
1.4.4.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m²	165.1	5.23	863.47
1.4.4.2	EXCAVACIÓN DE TERRENO NORMAL	m³	60.96	41.18	2510.33
1.4.4.3	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE ZANJA	m²	233.68	7.06	1649.78
1.4.4.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<50M	m³	60.96	32.94	2008.02
1.4.4.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	170.18	85.3	14516.35
1.4.4.6	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m³	35.05	593.75	20810.94
1.4.5	MURO DE SOSTENIMIENTO				
1.4.5.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m²	117	5.23	611.91
1.4.5.2	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL	m	117	5.63	658.71
1.4.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. P/MUROS DE CONTENCIÓN	m²	126	61.53	7752.78
1.4.5.4	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PG	m³	289.8	616.09	178542.88
1.4.5.5	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m	30	52.55	1576.5
1.4.5.6	TUBERÍA DE DRENAJE HDPE Ø 4"	m	34	28.56	971.04
1.4.6	TALUD				
1.4.6.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m²	78	5.23	407.94
1.4.6.2	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL	m	180	5.63	1013.4
1.4.6.3	ENCOFRADO Y DESC. P/MUROS DE CONTENCIÓN	m²	252.6	61.53	15542.48
1.4.6.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=63 mm PARA LLORONES	m	135.75	17.5	2375.63
1.4.6.5	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PM	m³	342	616.09	210702.78
1.5	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**				
1.5.1	SEÑALES PREVENTIVAS	und	29	566.04	16415.16
1.5.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	6	633.83	3802.98
1.5.3	SEÑALES INFORMATIVAS	und	5	1048.87	5244.35
1.5.4	POSTES KILOMÉTRICOS	und	13	204.95	2664.35
1.6	**SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE**				
1.6.1	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PRECIO	PARCIAL
1.6.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	gbl	1	15815.8	15815.8
1.6.1.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gbl	1	2771.15	2771.15
1.6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA	mes	7	3429.24	24004.68
1.6.1.4	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes	7	8296.61	58076.27
1.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				
1.6.2.1	SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	gbl	1	4040.68	4040.68
1.6.2.2	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	gbl	1	3500	3500
1.6.3	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA				
1.6.3.1	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m²	7200	3.05	21960
1.6.3.2	RESTAURACIÓN DE ÁREAS EXPLOTADAS COMO CANTERAS	m²	5500	2.68	14740
1.6.3.3	RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	m²	1744	2.53	4412.32
1.6.3.4	REVEGETACIÓN	ha	5	2726.72	13633.6
1.7	**CONTROL DE CALIDAD**				
1.7.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	1	1500	1,500.00
1.7.2	ROTURA DE BRIQUETAS	und	57	25	1,425.00
1.7.3	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	und	587	25	14,675.00
1.7.4	ENSAYO DE CBR EN CANTERA	und	8	360	2,880.00
1.7.5	ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN CANTERA	und	22	60	1,320.00
1.7.6	ENSAYO ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN CANTERA	und	8	40	320.00
1.7.7	LIMITES DE CONSISTENCIA EN CANTERA	und	22	60	1,320.00
	COSTO DIRECTO				**7468845.99**
	GASTOS GENERALES				465016.68
	UTILIDAD (8.00%)				597507.68
	PARCIAL				8531370.35
	I.G.V.(18.00%)				1535646.66
	SUPERVISIÓN				168442.10
	EXPEDIENTE TÉCNICO				143094.13
	TOTAL				**10378553.24**

10.7.1 DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Análisis de Gastos Generales						
Gastos Generales Fijos						
Ítem	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	**Liquidación de Obra**					**22,476.65**
1	Liquidador Técnico	mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
2	Liquidador Financiero	mes	1.00	1.00	6,500.00	6,500.00
3	Asistente Técnico	mes	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00
4	Servicios públicos oficina (Agua , Luz, Teléfono, Internet)	mes	1.00	1.00	400.00	400.00
5	Alquiler de Camioneta	día	4.00	1.50	215.13	1,290.78
6	Alquiler de Oficina	mes	1.00	1.00	500.00	500.00
7	Combustible	Gln	14.66	1.00	19.50	285.87
8	Copias Varias	est.	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
II	**Impuestos**					**9,015.82**
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1.00	0.005%	4,397,961.93	219.90

Análisis de Gastos Generales						
Gastos Generales Fijos						
Ítem	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1.00	0.20%	4,397,961.93	8,795.92
III	**Gastos Diversos**					**2,270.00**
1	Gastos de Licitación	Glb.	1.00	100.00 %	820.00	820.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	100.00 %	750.00	750.00
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1.00	100.00 %	700.00	700.00
IV	**PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD**					**3,843.87**
1	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	Und	1	13	38.14	495.82
2	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	Und	1	13	42.37	550.85
3	ROTURA DE BRIQUETAS	Und	1	120	23.31	2797.20
					Total de Gastos Generales Fijos S/.	**37,606.34**

GASTOS GENERALES VARIABLES						
Ítem	Descripción	Und	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
I	**Mano de Obra Indirecta**					**286,497.92**
A	**Área de Producción**					192,000.00
	ING. RESIDENTE DE OBRA	Mes	1.00	5.00	6,500.00	32500.00
	ING. ASISTENTE DE OBRA	Mes	1.00	5.00	4,000.00	20000.00
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	Mes	1.00	5.00	2,800.00	14000.00
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	Mes	1.00	5.00	5,000.00	25000.00
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	Mes	1.00	5.00	4,500.00	22500.00
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	Mes	1.00	5.00	4,500.00	22500.00
	CONDUCTOR	Mes	1.00	5.00	2,800.00	14000.00
	MAESTRO DE OBRA	Mes	1.00	5.00	3,500.00	17500.00
	ALMACENERO	Mes	1.00	5.00	1,800.00	9000.00
	GUARDIAN	Mes	2.00	5.00	1,500.00	15000.00
	1.2 BENEFICIOS - COMPENSACIÓN POR TIEMPO DE SERVICIOS CTS					**18,822.92**
	CARGO	Und	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	677.08	3385.42
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	416.67	2083.33
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	291.67	1458.33
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	520.83	2604.17

GASTOS GENERALES VARIABLES						
Ítem	Descripción	Und	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	468.75	2343.75
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	468.75	2343.75
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	291.67	1458.33
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	322.92	1614.58
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	150.00	750.00
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	156.25	781.25
	1.3 VACACIONES TRUNCAS					**16,000.00**
	CARGO	Und.	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	541.67	2708.33
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	333.33	1666.67
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	416.67	2083.33
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	291.67	1458.33
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	150.00	750.00
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	125.00	1250.00
	1.4 GRATIFICACIÓN POR FIESTAS PATRIAS					**16,000.00**
	CARGO	Und.	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	541.67	2708.33
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	333.33	1666.67
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	416.67	2083.33
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	291.67	1458.33
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	150.00	750.00

GASTOS GENERALES VARIABLES						
Ítem	Descripción	Und	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	125.00	1250.00
	1.5 GRATIFICACIÓN POR FIESTAS DE NAVIDAD					**16,000.00**
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	541.67	2708.33
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	333.33	1666.67
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	416.67	2083.33
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	375.00	1875.00
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	233.33	1166.67
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	291.67	1458.33
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	150.00	750.00
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	125.00	1250.00
	1.6 APORTES DEL EMPLEADOR – ESSALUD 9%					**20,756.25**
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	731.25	3656.25
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	450.00	2250.00
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	315.00	1575.00
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	562.50	2812.50
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	506.25	2531.25
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	506.25	2531.25
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	315.00	1575.00
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	393.75	1968.75
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	202.50	1012.50
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	168.75	843.75
	1.7 APORTES DEL EMPLEADOR - SCTR (SALUD Y PENSIÓN) 3%					**6,918.75**
	ING. RESIDENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	243.75	1218.75
	ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	5.00	150.00	750.00
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	5.00	105.00	525.00
	ESPECIALISTA EN GEOTECNIA	mes	1.00	5.00	187.50	937.50
	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD	mes	1.00	5.00	168.75	843.75
	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	5.00	168.75	843.75

GASTOS GENERALES VARIABLES						
Ítem	Descripción	Und	Cantid.	Unidad	P. U (S/.)	Valor Total S/.
	CONDUCTOR	mes	1.00	5.00	105.00	525.00
	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	5.00	131.25	656.25
	ALMACENERO	mes	1.00	5.00	67.50	337.50
	GUARDIAN	mes	2.00	5.00	56.25	281.25
B	**ALIMENTACIÓN**					**54,000.00**
1	PERSONAL PROFESIONAL	Mes	6.00	7.00	750.00	31,500.00
2	PERSONAL TÉCNICO	Mes	6.00	5.00	750.00	22,500.00
C	**VESTUARIO E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**					**9,660.97**
1	CASCO BLANCO	Und	2.00	6.00	42.37	508.47
2	CASCO AZUL	Und	2.00	6.00	25.42	305.04
3	ZAPATOS	Par	2.00	12.00	296.61	7,118.64
4	BOTAS DE SEGURIDAD	Par	2.00	12.00	21.19	508.47
5	CHALECO	Und	2.00	12.00	50.85	1,220.34
D	**MATERIALES, SERVICIOS Y EQUIPOS DE OFICINAS**					**28,140.88**
1	ALQUILER DE CAMIONETA (PICK UP)	Mes	1.00	4.00	5,593.22	22,372.88
2	COMBUSTIBLE	Gln	100.00	2.00	14.84	2,968.00
3	MATERIALES DE OFICINA	Mes	1.00	4.00	700.00	2,800.00
E	**GASTOS FINANCIEROS**					**29,319.74**
1	GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO (CARTA FIANZA MC)	Mes	1.00	1.00	5,863.95	5,863.95
2	GARANTÍA DEL ADELANTO PARA MATERIALES EN EFECTIVO (CARTA FIANZA MC)	Mes	1.00	1.00	14,659.87	14,659.87
3	GARANTÍA DEL ADELANTO EN EFECTIVO (CARTA FIANZA MC)	Mes	1.00	1.00	8,795.92	8,795.92
F	**SEGUROS**					**19,790.83**
3	SEGUROS CONTRATO TODO RIESGO (CAR)	glb	1.00		19,790.83	19,790.83
				Total de Gastos Generales Variables S/.		**427,410.34**

10.7.2 DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISIÓN

ÍTEM	CONCEPTO	UND.	Cant. Descripción	CANT.	C.U. S/.	COSTO S/.
1.0	**GASTOS VARIABLES**					**120,325.08**
1.1	**Alquiler de Oficina y Mantenimiento**					**3,500.00**
	Alquiler de Oficina	Mes	1.00	5.00	550.00	2,750.00
	Servicio de Agua y Luz	Mes	1.00	5.00	150.00	750.00
						49,000.00
1.2	**Sueldos Personal Técnico y Administrativo incluido Beneficios**		**Cant. Descripción**	**Cant. Unidad**	**Precio Unitario S/.**	**Valor Total S/.**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	Mes	1.00	5.00	7,000.00	35,000.00
	01 CONDUCTOR	Mes	1.00	5.00	2,800.00	14,000.00
	1.2.1 BENEFICIOS - COMPENSACIÓN POR TIEMPO DE SERVICIOS CTS					**5,104.17**
	CARGO	**Und.**	**Cant. Descripción**	**Cant. Unidad**	**Precio**	**Valor Total S/.**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		729.17	3,645.83
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		291.67	1,458.33
	1.2.2 VACACIONES TRUNCAS					**4,083.33**
	CARGO	**Und.**	**Cant. Descripción**	**Cant. Unidad**	**Precio**	**Valor Total S/.**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		583.33	2,916.67
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		233.33	1,166.67
	1.2.3 GRATIFICACIÓN POR FIESTAS PATRIAS					**4,083.33**
	CARGO	**Und.**	**Cant. Descripción**	**Cant. Unidad**	**Precio**	**Valor Total S/.**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		583.33	2,916.67
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		233.33	1,166.67
	1.2.4 GRATIFICACIÓN POR FIESTAS DE NAVIDAD					**4,083.33**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		583.33	2,916.67
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		233.33	1,166.67
	1.2.5 APORTES DEL EMPLEADOR - ESSALUD 9%					**5,512.50**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		787.50	3,937.50
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		315.00	1,575.00
	1.2.6 APORTES DEL EMPLEADOR - SCTR (SALUD Y PENSIÓN) 3%					**1,837.50**
	01 INGENIERO CIVIL SUPERVISOR	mes	1.00		262.50	1,312.50
	01 CONDUCTOR	mes	1.00		105.00	525.00
1.3	**GASTOS VARIOS**					**33,808.60**
	ÚTILES DE OFICINA E IMPRESIÓN	Mes	1.00	5.00	500.00	2,500.00
	ALQUILER DE CAMIONETA (PICK UP)	Mes	1.00	5.00	5,593.22	27,966.10

ÍTEM	CONCEPTO	UND.	Cant. Descripción	CANT.	C.U. S/.	COSTO S/.
	COMBUSTIBLE	Gln	50.00	5.00	13.37	3,342.50
1.4	**VESTUARIO E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**					**3,338.98**
	CASCO	Und	1.00	4.00	42.37	169.49
	ZAPATOS	Par	1.00	4.00	296.61	1,186.44
	BOTAS DE SEGURIDAD	Par	1.00	4.00	21.19	84.75
	CHALECO	Und	1.00	4.00	50.85	203.39
	CASACAS	Und	1.00	4.00	423.73	1,694.92
1.5	**GASTOS FINANCIEROS**					**5,973.33**
	GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO (10%)	Mes	0.3%	8.00	56,000.00	1,493.33
	GARANTÍA DEL ADELANTO EN EFECTIVO (30%)	Mes	0.3%	8.00	168,000.00	4,480.00
2.0	**GASTOS FIJOS**					**22,422.38**
2.1	**GASTOS LEGALES**					**1,400.00**
	GASTOS DE LICITACIÓN	Glb	1.00	1.00	700.00	700.00
	GASTOS FIRMA DE CONTRATO	Glb	1.00	1.00	700.00	700.00
2.2	**MOBILIARIO**					**3,000.00**
	MOBILIARIO DE OFICINA	Est	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00
2.3	**PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD**					**3,843.87**
	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	Und	1.00	13.00	38.14	495.82
	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	Und	1.00	13.00	42.37	550.85
	ROTURA DE BRIQUETAS	Und	1.00	120.00	23.31	2,797.20
2.4	**GASTOS DE LIQUIDACIÓN DE OBRA Y CONSULTORÍA**					**14,178.51**
	INGENIERO SUPERVISOR	mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
	ASISTENTE TÉCNICO	mes	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00
	SERVICIOS PÚBLICOS	mes	1.00	1.00	150.00	150.00
	ALQUILER DE CAMIONETA	día	4.00	1.00	215.13	215.13
	COMBUSTIBLE	Gln	14.66	1.00	13.38	13.38
	ALQUILER DE OFICINA	mes	1.00	1.00	550.00	550.00
	COPIAS. PLANOS, IMPRESIONES Y DOCUMENTOS VARIOS	Glb	1.00	1.00	1,250.00	1,250.00
COSTOS DIRECTO DE SUPERVISIÓN						**142,747.46**
UTILIDAD (8%)						**0.08**
SUB TOTAL						**142,747.54**
IMPUESTOS DE LEY - IGV 18.0 %						**25,694.56**
GASTO TOTAL DE SUPERVISIÓN						**168,442.10**

10.7.3 DESAGREGADO EXPEDIENTE TÉCNICO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MESES	COSTO	PARCIAL
COSTO DIRECTO						**94,000.00**
a.1	**PERSONAL PROFESIONAL CLAVE**					**65,500.00**
a.1.1	JEFE DE PROYECTO	Mes	1.00	1.00	10,000.00	10,000.00
a.1.2	ESPECIALISTA EN TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.3	ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA Y DRENAJE	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.4	ESPECIALISTA EN METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.5	ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.6	ESPECIALISTA EN ESTUDIO DE TRAFICO	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.7	ESPECIALISTA EN GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.8	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE	Mes	1.00	1.00	7,000.00	7,000.00
a.1.9	ESPECIALISTA EN SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	Mes	1.00	1.00	6,500.00	6,500.00
a.2	**PERSONAL AUXILIAR**					**9,500.00**
a.2.1	ASISTENTE TÉCNICO-CADISTA	Mes	1.00	1.00	2,500.00	2,500.00
a.2.2	AUXILIAR DE ADMINISTRACIÓN	Mes	1.00	1.50	2,000.00	3,000.00
a.2.3	BRIGADA CONTEO DE TRAFICO	Mes	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00
a.3	**ENSAYOS DE LABORATORIO**					**19,000.00**
a.3.1	ENSAYO DE SUELOS	EST	1.00		16,000.00	16,000.00
a.3.3	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	EST	1.00		3,000.00	3,000.00
GASTOS GENERALES						**18,283.53**
b.1	**GASTOS GENERALES VARIABLES**					**14,650.00**
b.1.1	OFICINA	Mes	1.00	1.50	300.00	450.00
b.1.2	EQUIPO DE COMPUTO	Mes	1.00	1.50	200.00	300.00
b.1.3	MOVILIZACIÓN Y APOYO LOGÍSTICO	GLB	1.00	1.00	3,500.00	3,500.00
b.1.4	PASAJES TERRESTRES Y PROFESIONALES	Viaje	1.00		2,500.00	2,500.00
b.1.5	PASAJES TERRESTRES TÉCNICOS Y AUXILIARES	Viaje	1.00		2,500.00	2,500.00
b.1.6	EPPs PARA PERSONAL (INCLUYE EPPs PARA COVID-19)	EST	1.00		2,200.00	2,200.00
b.1.7	SEGURO SCTR (PARA PERSONAL EN CAMPO)	EST	1.00		3,200.00	3,200.00
b.2	**GASTOS GENERALES FIJOS**					**3,633.53**
b.2.1	COPIAS, IMPRESIONES Y TÓNER	EST	1.00		1,800.00	1,800.00
b.2.2	MATERIALES DE OFICINA Y ÚTILES DE ESCRITORIO	EST	1.00		1,833.53	1,833.53
COSTO SUB TOTAL 1						**112,283.53**
UTILIDAD (8%)						8,982.68
COSTO SUB TOTAL 2						**121,266.21**
IGV (18%)						21,827.92
TOTAL GASTO (A)						**143,094.13**

10.7.4 COTIZACIONES DE MATERIALES

FECHA PRESUPUESTO : dic-24

TIPO DE TRANSPORTE	CARGA ÚTIL (Ton)	D.V. (Kmv)	NORMAL S/.	FRV	S/. X TN	REAJUSTE	FLETE (S/. x TN)	FLETE (S/. x Kg)
Normal	10	231.00	482.94	1.4	67.6116	1.748	118.16	**0.118**
Normal	10	54.60	304.65	1	30.465	1.748	53.24	**0.053**

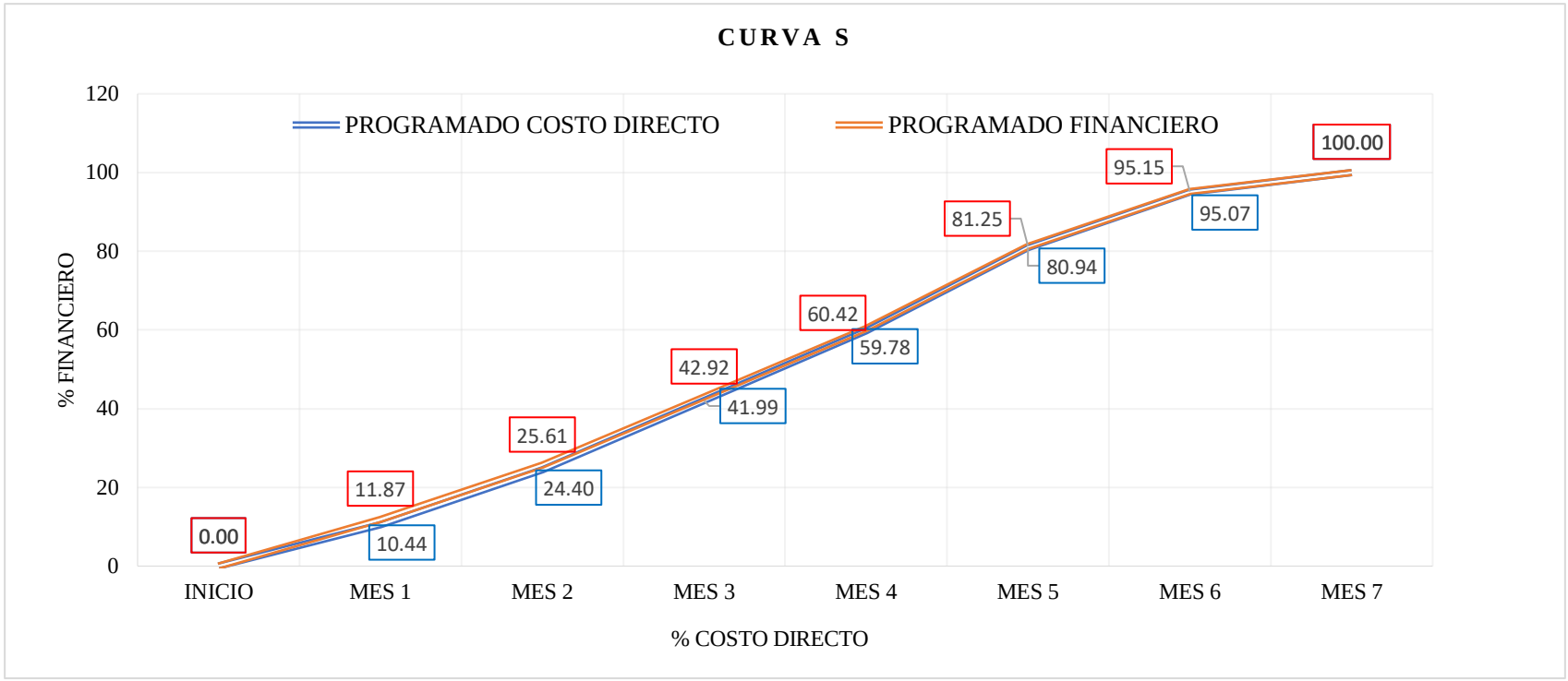
DESCRIPCIÓN	UND	PESO (kg/u)	PRECIO DE COTIZACIÓN C/IGV	PRECIO DE COTIZACIÓN S/IGV	FLETE	PRECIOS SIN IGV (S/.)
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	1.00	6.50	5.51	0.12	5.63
ALAMBRE NEGRO # 16	kg	1.00	6.50	5.51	0.12	5.63
ALAMBRE NEGRO # 8	kg	1.00	6.50	5.51	0.12	5.63
CLAVOS PARA CALAMINA	kg	1.00	8.17	6.92	0.12	7.04
ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	1.00	7.00	5.93	0.12	6.05
ALCANTARILLA						
TUBERÍA CORRUGADA Tipo TMC de Ø=36"	m	36.71	550.00	466.10	4.33	470.43
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=48"	m	56.20	650.00	550.85	6.63	557.48
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=60"	m	90.96	750.00	635.59	10.73	646.33
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=72"	m	133.65	850.00	720.34	15.77	736.11
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	42.50	27.50	23.31	5.02	29.49
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	1600.00	72.50	61.44	84.80	146.24
MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR	m3	1700.00	85.00	72.03	90.10	162.13
PIEDRA GRANDE (MAX 8")	m3	1600.00	80.00	67.80	84.80	152.60
ARENA GRUESA	m3	1800.00	72.50	61.44	95.40	156.84
YESO	bls	28.00	8.00	6.78	3.30	10.08
HORMIGÓN	m3	2400.00	67.50	57.20	127.20	184.40
EXPLOSIVO						
MECHA O GUÍA DE AGUA	m	0.05	1.03	0.87	0.01	1.27
FULMINANTE COMÚN A6 35 MM	pza	0.10	1.20	1.02	0.01	1.49
FERRETERÍA						
GIGANTOGRAFÍA CON BASTIDOR METÁLICO 3.60x5.40m	und		590.00	500.00	0.00	500.00
MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p2	2.20	8.00	6.78	0.26	7.04
CONO DE SEGURIDAD ANARANJADO	und		38.00	32.20	0.00	32.20
ESTACA DE MADERA	und		5.12	4.34	0.00	4.56
ROLLIZO DE EUCALIPTO 6"X3.00 m.	p2		5.50	4.66	0.00	4.89
TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm	pln	4.50	66.00	55.93	0.53	59.26
PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	3.95	60.00	50.85	0.47	51.31
PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gln	3.95	65.00	55.08	0.47	55.55
CALAMINA GALVANIZADA 0.30mm x 0.80m x 1.80m	pln	5.50	16.57	14.04	0.65	14.69
TEKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m2	0.15	4.17	3.53	0.02	3.73
TUBERÍA PVC NTP 4435, D=63 mm	m	0.94	12.00	10.17	0.11	10.28
SOLDADURA ELÉCTRICA PUNTO AZUL	kg	1.00	15.00	12.71	0.12	12.83
POSTES DE CONCRETO	und	180.00	140.00	118.64	21.24	139.88
POSTE KILOMÉTRICO	und	45.60	135.00	114.41	5.38	119.79
SEÑAL PREVENTIVAS (0.60m x 0.60m)	und		300.00	254.24	0.00	254.24

DESCRIPCIÓN	UND	PESO	PRECIO DE COTIZACIÓN C/IGV	PRECIO DE COTIZACIÓN S/IGV	FLETE	PRECIOS SIN IGV
		(kg/u)				(S/.)
PANEL DE SEÑAL INFORMATIVA (ACABADO)	und		460.00	389.83	0.00	389.83
SEÑALES REGULADORAS DE (30cmX90cm)	und		380.00	322.03	0.00	322.03
IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg		75.56	64.03	0.00	64.03
GEOCOMPUESTO PARA DRENAJE	m	5.00	50.00	42.37	0.59	42.96
TEE DE AJUSTE EXTERNO S100X100X10	und	2.00	45.00	38.14	0.24	38.37
TUBERÍA HDPE CORRUGADA 100MM (4") EXTREMOS PLANOS RANURADOS AASHTO M252	m	3.00	20.00	16.95	0.35	17.30
COPLA SPLIT 100MM (4") CORRUGADO HDPE	und		20.00	16.95	0.00	16.95
CODO 90°X4" CORRUGADO HDPE	und		60.00	50.85	0.00	50.85
ACEITE MULTIGRADO 10w-40	p		35.00	29.66	0.00	29.66
GASOLINA	gln	3.21	16.46	13.95	0.38	14.33
PETRÓLEO D-2	gln	3.21	16.72	14.17	0.38	14.55
EPPS						
CASCO DE SEGURIDAD (Incl. Barbijo)	und		25.00	21.19	0.00	22.25
ZAPATOS DE SEGURIDAD PUNTA ACERO	par		75.00	63.56	0.00	63.56
PONCHOS PARA LLUVIA	und		21.00	17.80	0.00	17.80
UNIFORME DE SEGURIDAD (CASACA Y PANTALÓN)	jgo		110.00	93.22	0.00	97.88
GUANTES DE JEBE CAÑA LARGA	par		8.50	7.20	0.00	7.56
PROTECTOR DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und		5.00	4.24	0.00	4.45
PROTECTOR SOLAR PARA CASCOS DE SEGURIDAD	und		4.50	3.81	0.00	4.00
LENTES DE PROTECCIÓN (lun oscura y luna clara)	und		15.50	13.14	0.00	13.14
PROTECTOR RESPIRATORIO CON FILTRO	und		15.50	13.14	0.00	13.14
PROTECTOR DE OÍDOS TIPO VINCHA	m2		25.00	21.19	0.00	22.25
GUANTES DE CUERO	m		10.00	8.47	0.00	8.47
BOTAS DE JEBE	und		35.00	29.66	0.00	29.66
CHALECO DE SEGURIDAD	und		25.00	21.19	0.00	21.19
BOTIQUÍN PARA PRIMEROS AUXILIOS	und		350.00	296.61	0.00	296.61
CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR ROJO	rll		52.00	44.07	0.00	44.07
CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR AMARILLO	rll		52.00	44.07	0.00	44.07
CAMILLA	und		385.00	326.27	0.00	326.27
MALLA DE SEGURIDAD A=1m, ROLLO X 45m	rll		35.00	29.66	0.00	29.66
CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und		60.00	50.85	0.00	50.85
CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS	und		240.00	203.39	0.00	203.39
ESPECIE NATIVA	und		5.00	4.24	0.00	4.24

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	GOLDEN TECHNOLOGY S.R.L RUC:20564182703	TRANSPORTES Y CALORTIZ SRL RUC2049818 1814	MULTISERVICIOS VILCA RUC:10238353420	EMPRESA CONSTRUCTURA WARARI RUC:10428751057	P.U SIN OPERADOR
CAMIÓN CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3,000 gl	hm	7.33	90.00	100.00	80.00	95.00	61.94
CAMIÓN VOLQUETE 15 m3	hm	1,221.00	120.00		140.00	135.00	102.36
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3	hm	219.98	165.00	190.00	160.00	165.00	140.69
TRACTOR URUGAS DE 190-240 HP	hm	511.98	210.00		220.00	220.00	187.36
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	434.70	190.00	190.00	180.00	180.00	155.69
RODILLO LISO VIBRATORIO 50-80 HP 4-5.5 T	hm	250.00	125.00		120.00	120.00	92.36
COMPRESORA NEUMÁTICA 196 HP 600-690 PCM	hm	701.24	140.00		160.00	155.00	122.36
RETROEXCAVADORA	hm					130.00	100.69
MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 kg	hm	1,561.57				15.00	15.00

10.7.5 CURVA S

MES	PROGRAMADO COSTO DIRECTO				PROGRAMADO FINANCIERO			
	EN S/.		PORCENTAJE		EN S/.		PORCENTAJE	
	MENSUAL	ACUMULADO	MENSUAL (%)	ACUMULADO (%)	MENSUAL	ACUMULADO	MENSUAL (%)	ACUMULADO (%)
INICIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MES 1	907,255.12	907,255.12	12.15	12.15	1,383,539.45	1,383,539.45	13.33	13.33
MES 2	1,218,428.89	2,125,684.01	16.31	28.46	1,665,795.59	3,049,335.03	16.05	29.38
MES 3	1,498,483.38	3,624,167.39	20.06	48.52	2,049,386.47	5,098,721.50	19.75	49.13
MES 4	1,682,809.68	5,306,977.07	22.53	71.05	2,298,170.83	7,396,892.33	22.14	71.27
MES 5	1,279,140.05	6,586,117.12	17.13	88.18	1,759,754.03	9,156,646.36	16.96	88.23
MES 6	848,009.14	7,434,126.26	11.35	99.54	1,166,805.08	10,323,451.43	11.24	99.47
MES 7	34,719.73	7,468,845.99	0.46	100.00	55,101.81	10,378,553.24	0.53	100.00
TOTAL	**7,468,845.99**	**7,468,845.99**	**100.00**	**100.00**	**10,378,553.24**	**10,378,553.24**	**100.00**	**100.00**


CURVA S
PROGRAMADO COSTO DIRECTO
PROGRAMADO FINANCIERO
% FINANCIERO
120
100
80
60
40
20
0
0.00
11.87
25.61
42.92
60.42
81.25
95.15
100.00
10.44
24.40
41.99
59.78
80.94
95.07
INICIO
MES 1
MES 2
MES 3
MES 4
MES 5
MES 6
MES 7
% COSTO DIRECTO

10.7.6 CRONOGRAMA VALORIZADO

Ítem	Descripción	Parcial (s/.)	Mes 1 (s/.)	Mes 2 (s/.)	Mes 3 (s/.)	Mes 4 (s/.)	Mes 5 (s/.)	Mes 6 (s/.)	Mes 7 (s/.)
1	**MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI PACPACA**	**6,349,366.50**	**662,723.25**	**886,298.35**	**1,117,074.14**	**1,129,391.95**	**1,343,830.14**	**897,093.85**	**312,954.82**
1.1	**OBRAS PRELIMINARES**	**147,326.55**	**80,999.36**	**11,592.94**	**12,520.37**	**12,520.37**	**11,129.22**	**9,955.94**	**8,608.36**
1.2	**EXPLANACIONES**	**3,586,688.02**	**564,978.31**	**694,194.59**	**752,541.21**	**745,324.05**	**662,510.27**	**167,139.59**	
1.3	**AFIRMADO**	**440,076.19**			**38,550.03**	**130,108.61**	**115,652.10**	**125,289.77**	**30,475.68**
1.4	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**	**1,960,754.40**	**407.94**	**164,389.57**	**295,895.47**	**189,245.15**	**532,891.42**	**564,544.93**	**213,379.92**
1.4.1	ALCANTARILLA TIPO TMC	1,176,896.24		48,044.06	40,521.59	53,620.37	462,639.07	482,486.16	89,584.99
1.4.2	BADEN	39,005.80		15,639.27	23,366.53				
1.4.3	CUNETAS TRIANGULARES	282,337.42			1,816.05	67,082.91	49,943.65	77,264.49	86,230.32
1.4.4	ZANJAS DE CORONACIÓN	42,358.89						4,794.28	37,564.61
1.4.5	MURO DE SOSTENIMIENTO	190,113.82		28,464.39	161,649.43				
1.4.6	TALUD	230,042.23	407.94	72,241.85	68,541.87	68,541.87	20,308.70		
1.5	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**	**28,126.84**							**28,126.84**
1.6	**SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE**	**162,954.50**	**15,706.29**	**14,542.86**	**15,706.29**	**44,773.95**	**17,679.40**	**26,104.57**	**28,441.14**
1.6.1	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	100,667.90	15,100.19	13,981.65	15,100.19	15,100.19	13,422.39	14,540.92	13,422.39
1.6.2	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	7,540.68	606.10	561.21	606.10	606.10	538.76	583.65	4,038.76
1.6.3	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	54,745.92				29,067.67	3,718.25	10,980.00	10,980.00
1.7	**CONTROL DE CALIDAD**	**23,440.00**	**631.36**	**1,578.39**	**1,860.78**	**7,419.82**	**3,967.74**	**4,059.04**	**3,922.87**
	Costo directo (S/.)	6,349,366.50	662,723.25	886,298.35	1,117,074.14	1,129,391.95	1,343,830.14	897,093.85	312,954.82
	Gastos Generales	465,016.68	48,536.71	64,910.97	81,812.59	82,714.72	98,419.81	65,701.61	22,920.27
	Utilidad (8.00%)	507,949.32	53,017.86	70,903.87	89,365.93	90,351.36	107,506.41	71,767.51	25,036.39
	Parcial(S/.)	7,322,332.50	764,277.82	1,022,113.19	1,288,252.66	1,302,458.03	1,549,756.36	1,034,562.97	360,911.48
	I.G.V.(18.00%)	1,318,019.85	137,570.01	183,980.37	231,885.48	234,442.45	278,956.14	186,221.33	64,964.07
	SUPERVISIÓN	168,442.10	17,585.36	23,514.52	29,628.97	29,965.85	35,642.35	23,800.87	8,304.20
	EXPEDIENTE TÉCNICO	143,094.13	143,094.13						
	TOTAL (S/.)	8,951,888.58	1,062,527.32	1,229,608.08	1,549,767.11	1,566,866.33	1,864,354.85	1,244,585.17	434,179.75

Porcentaje de avance por Día (%)	11.87	13.74	17.31	17.50	20.83	13.90	4.85
Porcentaje de avance acumulado (%)	11.87	25.61	42.92	60.42	81.25	95.15	100

10.7.7 CALCULO DE HORA HOMBRE

INCIDENCIAS LEYES SOCIALES					
DETALLE		TRABAJADORES DEL SNP		TRABAJADORES DEL SPP	
		JB (%)	BUC /%)	JB (%)	BUC (%)
01.00	**PORCENTAJES ESTABLECIDOS**				
01.01	Liquidación				
	CTS	12.00		12.00	
	Utilidades	3.00		3	
01.02	Aporte a ESSALUD	9.00	9.00	9.00	9.00
01.03	Seguro Complementario de Riesgo (SCTR)				
	Prestación Asistencial	1.30	1.30	1.30	1.30
	Prestación Económica	1.70	1.70	1.70	1.70
01.04	Aporte AFP(%)			1.00	1.00
	TOTAL, PORCENTAJES ESTABLECIDOS	**27.00**	**12.00**	**28.00**	**13.00**
02.00	**PORCENTAJES DEDUCIDOS**				
02.01	Salario Dominical	17.16		17.16	
02.02	Vacaciones	11.32		11.32	
02.03	Gratificación	26.40		26.40	
02.04	Feriados no laborables	3.30		3.30	
02.05	Asignación escolar	19.80		19.80	
	TOTAL, PORCENTAJES DEDUCIDOS	**77.98**	**0**	**77.98**	**0**
03.00	**APORTE A RÉGIMEN DE PRESTACIONES DE SALUD**				
03.01	Salario Dominical (9% sobre 2.01)	1.54		1.54	
03.02	Vacaciones (9% sobre 2.02)	1.02		1.02	
03.03	Gratificación (9% sobre 2.03)	2.38		2.38	
03.04	Feriados no laborables (9% sobre 2.04)	0.30		0.30	
	TOTAL APORTE A ESSALUD	**5.24**	**0**	**5.24**	**0**
04.00	**APORTE A SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO**				
04.01	Salario Dominical (3% sobre 2.01)	0.51		0.51	
04.02	Vacaciones (3% sobre 2.02)	0.34		0.34	
04.03	Gratificación (3% sobre 2.03)	0.79		0.79	
04.04	Feriados no laborables (3% sobre 2.04)	0.10		0.10	
	TOTAL APORTE AL SCTR	**1.75**	**0**	**1.75**	**0**
05.00	**APORTE A AFP**				
05.01	Salario Dominical (1% sobre 2.01)	0.17		0.17	
05.02	Vacaciones (1% sobre 2.02)	0.11		0.11	
05.03	Gratificación (1% sobre 2.03)	0.26		0.26	
05.04	Feriados no laborables (1% sobre 2.04)	0.03		0.03	
	TOTAL APORTE AFP	**0.58**	**0**	**0.58**	**0**
	TOTAL (01)+(02)+(03)+(04)+(05)	**112.54**	**12.00**	**113.54**	**13.00**

Cálculo del valor de la hora hombre

Descripción			Peón (S/.)	Oficial S/.	Operario. S/.	Operario Equipo Mediano S/.	Operario Equipo Pesado S/.	Operario Electromecánico S/.	Topógrafo S/.
jornal básico	**JB**		**59.80**	**66.45**	**84.70**	**84.70**	**84.70**	**84.70**	**84.70**
Bonificaciones									
Bonificación Unificada de Construcción **BUC**	**BUC(%)**		30	30	32	32	32	32	32
			19.94	**19.94**	**27.10**	**27.10**	**27.10**	**27.10**	**27.10**
Bonificación por Alta Especialización **BAE**	**BAE (%) S/.**		0	0	0	8	10	15	9
			0	**0**	**0**	**6.75**	**8.47**	**12.71**	**7.62**
Leyes Sociales	**RÉGIMEN**		**SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES**						
Sobre el Jornal Básico (SJB)	SBJ	113.54%	**67.90**	**75.45**	**96.17**	**96.17**	**96.17**	**96.17**	**96.17**
Sobre las Bonificaciones Afectas (SBA)	SBA	13.00%	**7.77**	**8.64**	**11.01**	**11.01**	**11.01**	**11.01**	**11.01**
overol	0.4		**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**	**0.40**
ESSALUD	0.2		**0.20**	**0.20**	**0.20**	**0.20**	**0.20**	**0.20**	**0.20**
Costo Diario (DIA)			**154.1**	**171.07**	**219.59**	**226.36**	**228.06**	**232.29**	**227.21**
Costo Hora Hombre (HH)			**19.25**	**21.38**	**27.45**	**28.3**	**28.51**	**29.04**	**28.4**

10.7.8 CALCULO DE RENDIMIENTO DE TRANSPORTE

Rendimientos para riego con camión cisterna

Para la carpeta de rodadura

CAMIÓN CISTERNA			
Capacidad del tanque	3000	gln	C
Caudal de entrega	480	Lts/min	J
Tiempo fijo	1.3	min	tf
Caudal de vaciado	420	Lts/min	Jv
Distancia media	**2460**	m	D
Velocidad de recorrido cargado	25	Km/h	Vc
Velocidad de recorrido descargado	40	Km/h	Vr
Altura sobre el nivel del mar	3800	m	h
Factor eficiencia de trabajo	0.8	E	
Tiempo de carga	23.66	min	t1
Tiempo de descarga	27.04	min	t2
Tiempo de acarreo	5.91	min	ta
Tiempo de retorno	3.69	min	tr
Duración del ciclo	61.59	min	Ta
Rendimiento	**70**	**m3/día**	

Vol. afirmado = 13 128.68 m3

Densidad máxima = 2.117 g/cm3 = 2117 kg/m3

m = v.d = 27 793.42 Tn

%humedad = %CHO - %Natural+ %perdida

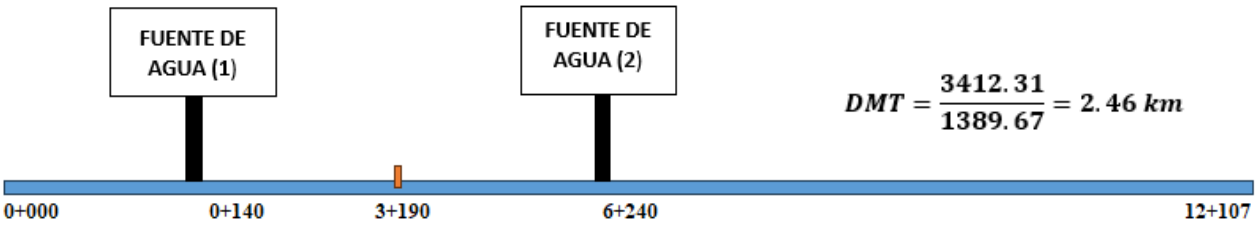
%humedad = 5%

Masa de agua = 1389.63 Tn = 1389.63 m3

$$t_1 = \frac{C}{J} \qquad t_2 = \frac{C}{Jv}$$

$$t_a = \frac{Dm}{Vc} \qquad t_r = \frac{Dm}{Vt}$$

$$T_A = t_f + t_1 + t_2 + t_a + t_r$$

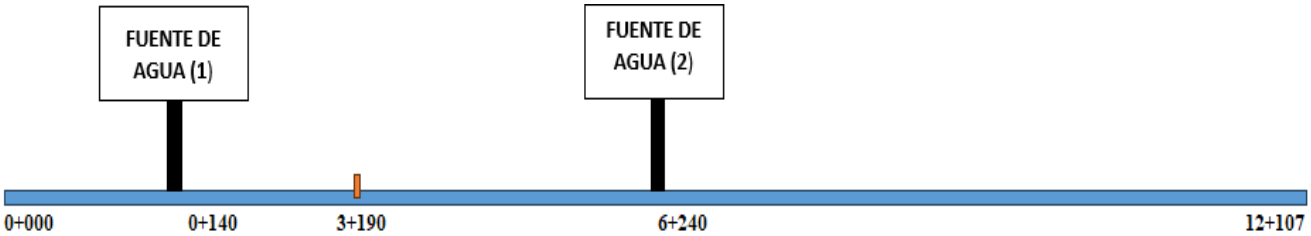


$$DMT = \frac{3412.31}{1389.67} = 2.46\ km$$

PUNTOS DE AGUA	DESDE	HASTA	LONG (KM)	VOL AGUA (m3/km)	C.G.	ORIGEN	Dist. Km	Dist. Libre	Dist. Valorizada	Vol x Dist
N° 01	0+000	0+140	0.14	16.07	0+070	0+140	0.07	0.12	0.00	0.000
N° 01	0+140	3+190	3.05	350.09	3+190	0+140	3.05	0.12	2.93	1025.753
N° 02	3+190	6+240	3.05	350.09	4+715	6+240	1.53	0.12	1.41	491.871
N° 02	6+240	12+107	5.87	673.43	9+174	6+240	2.93	0.12	2.81	1894.690
				1389.67						3412.31

Para la subrasante

CAMIÓN CISTERNA			
Capacidad del tanque	3000	gln	C
Caudal de entrega	480	Lts/min	J
Tiempo fijo	1.3	min	tf
Caudal de vaciado	420	Lts/min	Jv
Distancia media	**2640**	m	D
Velocidad de recorrido cargado	25	Km/h	Vc
Velocidad de recorrido descargado	40	Km/h	Vr
Altura sobre el nivel del mar	3800	m	h
Factor eficiencia de trabajo	0.8	E	
Tiempo de carga	23.66	min	t1
Tiempo de descarga	27.04	min	t2
Tiempo de acarreo	6.34	min	ta
Tiempo de retorno	3.96	min	tr
Duración del ciclo	62.29	min	TA
Rendimiento	**70**	**m3/día**	

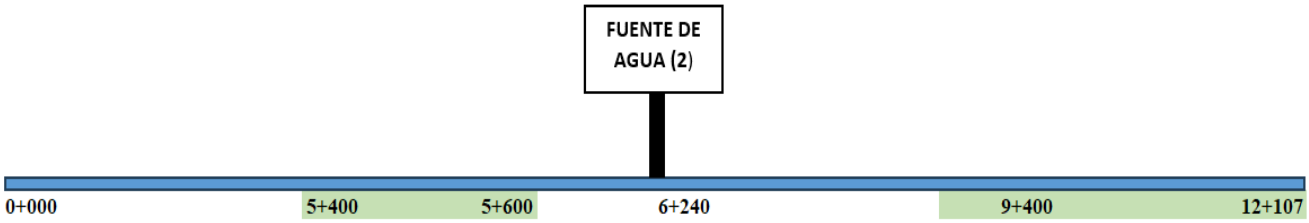


PUNTOS DE AGUA	DESDE	HASTA	LONG (KM)	VOL AGUA (m3/km)	C.G.	ORIGEN	Dist. Km	Dist. Libre	Dist. Valorizada	Vol x Dist
N° 01	0+000	0+140	0.14	11.53	0+070	0+140	0.07	0.12	0.00	0.000
N° 01	0+140	3+190	3.05	251.11	3+190	0+140	3.05	0.12	2.93	735.765
N° 02	3+190	6+240	3.05	251.11	4+715	6+240	1.53	0.12	1.41	352.815
N° 02	6+240	12+107	5.87	483.04	9+174	6+240	2.93	0.12	2.81	1359.047
				996.8						2447.63

$$DMT = \frac{2447.63}{996.8} = 2.46\ km$$

Para la el mejoramiento de la subrasante

CAMIÓN CISTERNA			
Capacidad del tanque	3000	gln	C
Caudal de entrega	480	Lts/min	J
Tiempo fijo	1.3	min	tf
Caudal de vaciado	420	Lts/min	Jv
Distancia media	**4130**	m	D
Velocidad de recorrido cargado	25	Km/h	Vc
Velocidad de recorrido descargado	40	Km/h	Vr
Altura sobre el nivel del mar	3800	m	h
Factor eficiencia de trabajo	0.8	E	
Tiempo de carga	23.66	min	t1
Tiempo de descarga	27.04	min	t2
Tiempo de acarreo	9.92	min	ta
Tiempo de retorno	6.20	min	tr
Duración del ciclo	68.11	min	Ta
Rendimiento	**64**	**m3/día**	



PUNTOS DE AGUA	DESDE	HASTA	LONG (KM)	VOL AGUA (m3/km)	C.G.	ORIGEN	Dist. Km	Dist. Libre	Dist. Valorizada	Vol x Dist
N° 01	5+400	5+600	0.20	23.29	5+500	6+240	0.74	0.12	0.62	14.438
N° 01	9+400	12+107	2.71	315.19	10+754	6+240	4.51	0.12	4.39	1384.785
				338.48						1399.22

$$DMT = \frac{1399.22}{338.48} = 4.13\ km$$

Cálculo de rendimientos para camiones de 15 m3

Rendimiento para d < 1 Km

El rendimiento se calcula considerando el ciclo completo de transporte (tiempos fijos + variables) para una distancia de 1 km.

Afirmado y Mejoramiento de Subrasante

VOLQUETE D<=1KM			
Factor de eficiencia	0.83		E
Capacidad	15	m3	Q
Distancia media de trans.	1	Km	D
Factor de esponjamiento	1.20		F.e
Velocidad de recorrido cargado	15	Km/h	V.c
Velocidad de recorrido descargado	25	Km/h	V.d
Tiempo de carga	3.5	min	T.c
Tiempo de descarga	1.5	min	T.d
Tiempo variable	**6.4**	**min**	
Ciclo de trabajo Cm = tf+tv	**11.4**	**min**	
Rendimiento	54.61	m3/h	
Rendimiento (8hrs)	436	m3/día	

$$Tv = \frac{D.60}{Vc} + \frac{D.60}{Vd}$$

$$R = \frac{Q.E.60}{Cm.Fe}$$

Rendimiento para d > 1 Km

Rendimiento calculado con ciclo de transporte incompleto (solo tiempo variable) para una distancia de 1 km.

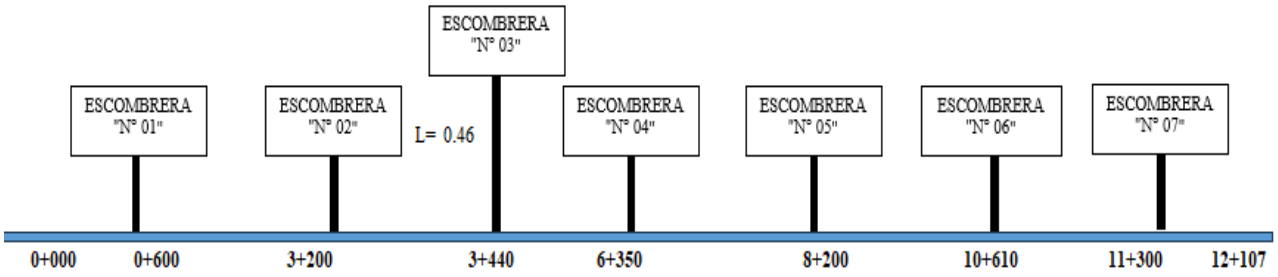
VOLQUETE D>1KM			
Factor de eficiencia	0.83		E
Capacidad	15.00	m3	Q
Distancia media de trans.	1.00	Km	D
Factor de esponjamiento	1.20		F.e
Velocidad de recorrido cargado	15.00	Km/h	V.c
Velocidad de recorrido descargado	25.00	Km/h	V.d
Tiempo de carga		min	T.c
Tiempo de descarga		min	T.d
Tiempo variable	6.4	min	Tv
Ciclo de trabajo Cm = tf+tv	6.4	min	
Rendimiento	97.27	m3/h	
Rendimiento (8hrs)	778	m3/día	

Rendimiento para transporte de material excedente

VOLQUETE D<=1KM						
Factor de eficiencia	0.83	0.83	0.83	0.83		E
Capacidad	15	15	15	15	m3	Q
Distancia media de trans.	1	1	1	1	Km	D
Material	GRAVA	ROCA SUELTA	ARCILLA-LIMO	ROCA FIJA		
Factor de esponjamiento	1.14	1.60	1.35	1.60		F.e
Velocidad de recorrido cargado	15	15	15	15	Km/h	V.c
Velocidad de recorrido descargado	25	25	25	25	Km/h	V.d
Tiempo de carga	3.5	3.5	3.5	3.5	min	T.c
Tiempo de descarga	1.5	1.5	1.5	1.5	min	T.d
Tiempo variable	**6.4**	**6.4**	**6.4**	**6.4**	**min**	
Ciclo de trabajo Cm = tf+tv	**11.4**	**11.4**	**11.4**	**11.4**	**min**	
Rendimiento	57.48	40.95	48.54	40.95	m3/h	
Rendimiento (8hrs)	459	327	388	327	m3/día	
VOLUMEN	101,135.61	20,141.12	120,142.89	10,950.32	m3	

VOLQUETE D<=1KM		
Rendimiento ponderado	**408.00**	

VOLQUETE D>1KM						
Factor de eficiencia	0.83	0.83	0.83	0.83		E
Capacidad	15.00	15.00	15.00	15.00	m3	Q
Distancia media de trans.	1.00	1.00	1.00	1.00	Km	D
Material	GRAVA	ROCA SUELTA	ARCILLA-LIMO	ROCA FIJA		
Factor de esponjamiento	1.14	1.60	1.35	1.60		F.e
Velocidad de recorrido cargado	15.00	15.00	15.00	15.00	Km/h	V.c
Velocidad de recorrido descargado	25.00	25.00	25.00	25.00	Km/h	V.d
Tiempo de carga					min	T.c
Tiempo de descarga					min	T.d
Tiempo variable	6.4	6.4	6.4	6.4	min	Tv
Ciclo de trabajo Cm = tf+tv	6.4	6.4	6.4	6.4	min	
Rendimiento	102.38	72.95	86.46	72.95	m3/h	
Rendimiento (8hrs)	819	583	691	583	m3/día	
VOLUMEN	101,135.61	20,141.12	120,142.89	10,950.32	m3	
Rendimiento ponderado	**728.00**					



10.8 METRADOS

10.8.1 OBRAS PRELIMINARES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	PARCIAL	TOTAL
1.1	**OBRAS PRELIMINARES**							
1.1.1	**CARTEL DE IDENTIFICACIÓN**	und	1				**1**	**1**
	Cartel de Obra			1			1	
1.1.2	**MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**	glb	1				**1**	**1**
	Movilización y Desmovilización			1			1	
1.1.3	**CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO**	m2	1				**160**	**160**
	Construcción de campamento 01						**80**	
	Almacén de Materiales Progresiva			1	4	3	12	
	Almacén de Combustible Progresiva			1	4	3	12	
	Comedor Progresiva			1	3	6	18	
	Cocina Progresiva			1	3	4	12	
	Dormitorio Progresiva			1	4	2.5	10	
	SS.HH Progresiva			1	4	4	16	
	Construcción de campamento 02						**80**	
	Almacén de Materiales Progresiva			1	4	3	12	
	Almacén de Combustible Progresiva			1	4	3	12	
	Comedor Progresiva			1	3	6	18	
	Cocina Progresiva			1	3	4	12	
	Dormitorio Progresiva			1	4	2.5	10	
	SS.HH Progresiva			1	4	4	16	
1.1.4	**HABILITACIÓN DE ACCESO A CANTERA PARA AGREGADOS**	km	1				**1**	**1**
	Acceso Cantera 01 Progresiva			1	0.5		0.5	
	Acceso Cantera 02 Progresiva			1	0.5		0.5	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	LARGO	ANCHO	PARCIAL	TOTAL
1.1.5	**TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA**	km	1				**12.107**	**12.107**
	Progresiva 0+000 a 12+107				12.107			
1.1.6	**TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE EN OBRA**	km	1				**12.107**	**12.107**
	Progresiva 0+000 a 12+107				12.107			
1.1.7	**RAYADO EN TALUD**	km	1				**12.107**	**12.107**
	Progresiva 0+000 a 12+107				12.107			

10.8.2 EXPLANACIONES

1.2 EXPLANACIONES

1.2.1 CORTE EN MATERIAL SUELTO 183 814.88 M3

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
	0+000	0.00	5.99	0.00		
0+000	0+020	20.00	9.23	0.00	152.20	GRAVA
0+020	0+040	20.00	5.89	0.00	151.20	GRAVA
0+040	0+050	10.00	9.10	0.00	74.95	GRAVA
0+050	0+060	10.00	9.27	0.00	91.85	GRAVA
0+060	0+080	20.00	8.45	0.00	177.20	GRAVA
0+080	0+100	20.00	4.97	0.00	134.20	GRAVA
0+100	0+110	10.00	6.75	0.00	58.60	GRAVA
0+110	0+120	10.00	6.73	0.00	67.40	GRAVA
0+120	0+130	10.00	6.60	0.00	66.65	GRAVA
0+130	0+140	10.00	5.11	0.00	58.55	GRAVA
0+140	0+150	10.00	8.41	0.00	67.60	GRAVA
0+150	0+160	10.00	19.00	0.00	137.05	GRAVA
0+160	0+180	20.00	15.86	0.00	348.60	GRAVA
0+180	0+190	10.00	15.29	0.00	155.75	GRAVA
0+190	0+200	10.00	16.06	0.00	156.75	GRAVA
0+200	0+210	10.00	11.79	0.00	139.25	GRAVA
0+210	0+220	10.00	12.41	0.00	121.00	GRAVA
0+220	0+230	10.00	30.49	0.00	214.50	GRAVA
0+230	0+240	10.00	22.43	0.00	264.60	GRAVA
0+240	0+250	10.00	21.01	0.00	217.20	GRAVA
0+250	0+260	10.00	30.28	0.00	256.45	GRAVA
0+260	0+270	10.00	16.07	0.00	231.75	GRAVA
0+270	0+280	10.00	13.71	0.00	148.90	GRAVA
0+280	0+300	20.00	14.32	0.00	280.30	GRAVA
0+300	0+320	20.00	19.30	0.00	336.20	GRAVA
0+320	0+340	20.00	35.68	0.00	549.80	GRAVA
0+340	0+360	20.00	39.43	0.00	751.10	GRAVA
0+360	0+370	10.00	74.02	0.00	567.25	GRAVA
0+370	0+380	10.00	77.02	0.00	755.20	GRAVA
0+380	0+390	10.00	90.70	0.00	838.60	GRAVA
0+390	0+400	10.00	67.13	0.00	789.15	GRAVA
0+400	0+420	20.00	7.86	0.00	749.90	GRAVA
0+420	0+440	20.00	6.84	0.00	147.00	GRAVA
0+440	0+460	20.00	11.47	0.00	183.10	GRAVA
0+460	0+470	10.00	14.71	0.00	130.90	GRAVA
0+470	0+480	10.00	13.81	0.00	142.60	GRAVA
0+480	0+490	10.00	17.27	0.00	155.40	GRAVA
0+490	0+500	10.00	25.90	0.00	215.85	GRAVA
0+500	0+520	20.00	28.70	0.00	546.00	GRAVA
0+520	0+530	10.00	16.82	0.00	227.60	GRAVA
0+530	0+540	10.00	16.36	0.00	165.90	GRAVA
0+540	0+560	20.00	49.45	0.00	658.10	GRAVA
0+560	0+580	20.00	25.56	0.00	750.10	GRAVA
0+580	0+600	20.00	61.44	0.00	870.00	GRAVA
0+600	0+620	20.00	28.40	0.00	898.40	GRAVA
0+620	0+640	20.00	24.17	0.00	525.70	GRAVA
0+640	0+650	10.00	20.64	0.00	224.05	GRAVA
0+650	0+660	10.00	15.38	0.00	180.10	GRAVA
0+660	0+680	20.00	2.83	0.00	182.10	GRAVA
0+680	0+690	10.00	3.75	0.00	32.90	GRAVA
0+690	0+700	10.00	3.74	0.00	37.45	GRAVA
0+700	0+710	10.00	3.32	0.00	35.30	GRAVA
0+710	0+720	10.00	3.53	0.00	34.25	GRAVA
0+720	0+740	20.00	1.83	0.00	53.60	GRAVA
0+740	0+750	10.00	2.28	0.00	20.55	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
0+750	0+760	10.00	2.01	0.00	21.45	GRAVA
0+760	0+770	10.00	3.41	0.00	27.10	GRAVA
0+770	0+780	10.00	3.57	0.00	34.90	GRAVA
0+780	0+800	20.00	3.38	0.00	69.50	GRAVA
0+800	0+810	10.00	3.95	0.00	36.65	GRAVA
0+810	0+820	10.00	3.40	0.00	36.75	GRAVA
0+820	0+840	20.00	2.57	0.00	59.70	GRAVA
0+840	0+860	20.00	3.62	0.00	61.90	GRAVA
0+860	0+890	30.00	6.42	0.00	150.60	GRAVA
0+890	0+900	10.00	8.64	0.00	75.30	GRAVA
0+900	0+920	20.00	13.47	0.00	221.10	GRAVA
0+920	0+940	20.00	6.11	0.00	195.80	GRAVA
0+940	0+960	20.00	6.17	0.00	122.80	GRAVA
0+960	0+970	10.00	25.31	0.00	157.40	GRAVA
0+970	0+980	10.00	24.88	0.00	250.95	GRAVA
0+980	0+990	10.00	18.08	0.00	214.80	GRAVA
0+990	1+000	10.00	22.35	0.00	202.15	GRAVA
1+000	1+020	20.00	21.93	0.00	442.80	GRAVA
1+020	1+030	10.00	21.13	0.00	215.30	GRAVA
1+030	1+040	10.00	12.60	0.00	168.65	GRAVA
1+040	1+060	20.00	9.12	0.00	217.20	GRAVA
1+060	1+070	10.00	12.52	0.00	108.20	GRAVA
1+070	1+080	10.00	19.93	0.00	162.25	GRAVA
1+080	1+100	20.00	8.28	0.00	282.10	GRAVA
1+100	1+110	10.00	22.28	0.00	152.80	GRAVA
1+110	1+120	10.00	21.11	0.00	216.95	GRAVA
1+120	1+130	10.00	15.40	0.00	182.55	GRAVA
1+130	1+140	10.00	19.40	0.00	174.00	GRAVA
1+140	1+160	20.00	51.52	0.00	709.20	GRAVA
1+160	1+180	20.00	3.83	0.00	553.50	GRAVA
1+180	1+200	20.00	6.86	0.00	106.90	GRAVA
1+200	1+210	10.00	10.08	0.00	84.70	GRAVA
1+210	1+220	10.00	24.91	0.00	174.95	GRAVA
1+220	1+230	10.00	26.96	0.00	259.35	GRAVA
1+230	1+240	10.00	21.87	0.00	244.15	GRAVA
1+240	1+250	10.00	17.57	0.00	197.20	GRAVA
1+250	1+260	10.00	29.70	0.00	236.35	GRAVA
1+260	1+270	10.00	25.45	0.00	275.75	GRAVA
1+270	1+280	10.00	18.49	0.00	219.70	GRAVA
1+280	1+290	10.00	12.03	0.00	152.60	GRAVA
1+290	1+300	10.00	14.54	0.00	132.85	GRAVA
1+300	1+320	20.00	11.41	0.00	259.50	GRAVA
1+320	1+340	20.00	12.86	0.00	242.70	GRAVA
1+340	1+360	20.00	18.74	0.00	316.00	GRAVA
1+360	1+370	10.00	15.12	0.00	169.30	GRAVA
1+370	1+380	10.00	18.13	0.00	166.25	GRAVA
1+380	1+400	20.00	12.00	0.00	301.30	GRAVA
1+400	1+410	10.00	8.66	0.00	103.30	GRAVA
1+410	1+420	10.00	7.91	0.00	82.85	GRAVA
1+420	1+440	20.00	19.15	0.00	270.60	GRAVA
1+440	1+450	10.00	46.90	0.00	330.25	GRAVA
1+450	1+460	10.00	22.98	0.00	349.40	GRAVA
1+460	1+470	10.00	21.25	0.00	221.15	GRAVA
1+470	1+480	10.00	15.41	0.00	183.30	GRAVA
1+480	1+490	10.00	12.79	0.00	141.00	GRAVA
1+490	1+500	10.00	6.24	0.00	95.15	GRAVA
1+500	1+520	20.00	6.28	0.00	125.20	GRAVA
1+520	1+540	20.00	17.25	0.00	235.30	GRAVA
1+540	1+560	20.00	21.31	0.00	385.60	GRAVA
1+560	1+580	20.00	9.20	0.00	305.10	GRAVA
1+700	1+720	20.00	17.08	0.00	211.80	GRAVA
1+720	1+740	20.00	35.50	0.00	525.80	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
1+740	1+750	10.00	22.92	0.00	292.10	GRAVA
1+750	1+760	10.00	21.34	0.00	221.30	GRAVA
1+760	1+780	20.00	21.83	0.00	431.70	GRAVA
1+780	1+790	10.00	30.78	0.00	263.05	GRAVA
1+790	1+800	10.00	29.24	0.00	300.10	GRAVA
1+800	1+810	10.00	15.04	0.00	221.40	GRAVA
1+810	1+820	10.00	20.99	0.00	180.15	GRAVA
1+820	1+830	10.00	33.95	0.00	274.70	GRAVA
1+830	1+840	10.00	34.57	0.00	342.60	GRAVA
1+840	1+850	10.00	22.70	0.00	286.35	GRAVA
1+850	1+860	10.00	20.05	0.00	213.75	GRAVA
1+860	1+880	20.00	51.61	0.00	716.60	GRAVA
1+880	1+900	20.00	44.93	0.00	965.40	GRAVA
1+900	1+920	20.00	30.78	0.00	757.10	GRAVA
1+920	1+940	20.00	45.46	0.00	762.40	GRAVA
1+940	1+960	20.00	43.47	0.00	889.30	GRAVA
1+960	1+980	20.00	41.80	0.00	852.70	GRAVA
1+980	2+000	20.00	43.32	0.00	851.20	GRAVA
2+000	2+020	20.00	44.14	0.00	874.60	GRAVA
2+020	2+040	20.00	65.09	0.00	1092.30	GRAVA
2+040	2+050	10.00	63.03	0.00	640.60	GRAVA
2+050	2+060	10.00	51.37	0.00	572.00	GRAVA
2+060	2+080	20.00	35.19	0.00	865.60	GRAVA
2+080	2+090	10.00	27.82	0.00	315.05	GRAVA
2+090	2+100	10.00	26.54	0.00	271.80	GRAVA
2+100	2+110	10.00	24.03	0.00	252.85	GRAVA
2+110	2+120	10.00	15.73	0.00	198.80	GRAVA
2+120	2+140	20.00	22.39	0.00	381.20	GRAVA
2+140	2+150	10.00	20.63	0.00	215.10	GRAVA
2+150	2+160	10.00	21.02	0.00	208.25	GRAVA
2+160	2+170	10.00	21.78	0.00	214.00	GRAVA
2+170	2+180	10.00	37.03	0.00	294.05	GRAVA
2+180	2+190	10.00	44.37	0.00	407.00	GRAVA
2+190	2+200	10.00	32.01	0.00	381.90	GRAVA
2+200	2+220	20.00	24.98	0.00	569.90	GRAVA
2+220	2+240	20.00	37.87	0.00	628.50	GRAVA
2+240	2+260	20.00	9.88	0.00	477.50	GRAVA
2+260	2+280	20.00	29.82	0.00	397.00	GRAVA
2+280	2+290	10.00	23.41	0.00	266.15	GRAVA
2+380	2+390	10.00	3.91	0.00	43.55	ARCILLA-LIMO
2+390	2+400	10.00	6.70	0.00	53.05	ARCILLA-LIMO
2+400	2+420	20.00	23.23	0.00	299.30	ARCILLA-LIMO
2+420	2+430	10.00	25.08	0.00	241.55	ARCILLA-LIMO
2+430	2+440	10.00	25.74	0.00	254.10	ARCILLA-LIMO
2+440	2+450	10.00	32.45	0.00	290.95	ARCILLA-LIMO
2+450	2+460	10.00	9.57	0.00	210.10	ARCILLA-LIMO
2+460	2+470	10.00	11.28	0.00	104.25	ARCILLA-LIMO
2+470	2+480	10.00	30.92	0.00	211.00	ARCILLA-LIMO
2+480	2+490	10.00	39.89	0.00	354.05	ARCILLA-LIMO
2+490	2+500	10.00	29.59	0.00	347.40	ARCILLA-LIMO
2+500	2+520	20.00	47.33	0.00	769.20	ARCILLA-LIMO
2+520	2+530	10.00	43.61	0.00	454.70	ARCILLA-LIMO
2+530	2+540	10.00	13.25	0.00	284.30	ARCILLA-LIMO
2+540	2+550	10.00	9.38	0.00	113.15	ARCILLA-LIMO
2+550	2+560	10.00	10.40	0.00	98.90	ARCILLA-LIMO
2+560	2+580	20.00	18.43	0.00	288.30	ARCILLA-LIMO
2+580	2+590	10.00	7.93	0.00	131.80	ARCILLA-LIMO
2+590	2+600	10.00	10.64	0.00	92.85	ARCILLA-LIMO
2+600	2+620	20.00	18.36	0.00	290.00	ARCILLA-LIMO
2+620	2+640	20.00	30.55	0.00	489.10	ARCILLA-LIMO
2+640	2+650	10.00	37.17	0.00	338.60	ARCILLA-LIMO
2+650	2+660	10.00	42.08	0.00	396.25	ARCILLA-LIMO

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
2+660	2+680	20.00	31.82	0.00	739.00	ARCILLA-LIMO
2+680	2+690	10.00	27.46	0.00	296.40	ARCILLA-LIMO
2+690	2+700	10.00	22.50	0.00	249.80	ARCILLA-LIMO
2+700	2+720	20.00	21.10	0.00	436.00	ARCILLA-LIMO
2+720	2+730	10.00	26.96	0.00	240.30	ARCILLA-LIMO
2+730	2+740	10.00	17.04	0.00	220.00	ARCILLA-LIMO
2+740	2+760	20.00	38.57	0.00	556.10	ARCILLA-LIMO
2+760	2+770	10.00	34.44	0.00	365.05	ARCILLA-LIMO
2+770	2+780	10.00	31.45	0.00	329.45	ARCILLA-LIMO
2+780	2+800	20.00	15.39	0.00	468.40	ARCILLA-LIMO
2+800	2+820	20.00	12.48	0.00	278.70	ARCILLA-LIMO
2+820	2+830	10.00	19.46	0.00	159.70	ARCILLA-LIMO
2+830	2+840	10.00	23.48	0.00	214.70	ARCILLA-LIMO
2+840	2+850	10.00	26.51	0.00	249.95	ARCILLA-LIMO
2+850	2+860	10.00	29.86	0.00	281.85	ARCILLA-LIMO
2+860	2+880	20.00	29.37	0.00	592.30	ARCILLA-LIMO
2+880	2+890	10.00	29.28	0.00	293.25	ARCILLA-LIMO
3+140	3+160	20.00	34.74	0.00	414.50	ARCILLA-LIMO
3+160	3+170	10.00	29.44	0.00	320.90	ARCILLA-LIMO
3+170	3+180	10.00	11.91	0.00	206.75	ARCILLA-LIMO
3+180	3+200	20.00	16.39	0.00	283.00	ARCILLA-LIMO
3+200	3+220	20.00	29.27	0.00	456.60	ARCILLA-LIMO
3+220	3+230	10.00	26.90	0.00	280.85	ARCILLA-LIMO
3+230	3+240	10.00	18.88	0.00	228.90	ARCILLA-LIMO
3+240	3+250	10.00	13.52	0.00	162.00	ARCILLA-LIMO
3+250	3+260	10.00	16.69	0.00	151.05	ARCILLA-LIMO
3+260	3+280	20.00	15.53	0.00	322.20	ARCILLA-LIMO
3+280	3+300	20.00	25.20	0.00	407.30	ARCILLA-LIMO
3+300	3+320	20.00	21.06	0.00	462.60	ARCILLA-LIMO
3+320	3+340	20.00	15.07	0.00	361.30	ARCILLA-LIMO
3+340	3+350	10.00	19.82	0.00	174.45	ARCILLA-LIMO
3+350	3+360	10.00	19.86	0.00	198.40	ARCILLA-LIMO
3+360	3+370	10.00	12.86	0.00	163.60	ARCILLA-LIMO
3+370	3+380	10.00	18.58	0.00	157.20	ARCILLA-LIMO
3+380	3+390	10.00	18.73	0.00	186.55	ARCILLA-LIMO
3+480	3+500	20.00	37.68	0.00	589.20	ARCILLA-LIMO
3+500	3+520	20.00	40.91	0.00	785.90	ARCILLA-LIMO
3+520	3+530	10.00	20.28	0.00	305.95	ARCILLA-LIMO
3+530	3+540	10.00	45.47	0.00	328.75	ARCILLA-LIMO
3+540	3+560	20.00	43.62	0.00	890.90	ARCILLA-LIMO
3+560	3+570	10.00	24.88	0.00	342.50	ARCILLA-LIMO
3+570	3+580	10.00	15.99	0.00	204.35	ARCILLA-LIMO
3+580	3+590	10.00	18.52	0.00	172.55	ARCILLA-LIMO
3+590	3+600	10.00	18.09	0.00	183.05	ARCILLA-LIMO
3+600	3+620	20.00	16.21	0.00	343.00	ARCILLA-LIMO
3+620	3+640	20.00	38.83	0.00	550.40	ARCILLA-LIMO
3+640	3+650	10.00	57.26	0.00	480.45	ARCILLA-LIMO
3+650	3+660	10.00	53.18	0.00	552.20	ARCILLA-LIMO
3+660	3+680	20.00	31.81	0.00	849.90	ARCILLA-LIMO
3+680	3+690	10.00	43.30	0.00	375.55	ARCILLA-LIMO
3+690	3+700	10.00	51.83	0.00	475.65	ARCILLA-LIMO
3+700	3+720	20.00	65.58	0.00	1174.10	ARCILLA-LIMO
3+720	3+730	10.00	65.99	0.00	657.85	ARCILLA-LIMO
3+730	3+740	10.00	73.57	0.00	697.80	ARCILLA-LIMO
3+740	3+750	10.00	72.89	0.00	732.30	ARCILLA-LIMO
3+750	3+760	10.00	56.02	0.00	644.55	ARCILLA-LIMO
3+760	3+780	20.00	34.28	0.00	903.00	ARCILLA-LIMO
3+780	3+790	10.00	40.75	0.00	375.15	ARCILLA-LIMO
3+790	3+800	10.00	52.68	0.00	467.15	ARCILLA-LIMO
3+800	3+820	20.00	9.45	0.00	621.30	ARCILLA-LIMO
4+020	4+040	20.00	25.79	0.00	297.90	ARCILLA-LIMO
4+040	4+050	10.00	28.44	0.00	271.15	ARCILLA-LIMO

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
4+050	4+060	10.00	45.93	0.00	371.85	ARCILLA-LIMO
4+060	4+080	20.00	18.13	0.00	640.60	ARCILLA-LIMO
4+080	4+090	10.00	8.20	0.00	131.65	ARCILLA-LIMO
4+090	4+100	10.00	47.53	0.00	278.65	ARCILLA-LIMO
4+100	4+120	20.00	18.08	0.00	656.10	ARCILLA-LIMO
4+120	4+130	10.00	10.53	0.00	143.05	ARCILLA-LIMO
4+130	4+140	10.00	7.58	0.00	90.55	ARCILLA-LIMO
4+140	4+160	20.00	12.18	0.00	197.60	ARCILLA-LIMO
4+160	4+180	20.00	18.05	0.00	302.30	ARCILLA-LIMO
4+180	4+200	20.00	16.71	0.00	347.60	ARCILLA-LIMO
4+200	4+220	20.00	13.08	0.00	297.90	ARCILLA-LIMO
4+220	4+240	20.00	20.76	0.00	338.40	ARCILLA-LIMO
4+240	4+260	20.00	44.94	0.00	657.00	ARCILLA-LIMO
4+260	4+280	20.00	28.73	0.00	736.70	ARCILLA-LIMO
4+280	4+290	10.00	31.43	0.00	300.80	ARCILLA-LIMO
4+290	4+300	10.00	27.83	0.00	296.30	ARCILLA-LIMO
4+300	4+320	20.00	24.86	0.00	526.90	ARCILLA-LIMO
4+320	4+340	20.00	17.43	0.00	422.90	ARCILLA-LIMO
4+340	4+350	10.00	19.75	0.00	185.90	ARCILLA-LIMO
4+350	4+360	10.00	24.96	0.00	223.55	ARCILLA-LIMO
4+360	4+380	20.00	53.16	0.00	781.20	ARCILLA-LIMO
4+380	4+400	20.00	55.01	0.00	1081.70	ARCILLA-LIMO
4+400	4+410	10.00	38.81	0.00	469.10	ARCILLA-LIMO
4+410	4+420	10.00	23.12	0.00	309.65	ARCILLA-LIMO
4+420	4+440	20.00	15.95	0.00	390.70	ARCILLA-LIMO
4+440	4+450	10.00	21.51	0.00	187.30	ARCILLA-LIMO
4+450	4+460	10.00	17.64	0.00	195.75	ARCILLA-LIMO
4+460	4+480	20.00	11.29	0.00	289.30	ARCILLA-LIMO
4+480	4+500	20.00	10.79	0.00	220.80	ARCILLA-LIMO
4+500	4+510	10.00	12.01	0.00	114.00	ARCILLA-LIMO
4+510	4+520	10.00	10.42	0.00	112.15	ARCILLA-LIMO
4+700	4+710	10.00	10.68	0.00	84.60	ARCILLA-LIMO
4+710	4+720	10.00	10.21	0.00	104.45	ARCILLA-LIMO
4+720	4+730	10.00	16.68	0.00	134.45	ARCILLA-LIMO
4+730	4+740	10.00	13.22	0.00	149.50	ARCILLA-LIMO
4+740	4+760	20.00	18.48	0.00	317.00	ARCILLA-LIMO
4+760	4+770	10.00	10.32	0.00	144.00	ARCILLA-LIMO
4+770	4+780	10.00	16.40	0.00	133.60	ARCILLA-LIMO
4+780	4+800	20.00	23.73	0.00	401.30	ARCILLA-LIMO
4+800	4+820	20.00	18.40	0.00	421.30	ARCILLA-LIMO
4+820	4+830	10.00	15.62	0.00	170.10	ARCILLA-LIMO
4+830	4+840	10.00	12.92	0.00	142.70	ARCILLA-LIMO
4+840	4+860	20.00	9.28	0.00	222.00	ARCILLA-LIMO
4+860	4+870	10.00	8.31	0.00	87.95	ARCILLA-LIMO
4+870	4+880	10.00	12.86	0.00	105.85	ARCILLA-LIMO
4+880	4+890	10.00	8.77	0.00	108.15	ARCILLA-LIMO
4+890	4+900	10.00	9.24	0.00	90.05	ARCILLA-LIMO
4+900	4+920	20.00	20.92	0.00	301.60	ARCILLA-LIMO
4+920	4+940	20.00	27.63	0.00	485.50	ARCILLA-LIMO
4+940	4+950	10.00	16.41	0.00	220.20	ARCILLA-LIMO
4+950	4+960	10.00	11.05	0.00	137.30	ARCILLA-LIMO
4+960	4+980	20.00	42.50	0.00	535.50	ARCILLA-LIMO
4+980	5+000	20.00	22.99	0.00	654.90	ARCILLA-LIMO
5+000	5+010	10.00	12.24	0.00	176.15	ARCILLA-LIMO
5+010	5+020	10.00	9.26	0.00	107.50	ARCILLA-LIMO
5+020	5+040	20.00	12.83	0.00	220.90	ARCILLA-LIMO
5+040	5+060	20.00	10.88	0.00	237.10	ARCILLA-LIMO
5+060	5+080	20.00	8.01	0.00	188.90	ARCILLA-LIMO
5+080	5+090	10.00	10.23	0.00	91.20	ARCILLA-LIMO
5+090	5+100	10.00	12.12	0.00	111.75	ARCILLA-LIMO
5+100	5+120	20.00	12.11	0.00	242.30	ARCILLA-LIMO
5+120	5+130	10.00	11.18	0.00	116.45	ARCILLA-LIMO

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
5+130	5+140	10.00	11.75	0.00	114.65	ARCILLA-LIMO
5+140	5+150	10.00	8.93	0.00	103.40	ARCILLA-LIMO
5+150	5+160	10.00	7.27	0.00	81.00	ARCILLA-LIMO
5+160	5+180	20.00	10.14	0.00	174.10	ARCILLA-LIMO
5+180	5+200	20.00	13.20	0.00	233.40	ARCILLA-LIMO
5+200	5+220	20.00	20.14	0.00	333.40	ARCILLA-LIMO
5+220	5+240	20.00	24.47	0.00	446.10	ARCILLA-LIMO
5+240	5+250	10.00	32.31	0.00	283.90	ARCILLA-LIMO
5+250	5+260	10.00	21.99	0.00	271.50	ARCILLA-LIMO
5+260	5+280	20.00	9.09	0.00	310.80	ARCILLA-LIMO
5+280	5+300	20.00	9.99	0.00	190.80	ARCILLA-LIMO
5+300	5+320	20.00	9.23	0.00	192.20	ARCILLA-LIMO
5+320	5+330	10.00	9.28	0.00	92.55	ARCILLA-LIMO
5+330	5+340	10.00	13.64	0.00	114.60	ARCILLA-LIMO
5+340	5+360	20.00	49.01	0.00	626.50	ARCILLA-LIMO
5+360	5+380	20.00	33.31	0.00	823.20	ARCILLA-LIMO
5+380	5+390	10.00	18.51	0.00	259.10	ARCILLA-LIMO
5+390	5+400	10.00	23.73	0.00	211.20	ARCILLA-LIMO
5+400	5+420	20.00	43.24	0.00	669.70	ARCILLA-LIMO
5+420	5+430	10.00	34.29	0.00	387.65	ARCILLA-LIMO
5+430	5+440	10.00	24.34	0.00	293.15	ARCILLA-LIMO
5+440	5+460	20.00	20.10	0.00	444.40	ARCILLA-LIMO
5+460	5+480	20.00	31.56	0.00	516.60	ARCILLA-LIMO
5+480	5+490	10.00	15.50	0.00	235.30	ARCILLA-LIMO
5+490	5+500	10.00	10.43	0.00	129.65	ARCILLA-LIMO
5+500	5+510	10.00	7.17	0.00	88.00	ARCILLA-LIMO
5+510	5+520	10.00	7.96	0.00	75.65	ARCILLA-LIMO
5+520	5+540	20.00	9.79	0.00	177.50	ARCILLA-LIMO
5+540	5+560	20.00	9.84	0.00	196.30	ARCILLA-LIMO
5+560	5+570	10.00	9.91	0.00	98.75	ARCILLA-LIMO
5+570	5+580	10.00	13.92	0.00	119.15	ARCILLA-LIMO
5+580	5+600	20.00	11.15	0.00	250.70	ARCILLA-LIMO
5+600	5+610	10.00	13.83	0.00	124.90	ARCILLA-LIMO
5+610	5+620	10.00	14.75	0.00	142.90	ARCILLA-LIMO
5+620	5+630	10.00	28.17	0.00	214.60	ARCILLA-LIMO
5+630	5+640	10.00	42.47	0.00	353.20	ARCILLA-LIMO
5+640	5+650	10.00	38.26	0.00	403.65	ARCILLA-LIMO
5+650	5+660	10.00	46.60	0.00	424.30	ARCILLA-LIMO
5+660	5+670	10.00	34.60	0.00	406.00	ARCILLA-LIMO
5+670	5+680	10.00	27.89	0.00	312.45	ARCILLA-LIMO
5+680	5+700	20.00	14.02	0.00	419.10	ARCILLA-LIMO
5+700	5+710	10.00	31.92	0.00	229.70	ARCILLA-LIMO
5+710	5+720	10.00	16.66	0.00	242.90	ARCILLA-LIMO
5+720	5+740	20.00	12.54	0.00	292.00	ARCILLA-LIMO
5+740	5+750	10.00	39.54	0.00	260.40	ARCILLA-LIMO
5+750	5+760	10.00	13.32	0.00	264.30	ARCILLA-LIMO
5+840	5+850	10.00	12.67	0.00	106.40	GRAVA
5+850	5+860	10.00	13.40	0.00	130.35	GRAVA
5+860	5+870	10.00	11.07	0.00	122.35	GRAVA
5+870	5+880	10.00	6.87	0.00	89.70	GRAVA
5+880	5+890	10.00	12.27	0.00	95.70	GRAVA
5+890	5+900	10.00	12.73	0.00	125.00	GRAVA
5+900	5+920	20.00	6.36	0.00	190.90	GRAVA
5+920	5+940	20.00	5.34	0.00	117.00	GRAVA
5+940	5+950	10.00	11.63	0.00	84.85	GRAVA
5+950	5+960	10.00	17.61	0.00	146.20	GRAVA
5+960	5+980	20.00	7.65	0.00	252.60	GRAVA
5+980	5+990	10.00	6.73	0.00	71.90	GRAVA
5+990	6+000	10.00	7.39	0.00	70.60	GRAVA
6+000	6+020	20.00	17.08	0.00	244.70	GRAVA
6+020	6+040	20.00	12.41	0.00	294.90	GRAVA
6+040	6+050	10.00	9.36	0.00	108.85	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
6+050	6+060	10.00	9.00	0.00	91.80	GRAVA
6+060	6+080	20.00	15.70	0.00	247.00	GRAVA
6+080	6+100	20.00	12.54	0.00	282.40	GRAVA
6+100	6+110	10.00	7.91	0.00	102.25	GRAVA
6+110	6+120	10.00	10.69	0.00	93.00	GRAVA
6+120	6+130	10.00	10.77	0.00	107.30	GRAVA
6+130	6+140	10.00	11.55	0.00	111.60	GRAVA
6+140	6+160	20.00	12.02	0.00	235.70	GRAVA
6+160	6+170	10.00	55.54	0.00	337.80	GRAVA
6+170	6+180	10.00	53.08	0.00	543.10	GRAVA
6+180	6+200	20.00	18.69	0.00	717.70	GRAVA
6+200	6+220	20.00	35.24	0.00	539.30	GRAVA
6+220	6+230	10.00	37.45	0.00	363.45	GRAVA
6+230	6+240	10.00	20.55	0.00	290.00	GRAVA
6+240	6+250	10.00	22.57	0.00	215.60	GRAVA
6+250	6+260	10.00	16.87	0.00	197.20	GRAVA
6+260	6+270	10.00	19.50	0.00	181.85	GRAVA
6+270	6+280	10.00	13.91	0.00	167.05	GRAVA
6+360	6+370	10.00	15.73	0.00	148.95	GRAVA
6+370	6+380	10.00	15.17	0.00	154.50	GRAVA
6+380	6+400	20.00	8.73	0.00	239.00	GRAVA
6+400	6+410	10.00	5.88	0.00	73.05	GRAVA
6+410	6+420	10.00	7.42	0.00	66.50	GRAVA
6+420	6+440	20.00	21.02	0.00	284.40	GRAVA
6+440	6+450	10.00	49.67	0.00	353.45	GRAVA
6+450	6+460	10.00	22.16	0.00	359.15	GRAVA
6+460	6+480	20.00	17.25	0.00	394.10	GRAVA
6+480	6+500	20.00	15.55	0.00	328.00	GRAVA
6+500	6+510	10.00	11.84	0.00	136.95	GRAVA
6+510	6+520	10.00	10.70	0.00	112.70	GRAVA
6+520	6+540	20.00	7.43	0.00	181.30	GRAVA
6+540	6+550	10.00	6.84	0.00	71.35	GRAVA
6+550	6+560	10.00	4.13	0.00	54.85	GRAVA
6+560	6+570	10.00	6.27	0.00	52.00	GRAVA
6+570	6+580	10.00	5.43	0.00	58.50	GRAVA
6+580	6+590	10.00	7.74	0.00	65.85	GRAVA
6+590	6+600	10.00	8.20	0.00	79.70	GRAVA
6+600	6+620	20.00	14.04	0.00	222.40	GRAVA
6+620	6+640	20.00	16.15	0.00	301.90	GRAVA
6+640	6+650	10.00	14.13	0.00	151.40	GRAVA
6+650	6+660	10.00	11.26	0.00	126.95	GRAVA
6+660	6+680	20.00	15.30	0.00	265.60	GRAVA
6+720	6+740	20.00	10.69	0.00	228.40	GRAVA
6+740	6+750	10.00	15.02	0.00	128.55	GRAVA
6+750	6+760	10.00	17.20	0.00	161.10	GRAVA
6+760	6+780	20.00	16.70	0.00	339.00	GRAVA
6+780	6+790	10.00	45.79	0.00	312.45	GRAVA
6+790	6+800	10.00	18.27	0.00	320.30	GRAVA
6+800	6+810	10.00	11.49	0.00	148.80	GRAVA
6+810	6+820	10.00	12.52	0.00	120.05	GRAVA
6+820	6+840	20.00	9.41	0.00	219.30	GRAVA
6+880	6+890	10.00	11.98	0.00	129.00	GRAVA
6+890	6+900	10.00	8.99	0.00	104.85	GRAVA
6+900	6+910	10.00	11.58	0.00	102.85	GRAVA
6+910	6+920	10.00	14.06	0.00	128.20	GRAVA
6+920	6+940	20.00	18.50	0.00	325.60	GRAVA
6+940	6+950	10.00	12.50	0.00	155.00	GRAVA
6+950	6+960	10.00	10.86	0.00	116.80	GRAVA
6+960	6+980	20.00	16.87	0.00	277.30	GRAVA
6+980	7+000	20.00	9.30	0.00	261.70	GRAVA
7+000	7+020	20.00	6.41	0.00	157.10	GRAVA
7+020	7+040	20.00	12.54	0.00	189.50	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
7+040	7+060	20.00	11.05	0.00	235.90	GRAVA
7+060	7+080	20.00	17.28	0.00	283.30	GRAVA
7+080	7+090	10.00	21.24	0.00	192.60	GRAVA
7+090	7+100	10.00	20.24	0.00	207.40	GRAVA
7+100	7+120	20.00	14.59	0.00	348.30	GRAVA
7+120	7+140	20.00	74.27	0.00	888.60	GRAVA
7+140	7+160	20.00	52.16	0.00	1264.30	GRAVA
7+160	7+180	20.00	18.76	0.00	709.20	GRAVA
7+180	7+200	20.00	19.97	0.00	387.30	GRAVA
7+200	7+210	10.00	14.88	0.00	174.25	GRAVA
7+210	7+220	10.00	12.01	0.00	134.45	GRAVA
7+220	7+240	20.00	10.38	0.00	223.90	GRAVA
7+240	7+250	10.00	8.66	0.00	95.20	GRAVA
7+250	7+260	10.00	16.88	0.00	127.70	GRAVA
7+260	7+280	20.00	52.39	0.00	692.70	GRAVA
7+280	7+300	20.00	16.72	0.00	691.10	GRAVA
7+300	7+320	20.00	17.65	0.00	343.70	GRAVA
7+320	7+330	10.00	16.67	0.00	171.60	GRAVA
7+330	7+340	10.00	8.62	0.00	126.45	GRAVA
7+340	7+360	20.00	7.71	0.00	163.30	GRAVA
7+360	7+380	20.00	22.47	0.00	301.80	GRAVA
7+380	7+400	20.00	18.64	0.00	411.10	GRAVA
7+400	7+420	20.00	10.00	0.00	286.40	GRAVA
7+420	7+440	20.00	6.73	0.00	167.30	GRAVA
7+440	7+450	10.00	6.48	0.00	66.05	GRAVA
7+450	7+460	10.00	5.19	0.00	58.35	GRAVA
7+460	7+480	20.00	11.97	0.00	171.60	GRAVA
7+480	7+500	20.00	21.82	0.00	337.90	GRAVA
7+500	7+520	20.00	13.58	0.00	354.00	GRAVA
7+520	7+530	10.00	16.87	0.00	152.25	GRAVA
7+530	7+540	10.00	8.05	0.00	124.60	GRAVA
7+540	7+550	10.00	3.34	0.00	56.95	GRAVA
7+550	7+560	10.00	8.67	0.00	60.05	GRAVA
7+560	7+580	20.00	5.97	0.00	146.40	GRAVA
7+580	7+590	10.00	5.12	0.00	55.45	GRAVA
7+590	7+600	10.00	6.18	0.00	56.50	GRAVA
7+600	7+630	30.00	14.52	0.00	310.50	GRAVA
7+630	7+640	10.00	11.75	0.00	131.35	GRAVA
7+640	7+650	10.00	9.87	0.00	108.10	GRAVA
7+650	7+660	10.00	9.43	0.00	96.50	GRAVA
7+660	7+680	20.00	13.01	0.00	224.40	GRAVA
7+680	7+700	20.00	13.19	0.00	262.00	GRAVA
7+700	7+720	20.00	12.67	0.00	258.60	GRAVA
7+720	7+730	10.00	11.81	0.00	122.40	GRAVA
7+730	7+740	10.00	15.03	0.00	134.20	GRAVA
7+740	7+750	10.00	19.06	0.00	170.45	GRAVA
7+750	7+760	10.00	19.64	0.00	193.50	GRAVA
7+760	7+770	10.00	20.76	0.00	202.00	GRAVA
7+770	7+780	10.00	12.90	0.00	168.30	GRAVA
7+780	7+800	20.00	12.21	0.00	251.10	GRAVA
7+800	7+820	20.00	13.87	0.00	260.80	GRAVA
7+820	7+840	20.00	13.86	0.00	277.30	GRAVA
7+840	7+860	20.00	18.05	0.00	319.10	GRAVA
7+860	7+880	20.00	14.63	0.00	326.80	GRAVA
7+880	7+900	20.00	14.53	0.00	291.60	GRAVA
7+900	7+920	20.00	8.13	0.00	226.60	GRAVA
7+920	7+940	20.00	10.79	0.00	189.20	GRAVA
7+940	7+960	20.00	12.07	0.00	228.60	GRAVA
7+960	7+980	20.00	10.62	0.00	226.90	GRAVA
7+980	8+000	20.00	7.85	0.00	184.70	GRAVA
8+000	8+020	20.00	8.57	0.00	164.20	GRAVA
8+020	8+040	20.00	7.10	0.00	156.70	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
8+040	8+060	20.00	5.95	0.00	130.50	GRAVA
8+060	8+080	20.00	5.80	0.00	117.50	GRAVA
8+080	8+100	20.00	5.23	0.00	110.30	GRAVA
8+100	8+110	10.00	5.31	0.00	52.70	GRAVA
8+110	8+120	10.00	6.30	0.00	58.05	GRAVA
8+120	8+140	20.00	5.87	0.00	121.70	GRAVA
8+140	8+160	20.00	6.62	0.00	124.90	GRAVA
8+160	8+170	10.00	6.41	0.00	65.15	GRAVA
8+170	8+180	10.00	7.46	0.00	69.35	GRAVA
8+180	8+200	20.00	7.33	0.00	147.90	GRAVA
8+200	8+210	10.00	6.98	0.00	71.55	GRAVA
8+210	8+220	10.00	7.08	0.00	70.30	GRAVA
8+220	8+240	20.00	9.53	0.00	166.10	GRAVA
8+240	8+260	20.00	8.82	0.00	183.50	GRAVA
8+260	8+280	20.00	7.62	0.00	164.40	GRAVA
8+280	8+300	20.00	6.42	0.00	140.40	GRAVA
8+300	8+320	20.00	6.55	0.00	129.70	GRAVA
8+320	8+340	20.00	8.75	0.00	153.00	GRAVA
8+340	8+350	10.00	9.33	0.00	90.40	GRAVA
8+350	8+360	10.00	8.93	0.00	91.30	GRAVA
8+360	8+380	20.00	8.44	0.00	173.70	GRAVA
8+380	8+400	20.00	8.64	0.00	170.80	GRAVA
8+400	8+420	20.00	13.70	0.00	223.40	GRAVA
8+420	8+440	20.00	7.31	0.00	210.10	GRAVA
8+440	8+450	10.00	5.84	0.00	65.75	GRAVA
8+450	8+460	10.00	5.65	0.00	57.45	GRAVA
8+460	8+470	10.00	6.28	0.00	59.65	GRAVA
8+470	8+480	10.00	8.35	0.00	73.15	GRAVA
8+480	8+500	20.00	4.70	0.00	130.50	GRAVA
8+500	8+520	20.00	7.31	0.00	120.10	GRAVA
8+520	8+540	20.00	7.89	0.00	152.00	GRAVA
8+540	8+560	20.00	7.40	0.00	152.90	GRAVA
8+560	8+580	20.00	7.49	0.00	148.90	GRAVA
8+580	8+600	20.00	7.80	0.00	152.90	GRAVA
8+600	8+620	20.00	5.75	0.00	135.50	GRAVA
8+620	8+640	20.00	6.27	0.00	120.20	GRAVA
8+640	8+660	20.00	7.81	0.00	140.80	GRAVA
8+660	8+680	20.00	5.32	0.00	131.30	GRAVA
8+680	8+700	20.00	6.14	0.00	114.60	GRAVA
8+700	8+720	20.00	4.37	0.00	105.10	GRAVA
8+720	8+740	20.00	3.43	0.00	78.00	GRAVA
8+740	8+760	20.00	6.15	0.00	95.80	GRAVA
8+760	8+780	20.00	5.69	0.00	118.40	GRAVA
8+780	8+800	20.00	6.67	0.00	123.60	GRAVA
8+800	8+830	30.00	6.02	0.00	190.35	GRAVA
8+830	8+850	20.00	5.58	0.00	116.00	GRAVA
8+850	8+860	10.00	4.77	0.00	51.75	GRAVA
8+860	8+880	20.00	5.09	0.00	98.60	GRAVA
8+880	8+900	20.00	5.97	0.00	110.60	GRAVA
8+900	8+910	10.00	5.92	0.00	59.45	GRAVA
8+910	8+920	10.00	6.45	0.00	61.85	GRAVA
8+920	8+940	20.00	4.39	0.00	108.40	GRAVA
8+940	8+950	10.00	3.16	0.00	37.75	GRAVA
8+950	8+960	10.00	4.02	0.00	35.90	GRAVA
8+960	8+980	20.00	38.02	0.00	420.40	GRAVA
8+980	9+000	20.00	35.90	0.00	739.20	GRAVA
9+000	9+020	20.00	28.81	0.00	647.10	GRAVA
9+020	9+030	10.00	22.50	0.00	256.55	GRAVA
9+030	9+040	10.00	15.19	0.00	188.45	GRAVA
9+040	9+050	10.00	9.32	0.00	122.55	GRAVA
9+050	9+060	10.00	6.72	0.00	80.20	GRAVA
9+060	9+080	20.00	9.17	0.00	158.90	GRAVA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
9+080	9+100	20.00	10.55	0.00	197.20	GRAVA
9+100	9+120	20.00	8.03	0.00	185.80	GRAVA
9+120	9+140	20.00	6.89	0.00	149.20	GRAVA
9+140	9+160	20.00	5.01	0.00	119.00	GRAVA
9+160	9+190	30.00	8.22	0.00	198.45	GRAVA
9+190	9+200	10.00	6.93	0.00	75.75	GRAVA
9+200	9+220	20.00	5.19	0.00	121.20	GRAVA
9+220	9+230	10.00	4.28	0.00	47.35	GRAVA
9+230	9+240	10.00	4.13	0.00	42.05	GRAVA
9+240	9+250	10.00	4.13	0.00	41.30	GRAVA
9+250	9+260	10.00	4.14	0.00	41.35	GRAVA
9+260	9+280	20.00	5.40	0.00	95.40	GRAVA
9+280	9+310	30.00	9.44	0.00	222.60	GRAVA
9+310	9+320	10.00	10.10	0.00	97.70	GRAVA
9+320	9+340	20.00	9.68	0.00	197.80	GRAVA
9+340	9+360	20.00	12.23	0.00	219.10	GRAVA
9+360	9+370	10.00	8.84	0.00	105.35	GRAVA
9+370	9+380	10.00	7.14	0.00	79.90	GRAVA
9+380	9+400	20.00	6.95	0.00	140.90	GRAVA
9+400	9+410	10.00	11.75	0.00	93.50	ARCILLA-LIMO
9+410	9+420	10.00	11.59	0.00	116.70	ARCILLA-LIMO
9+420	9+440	20.00	10.65	0.00	222.40	ARCILLA-LIMO
9+440	9+460	20.00	6.77	0.00	174.20	ARCILLA-LIMO
9+460	9+470	10.00	6.07	0.00	64.20	ARCILLA-LIMO
9+470	9+480	10.00	5.58	0.00	58.25	ARCILLA-LIMO
9+480	9+500	20.00	6.18	0.00	117.60	ARCILLA-LIMO
9+500	9+520	20.00	12.68	0.00	188.60	ARCILLA-LIMO
9+520	9+540	20.00	13.51	0.00	261.90	ARCILLA-LIMO
9+540	9+560	20.00	14.46	0.00	279.70	ARCILLA-LIMO
9+560	9+580	20.00	14.72	0.00	291.80	ARCILLA-LIMO
9+580	9+600	20.00	7.45	0.00	221.70	ARCILLA-LIMO
9+600	9+620	20.00	8.82	0.00	162.70	ARCILLA-LIMO
9+620	9+640	20.00	12.50	0.00	213.20	ARCILLA-LIMO
9+640	9+660	20.00	15.37	0.00	278.70	ARCILLA-LIMO
9+660	9+670	10.00	12.53	0.00	139.50	ARCILLA-LIMO
9+670	9+680	10.00	11.71	0.00	121.20	ARCILLA-LIMO
9+680	9+700	20.00	13.42	0.00	251.30	ARCILLA-LIMO
9+700	9+710	10.00	11.18	0.00	123.00	ARCILLA-LIMO
9+710	9+720	10.00	4.63	0.00	79.05	ARCILLA-LIMO
9+720	9+740	20.00	7.22	0.00	118.50	ARCILLA-LIMO
9+740	9+760	20.00	12.50	0.00	197.20	ARCILLA-LIMO
9+760	9+780	20.00	15.24	0.00	277.40	ARCILLA-LIMO
9+780	9+790	10.00	16.76	0.00	160.00	ARCILLA-LIMO
9+790	9+800	10.00	16.61	0.00	166.85	ARCILLA-LIMO
9+800	9+820	20.00	15.63	0.00	322.40	ARCILLA-LIMO
9+820	9+830	10.00	12.34	0.00	139.85	ARCILLA-LIMO
9+830	9+840	10.00	11.05	0.00	116.95	ARCILLA-LIMO
9+840	9+860	20.00	16.30	0.00	273.50	ARCILLA-LIMO
9+860	9+880	20.00	21.67	0.00	379.70	ARCILLA-LIMO
9+880	9+900	20.00	16.98	0.00	386.50	ARCILLA-LIMO
9+900	9+910	10.00	18.37	0.00	176.75	ARCILLA-LIMO
9+910	9+920	10.00	14.78	0.00	165.75	ARCILLA-LIMO
9+920	9+940	20.00	14.98	0.00	297.60	ARCILLA-LIMO
9+940	9+960	20.00	11.98	0.00	269.60	ARCILLA-LIMO
9+960	9+980	20.00	7.70	0.00	196.80	ARCILLA-LIMO
9+980	10+000	20.00	5.35	0.00	130.50	ARCILLA-LIMO
10+000	10+010	10.00	6.82	0.00	60.85	ARCILLA-LIMO
10+010	10+020	10.00	9.94	0.00	83.80	ARCILLA-LIMO
10+020	10+030	10.00	10.53	0.00	102.35	ARCILLA-LIMO
10+030	10+040	10.00	7.37	0.00	89.50	ARCILLA-LIMO
10+040	10+060	20.00	7.65	0.00	150.20	ARCILLA-LIMO
10+060	10+080	20.00	8.94	0.00	165.90	ARCILLA-LIMO

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
10+080	10+100	20.00	5.77	0.00	147.10	ARCILLA-LIMO
10+100	10+120	20.00	5.53	0.00	113.00	ARCILLA-LIMO
10+120	10+140	20.00	6.37	0.00	119.00	ARCILLA-LIMO
10+140	10+150	10.00	11.92	0.00	91.45	ARCILLA-LIMO
10+150	10+160	10.00	11.61	0.00	117.65	ARCILLA-LIMO
10+160	10+170	10.00	6.19	0.00	89.00	ARCILLA-LIMO
10+170	10+180	10.00	7.80	0.00	69.95	ARCILLA-LIMO
10+180	10+200	20.00	11.76	0.00	195.60	ARCILLA-LIMO
10+200	10+220	20.00	17.49	0.00	292.50	ARCILLA-LIMO
10+220	10+230	10.00	13.63	0.00	155.60	ARCILLA-LIMO
10+230	10+240	10.00	8.76	0.00	111.95	ARCILLA-LIMO
10+240	10+250	10.00	7.51	0.00	81.35	ARCILLA-LIMO
10+250	10+260	10.00	6.49	0.00	70.00	ARCILLA-LIMO
10+260	10+280	20.00	5.85	0.00	123.40	ARCILLA-LIMO
10+280	10+300	20.00	19.01	0.00	248.60	ARCILLA-LIMO
10+300	10+320	20.00	15.54	0.00	345.50	ARCILLA-LIMO
10+320	10+330	10.00	23.72	0.00	196.30	ARCILLA-LIMO
10+330	10+340	10.00	10.45	0.00	170.85	ARCILLA-LIMO
10+340	10+350	10.00	6.11	0.00	82.80	ARCILLA-LIMO
10+350	10+360	10.00	4.95	0.00	55.30	ARCILLA-LIMO
10+360	10+370	10.00	5.99	0.00	54.70	ARCILLA-LIMO
10+370	10+380	10.00	6.69	0.00	63.40	ARCILLA-LIMO
10+380	10+400	20.00	3.28	0.00	99.70	ARCILLA-LIMO
10+400	10+410	10.00	3.04	0.00	31.60	ARCILLA-LIMO
10+410	10+420	10.00	3.05	0.00	30.45	ARCILLA-LIMO
10+420	10+440	20.00	5.47	0.00	85.20	ARCILLA-LIMO
10+440	10+460	20.00	9.55	0.00	150.20	ARCILLA-LIMO
10+460	10+470	10.00	10.25	0.00	99.00	ARCILLA-LIMO
10+470	10+480	10.00	10.73	0.00	104.90	ARCILLA-LIMO
10+480	10+490	10.00	11.81	0.00	112.70	ARCILLA-LIMO
10+490	10+500	10.00	10.36	0.00	110.85	ARCILLA-LIMO
10+500	10+520	20.00	8.85	0.00	192.10	ARCILLA-LIMO
10+520	10+540	20.00	8.18	0.00	170.30	ARCILLA-LIMO
10+540	10+560	20.00	8.72	0.00	169.00	ARCILLA-LIMO
10+560	10+580	20.00	12.11	0.00	208.30	ARCILLA-LIMO
10+580	10+600	20.00	5.94	0.00	180.50	ARCILLA-LIMO
10+600	10+620	20.00	12.65	0.00	185.90	ARCILLA-LIMO
10+620	10+630	10.00	15.71	0.00	141.80	ARCILLA-LIMO
10+630	10+640	10.00	10.49	0.00	131.00	ARCILLA-LIMO
11+000	11+020	20.00	18.13	0.00	284.30	ARCILLA-LIMO
11+020	11+040	20.00	13.71	0.00	318.40	ARCILLA-LIMO
11+040	11+060	20.00	13.16	0.00	268.70	ARCILLA-LIMO
11+060	11+080	20.00	15.55	0.00	287.10	ARCILLA-LIMO
11+080	11+100	20.00	10.88	0.00	264.30	ARCILLA-LIMO
11+100	11+120	20.00	11.13	0.00	220.10	ARCILLA-LIMO
11+120	11+140	20.00	16.18	0.00	273.10	ARCILLA-LIMO
11+140	11+160	20.00	12.76	0.00	289.40	ARCILLA-LIMO
11+160	11+170	10.00	16.05	0.00	144.05	ARCILLA-LIMO
11+170	11+180	10.00	12.66	0.00	143.55	ARCILLA-LIMO
11+180	11+200	20.00	10.22	0.00	228.80	ARCILLA-LIMO
11+200	11+220	20.00	17.83	0.00	280.50	ARCILLA-LIMO
11+220	11+240	20.00	17.06	0.00	348.90	ARCILLA-LIMO
11+240	11+250	10.00	31.97	0.00	245.15	ARCILLA-LIMO
11+250	11+260	10.00	35.52	0.00	337.45	ARCILLA-LIMO
11+260	11+280	20.00	34.81	0.00	703.30	ARCILLA-LIMO
11+280	11+290	10.00	29.32	0.00	320.65	ARCILLA-LIMO
11+290	11+300	10.00	26.29	0.00	278.05	ARCILLA-LIMO
11+300	11+310	10.00	26.24	0.00	262.65	ARCILLA-LIMO
11+310	11+320	10.00	13.15	0.00	196.95	ARCILLA-LIMO
11+320	11+340	20.00	13.13	0.00	262.80	ARCILLA-LIMO
11+340	11+350	10.00	14.86	0.00	139.95	ARCILLA-LIMO
11+350	11+360	10.00	11.46	0.00	131.60	ARCILLA-LIMO

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
11+360	11+370	10.00	13.83	0.00	126.45	ARCILLA-LIMO
11+370	11+380	10.00	9.53	0.00	116.80	ARCILLA-LIMO
11+380	11+400	20.00	9.10	0.00	186.30	ARCILLA-LIMO
11+400	11+420	20.00	16.23	0.00	253.30	ARCILLA-LIMO
11+420	11+430	10.00	12.43	0.00	143.30	ARCILLA-LIMO
11+430	11+440	10.00	8.83	0.00	106.30	ARCILLA-LIMO
11+440	11+460	20.00	9.42	0.00	182.50	ARCILLA-LIMO
11+460	11+480	20.00	11.68	0.00	211.00	ARCILLA-LIMO
11+480	11+500	20.00	11.06	0.00	227.40	ARCILLA-LIMO
11+500	11+520	20.00	10.70	0.00	217.60	ARCILLA-LIMO
11+520	11+540	20.00	7.44	0.00	181.40	ARCILLA-LIMO
11+540	11+560	20.00	9.18	0.00	166.20	ARCILLA-LIMO
11+560	11+570	10.00	10.63	0.00	99.05	ARCILLA-LIMO
11+570	11+580	10.00	10.21	0.00	104.20	ARCILLA-LIMO
11+580	11+590	10.00	8.93	0.00	95.70	ARCILLA-LIMO
11+590	11+600	10.00	8.60	0.00	87.65	ARCILLA-LIMO
11+600	11+620	20.00	9.54	0.00	181.40	ARCILLA-LIMO
11+620	11+640	20.00	7.89	0.00	174.30	ARCILLA-LIMO
11+640	11+660	20.00	8.32	0.00	162.10	ARCILLA-LIMO
11+660	11+670	10.00	7.26	0.00	77.90	ARCILLA-LIMO
11+670	11+680	10.00	6.17	0.00	67.15	ARCILLA-LIMO
11+680	11+690	10.00	9.00	0.00	75.85	ARCILLA-LIMO
11+690	11+700	10.00	8.18	0.00	85.90	ARCILLA-LIMO
11+700	11+720	20.00	12.28	0.00	204.60	ARCILLA-LIMO
11+720	11+740	20.00	9.66	0.00	219.40	ARCILLA-LIMO
11+740	11+760	20.00	10.89	0.00	205.50	ARCILLA-LIMO
11+760	11+770	10.00	9.57	0.00	102.30	ARCILLA-LIMO
11+770	11+780	10.00	12.90	0.00	112.35	ARCILLA-LIMO
11+780	11+800	20.00	16.72	0.00	296.20	ARCILLA-LIMO
11+800	11+810	10.00	20.13	0.00	184.25	ARCILLA-LIMO
11+810	11+820	10.00	15.11	0.00	176.20	ARCILLA-LIMO
11+820	11+840	20.00	13.97	0.00	290.80	ARCILLA-LIMO
11+840	11+860	20.00	10.70	0.00	246.70	ARCILLA-LIMO
11+860	11+870	10.00	10.19	0.00	104.45	ARCILLA-LIMO
11+870	11+880	10.00	10.67	0.00	104.30	ARCILLA-LIMO
11+880	11+900	20.00	12.30	0.00	229.70	ARCILLA-LIMO
11+900	11+920	20.00	13.19	0.00	254.90	ARCILLA-LIMO
11+920	11+940	20.00	14.87	0.00	280.60	ARCILLA-LIMO
11+940	11+950	10.00	13.98	0.00	144.25	ARCILLA-LIMO
11+950	11+960	10.00	13.43	0.00	137.05	ARCILLA-LIMO
11+960	11+970	10.00	12.45	0.00	129.40	ARCILLA-LIMO
11+970	11+980	10.00	10.61	0.00	115.30	ARCILLA-LIMO
11+980	12+000	20.00	6.78	0.00	173.90	ARCILLA-LIMO
12+000	12+020	20.00	6.81	0.00	135.90	ARCILLA-LIMO
12+020	12+040	20.00	9.10	0.00	159.10	ARCILLA-LIMO
12+040	12+060	20.00	9.51	0.00	186.10	ARCILLA-LIMO
12+060	12+080	20.00	6.70	0.00	162.10	ARCILLA-LIMO
12+080	12+090	10.00	2.80	0.00	47.50	ARCILLA-LIMO
12+090	12+100	10.00	1.45	0.00	21.25	ARCILLA-LIMO
12+100	12+107	7.00	1.23	0.00	9.38	ARCILLA-LIMO
CORTE PARA MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE						
5+400	5+600	200.00	2.10	0.00	420.00	ARCILLA-LIMO
9+400	12+107	2707.00	2.10	0.00	5684.70	ARCILLA-LIMO

1.2.2. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA 12,588.20 M3

1.2.2. EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA SUELTA 12,588.20 M3

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
1+580	1+600	20.00	7.56	0.00	167.60	ROCA SUELTA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
1+600	1+620	20.00	19.47	0.00	270.30	ROCA SUELTA
1+620	1+630	10.00	11.29	0.00	153.80	ROCA SUELTA
1+630	1+640	10.00	12.08	0.00	116.85	ROCA SUELTA
1+640	1+660	20.00	12.89	0.00	249.70	ROCA SUELTA
1+660	1+680	20.00	14.11	0.00	270.00	ROCA SUELTA
1+680	1+690	10.00	10.01	0.00	120.60	ROCA SUELTA
1+690	1+700	10.00	4.10	0.00	70.55	ROCA SUELTA
2+290	2+300	10.00	9.76	0.00	165.85	ROCA SUELTA
2+300	2+310	10.00	9.19	0.00	94.75	ROCA SUELTA
2+310	2+320	10.00	4.97	0.00	70.80	ROCA SUELTA
2+320	2+330	10.00	6.05	0.00	55.10	ROCA SUELTA
2+330	2+340	10.00	8.27	0.00	71.60	ROCA SUELTA
2+340	2+360	20.00	6.24	0.00	145.10	ROCA SUELTA
2+360	2+370	10.00	5.84	0.00	60.40	ROCA SUELTA
2+370	2+380	10.00	4.80	0.00	53.20	ROCA SUELTA
2+890	2+900	10.00	9.02	0.00	191.50	ROCA SUELTA
2+900	2+910	10.00	7.56	0.00	82.90	ROCA SUELTA
2+910	2+920	10.00	4.23	0.00	58.95	ROCA SUELTA
2+920	2+940	20.00	6.48	0.00	107.10	ROCA SUELTA
2+940	2+960	20.00	3.74	0.00	102.20	ROCA SUELTA
2+960	2+980	20.00	1.85	0.00	55.90	ROCA SUELTA
2+980	2+990	10.00	2.82	0.00	23.35	ROCA SUELTA
2+990	3+000	10.00	5.07	0.00	39.45	ROCA SUELTA
3+000	3+020	20.00	2.83	0.00	79.00	ROCA SUELTA
3+020	3+040	20.00	2.28	0.00	51.10	ROCA SUELTA
3+040	3+050	10.00	2.99	0.00	26.35	ROCA SUELTA
3+050	3+060	10.00	7.74	0.00	53.65	ROCA SUELTA
3+060	3+070	10.00	9.83	0.00	87.85	ROCA SUELTA
3+070	3+080	10.00	11.90	0.00	108.65	ROCA SUELTA
3+080	3+100	20.00	43.02	0.00	549.20	ROCA SUELTA
3+100	3+120	20.00	9.97	0.00	529.90	ROCA SUELTA
3+120	3+140	20.00	6.71	0.00	166.80	ROCA SUELTA
3+820	3+840	20.00	8.68	0.00	181.30	ROCA SUELTA
3+840	3+860	20.00	18.06	0.00	267.40	ROCA SUELTA
3+860	3+870	10.00	13.86	0.00	159.60	ROCA SUELTA
3+870	3+880	10.00	10.05	0.00	119.55	ROCA SUELTA
3+880	3+890	10.00	13.24	0.00	116.45	ROCA SUELTA
3+890	3+900	10.00	9.11	0.00	111.75	ROCA SUELTA
3+900	3+910	10.00	3.26	0.00	61.85	ROCA SUELTA
3+910	3+920	10.00	8.88	0.00	60.70	ROCA SUELTA
3+920	3+940	20.00	5.33	0.00	142.10	ROCA SUELTA
3+940	3+950	10.00	10.24	0.00	77.85	ROCA SUELTA
3+950	3+960	10.00	13.72	0.00	119.80	ROCA SUELTA
3+960	3+970	10.00	12.39	0.00	130.55	ROCA SUELTA
3+970	3+980	10.00	15.47	0.00	139.30	ROCA SUELTA
3+980	3+990	10.00	11.61	0.00	135.40	ROCA SUELTA
3+990	4+000	10.00	7.96	0.00	97.85	ROCA SUELTA
4+000	4+010	10.00	7.71	0.00	78.35	ROCA SUELTA
4+010	4+020	10.00	4.00	0.00	58.55	ROCA SUELTA
4+520	4+550	30.00	9.50	0.00	298.80	ROCA SUELTA
4+550	4+560	10.00	17.53	0.00	135.15	ROCA SUELTA
4+560	4+580	20.00	14.49	0.00	320.20	ROCA SUELTA
4+580	4+600	20.00	9.62	0.00	241.10	ROCA SUELTA
4+600	4+610	10.00	4.76	0.00	71.90	ROCA SUELTA
4+610	4+620	10.00	5.87	0.00	53.15	ROCA SUELTA
4+620	4+640	20.00	10.46	0.00	163.30	ROCA SUELTA
4+640	4+650	10.00	8.70	0.00	95.80	ROCA SUELTA
4+650	4+660	10.00	7.04	0.00	78.70	ROCA SUELTA
4+660	4+680	20.00	6.61	0.00	136.50	ROCA SUELTA
4+680	4+690	10.00	6.76	0.00	66.85	ROCA SUELTA
4+690	4+700	10.00	6.24	0.00	65.00	ROCA SUELTA
5+760	5+780	20.00	7.02	0.00	203.40	ROCA SUELTA

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
5+780	5+800	20.00	19.01	0.00	260.30	ROCA SUELTA
5+800	5+820	20.00	20.37	0.00	393.80	ROCA SUELTA
5+820	5+840	20.00	8.61	0.00	289.80	ROCA SUELTA
6+280	6+300	20.00	22.29	0.00	362.00	ROCA SUELTA
6+300	6+310	10.00	53.26	0.00	377.75	ROCA SUELTA
6+310	6+320	10.00	63.67	0.00	584.65	ROCA SUELTA
6+320	6+340	20.00	21.76	0.00	854.30	ROCA SUELTA
6+340	6+360	20.00	14.06	0.00	358.20	ROCA SUELTA
6+680	6+690	10.00	12.46	0.00	138.80	ROCA SUELTA
6+690	6+700	10.00	15.42	0.00	139.40	ROCA SUELTA
6+700	6+710	10.00	25.31	0.00	203.65	ROCA SUELTA
6+710	6+720	10.00	12.15	0.00	187.30	ROCA SUELTA

1.2.4. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA FIJA 6,843.95 M3

1.2.5. EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA FIJA 6,843.95 M3

PROG.		DIST. PARCIAL	ÁREAS (m2)		VOL CORTE (m3)	TIPO DE MATERIAL CORTE
			CORTE	RELLENO		
3+390	3+400	10.00	6.51	0.00	126.20	ROCA FIJA
3+400	3+420	20.00	15.70	0.00	222.10	ROCA FIJA
3+420	3+440	20.00	20.02	0.00	357.20	ROCA FIJA
3+440	3+460	20.00	19.01	0.00	390.30	ROCA FIJA
3+460	3+480	20.00	21.24	0.00	402.50	ROCA FIJA
6+840	6+850	10.00	24.61	0.00	170.10	ROCA FIJA
6+850	6+860	10.00	41.59	0.00	331.00	ROCA FIJA
6+860	6+870	10.00	19.84	0.00	307.15	ROCA FIJA
6+870	6+880	10.00	13.82	0.00	168.30	ROCA FIJA
10+640	10+650	10.00	13.04	0.00	117.65	ROCA FIJA
10+650	10+660	10.00	16.91	0.00	149.75	ROCA FIJA
10+660	10+680	20.00	36.61	0.00	535.20	ROCA FIJA
10+680	10+700	20.00	23.36	0.00	599.70	ROCA FIJA
10+700	10+710	10.00	16.02	0.00	196.90	ROCA FIJA
10+710	10+720	10.00	10.41	0.00	132.15	ROCA FIJA
10+720	10+730	10.00	6.20	0.00	83.05	ROCA FIJA
10+730	10+740	10.00	4.70	0.00	54.50	ROCA FIJA
10+740	10+750	10.00	6.16	0.00	54.30	ROCA FIJA
10+750	10+760	10.00	10.02	0.00	80.90	ROCA FIJA
10+760	10+780	20.00	8.60	0.00	186.20	ROCA FIJA
10+780	10+800	20.00	9.35	0.00	179.50	ROCA FIJA
10+800	10+820	20.00	14.73	0.00	240.80	ROCA FIJA
10+820	10+840	20.00	8.94	0.00	236.70	ROCA FIJA
10+840	10+860	20.00	5.42	0.00	143.60	ROCA FIJA
10+860	10+880	20.00	8.49	0.00	139.10	ROCA FIJA
10+880	10+890	10.00	9.25	0.00	88.70	ROCA FIJA
10+890	10+900	10.00	8.52	0.00	88.85	ROCA FIJA
10+900	10+920	20.00	9.22	0.00	177.40	ROCA FIJA
10+920	10+940	20.00	11.37	0.00	205.90	ROCA FIJA
10+940	10+950	10.00	12.39	0.00	118.80	ROCA FIJA
10+950	10+960	10.00	9.62	0.00	110.05	ROCA FIJA
10+960	10+980	20.00	12.51	0.00	221.30	ROCA FIJA
10+980	11+000	20.00	10.30	0.00	228.10	ROCA FIJA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	F.ESP	MEDIDAS VOL (m3)	PARCIAL (m3)
1.2.6.	CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO	M3			**229,519.84**
	Volumen de arcilla - limo		1.35	95,099.43	128,384.23
	Volumen grava		1.14	88,715.45	101,135.61
1.2.7.	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA SUELTA	M3			**20,141.12**
	Volumen de roca suelta		1.600	12,588.20	20,141.12
1.2.8.	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA FIJA	M3			
	Volumen de roca fija		1.600	6,843.95	**10,950.32**

1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km 234 347.76 m3xKm

1.2.10. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D >1Km 31 090.94 m3xKm

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
0+000	0+020	GRAVA	1.14	152.20	173.51	E-1	0+600	0.590	0.00	0.590	0.12	0.470	0.47	0.00	173.51	0.00
0+020	0+040	GRAVA	1.14	151.20	172.37	E-1	0+600	0.570	0.00	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	172.37	0.00
0+040	0+050	GRAVA	1.14	74.95	85.44	E-1	0+600	0.555	0.00	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	85.44	0.00
0+050	0+060	GRAVA	1.14	91.85	104.71	E-1	0+600	0.545	0.00	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	104.71	0.00
0+060	0+080	GRAVA	1.14	177.20	202.01	E-1	0+600	0.530	0.00	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	202.01	0.00
0+080	0+100	GRAVA	1.14	134.20	152.99	E-1	0+600	0.510	0.00	0.510	0.12	0.390	0.39	0.00	152.99	0.00
0+100	0+110	GRAVA	1.14	58.60	66.80	E-1	0+600	0.495	0.00	0.495	0.12	0.375	0.38	0.00	66.80	0.00
0+110	0+120	GRAVA	1.14	67.40	76.84	E-1	0+600	0.485	0.00	0.485	0.12	0.365	0.37	0.00	76.84	0.00
0+120	0+130	GRAVA	1.14	66.65	75.98	E-1	0+600	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	75.98	0.00
0+130	0+140	GRAVA	1.14	58.55	66.75	E-1	0+600	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	66.75	0.00
0+140	0+150	GRAVA	1.14	67.60	77.06	E-1	0+600	0.455	0.00	0.455	0.12	0.335	0.34	0.00	77.06	0.00
0+150	0+160	GRAVA	1.14	137.05	156.24	E-1	0+600	0.445	0.00	0.445	0.12	0.325	0.33	0.00	156.24	0.00
0+160	0+180	GRAVA	1.14	348.60	397.40	E-1	0+600	0.430	0.00	0.430	0.12	0.310	0.31	0.00	397.40	0.00
0+180	0+190	GRAVA	1.14	155.75	177.56	E-1	0+600	0.415	0.00	0.415	0.12	0.295	0.30	0.00	177.56	0.00
0+190	0+200	GRAVA	1.14	156.75	178.70	E-1	0+600	0.405	0.00	0.405	0.12	0.285	0.29	0.00	178.70	0.00
0+200	0+210	GRAVA	1.14	139.25	158.75	E-1	0+600	0.395	0.00	0.395	0.12	0.275	0.28	0.00	158.75	0.00
0+210	0+220	GRAVA	1.14	121.00	137.94	E-1	0+600	0.385	0.00	0.385	0.12	0.265	0.27	0.00	137.94	0.00
0+220	0+230	GRAVA	1.14	214.50	244.53	E-1	0+600	0.375	0.00	0.375	0.12	0.255	0.26	0.00	244.53	0.00
0+230	0+240	GRAVA	1.14	264.60	301.64	E-1	0+600	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	301.64	0.00
0+240	0+250	GRAVA	1.14	217.20	247.61	E-1	0+600	0.355	0.00	0.355	0.12	0.235	0.24	0.00	247.61	0.00
0+250	0+260	GRAVA	1.14	256.45	292.35	E-1	0+600	0.345	0.00	0.345	0.12	0.225	0.23	0.00	292.35	0.00
0+260	0+270	GRAVA	1.14	231.75	264.20	E-1	0+600	0.335	0.00	0.335	0.12	0.215	0.22	0.00	264.20	0.00
0+270	0+280	GRAVA	1.14	148.90	169.75	E-1	0+600	0.325	0.00	0.325	0.12	0.205	0.21	0.00	169.75	0.00
0+280	0+300	GRAVA	1.14	280.30	319.54	E-1	0+600	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	319.54	0.00
0+300	0+320	GRAVA	1.14	336.20	383.27	E-1	0+600	0.290	0.00	0.290	0.12	0.170	0.17	0.00	383.27	0.00
0+320	0+340	GRAVA	1.14	549.80	626.77	E-1	0+600	0.270	0.00	0.270	0.12	0.150	0.15	0.00	626.77	0.00
0+340	0+360	GRAVA	1.14	751.10	856.25	E-1	0+600	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	856.25	0.00
0+360	0+370	GRAVA	1.14	567.25	646.67	E-1	0+600	0.235	0.00	0.235	0.12	0.115	0.12	0.00	646.67	0.00
0+370	0+380	GRAVA	1.14	755.20	860.93	E-1	0+600	0.225	0.00	0.225	0.12	0.105	0.11	0.00	860.93	0.00
0+380	0+390	GRAVA	1.14	838.60	956.00	E-1	0+600	0.215	0.00	0.215	0.12	0.095	0.10	0.00	956.00	0.00
0+390	0+400	GRAVA	1.14	789.15	899.63	E-1	0+600	0.205	0.00	0.205	0.12	0.085	0.09	0.00	899.63	0.00
0+400	0+420	GRAVA	1.14	749.90	854.89	E-1	0+600	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	854.89	0.00
0+420	0+440	GRAVA	1.14	147.00	167.58	E-1	0+600	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	167.58	0.00
0+440	0+460	GRAVA	1.14	183.10	208.73	E-1	0+600	0.150	0.00	0.150	0.12	0.030	0.03	0.00	208.73	0.00
0+460	0+470	GRAVA	1.14	130.90	149.23	E-1	0+600	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	149.23	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
0+470	0+480	GRAVA	1.14	142.60	162.56	E-1	0+600	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	162.56	0.00
0+480	0+490	GRAVA	1.14	155.40	177.16	E-1	0+600	0.115	0.00	0.115	0.12	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00
0+490	0+500	GRAVA	1.14	215.85	246.07	E-1	0+600	0.105	0.00	0.105	0.12	-0.015	-0.02	0.00	0.00	0.00
0+500	0+520	GRAVA	1.14	546.00	622.44	E-1	0+600	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
0+520	0+530	GRAVA	1.14	227.60	259.46	E-1	0+600	0.075	0.00	0.075	0.12	-0.045	-0.05	0.00	0.00	0.00
0+530	0+540	GRAVA	1.14	165.90	189.13	E-1	0+600	0.065	0.00	0.065	0.12	-0.055	-0.06	0.00	0.00	0.00
0+540	0+560	GRAVA	1.14	658.10	750.23	E-1	0+600	0.050	0.00	0.050	0.12	-0.070	-0.07	0.00	0.00	0.00
0+560	0+580	GRAVA	1.14	750.10	855.11	E-1	0+600	0.030	0.00	0.030	0.12	-0.090	-0.09	0.00	0.00	0.00
0+580	0+600	GRAVA	1.14	870.00	991.80	E-1	0+600	0.010	0.00	0.010	0.12	-0.110	-0.11	0.00	0.00	0.00
0+600	0+620	GRAVA	1.14	898.40	1024.18	E-1	0+600	0.010	0.00	0.010	0.12	-0.110	-0.11	0.00	0.00	0.00
0+620	0+640	GRAVA	1.14	525.70	599.30	E-1	0+600	0.030	0.00	0.030	0.12	-0.090	-0.09	0.00	0.00	0.00
0+640	0+650	GRAVA	1.14	224.05	255.42	E-1	0+600	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
0+650	0+660	GRAVA	1.14	180.10	205.31	E-1	0+600	0.055	0.00	0.055	0.12	-0.065	-0.07	0.00	0.00	0.00
0+660	0+680	GRAVA	1.14	182.10	207.59	E-1	0+600	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
0+680	0+690	GRAVA	1.14	32.90	37.51	E-1	0+600	0.085	0.00	0.085	0.12	-0.035	-0.04	0.00	0.00	0.00
0+690	0+700	GRAVA	1.14	37.45	42.69	E-1	0+600	0.095	0.00	0.095	0.12	-0.025	-0.03	0.00	0.00	0.00
0+700	0+710	GRAVA	1.14	35.30	40.24	E-1	0+600	0.105	0.00	0.105	0.12	-0.015	-0.02	0.00	0.00	0.00
0+710	0+720	GRAVA	1.14	34.25	39.05	E-1	0+600	0.115	0.00	0.115	0.12	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00
0+720	0+740	GRAVA	1.14	53.60	61.10	E-1	0+600	0.130	0.00	0.130	0.12	0.010	0.01	0.00	61.10	0.00
0+740	0+750	GRAVA	1.14	20.55	23.43	E-1	0+600	0.145	0.00	0.145	0.12	0.025	0.03	0.00	23.43	0.00
0+750	0+760	GRAVA	1.14	21.45	24.45	E-1	0+600	0.155	0.00	0.155	0.12	0.035	0.04	0.00	24.45	0.00
0+760	0+770	GRAVA	1.14	27.10	30.89	E-1	0+600	0.165	0.00	0.165	0.12	0.045	0.05	0.00	30.89	0.00
0+770	0+780	GRAVA	1.14	34.90	39.79	E-1	0+600	0.175	0.00	0.175	0.12	0.055	0.06	0.00	39.79	0.00
0+780	0+800	GRAVA	1.14	69.50	79.23	E-1	0+600	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	79.23	0.00
0+800	0+810	GRAVA	1.14	36.65	41.78	E-1	0+600	0.205	0.00	0.205	0.12	0.085	0.09	0.00	41.78	0.00
0+810	0+820	GRAVA	1.14	36.75	41.90	E-1	0+600	0.215	0.00	0.215	0.12	0.095	0.10	0.00	41.90	0.00
0+820	0+840	GRAVA	1.14	59.70	68.06	E-1	0+600	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	68.06	0.00
0+840	0+860	GRAVA	1.14	61.90	70.57	E-1	0+600	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	70.57	0.00
0+860	0+890	GRAVA	1.14	150.60	171.68	E-1	0+600	0.275	0.00	0.275	0.12	0.155	0.16	0.00	171.68	0.00
0+890	0+900	GRAVA	1.14	75.30	85.84	E-1	0+600	0.295	0.00	0.295	0.12	0.175	0.18	0.00	85.84	0.00
0+900	0+920	GRAVA	1.14	221.10	252.05	E-1	0+600	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	252.05	0.00
0+920	0+940	GRAVA	1.14	195.80	223.21	E-1	0+600	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	223.21	0.00
0+940	0+960	GRAVA	1.14	122.80	139.99	E-1	0+600	0.350	0.00	0.350	0.12	0.230	0.23	0.00	139.99	0.00
0+960	0+970	GRAVA	1.14	157.40	179.44	E-1	0+600	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	179.44	0.00
0+970	0+980	GRAVA	1.14	250.95	286.08	E-1	0+600	0.375	0.00	0.375	0.12	0.255	0.26	0.00	286.08	0.00
0+980	0+990	GRAVA	1.14	214.80	244.87	E-1	0+600	0.385	0.00	0.385	0.12	0.265	0.27	0.00	244.87	0.00
0+990	1+000	GRAVA	1.14	202.15	230.45	E-1	0+600	0.395	0.00	0.395	0.12	0.275	0.28	0.00	230.45	0.00
1+000	1+020	GRAVA	1.14	442.80	504.79	E-1	0+600	0.410	0.00	0.410	0.12	0.290	0.29	0.00	504.79	0.00
1+020	1+030	GRAVA	1.14	215.30	245.44	E-1	0+600	0.425	0.00	0.425	0.12	0.305	0.31	0.00	245.44	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
1+030	1+040	GRAVA	1.14	168.65	192.26	E-1	0+600	0.435	0.00	0.435	0.12	0.315	0.32	0.00	192.26	0.00
1+040	1+060	GRAVA	1.14	217.20	247.61	E-1	0+600	0.450	0.00	0.450	0.12	0.330	0.33	0.00	247.61	0.00
1+060	1+070	GRAVA	1.14	108.20	123.35	E-1	0+600	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	123.35	0.00
1+070	1+080	GRAVA	1.14	162.25	184.97	E-1	0+600	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	184.97	0.00
1+080	1+100	GRAVA	1.14	282.10	321.59	E-1	0+600	0.490	0.00	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	321.59	0.00
1+100	1+110	GRAVA	1.14	152.80	174.19	E-1	0+600	0.505	0.00	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	174.19	0.00
1+110	1+120	GRAVA	1.14	216.95	247.32	E-1	0+600	0.515	0.00	0.515	0.12	0.395	0.40	0.00	247.32	0.00
1+120	1+130	GRAVA	1.14	182.55	208.11	E-1	0+600	0.525	0.00	0.525	0.12	0.405	0.41	0.00	208.11	0.00
1+130	1+140	GRAVA	1.14	174.00	198.36	E-1	0+600	0.535	0.00	0.535	0.12	0.415	0.42	0.00	198.36	0.00
1+140	1+160	GRAVA	1.14	709.20	808.49	E-1	0+600	0.550	0.00	0.550	0.12	0.430	0.43	0.00	808.49	0.00
1+160	1+180	GRAVA	1.14	553.50	630.99	E-1	0+600	0.570	0.00	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	630.99	0.00
1+180	1+200	GRAVA	1.14	106.90	121.87	E-1	0+600	0.590	0.00	0.590	0.12	0.470	0.47	0.00	121.87	0.00
1+200	1+210	GRAVA	1.14	84.70	96.56	E-1	0+600	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	96.56	0.00
1+210	1+220	GRAVA	1.14	174.95	199.44	E-1	0+600	0.615	0.00	0.615	0.12	0.495	0.50	0.00	199.44	0.00
1+220	1+230	GRAVA	1.14	259.35	295.66	E-1	0+600	0.625	0.00	0.625	0.12	0.505	0.51	0.00	295.66	0.00
1+230	1+240	GRAVA	1.14	244.15	278.33	E-1	0+600	0.635	0.00	0.635	0.12	0.515	0.52	0.00	278.33	0.00
1+240	1+250	GRAVA	1.14	197.20	224.81	E-1	0+600	0.645	0.00	0.645	0.12	0.525	0.53	0.00	224.81	0.00
1+250	1+260	GRAVA	1.14	236.35	269.44	E-1	0+600	0.655	0.00	0.655	0.12	0.535	0.54	0.00	269.44	0.00
1+260	1+270	GRAVA	1.14	275.75	314.36	E-1	0+600	0.665	0.00	0.665	0.12	0.545	0.55	0.00	314.36	0.00
1+270	1+280	GRAVA	1.14	219.70	250.46	E-1	0+600	0.675	0.00	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	250.46	0.00
1+280	1+290	GRAVA	1.14	152.60	173.96	E-1	0+600	0.685	0.00	0.685	0.12	0.565	0.57	0.00	173.96	0.00
1+290	1+300	GRAVA	1.14	132.85	151.45	E-1	0+600	0.695	0.00	0.695	0.12	0.575	0.58	0.00	151.45	0.00
1+300	1+320	GRAVA	1.14	259.50	295.83	E-1	0+600	0.710	0.00	0.710	0.12	0.590	0.59	0.00	295.83	0.00
1+320	1+340	GRAVA	1.14	242.70	276.68	E-1	0+600	0.730	0.00	0.730	0.12	0.610	0.61	0.00	276.68	0.00
1+340	1+360	GRAVA	1.14	316.00	360.24	E-1	0+600	0.750	0.00	0.750	0.12	0.630	0.63	0.00	360.24	0.00
1+360	1+370	GRAVA	1.14	169.30	193.00	E-1	0+600	0.765	0.00	0.765	0.12	0.645	0.65	0.00	193.00	0.00
1+370	1+380	GRAVA	1.14	166.25	189.53	E-1	0+600	0.775	0.00	0.775	0.12	0.655	0.66	0.00	189.53	0.00
1+380	1+400	GRAVA	1.14	301.30	343.48	E-1	0+600	0.790	0.00	0.790	0.12	0.670	0.67	0.00	343.48	0.00
1+400	1+410	GRAVA	1.14	103.30	117.76	E-1	0+600	0.805	0.00	0.805	0.12	0.685	0.69	0.00	117.76	0.00
1+410	1+420	GRAVA	1.14	82.85	94.45	E-1	0+600	0.815	0.00	0.815	0.12	0.695	0.70	0.00	94.45	0.00
1+420	1+440	GRAVA	1.14	270.60	308.48	E-1	0+600	0.830	0.00	0.830	0.12	0.710	0.71	0.00	308.48	0.00
1+440	1+450	GRAVA	1.14	330.25	376.49	E-1	0+600	0.845	0.00	0.845	0.12	0.725	0.73	0.00	376.49	0.00
1+450	1+460	GRAVA	1.14	349.40	398.32	E-1	0+600	0.855	0.00	0.855	0.12	0.735	0.74	0.00	398.32	0.00
1+460	1+470	GRAVA	1.14	221.15	252.11	E-1	0+600	0.865	0.00	0.865	0.12	0.745	0.75	0.00	252.11	0.00
1+470	1+480	GRAVA	1.14	183.30	208.96	E-1	0+600	0.875	0.00	0.875	0.12	0.755	0.76	0.00	208.96	0.00
1+480	1+490	GRAVA	1.14	141.00	160.74	E-1	0+600	0.885	0.00	0.885	0.12	0.765	0.77	0.00	160.74	0.00
1+490	1+500	GRAVA	1.14	95.15	108.47	E-1	0+600	0.895	0.00	0.895	0.12	0.775	0.78	0.00	108.47	0.00
1+500	1+520	GRAVA	1.14	125.20	142.73	E-1	0+600	0.910	0.00	0.910	0.12	0.790	0.79	0.00	142.73	0.00
1+520	1+540	GRAVA	1.14	235.30	268.24	E-1	0+600	0.930	0.00	0.930	0.12	0.810	0.81	0.00	268.24	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
1+540	1+560	GRAVA	1.14	385.60	439.58	E-1	0+600	0.950	0.00	0.950	0.12	0.830	0.83	0.00	439.58	0.00
1+560	1+580	GRAVA	1.14	305.10	347.81	E-1	0+600	0.970	0.00	0.970	0.12	0.850	0.85	0.00	347.81	0.00
1+580	1+600	ROCA SUELTA	1.60	167.60	268.16	E-1	0+600	0.990	0.00	0.990	0.12	0.870	0.87	0.00	268.16	0.00
1+600	1+620	ROCA SUELTA	1.60	270.30	432.48	E-1	0+600	1.010	0.00	1.010	0.12	0.890	0.89	0.00	432.48	0.00
1+620	1+630	ROCA SUELTA	1.60	153.80	246.08	E-1	0+600	1.025	0.00	1.025	0.12	0.905	0.91	0.00	246.08	0.00
1+630	1+640	ROCA SUELTA	1.60	116.85	186.96	E-1	0+600	1.035	0.00	1.035	0.12	0.915	0.92	0.00	186.96	0.00
1+640	1+660	ROCA SUELTA	1.60	249.70	399.52	E-1	0+600	1.050	0.00	1.050	0.12	0.930	0.93	0.00	399.52	0.00
1+660	1+680	ROCA SUELTA	1.60	270.00	432.00	E-1	0+600	1.070	0.00	1.070	0.12	0.950	0.95	0.00	432.00	0.00
1+680	1+690	ROCA SUELTA	1.60	120.60	192.96	E-1	0+600	1.085	0.00	1.085	0.12	0.965	0.97	0.00	192.96	0.00
1+690	1+700	ROCA SUELTA	1.60	70.55	112.88	E-1	0+600	1.095	0.00	1.095	0.12	0.975	0.98	0.00	112.88	0.00
1+700	1+720	GRAVA	1.14	211.80	241.45	E-1	0+600	1.110	0.00	1.110	0.12	0.990	0.99	0.00	241.45	0.00
1+720	1+740	GRAVA	1.14	525.80	599.41	E-1	0+600	1.130	0.00	1.130	0.12	1.010	0.00	1.13	599.41	77.92
1+740	1+750	GRAVA	1.14	292.10	332.99	E-1	0+600	1.145	0.00	1.145	0.12	1.025	0.00	1.15	332.99	48.28
1+750	1+760	GRAVA	1.14	221.30	252.28	E-1	0+600	1.155	0.00	1.155	0.12	1.035	0.00	1.16	252.28	39.10
1+760	1+780	GRAVA	1.14	431.70	492.14	E-1	0+600	1.170	0.00	1.170	0.12	1.050	0.00	1.17	492.14	83.66
1+780	1+790	GRAVA	1.14	263.05	299.88	E-1	0+600	1.185	0.00	1.185	0.12	1.065	0.00	1.19	299.88	55.48
1+790	1+800	GRAVA	1.14	300.10	342.11	E-1	0+600	1.195	0.00	1.195	0.12	1.075	0.00	1.20	342.11	66.71
1+800	1+810	GRAVA	1.14	221.40	252.40	E-1	0+600	1.205	0.00	1.205	0.12	1.085	0.00	1.21	252.40	51.74
1+810	1+820	GRAVA	1.14	180.15	205.37	E-1	0+600	1.215	0.00	1.215	0.12	1.095	0.00	1.22	205.37	44.15
1+820	1+830	GRAVA	1.14	274.70	313.16	E-1	0+600	1.225	0.00	1.225	0.12	1.105	0.00	1.23	313.16	70.46
1+830	1+840	GRAVA	1.14	342.60	390.56	E-1	0+600	1.235	0.00	1.235	0.12	1.115	0.00	1.24	390.56	91.78
1+840	1+850	GRAVA	1.14	286.35	326.44	E-1	0+600	1.245	0.00	1.245	0.12	1.125	0.00	1.25	326.44	79.98
1+850	1+860	GRAVA	1.14	213.75	243.68	E-1	0+600	1.255	0.00	1.255	0.12	1.135	0.00	1.26	243.68	62.14
1+860	1+880	GRAVA	1.14	716.60	816.92	E-1	0+600	1.270	0.00	1.270	0.12	1.150	0.00	1.27	816.92	220.57
1+880	1+900	GRAVA	1.14	965.40	1100.56	E-1	0+600	1.290	0.00	1.290	0.12	1.170	0.00	1.29	1100.56	319.16
1+900	1+920	GRAVA	1.14	757.10	863.09	E-2	3+200	1.290	0.00	1.290	0.12	1.170	0.00	1.29	863.09	250.30
1+920	1+940	GRAVA	1.14	762.40	869.14	E-2	3+200	1.270	0.00	1.270	0.12	1.150	0.00	1.27	869.14	234.67
1+940	1+960	GRAVA	1.14	889.30	1013.80	E-2	3+200	1.250	0.00	1.250	0.12	1.130	0.00	1.25	1013.80	253.45
1+960	1+980	GRAVA	1.14	852.70	972.08	E-2	3+200	1.230	0.00	1.230	0.12	1.110	0.00	1.23	972.08	223.58
1+980	2+000	GRAVA	1.14	851.20	970.37	E-2	3+200	1.210	0.00	1.210	0.12	1.090	0.00	1.21	970.37	203.78
2+000	2+020	GRAVA	1.14	874.60	997.04	E-2	3+200	1.190	0.00	1.190	0.12	1.070	0.00	1.19	997.04	189.44
2+020	2+040	GRAVA	1.14	1092.30	1245.22	E-2	3+200	1.170	0.00	1.170	0.12	1.050	0.00	1.17	1245.22	211.69
2+040	2+050	GRAVA	1.14	640.60	730.28	E-2	3+200	1.155	0.00	1.155	0.12	1.035	0.00	1.16	730.28	113.19
2+050	2+060	GRAVA	1.14	572.00	652.08	E-2	3+200	1.145	0.00	1.145	0.12	1.025	0.00	1.15	652.08	94.55
2+060	2+080	GRAVA	1.14	865.60	986.78	E-2	3+200	1.130	0.00	1.130	0.12	1.010	0.00	1.13	986.78	128.28
2+080	2+090	GRAVA	1.14	315.05	359.16	E-2	3+200	1.115	0.00	1.115	0.12	0.995	1.00	0.00	359.16	0.00
2+090	2+100	GRAVA	1.14	271.80	309.85	E-2	3+200	1.105	0.00	1.105	0.12	0.985	0.99	0.00	309.85	0.00
2+100	2+110	GRAVA	1.14	252.85	288.25	E-2	3+200	1.095	0.00	1.095	0.12	0.975	0.98	0.00	288.25	0.00
2+110	2+120	GRAVA	1.14	198.80	226.63	E-2	3+200	1.085	0.00	1.085	0.12	0.965	0.97	0.00	226.63	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
2+120	2+140	GRAVA	1.14	381.20	434.57	E-2	3+200	1.070	0.00	1.070	0.12	0.950	0.95	0.00	434.57	0.00
2+140	2+150	GRAVA	1.14	215.10	245.21	E-2	3+200	1.055	0.00	1.055	0.12	0.935	0.94	0.00	245.21	0.00
2+150	2+160	GRAVA	1.14	208.25	237.41	E-2	3+200	1.045	0.00	1.045	0.12	0.925	0.93	0.00	237.41	0.00
2+160	2+170	GRAVA	1.14	214.00	243.96	E-2	3+200	1.035	0.00	1.035	0.12	0.915	0.92	0.00	243.96	0.00
2+170	2+180	GRAVA	1.14	294.05	335.22	E-2	3+200	1.025	0.00	1.025	0.12	0.905	0.91	0.00	335.22	0.00
2+180	2+190	GRAVA	1.14	407.00	463.98	E-2	3+200	1.015	0.00	1.015	0.12	0.895	0.90	0.00	463.98	0.00
2+190	2+200	GRAVA	1.14	381.90	435.37	E-2	3+200	1.005	0.00	1.005	0.12	0.885	0.89	0.00	435.37	0.00
2+200	2+220	GRAVA	1.14	569.90	649.69	E-2	3+200	0.990	0.00	0.990	0.12	0.870	0.87	0.00	649.69	0.00
2+220	2+240	GRAVA	1.14	628.50	716.49	E-2	3+200	0.970	0.00	0.970	0.12	0.850	0.85	0.00	716.49	0.00
2+240	2+260	GRAVA	1.14	477.50	544.35	E-2	3+200	0.950	0.00	0.950	0.12	0.830	0.83	0.00	544.35	0.00
2+260	2+280	GRAVA	1.14	397.00	452.58	E-2	3+200	0.930	0.00	0.930	0.12	0.810	0.81	0.00	452.58	0.00
2+280	2+290	GRAVA	1.14	266.15	303.41	E-2	3+200	0.915	0.00	0.915	0.12	0.795	0.80	0.00	303.41	0.00
2+290	2+300	ROCA SUELTA	1.60	165.85	265.36	E-2	3+200	0.905	0.00	0.905	0.12	0.785	0.79	0.00	265.36	0.00
2+300	2+310	ROCA SUELTA	1.60	94.75	151.60	E-2	3+200	0.895	0.00	0.895	0.12	0.775	0.78	0.00	151.60	0.00
2+310	2+320	ROCA SUELTA	1.60	70.80	113.28	E-2	3+200	0.885	0.00	0.885	0.12	0.765	0.77	0.00	113.28	0.00
2+320	2+330	ROCA SUELTA	1.60	55.10	88.16	E-2	3+200	0.875	0.00	0.875	0.12	0.755	0.76	0.00	88.16	0.00
2+330	2+340	ROCA SUELTA	1.60	71.60	114.56	E-2	3+200	0.865	0.00	0.865	0.12	0.745	0.75	0.00	114.56	0.00
2+340	2+360	ROCA SUELTA	1.60	145.10	232.16	E-2	3+200	0.850	0.00	0.850	0.12	0.730	0.73	0.00	232.16	0.00
2+360	2+370	ROCA SUELTA	1.60	60.40	96.64	E-2	3+200	0.835	0.00	0.835	0.12	0.715	0.72	0.00	96.64	0.00
2+370	2+380	ROCA SUELTA	1.60	53.20	85.12	E-2	3+200	0.825	0.00	0.825	0.12	0.705	0.71	0.00	85.12	0.00
2+380	2+390	ARCILLA-LIMO	1.35	43.55	58.79	E-2	3+200	0.815	0.00	0.815	0.12	0.695	0.70	0.00	58.79	0.00
2+390	2+400	ARCILLA-LIMO	1.35	53.05	71.62	E-2	3+200	0.805	0.00	0.805	0.12	0.685	0.69	0.00	71.62	0.00
2+400	2+420	ARCILLA-LIMO	1.35	299.30	404.06	E-2	3+200	0.790	0.00	0.790	0.12	0.670	0.67	0.00	404.06	0.00
2+420	2+430	ARCILLA-LIMO	1.35	241.55	326.09	E-2	3+200	0.775	0.00	0.775	0.12	0.655	0.66	0.00	326.09	0.00
2+430	2+440	ARCILLA-LIMO	1.35	254.10	343.04	E-2	3+200	0.765	0.00	0.765	0.12	0.645	0.65	0.00	343.04	0.00
2+440	2+450	ARCILLA-LIMO	1.35	290.95	392.78	E-2	3+200	0.755	0.00	0.755	0.12	0.635	0.64	0.00	392.78	0.00
2+450	2+460	ARCILLA-LIMO	1.35	210.10	283.64	E-2	3+200	0.745	0.00	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	283.64	0.00
2+460	2+470	ARCILLA-LIMO	1.35	104.25	140.74	E-2	3+200	0.735	0.00	0.735	0.12	0.615	0.62	0.00	140.74	0.00
2+470	2+480	ARCILLA-LIMO	1.35	211.00	284.85	E-2	3+200	0.725	0.00	0.725	0.12	0.605	0.61	0.00	284.85	0.00
2+480	2+490	ARCILLA-LIMO	1.35	354.05	477.97	E-2	3+200	0.715	0.00	0.715	0.12	0.595	0.60	0.00	477.97	0.00
2+490	2+500	ARCILLA-LIMO	1.35	347.40	468.99	E-2	3+200	0.705	0.00	0.705	0.12	0.585	0.59	0.00	468.99	0.00
2+500	2+520	ARCILLA-LIMO	1.35	769.20	1038.42	E-2	3+200	0.690	0.00	0.690	0.12	0.570	0.57	0.00	1038.42	0.00
2+520	2+530	ARCILLA-LIMO	1.35	454.70	613.85	E-2	3+200	0.675	0.00	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	613.85	0.00
2+530	2+540	ARCILLA-LIMO	1.35	284.30	383.81	E-2	3+200	0.665	0.00	0.665	0.12	0.545	0.55	0.00	383.81	0.00
2+540	2+550	ARCILLA-LIMO	1.35	113.15	152.75	E-2	3+200	0.655	0.00	0.655	0.12	0.535	0.54	0.00	152.75	0.00
2+550	2+560	ARCILLA-LIMO	1.35	98.90	133.52	E-2	3+200	0.645	0.00	0.645	0.12	0.525	0.53	0.00	133.52	0.00
2+560	2+580	ARCILLA-LIMO	1.35	288.30	389.21	E-2	3+200	0.630	0.00	0.630	0.12	0.510	0.51	0.00	389.21	0.00
2+580	2+590	ARCILLA-LIMO	1.35	131.80	177.93	E-2	3+200	0.615	0.00	0.615	0.12	0.495	0.50	0.00	177.93	0.00
2+590	2+600	ARCILLA-LIMO	1.35	92.85	125.35	E-2	3+200	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	125.35	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
2+600	2+620	ARCILLA-LIMO	1.35	290.00	391.50	E-2	3+200	0.590	0.00	0.590	0.12	0.470	0.47	0.00	391.50	0.00
2+620	2+640	ARCILLA-LIMO	1.35	489.10	660.29	E-2	3+200	0.570	0.00	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	660.29	0.00
2+640	2+650	ARCILLA-LIMO	1.35	338.60	457.11	E-2	3+200	0.555	0.00	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	457.11	0.00
2+650	2+660	ARCILLA-LIMO	1.35	396.25	534.94	E-2	3+200	0.545	0.00	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	534.94	0.00
2+660	2+680	ARCILLA-LIMO	1.35	739.00	997.65	E-2	3+200	0.530	0.00	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	997.65	0.00
2+680	2+690	ARCILLA-LIMO	1.35	296.40	400.14	E-2	3+200	0.515	0.00	0.515	0.12	0.395	0.40	0.00	400.14	0.00
2+690	2+700	ARCILLA-LIMO	1.35	249.80	337.23	E-2	3+200	0.505	0.00	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	337.23	0.00
2+700	2+720	ARCILLA-LIMO	1.35	436.00	588.60	E-2	3+200	0.490	0.00	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	588.60	0.00
2+720	2+730	ARCILLA-LIMO	1.35	240.30	324.41	E-2	3+200	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	324.41	0.00
2+730	2+740	ARCILLA-LIMO	1.35	220.00	297.00	E-2	3+200	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	297.00	0.00
2+740	2+760	ARCILLA-LIMO	1.35	556.10	750.74	E-2	3+200	0.450	0.00	0.450	0.12	0.330	0.33	0.00	750.74	0.00
2+760	2+770	ARCILLA-LIMO	1.35	365.05	492.82	E-2	3+200	0.435	0.00	0.435	0.12	0.315	0.32	0.00	492.82	0.00
2+770	2+780	ARCILLA-LIMO	1.35	329.45	444.76	E-2	3+200	0.425	0.00	0.425	0.12	0.305	0.31	0.00	444.76	0.00
2+780	2+800	ARCILLA-LIMO	1.35	468.40	632.34	E-2	3+200	0.410	0.00	0.410	0.12	0.290	0.29	0.00	632.34	0.00
2+800	2+820	ARCILLA-LIMO	1.35	278.70	376.25	E-2	3+200	0.390	0.00	0.390	0.12	0.270	0.27	0.00	376.25	0.00
2+820	2+830	ARCILLA-LIMO	1.35	159.70	215.60	E-2	3+200	0.375	0.00	0.375	0.12	0.255	0.26	0.00	215.60	0.00
2+830	2+840	ARCILLA-LIMO	1.35	214.70	289.85	E-2	3+200	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	289.85	0.00
2+840	2+850	ARCILLA-LIMO	1.35	249.95	337.43	E-2	3+200	0.355	0.00	0.355	0.12	0.235	0.24	0.00	337.43	0.00
2+850	2+860	ARCILLA-LIMO	1.35	281.85	380.50	E-2	3+200	0.345	0.00	0.345	0.12	0.225	0.23	0.00	380.50	0.00
2+860	2+880	ARCILLA-LIMO	1.35	592.30	799.61	E-2	3+200	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	799.61	0.00
2+880	2+890	ARCILLA-LIMO	1.35	293.25	395.89	E-2	3+200	0.315	0.00	0.315	0.12	0.195	0.20	0.00	395.89	0.00
2+890	2+900	ROCA SUELTA	1.60	191.50	306.40	E-2	3+200	0.305	0.00	0.305	0.12	0.185	0.19	0.00	306.40	0.00
2+900	2+910	ROCA SUELTA	1.60	82.90	132.64	E-2	3+200	0.295	0.00	0.295	0.12	0.175	0.18	0.00	132.64	0.00
2+910	2+920	ROCA SUELTA	1.60	58.95	94.32	E-2	3+200	0.285	0.00	0.285	0.12	0.165	0.17	0.00	94.32	0.00
2+920	2+940	ROCA SUELTA	1.60	107.10	171.36	E-2	3+200	0.270	0.00	0.270	0.12	0.150	0.15	0.00	171.36	0.00
2+940	2+960	ROCA SUELTA	1.60	102.20	163.52	E-2	3+200	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	163.52	0.00
2+960	2+980	ROCA SUELTA	1.60	55.90	89.44	E-2	3+200	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	89.44	0.00
2+980	2+990	ROCA SUELTA	1.60	23.35	37.36	E-2	3+200	0.215	0.00	0.215	0.12	0.095	0.10	0.00	37.36	0.00
2+990	3+000	ROCA SUELTA	1.60	39.45	63.12	E-2	3+200	0.205	0.00	0.205	0.12	0.085	0.09	0.00	63.12	0.00
3+000	3+020	ROCA SUELTA	1.60	79.00	126.40	E-2	3+200	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	126.40	0.00
3+020	3+040	ROCA SUELTA	1.60	51.10	81.76	E-2	3+200	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	81.76	0.00
3+040	3+050	ROCA SUELTA	1.60	26.35	42.16	E-2	3+200	0.155	0.00	0.155	0.12	0.035	0.04	0.00	42.16	0.00
3+050	3+060	ROCA SUELTA	1.60	53.65	85.84	E-2	3+200	0.145	0.00	0.145	0.12	0.025	0.03	0.00	85.84	0.00
3+060	3+070	ROCA SUELTA	1.60	87.85	140.56	E-2	3+200	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	140.56	0.00
3+070	3+080	ROCA SUELTA	1.60	108.65	173.84	E-2	3+200	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	173.84	0.00
3+080	3+100	ROCA SUELTA	1.60	549.20	878.72	E-2	3+200	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
3+100	3+120	ROCA SUELTA	1.60	529.90	847.84	E-2	3+200	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
3+120	3+140	ROCA SUELTA	1.60	166.80	266.88	E-2	3+200	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
3+140	3+160	ARCILLA-LIMO	1.35	414.50	559.58	E-2	3+200	0.050	0.00	0.050	0.12	-0.070	-0.07	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
3+160	3+170	ARCILLA-LIMO	1.35	320.90	433.22	E-2	3+200	0.035	0.00	0.035	0.12	-0.085	-0.09	0.00	0.00	0.00
3+170	3+180	ARCILLA-LIMO	1.35	206.75	279.11	E-2	3+200	0.025	0.00	0.025	0.12	-0.095	-0.10	0.00	0.00	0.00
3+180	3+200	ARCILLA-LIMO	1.35	283.00	382.05	E-2	3+200	0.010	0.00	0.010	0.12	-0.110	-0.11	0.00	0.00	0.00
3+200	3+220	ARCILLA-LIMO	1.35	456.60	616.41	E-2	3+200	0.010	0.00	0.010	0.12	-0.110	-0.11	0.00	0.00	0.00
3+220	3+230	ARCILLA-LIMO	1.35	280.85	379.15	E-2	3+200	0.025	0.00	0.025	0.12	-0.095	-0.10	0.00	0.00	0.00
3+230	3+240	ARCILLA-LIMO	1.35	228.90	309.02	E-2	3+200	0.035	0.00	0.035	0.12	-0.085	-0.09	0.00	0.00	0.00
3+240	3+250	ARCILLA-LIMO	1.35	162.00	218.70	E-2	3+200	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
3+250	3+260	ARCILLA-LIMO	1.35	151.05	203.92	E-2	3+200	0.055	0.00	0.055	0.12	-0.065	-0.07	0.00	0.00	0.00
3+260	3+280	ARCILLA-LIMO	1.35	322.20	434.97	E-2	3+200	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
3+280	3+300	ARCILLA-LIMO	1.35	407.30	549.86	E-2	3+200	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
3+300	3+320	ARCILLA-LIMO	1.35	462.60	624.51	E-2	3+200	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
3+320	3+340	ARCILLA-LIMO	1.35	361.30	487.76	E-3	3+440	0.110	0.46	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	487.76	0.00
3+340	3+350	ARCILLA-LIMO	1.35	174.45	235.51	E-3	3+440	0.095	0.46	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	235.51	0.00
3+350	3+360	ARCILLA-LIMO	1.35	198.40	267.84	E-3	3+440	0.085	0.46	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	267.84	0.00
3+360	3+370	ARCILLA-LIMO	1.35	163.60	220.86	E-3	3+440	0.075	0.46	0.535	0.12	0.415	0.42	0.00	220.86	0.00
3+370	3+380	ARCILLA-LIMO	1.35	157.20	212.22	E-3	3+440	0.065	0.46	0.525	0.12	0.405	0.41	0.00	212.22	0.00
3+380	3+390	ARCILLA-LIMO	1.35	186.55	251.84	E-3	3+440	0.055	0.46	0.515	0.12	0.395	0.40	0.00	251.84	0.00
3+390	3+400	ROCA FIJA	1.60	126.20	201.92	E-3	3+440	0.045	0.46	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	201.92	0.00
3+400	3+420	ROCA FIJA	1.60	222.10	355.36	E-3	3+440	0.030	0.46	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	355.36	0.00
3+420	3+440	ROCA FIJA	1.60	357.20	571.52	E-3	3+440	0.010	0.46	0.470	0.12	0.350	0.35	0.00	571.52	0.00
3+440	3+460	ROCA FIJA	1.60	390.30	624.48	E-3	3+440	0.010	0.46	0.470	0.12	0.350	0.35	0.00	624.48	0.00
3+460	3+480	ROCA FIJA	1.60	402.50	644.00	E-3	3+440	0.030	0.46	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	644.00	0.00
3+480	3+500	ARCILLA-LIMO	1.35	589.20	795.42	E-3	3+440	0.050	0.46	0.510	0.12	0.390	0.39	0.00	795.42	0.00
3+500	3+520	ARCILLA-LIMO	1.35	785.90	1060.97	E-3	3+440	0.070	0.46	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	1060.97	0.00
3+520	3+530	ARCILLA-LIMO	1.35	305.95	413.03	E-3	3+440	0.085	0.46	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	413.03	0.00
3+530	3+540	ARCILLA-LIMO	1.35	328.75	443.81	E-3	3+440	0.095	0.46	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	443.81	0.00
3+540	3+560	ARCILLA-LIMO	1.35	890.90	1202.72	E-3	3+440	0.110	0.46	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	1202.72	0.00
3+560	3+570	ARCILLA-LIMO	1.35	342.50	462.38	E-3	3+440	0.125	0.46	0.585	0.12	0.465	0.47	0.00	462.38	0.00
3+570	3+580	ARCILLA-LIMO	1.35	204.35	275.87	E-3	3+440	0.135	0.46	0.595	0.12	0.475	0.48	0.00	275.87	0.00
3+580	3+590	ARCILLA-LIMO	1.35	172.55	232.94	E-3	3+440	0.145	0.46	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	232.94	0.00
3+590	3+600	ARCILLA-LIMO	1.35	183.05	247.12	E-3	3+440	0.155	0.46	0.615	0.12	0.495	0.50	0.00	247.12	0.00
3+600	3+620	ARCILLA-LIMO	1.35	343.00	463.05	E-3	3+440	0.170	0.46	0.630	0.12	0.510	0.51	0.00	463.05	0.00
3+620	3+640	ARCILLA-LIMO	1.35	550.40	743.04	E-3	3+440	0.190	0.46	0.650	0.12	0.530	0.53	0.00	743.04	0.00
3+640	3+650	ARCILLA-LIMO	1.35	480.45	648.61	E-3	3+440	0.205	0.46	0.665	0.12	0.545	0.55	0.00	648.61	0.00
3+650	3+660	ARCILLA-LIMO	1.35	552.20	745.47	E-3	3+440	0.215	0.46	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	745.47	0.00
3+660	3+680	ARCILLA-LIMO	1.35	849.90	1147.37	E-3	3+440	0.230	0.46	0.690	0.12	0.570	0.57	0.00	1147.37	0.00
3+680	3+690	ARCILLA-LIMO	1.35	375.55	506.99	E-3	3+440	0.245	0.46	0.705	0.12	0.585	0.59	0.00	506.99	0.00
3+690	3+700	ARCILLA-LIMO	1.35	475.65	642.13	E-3	3+440	0.255	0.46	0.715	0.12	0.595	0.60	0.00	642.13	0.00
3+700	3+720	ARCILLA-LIMO	1.35	1174.10	1585.04	E-3	3+440	0.270	0.46	0.730	0.12	0.610	0.61	0.00	1585.04	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
3+720	3+730	ARCILLA-LIMO	1.35	657.85	888.10	E-3	3+440	0.285	0.46	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	888.10	0.00
3+730	3+740	ARCILLA-LIMO	1.35	697.80	942.03	E-3	3+440	0.295	0.46	0.755	0.12	0.635	0.64	0.00	942.03	0.00
3+740	3+750	ARCILLA-LIMO	1.35	732.30	988.61	E-3	3+440	0.305	0.46	0.765	0.12	0.645	0.65	0.00	988.61	0.00
3+750	3+760	ARCILLA-LIMO	1.35	644.55	870.14	E-3	3+440	0.315	0.46	0.775	0.12	0.655	0.66	0.00	870.14	0.00
3+760	3+780	ARCILLA-LIMO	1.35	903.00	1219.05	E-3	3+440	0.330	0.46	0.790	0.12	0.670	0.67	0.00	1219.05	0.00
3+780	3+790	ARCILLA-LIMO	1.35	375.15	506.45	E-3	3+440	0.345	0.46	0.805	0.12	0.685	0.69	0.00	506.45	0.00
3+790	3+800	ARCILLA-LIMO	1.35	467.15	630.65	E-3	3+440	0.355	0.46	0.815	0.12	0.695	0.70	0.00	630.65	0.00
3+800	3+820	ARCILLA-LIMO	1.35	621.30	838.76	E-3	3+440	0.370	0.46	0.830	0.12	0.710	0.71	0.00	838.76	0.00
3+820	3+840	ROCA SUELTA	1.60	181.30	290.08	E-3	3+440	0.390	0.46	0.850	0.12	0.730	0.73	0.00	290.08	0.00
3+840	3+860	ROCA SUELTA	1.60	267.40	427.84	E-3	3+440	0.410	0.46	0.870	0.12	0.750	0.75	0.00	427.84	0.00
3+860	3+870	ROCA SUELTA	1.60	159.60	255.36	E-3	3+440	0.425	0.46	0.885	0.12	0.765	0.77	0.00	255.36	0.00
3+870	3+880	ROCA SUELTA	1.60	119.55	191.28	E-3	3+440	0.435	0.46	0.895	0.12	0.775	0.78	0.00	191.28	0.00
3+880	3+890	ROCA SUELTA	1.60	116.45	186.32	E-3	3+440	0.445	0.46	0.905	0.12	0.785	0.79	0.00	186.32	0.00
3+890	3+900	ROCA SUELTA	1.60	111.75	178.80	E-3	3+440	0.455	0.46	0.915	0.12	0.795	0.80	0.00	178.80	0.00
3+900	3+910	ROCA SUELTA	1.60	61.85	98.96	E-3	3+440	0.465	0.46	0.925	0.12	0.805	0.81	0.00	98.96	0.00
3+910	3+920	ROCA SUELTA	1.60	60.70	97.12	E-3	3+440	0.475	0.46	0.935	0.12	0.815	0.82	0.00	97.12	0.00
3+920	3+940	ROCA SUELTA	1.60	142.10	227.36	E-3	3+440	0.490	0.46	0.950	0.12	0.830	0.83	0.00	227.36	0.00
3+940	3+950	ROCA SUELTA	1.60	77.85	124.56	E-3	3+440	0.505	0.46	0.965	0.12	0.845	0.85	0.00	124.56	0.00
3+950	3+960	ROCA SUELTA	1.60	119.80	191.68	E-3	3+440	0.515	0.46	0.975	0.12	0.855	0.86	0.00	191.68	0.00
3+960	3+970	ROCA SUELTA	1.60	130.55	208.88	E-3	3+440	0.525	0.46	0.985	0.12	0.865	0.87	0.00	208.88	0.00
3+970	3+980	ROCA SUELTA	1.60	139.30	222.88	E-3	3+440	0.535	0.46	0.995	0.12	0.875	0.88	0.00	222.88	0.00
3+980	3+990	ROCA SUELTA	1.60	135.40	216.64	E-3	3+440	0.545	0.46	1.005	0.12	0.885	0.89	0.00	216.64	0.00
3+990	4+000	ROCA SUELTA	1.60	97.85	156.56	E-3	3+440	0.555	0.46	1.015	0.12	0.895	0.90	0.00	156.56	0.00
4+000	4+010	ROCA SUELTA	1.60	78.35	125.36	E-3	3+440	0.565	0.46	1.025	0.12	0.905	0.91	0.00	125.36	0.00
4+010	4+020	ROCA SUELTA	1.60	58.55	93.68	E-3	3+440	0.575	0.46	1.035	0.12	0.915	0.92	0.00	93.68	0.00
4+020	4+040	ARCILLA-LIMO	1.35	297.90	402.17	E-3	3+440	0.590	0.46	1.050	0.12	0.930	0.93	0.00	402.17	0.00
4+040	4+050	ARCILLA-LIMO	1.35	271.15	366.05	E-3	3+440	0.605	0.46	1.065	0.12	0.945	0.95	0.00	366.05	0.00
4+050	4+060	ARCILLA-LIMO	1.35	371.85	502.00	E-3	3+440	0.615	0.46	1.075	0.12	0.955	0.96	0.00	502.00	0.00
4+060	4+080	ARCILLA-LIMO	1.35	640.60	864.81	E-3	3+440	0.630	0.46	1.090	0.12	0.970	0.97	0.00	864.81	0.00
4+080	4+090	ARCILLA-LIMO	1.35	131.65	177.73	E-3	3+440	0.645	0.46	1.105	0.12	0.985	0.99	0.00	177.73	0.00
4+090	4+100	ARCILLA-LIMO	1.35	278.65	376.18	E-3	3+440	0.655	0.46	1.115	0.12	0.995	1.00	0.00	376.18	0.00
4+100	4+120	ARCILLA-LIMO	1.35	656.10	885.74	E-3	3+440	0.670	0.46	1.130	0.12	1.010	0.00	1.13	885.74	115.15
4+120	4+130	ARCILLA-LIMO	1.35	143.05	193.12	E-3	3+440	0.685	0.46	1.145	0.12	1.025	0.00	1.15	193.12	28.00
4+130	4+140	ARCILLA-LIMO	1.35	90.55	122.24	E-3	3+440	0.695	0.46	1.155	0.12	1.035	0.00	1.16	122.24	18.95
4+140	4+160	ARCILLA-LIMO	1.35	197.60	266.76	E-3	3+440	0.710	0.46	1.170	0.12	1.050	0.00	1.17	266.76	45.35
4+160	4+180	ARCILLA-LIMO	1.35	302.30	408.11	E-3	3+440	0.730	0.46	1.190	0.12	1.070	0.00	1.19	408.11	77.54
4+180	4+200	ARCILLA-LIMO	1.35	347.60	469.26	E-3	3+440	0.750	0.46	1.210	0.12	1.090	0.00	1.21	469.26	98.54
4+200	4+220	ARCILLA-LIMO	1.35	297.90	402.17	E-3	3+440	0.770	0.46	1.230	0.12	1.110	0.00	1.23	402.17	92.50
4+220	4+240	ARCILLA-LIMO	1.35	338.40	456.84	E-3	3+440	0.790	0.46	1.250	0.12	1.130	0.00	1.25	456.84	114.21

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
4+240	4+260	ARCILLA-LIMO	1.35	657.00	886.95	E-3	3+440	0.810	0.46	1.270	0.12	1.150	0.00	1.27	886.95	239.48
4+260	4+280	ARCILLA-LIMO	1.35	736.70	994.55	E-3	3+440	0.830	0.46	1.290	0.12	1.170	0.00	1.29	994.55	288.42
4+280	4+290	ARCILLA-LIMO	1.35	300.80	406.08	E-3	3+440	0.845	0.46	1.305	0.12	1.185	0.00	1.31	406.08	123.85
4+290	4+300	ARCILLA-LIMO	1.35	296.30	400.01	E-3	3+440	0.855	0.46	1.315	0.12	1.195	0.00	1.32	400.01	126.00
4+300	4+320	ARCILLA-LIMO	1.35	526.90	711.32	E-3	3+440	0.870	0.46	1.330	0.12	1.210	0.00	1.33	711.32	234.73
4+320	4+340	ARCILLA-LIMO	1.35	422.90	570.92	E-3	3+440	0.890	0.46	1.350	0.12	1.230	0.00	1.35	570.92	199.82
4+340	4+350	ARCILLA-LIMO	1.35	185.90	250.97	E-3	3+440	0.905	0.46	1.365	0.12	1.245	0.00	1.37	250.97	91.60
4+350	4+360	ARCILLA-LIMO	1.35	223.55	301.79	E-3	3+440	0.915	0.46	1.375	0.12	1.255	0.00	1.38	301.79	113.17
4+360	4+380	ARCILLA-LIMO	1.35	781.20	1054.62	E-3	3+440	0.930	0.46	1.390	0.12	1.270	0.00	1.39	1054.62	411.30
4+380	4+400	ARCILLA-LIMO	1.35	1081.70	1460.30	E-3	3+440	0.950	0.46	1.410	0.12	1.290	0.00	1.41	1460.30	598.72
4+400	4+410	ARCILLA-LIMO	1.35	469.10	633.29	E-3	3+440	0.965	0.46	1.425	0.12	1.305	0.00	1.43	633.29	269.15
4+410	4+420	ARCILLA-LIMO	1.35	309.65	418.03	E-3	3+440	0.975	0.46	1.435	0.12	1.315	0.00	1.44	418.03	181.84
4+420	4+440	ARCILLA-LIMO	1.35	390.70	527.45	E-3	3+440	0.990	0.46	1.450	0.12	1.330	0.00	1.45	527.45	237.35
4+440	4+450	ARCILLA-LIMO	1.35	187.30	252.86	E-3	3+440	1.005	0.46	1.465	0.12	1.345	0.00	1.47	252.86	117.58
4+450	4+460	ARCILLA-LIMO	1.35	195.75	264.26	E-3	3+440	1.015	0.46	1.475	0.12	1.355	0.00	1.48	264.26	125.52
4+460	4+480	ARCILLA-LIMO	1.35	289.30	390.56	E-3	3+440	1.030	0.46	1.490	0.12	1.370	0.00	1.49	390.56	191.37
4+480	4+500	ARCILLA-LIMO	1.35	220.80	298.08	E-3	3+440	1.050	0.46	1.510	0.12	1.390	0.00	1.51	298.08	152.02
4+500	4+510	ARCILLA-LIMO	1.35	114.00	153.90	E-3	3+440	1.065	0.46	1.525	0.12	1.405	0.00	1.53	153.90	80.80
4+510	4+520	ARCILLA-LIMO	1.35	112.15	151.40	E-3	3+440	1.075	0.46	1.535	0.12	1.415	0.00	1.54	151.40	81.00
4+520	4+550	ROCA SUELTA	1.60	298.80	478.08	E-3	3+440	1.095	0.46	1.555	0.12	1.435	0.00	1.56	478.08	265.33
4+550	4+560	ROCA SUELTA	1.60	135.15	216.24	E-3	3+440	1.115	0.46	1.575	0.12	1.455	0.00	1.58	216.24	124.34
4+560	4+580	ROCA SUELTA	1.60	320.20	512.32	E-3	3+440	1.130	0.46	1.590	0.12	1.470	0.00	1.59	512.32	302.27
4+580	4+600	ROCA SUELTA	1.60	241.10	385.76	E-3	3+440	1.150	0.46	1.610	0.12	1.490	0.00	1.61	385.76	235.31
4+600	4+610	ROCA SUELTA	1.60	71.90	115.04	E-3	3+440	1.165	0.46	1.625	0.12	1.505	0.00	1.63	115.04	71.90
4+610	4+620	ROCA SUELTA	1.60	53.15	85.04	E-3	3+440	1.175	0.46	1.635	0.12	1.515	0.00	1.64	85.04	54.00
4+620	4+640	ROCA SUELTA	1.60	163.30	261.28	E-3	3+440	1.190	0.46	1.650	0.12	1.530	0.00	1.65	261.28	169.83
4+640	4+650	ROCA SUELTA	1.60	95.80	153.28	E-3	3+440	1.205	0.46	1.665	0.12	1.545	0.00	1.67	153.28	101.93
4+650	4+660	ROCA SUELTA	1.60	78.70	125.92	E-3	3+440	1.215	0.46	1.675	0.12	1.555	0.00	1.68	125.92	85.00
4+660	4+680	ROCA SUELTA	1.60	136.50	218.40	E-3	3+440	1.230	0.46	1.690	0.12	1.570	0.00	1.69	218.40	150.70
4+680	4+690	ROCA SUELTA	1.60	66.85	106.96	E-3	3+440	1.245	0.46	1.705	0.12	1.585	0.00	1.71	106.96	75.41
4+690	4+700	ROCA SUELTA	1.60	65.00	104.00	E-3	3+440	1.255	0.46	1.715	0.12	1.595	0.00	1.72	104.00	74.36
4+700	4+710	ARCILLA-LIMO	1.35	84.60	114.21	E-3	3+440	1.265	0.46	1.725	0.12	1.605	0.00	1.73	114.21	82.80
4+710	4+720	ARCILLA-LIMO	1.35	104.45	141.01	E-3	3+440	1.275	0.46	1.735	0.12	1.615	0.00	1.74	141.01	103.64
4+720	4+730	ARCILLA-LIMO	1.35	134.45	181.51	E-3	3+440	1.285	0.46	1.745	0.12	1.625	0.00	1.75	181.51	135.22
4+730	4+740	ARCILLA-LIMO	1.35	149.50	201.83	E-3	3+440	1.295	0.46	1.755	0.12	1.635	0.00	1.76	201.83	152.38
4+740	4+760	ARCILLA-LIMO	1.35	317.00	427.95	E-3	3+440	1.310	0.46	1.770	0.12	1.650	0.00	1.77	427.95	329.52
4+760	4+770	ARCILLA-LIMO	1.35	144.00	194.40	E-3	3+440	1.325	0.46	1.785	0.12	1.665	0.00	1.79	194.40	152.60
4+770	4+780	ARCILLA-LIMO	1.35	133.60	180.36	E-3	3+440	1.335	0.46	1.795	0.12	1.675	0.00	1.80	180.36	143.39
4+780	4+800	ARCILLA-LIMO	1.35	401.30	541.76	E-3	3+440	1.350	0.46	1.810	0.12	1.690	0.00	1.81	541.76	438.82

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
4+800	4+820	ARCILLA-LIMO	1.35	421.30	568.76	E-3	3+440	1.370	0.46	1.830	0.12	1.710	0.00	1.83	568.76	472.07
4+820	4+830	ARCILLA-LIMO	1.35	170.10	229.64	E-3	3+440	1.385	0.46	1.845	0.12	1.725	0.00	1.85	229.64	194.04
4+830	4+840	ARCILLA-LIMO	1.35	142.70	192.65	E-3	3+440	1.395	0.46	1.855	0.12	1.735	0.00	1.86	192.65	164.71
4+840	4+860	ARCILLA-LIMO	1.35	222.00	299.70	E-3	3+440	1.410	0.46	1.870	0.12	1.750	0.00	1.87	299.70	260.74
4+860	4+870	ARCILLA-LIMO	1.35	87.95	118.73	E-3	3+440	1.425	0.46	1.885	0.12	1.765	0.00	1.89	118.73	105.08
4+870	4+880	ARCILLA-LIMO	1.35	105.85	142.90	E-3	3+440	1.435	0.46	1.895	0.12	1.775	0.00	1.90	142.90	127.89
4+880	4+890	ARCILLA-LIMO	1.35	108.15	146.00	E-3	3+440	1.445	0.46	1.905	0.12	1.785	0.00	1.91	146.00	132.13
4+890	4+900	ARCILLA-LIMO	1.35	90.05	121.57	E-3	3+440	1.455	0.46	1.915	0.12	1.795	0.00	1.92	121.57	111.23
4+900	4+920	ARCILLA-LIMO	1.35	301.60	407.16	E-4	6+350	1.440	0.00	1.440	0.12	1.320	0.00	1.44	407.16	179.15
4+920	4+940	ARCILLA-LIMO	1.35	485.50	655.43	E-4	6+350	1.420	0.00	1.420	0.12	1.300	0.00	1.42	655.43	275.28
4+940	4+950	ARCILLA-LIMO	1.35	220.20	297.27	E-4	6+350	1.405	0.00	1.405	0.12	1.285	0.00	1.41	297.27	120.39
4+950	4+960	ARCILLA-LIMO	1.35	137.30	185.36	E-4	6+350	1.395	0.00	1.395	0.12	1.275	0.00	1.40	185.36	73.22
4+960	4+980	ARCILLA-LIMO	1.35	535.50	722.93	E-4	6+350	1.380	0.00	1.380	0.12	1.260	0.00	1.38	722.93	274.71
4+980	5+000	ARCILLA-LIMO	1.35	654.90	884.12	E-4	6+350	1.360	0.00	1.360	0.12	1.240	0.00	1.36	884.12	318.28
5+000	5+010	ARCILLA-LIMO	1.35	176.15	237.80	E-4	6+350	1.345	0.00	1.345	0.12	1.225	0.00	1.35	237.80	82.04
5+010	5+020	ARCILLA-LIMO	1.35	107.50	145.13	E-4	6+350	1.335	0.00	1.335	0.12	1.215	0.00	1.34	145.13	48.62
5+020	5+040	ARCILLA-LIMO	1.35	220.90	298.22	E-4	6+350	1.320	0.00	1.320	0.12	1.200	0.00	1.32	298.22	95.43
5+040	5+060	ARCILLA-LIMO	1.35	237.10	320.09	E-4	6+350	1.300	0.00	1.300	0.12	1.180	0.00	1.30	320.09	96.03
5+060	5+080	ARCILLA-LIMO	1.35	188.90	255.02	E-4	6+350	1.280	0.00	1.280	0.12	1.160	0.00	1.28	255.02	71.40
5+080	5+090	ARCILLA-LIMO	1.35	91.20	123.12	E-4	6+350	1.265	0.00	1.265	0.12	1.145	0.00	1.27	123.12	32.63
5+090	5+100	ARCILLA-LIMO	1.35	111.75	150.86	E-4	6+350	1.255	0.00	1.255	0.12	1.135	0.00	1.26	150.86	38.47
5+100	5+120	ARCILLA-LIMO	1.35	242.30	327.11	E-4	6+350	1.240	0.00	1.240	0.12	1.120	0.00	1.24	327.11	78.51
5+120	5+130	ARCILLA-LIMO	1.35	116.45	157.21	E-4	6+350	1.225	0.00	1.225	0.12	1.105	0.00	1.23	157.21	35.37
5+130	5+140	ARCILLA-LIMO	1.35	114.65	154.78	E-4	6+350	1.215	0.00	1.215	0.12	1.095	0.00	1.22	154.78	33.28
5+140	5+150	ARCILLA-LIMO	1.35	103.40	139.59	E-4	6+350	1.205	0.00	1.205	0.12	1.085	0.00	1.21	139.59	28.62
5+150	5+160	ARCILLA-LIMO	1.35	81.00	109.35	E-4	6+350	1.195	0.00	1.195	0.12	1.075	0.00	1.20	109.35	21.32
5+160	5+180	ARCILLA-LIMO	1.35	174.10	235.04	E-4	6+350	1.180	0.00	1.180	0.12	1.060	0.00	1.18	235.04	42.31
5+180	5+200	ARCILLA-LIMO	1.35	233.40	315.09	E-4	6+350	1.160	0.00	1.160	0.12	1.040	0.00	1.16	315.09	50.41
5+200	5+220	ARCILLA-LIMO	1.35	333.40	450.09	E-4	6+350	1.140	0.00	1.140	0.12	1.020	0.00	1.14	450.09	63.01
5+220	5+240	ARCILLA-LIMO	1.35	446.10	602.24	E-4	6+350	1.120	0.00	1.120	0.12	1.000	1.00	0.00	602.24	0.00
5+240	5+250	ARCILLA-LIMO	1.35	283.90	383.27	E-4	6+350	1.105	0.00	1.105	0.12	0.985	0.99	0.00	383.27	0.00
5+250	5+260	ARCILLA-LIMO	1.35	271.50	366.53	E-4	6+350	1.095	0.00	1.095	0.12	0.975	0.98	0.00	366.53	0.00
5+260	5+280	ARCILLA-LIMO	1.35	310.80	419.58	E-4	6+350	1.080	0.00	1.080	0.12	0.960	0.96	0.00	419.58	0.00
5+280	5+300	ARCILLA-LIMO	1.35	190.80	257.58	E-4	6+350	1.060	0.00	1.060	0.12	0.940	0.94	0.00	257.58	0.00
5+300	5+320	ARCILLA-LIMO	1.35	192.20	259.47	E-4	6+350	1.040	0.00	1.040	0.12	0.920	0.92	0.00	259.47	0.00
5+320	5+330	ARCILLA-LIMO	1.35	92.55	124.94	E-4	6+350	1.025	0.00	1.025	0.12	0.905	0.91	0.00	124.94	0.00
5+330	5+340	ARCILLA-LIMO	1.35	114.60	154.71	E-4	6+350	1.015	0.00	1.015	0.12	0.895	0.90	0.00	154.71	0.00
5+340	5+360	ARCILLA-LIMO	1.35	626.50	845.78	E-4	6+350	1.000	0.00	1.000	0.12	0.880	0.88	0.00	845.78	0.00
5+360	5+380	ARCILLA-LIMO	1.35	823.20	1111.32	E-4	6+350	0.980	0.00	0.980	0.12	0.860	0.86	0.00	1111.32	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
5+380	5+390	ARCILLA-LIMO	1.35	259.10	349.79	E-4	6+350	0.965	0.00	0.965	0.12	0.845	0.85	0.00	349.79	0.00
5+390	5+400	ARCILLA-LIMO	1.35	211.20	285.12	E-4	6+350	0.955	0.00	0.955	0.12	0.835	0.84	0.00	285.12	0.00
5+400	5+420	ARCILLA-LIMO	1.35	669.70	904.10	E-4	6+350	0.940	0.00	0.940	0.12	0.820	0.82	0.00	904.10	0.00
5+420	5+430	ARCILLA-LIMO	1.35	387.65	523.33	E-4	6+350	0.925	0.00	0.925	0.12	0.805	0.81	0.00	523.33	0.00
5+430	5+440	ARCILLA-LIMO	1.35	293.15	395.75	E-4	6+350	0.915	0.00	0.915	0.12	0.795	0.80	0.00	395.75	0.00
5+440	5+460	ARCILLA-LIMO	1.35	444.40	599.94	E-4	6+350	0.900	0.00	0.900	0.12	0.780	0.78	0.00	599.94	0.00
5+460	5+480	ARCILLA-LIMO	1.35	516.60	697.41	E-4	6+350	0.880	0.00	0.880	0.12	0.760	0.76	0.00	697.41	0.00
5+480	5+490	ARCILLA-LIMO	1.35	235.30	317.66	E-4	6+350	0.865	0.00	0.865	0.12	0.745	0.75	0.00	317.66	0.00
5+490	5+500	ARCILLA-LIMO	1.35	129.65	175.03	E-4	6+350	0.855	0.00	0.855	0.12	0.735	0.74	0.00	175.03	0.00
5+500	5+510	ARCILLA-LIMO	1.35	88.00	118.80	E-4	6+350	0.845	0.00	0.845	0.12	0.725	0.73	0.00	118.80	0.00
5+510	5+520	ARCILLA-LIMO	1.35	75.65	102.13	E-4	6+350	0.835	0.00	0.835	0.12	0.715	0.72	0.00	102.13	0.00
5+520	5+540	ARCILLA-LIMO	1.35	177.50	239.63	E-4	6+350	0.820	0.00	0.820	0.12	0.700	0.70	0.00	239.63	0.00
5+540	5+560	ARCILLA-LIMO	1.35	196.30	265.01	E-4	6+350	0.800	0.00	0.800	0.12	0.680	0.68	0.00	265.01	0.00
5+560	5+570	ARCILLA-LIMO	1.35	98.75	133.31	E-4	6+350	0.785	0.00	0.785	0.12	0.665	0.67	0.00	133.31	0.00
5+570	5+580	ARCILLA-LIMO	1.35	119.15	160.85	E-4	6+350	0.775	0.00	0.775	0.12	0.655	0.66	0.00	160.85	0.00
5+580	5+600	ARCILLA-LIMO	1.35	250.70	338.45	E-4	6+350	0.760	0.00	0.760	0.12	0.640	0.64	0.00	338.45	0.00
5+600	5+610	ARCILLA-LIMO	1.35	124.90	168.62	E-4	6+350	0.745	0.00	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	168.62	0.00
5+610	5+620	ARCILLA-LIMO	1.35	142.90	192.92	E-4	6+350	0.735	0.00	0.735	0.12	0.615	0.62	0.00	192.92	0.00
5+620	5+630	ARCILLA-LIMO	1.35	214.60	289.71	E-4	6+350	0.725	0.00	0.725	0.12	0.605	0.61	0.00	289.71	0.00
5+630	5+640	ARCILLA-LIMO	1.35	353.20	476.82	E-4	6+350	0.715	0.00	0.715	0.12	0.595	0.60	0.00	476.82	0.00
5+640	5+650	ARCILLA-LIMO	1.35	403.65	544.93	E-4	6+350	0.705	0.00	0.705	0.12	0.585	0.59	0.00	544.93	0.00
5+650	5+660	ARCILLA-LIMO	1.35	424.30	572.81	E-4	6+350	0.695	0.00	0.695	0.12	0.575	0.58	0.00	572.81	0.00
5+660	5+670	ARCILLA-LIMO	1.35	406.00	548.10	E-4	6+350	0.685	0.00	0.685	0.12	0.565	0.57	0.00	548.10	0.00
5+670	5+680	ARCILLA-LIMO	1.35	312.45	421.81	E-4	6+350	0.675	0.00	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	421.81	0.00
5+680	5+700	ARCILLA-LIMO	1.35	419.10	565.79	E-4	6+350	0.660	0.00	0.660	0.12	0.540	0.54	0.00	565.79	0.00
5+700	5+710	ARCILLA-LIMO	1.35	229.70	310.10	E-4	6+350	0.645	0.00	0.645	0.12	0.525	0.53	0.00	310.10	0.00
5+710	5+720	ARCILLA-LIMO	1.35	242.90	327.92	E-4	6+350	0.635	0.00	0.635	0.12	0.515	0.52	0.00	327.92	0.00
5+720	5+740	ARCILLA-LIMO	1.35	292.00	394.20	E-4	6+350	0.620	0.00	0.620	0.12	0.500	0.50	0.00	394.20	0.00
5+740	5+750	ARCILLA-LIMO	1.35	260.40	351.54	E-4	6+350	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	351.54	0.00
5+750	5+760	ARCILLA-LIMO	1.35	264.30	356.81	E-4	6+350	0.595	0.00	0.595	0.12	0.475	0.48	0.00	356.81	0.00
5+760	5+780	ROCA SUELTA	1.60	203.40	325.44	E-4	6+350	0.580	0.00	0.580	0.12	0.460	0.46	0.00	325.44	0.00
5+780	5+800	ROCA SUELTA	1.60	260.30	416.48	E-4	6+350	0.560	0.00	0.560	0.12	0.440	0.44	0.00	416.48	0.00
5+800	5+820	ROCA SUELTA	1.60	393.80	630.08	E-4	6+350	0.540	0.00	0.540	0.12	0.420	0.42	0.00	630.08	0.00
5+820	5+840	ROCA SUELTA	1.60	289.80	463.68	E-4	6+350	0.520	0.00	0.520	0.12	0.400	0.40	0.00	463.68	0.00
5+840	5+850	GRAVA	1.14	106.40	121.30	E-4	6+350	0.505	0.00	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	121.30	0.00
5+850	5+860	GRAVA	1.14	130.35	148.60	E-4	6+350	0.495	0.00	0.495	0.12	0.375	0.38	0.00	148.60	0.00
5+860	5+870	GRAVA	1.14	122.35	139.48	E-4	6+350	0.485	0.00	0.485	0.12	0.365	0.37	0.00	139.48	0.00
5+870	5+880	GRAVA	1.14	89.70	102.26	E-4	6+350	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	102.26	0.00
5+880	5+890	GRAVA	1.14	95.70	109.10	E-4	6+350	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	109.10	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
5+890	5+900	GRAVA	1.14	125.00	142.50	E-4	6+350	0.455	0.00	0.455	0.12	0.335	0.34	0.00	142.50	0.00
5+900	5+920	GRAVA	1.14	190.90	217.63	E-4	6+350	0.440	0.00	0.440	0.12	0.320	0.32	0.00	217.63	0.00
5+920	5+940	GRAVA	1.14	117.00	133.38	E-4	6+350	0.420	0.00	0.420	0.12	0.300	0.30	0.00	133.38	0.00
5+940	5+950	GRAVA	1.14	84.85	96.73	E-4	6+350	0.405	0.00	0.405	0.12	0.285	0.29	0.00	96.73	0.00
5+950	5+960	GRAVA	1.14	146.20	166.67	E-4	6+350	0.395	0.00	0.395	0.12	0.275	0.28	0.00	166.67	0.00
5+960	5+980	GRAVA	1.14	252.60	287.96	E-4	6+350	0.380	0.00	0.380	0.12	0.260	0.26	0.00	287.96	0.00
5+980	5+990	GRAVA	1.14	71.90	81.97	E-4	6+350	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	81.97	0.00
5+990	6+000	GRAVA	1.14	70.60	80.48	E-4	6+350	0.355	0.00	0.355	0.12	0.235	0.24	0.00	80.48	0.00
6+000	6+020	GRAVA	1.14	244.70	278.96	E-4	6+350	0.340	0.00	0.340	0.12	0.220	0.22	0.00	278.96	0.00
6+020	6+040	GRAVA	1.14	294.90	336.19	E-4	6+350	0.320	0.00	0.320	0.12	0.200	0.20	0.00	336.19	0.00
6+040	6+050	GRAVA	1.14	108.85	124.09	E-4	6+350	0.305	0.00	0.305	0.12	0.185	0.19	0.00	124.09	0.00
6+050	6+060	GRAVA	1.14	91.80	104.65	E-4	6+350	0.295	0.00	0.295	0.12	0.175	0.18	0.00	104.65	0.00
6+060	6+080	GRAVA	1.14	247.00	281.58	E-4	6+350	0.280	0.00	0.280	0.12	0.160	0.16	0.00	281.58	0.00
6+080	6+100	GRAVA	1.14	282.40	321.94	E-4	6+350	0.260	0.00	0.260	0.12	0.140	0.14	0.00	321.94	0.00
6+100	6+110	GRAVA	1.14	102.25	116.57	E-4	6+350	0.245	0.00	0.245	0.12	0.125	0.13	0.00	116.57	0.00
6+110	6+120	GRAVA	1.14	93.00	106.02	E-4	6+350	0.235	0.00	0.235	0.12	0.115	0.12	0.00	106.02	0.00
6+120	6+130	GRAVA	1.14	107.30	122.32	E-4	6+350	0.225	0.00	0.225	0.12	0.105	0.11	0.00	122.32	0.00
6+130	6+140	GRAVA	1.14	111.60	127.22	E-4	6+350	0.215	0.00	0.215	0.12	0.095	0.10	0.00	127.22	0.00
6+140	6+160	GRAVA	1.14	235.70	268.70	E-4	6+350	0.200	0.00	0.200	0.12	0.080	0.08	0.00	268.70	0.00
6+160	6+170	GRAVA	1.14	337.80	385.09	E-4	6+350	0.185	0.00	0.185	0.12	0.065	0.07	0.00	385.09	0.00
6+170	6+180	GRAVA	1.14	543.10	619.13	E-4	6+350	0.175	0.00	0.175	0.12	0.055	0.06	0.00	619.13	0.00
6+180	6+200	GRAVA	1.14	717.70	818.18	E-4	6+350	0.160	0.00	0.160	0.12	0.040	0.04	0.00	818.18	0.00
6+200	6+220	GRAVA	1.14	539.30	614.80	E-4	6+350	0.140	0.00	0.140	0.12	0.020	0.02	0.00	614.80	0.00
6+220	6+230	GRAVA	1.14	363.45	414.33	E-4	6+350	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	414.33	0.00
6+230	6+240	GRAVA	1.14	290.00	330.60	E-4	6+350	0.115	0.00	0.115	0.12	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00
6+240	6+250	GRAVA	1.14	215.60	245.78	E-4	6+350	0.105	0.00	0.105	0.12	-0.015	-0.02	0.00	0.00	0.00
6+250	6+260	GRAVA	1.14	197.20	224.81	E-4	6+350	0.095	0.00	0.095	0.12	-0.025	-0.03	0.00	0.00	0.00
6+260	6+270	GRAVA	1.14	181.85	207.31	E-4	6+350	0.085	0.00	0.085	0.12	-0.035	-0.04	0.00	0.00	0.00
6+270	6+280	GRAVA	1.14	167.05	190.44	E-4	6+350	0.075	0.00	0.075	0.12	-0.045	-0.05	0.00	0.00	0.00
6+280	6+300	ROCA SUELTA	1.60	362.00	579.20	E-4	6+350	0.060	0.00	0.060	0.12	-0.060	-0.06	0.00	0.00	0.00
6+300	6+310	ROCA SUELTA	1.60	377.75	604.40	E-4	6+350	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
6+310	6+320	ROCA SUELTA	1.60	584.65	935.44	E-4	6+350	0.035	0.00	0.035	0.12	-0.085	-0.09	0.00	0.00	0.00
6+320	6+340	ROCA SUELTA	1.60	854.30	1366.88	E-4	6+350	0.020	0.00	0.020	0.12	-0.100	-0.10	0.00	0.00	0.00
6+340	6+360	ROCA SUELTA	1.60	358.20	573.12	E-4	6+350	0.000	0.00	0.000	0.12	-0.120	-0.12	0.00	0.00	0.00
6+360	6+370	GRAVA	1.14	148.95	169.80	E-4	6+350	0.015	0.00	0.015	0.12	-0.105	-0.11	0.00	0.00	0.00
6+370	6+380	GRAVA	1.14	154.50	176.13	E-4	6+350	0.025	0.00	0.025	0.12	-0.095	-0.10	0.00	0.00	0.00
6+380	6+400	GRAVA	1.14	239.00	272.46	E-4	6+350	0.040	0.00	0.040	0.12	-0.080	-0.08	0.00	0.00	0.00
6+400	6+410	GRAVA	1.14	73.05	83.28	E-4	6+350	0.055	0.00	0.055	0.12	-0.065	-0.07	0.00	0.00	0.00
6+410	6+420	GRAVA	1.14	66.50	75.81	E-4	6+350	0.065	0.00	0.065	0.12	-0.055	-0.06	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
6+420	6+440	GRAVA	1.14	284.40	324.22	E-4	6+350	0.080	0.00	0.080	0.12	-0.040	-0.04	0.00	0.00	0.00
6+440	6+450	GRAVA	1.14	353.45	402.93	E-4	6+350	0.095	0.00	0.095	0.12	-0.025	-0.03	0.00	0.00	0.00
6+450	6+460	GRAVA	1.14	359.15	409.43	E-4	6+350	0.105	0.00	0.105	0.12	-0.015	-0.02	0.00	0.00	0.00
6+460	6+480	GRAVA	1.14	394.10	449.27	E-4	6+350	0.120	0.00	0.120	0.12	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
6+480	6+500	GRAVA	1.14	328.00	373.92	E-4	6+350	0.140	0.00	0.140	0.12	0.020	0.02	0.00	373.92	0.00
6+500	6+510	GRAVA	1.14	136.95	156.12	E-4	6+350	0.155	0.00	0.155	0.12	0.035	0.04	0.00	156.12	0.00
6+510	6+520	GRAVA	1.14	112.70	128.48	E-4	6+350	0.165	0.00	0.165	0.12	0.045	0.05	0.00	128.48	0.00
6+520	6+540	GRAVA	1.14	181.30	206.68	E-4	6+350	0.180	0.00	0.180	0.12	0.060	0.06	0.00	206.68	0.00
6+540	6+550	GRAVA	1.14	71.35	81.34	E-4	6+350	0.195	0.00	0.195	0.12	0.075	0.08	0.00	81.34	0.00
6+550	6+560	GRAVA	1.14	54.85	62.53	E-4	6+350	0.205	0.00	0.205	0.12	0.085	0.09	0.00	62.53	0.00
6+560	6+570	GRAVA	1.14	52.00	59.28	E-4	6+350	0.215	0.00	0.215	0.12	0.095	0.10	0.00	59.28	0.00
6+570	6+580	GRAVA	1.14	58.50	66.69	E-4	6+350	0.225	0.00	0.225	0.12	0.105	0.11	0.00	66.69	0.00
6+580	6+590	GRAVA	1.14	65.85	75.07	E-4	6+350	0.235	0.00	0.235	0.12	0.115	0.12	0.00	75.07	0.00
6+590	6+600	GRAVA	1.14	79.70	90.86	E-4	6+350	0.245	0.00	0.245	0.12	0.125	0.13	0.00	90.86	0.00
6+600	6+620	GRAVA	1.14	222.40	253.54	E-4	6+350	0.260	0.00	0.260	0.12	0.140	0.14	0.00	253.54	0.00
6+620	6+640	GRAVA	1.14	301.90	344.17	E-4	6+350	0.280	0.00	0.280	0.12	0.160	0.16	0.00	344.17	0.00
6+640	6+650	GRAVA	1.14	151.40	172.60	E-4	6+350	0.295	0.00	0.295	0.12	0.175	0.18	0.00	172.60	0.00
6+650	6+660	GRAVA	1.14	126.95	144.72	E-4	6+350	0.305	0.00	0.305	0.12	0.185	0.19	0.00	144.72	0.00
6+660	6+680	GRAVA	1.14	265.60	302.78	E-4	6+350	0.320	0.00	0.320	0.12	0.200	0.20	0.00	302.78	0.00
6+680	6+690	ROCA SUELTA	1.60	138.80	222.08	E-4	6+350	0.335	0.00	0.335	0.12	0.215	0.22	0.00	222.08	0.00
6+690	6+700	ROCA SUELTA	1.60	139.40	223.04	E-4	6+350	0.345	0.00	0.345	0.12	0.225	0.23	0.00	223.04	0.00
6+700	6+710	ROCA SUELTA	1.60	203.65	325.84	E-4	6+350	0.355	0.00	0.355	0.12	0.235	0.24	0.00	325.84	0.00
6+710	6+720	ROCA SUELTA	1.60	187.30	299.68	E-4	6+350	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	299.68	0.00
6+720	6+740	GRAVA	1.14	228.40	260.38	E-4	6+350	0.380	0.00	0.380	0.12	0.260	0.26	0.00	260.38	0.00
6+740	6+750	GRAVA	1.14	128.55	146.55	E-4	6+350	0.395	0.00	0.395	0.12	0.275	0.28	0.00	146.55	0.00
6+750	6+760	GRAVA	1.14	161.10	183.65	E-4	6+350	0.405	0.00	0.405	0.12	0.285	0.29	0.00	183.65	0.00
6+760	6+780	GRAVA	1.14	339.00	386.46	E-4	6+350	0.420	0.00	0.420	0.12	0.300	0.30	0.00	386.46	0.00
6+780	6+790	GRAVA	1.14	312.45	356.19	E-4	6+350	0.435	0.00	0.435	0.12	0.315	0.32	0.00	356.19	0.00
6+790	6+800	GRAVA	1.14	320.30	365.14	E-4	6+350	0.445	0.00	0.445	0.12	0.325	0.33	0.00	365.14	0.00
6+800	6+810	GRAVA	1.14	148.80	169.63	E-4	6+350	0.455	0.00	0.455	0.12	0.335	0.34	0.00	169.63	0.00
6+810	6+820	GRAVA	1.14	120.05	136.86	E-4	6+350	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	136.86	0.00
6+820	6+840	GRAVA	1.14	219.30	250.00	E-4	6+350	0.480	0.00	0.480	0.12	0.360	0.36	0.00	250.00	0.00
6+840	6+850	ROCA FIJA	1.60	170.10	272.16	E-4	6+350	0.495	0.00	0.495	0.12	0.375	0.38	0.00	272.16	0.00
6+850	6+860	ROCA FIJA	1.60	331.00	529.60	E-4	6+350	0.505	0.00	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	529.60	0.00
6+860	6+870	ROCA FIJA	1.60	307.15	491.44	E-4	6+350	0.515	0.00	0.515	0.12	0.395	0.40	0.00	491.44	0.00
6+870	6+880	ROCA FIJA	1.60	168.30	269.28	E-4	6+350	0.525	0.00	0.525	0.12	0.405	0.41	0.00	269.28	0.00
6+880	6+890	GRAVA	1.14	129.00	147.06	E-4	6+350	0.535	0.00	0.535	0.12	0.415	0.42	0.00	147.06	0.00
6+890	6+900	GRAVA	1.14	104.85	119.53	E-4	6+350	0.545	0.00	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	119.53	0.00
6+900	6+910	GRAVA	1.14	102.85	117.25	E-4	6+350	0.555	0.00	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	117.25	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
6+910	6+920	GRAVA	1.14	128.20	146.15	E-4	6+350	0.565	0.00	0.565	0.12	0.445	0.45	0.00	146.15	0.00
6+920	6+940	GRAVA	1.14	325.60	371.18	E-4	6+350	0.580	0.00	0.580	0.12	0.460	0.46	0.00	371.18	0.00
6+940	6+950	GRAVA	1.14	155.00	176.70	E-4	6+350	0.595	0.00	0.595	0.12	0.475	0.48	0.00	176.70	0.00
6+950	6+960	GRAVA	1.14	116.80	133.15	E-4	6+350	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	133.15	0.00
6+960	6+980	GRAVA	1.14	277.30	316.12	E-4	6+350	0.620	0.00	0.620	0.12	0.500	0.50	0.00	316.12	0.00
6+980	7+000	GRAVA	1.14	261.70	298.34	E-4	6+350	0.640	0.00	0.640	0.12	0.520	0.52	0.00	298.34	0.00
7+000	7+020	GRAVA	1.14	157.10	179.09	E-4	6+350	0.660	0.00	0.660	0.12	0.540	0.54	0.00	179.09	0.00
7+020	7+040	GRAVA	1.14	189.50	216.03	E-4	6+350	0.680	0.00	0.680	0.12	0.560	0.56	0.00	216.03	0.00
7+040	7+060	GRAVA	1.14	235.90	268.93	E-4	6+350	0.700	0.00	0.700	0.12	0.580	0.58	0.00	268.93	0.00
7+060	7+080	GRAVA	1.14	283.30	322.96	E-4	6+350	0.720	0.00	0.720	0.12	0.600	0.60	0.00	322.96	0.00
7+080	7+090	GRAVA	1.14	192.60	219.56	E-4	6+350	0.735	0.00	0.735	0.12	0.615	0.62	0.00	219.56	0.00
7+090	7+100	GRAVA	1.14	207.40	236.44	E-4	6+350	0.745	0.00	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	236.44	0.00
7+100	7+120	GRAVA	1.14	348.30	397.06	E-4	6+350	0.760	0.00	0.760	0.12	0.640	0.64	0.00	397.06	0.00
7+120	7+140	GRAVA	1.14	888.60	1013.00	E-4	6+350	0.780	0.00	0.780	0.12	0.660	0.66	0.00	1013.00	0.00
7+140	7+160	GRAVA	1.14	1264.30	1441.30	E-4	6+350	0.800	0.00	0.800	0.12	0.680	0.68	0.00	1441.30	0.00
7+160	7+180	GRAVA	1.14	709.20	808.49	E-4	6+350	0.820	0.00	0.820	0.12	0.700	0.70	0.00	808.49	0.00
7+180	7+200	GRAVA	1.14	387.30	441.52	E-4	6+350	0.840	0.00	0.840	0.12	0.720	0.72	0.00	441.52	0.00
7+200	7+210	GRAVA	1.14	174.25	198.65	E-4	6+350	0.855	0.00	0.855	0.12	0.735	0.74	0.00	198.65	0.00
7+210	7+220	GRAVA	1.14	134.45	153.27	E-4	6+350	0.865	0.00	0.865	0.12	0.745	0.75	0.00	153.27	0.00
7+220	7+240	GRAVA	1.14	223.90	255.25	E-4	6+350	0.880	0.00	0.880	0.12	0.760	0.76	0.00	255.25	0.00
7+240	7+250	GRAVA	1.14	95.20	108.53	E-4	6+350	0.895	0.00	0.895	0.12	0.775	0.78	0.00	108.53	0.00
7+250	7+260	GRAVA	1.14	127.70	145.58	E-4	6+350	0.905	0.00	0.905	0.12	0.785	0.79	0.00	145.58	0.00
7+260	7+280	GRAVA	1.14	692.70	789.68	E-4	6+350	0.920	0.00	0.920	0.12	0.800	0.80	0.00	789.68	0.00
7+280	7+300	GRAVA	1.14	691.10	787.85	E-5	8+200	0.910	0.00	0.910	0.12	0.790	0.79	0.00	787.85	0.00
7+300	7+320	GRAVA	1.14	343.70	391.82	E-5	8+200	0.890	0.00	0.890	0.12	0.770	0.77	0.00	391.82	0.00
7+320	7+330	GRAVA	1.14	171.60	195.62	E-5	8+200	0.875	0.00	0.875	0.12	0.755	0.76	0.00	195.62	0.00
7+330	7+340	GRAVA	1.14	126.45	144.15	E-5	8+200	0.865	0.00	0.865	0.12	0.745	0.75	0.00	144.15	0.00
7+340	7+360	GRAVA	1.14	163.30	186.16	E-5	8+200	0.850	0.00	0.850	0.12	0.730	0.73	0.00	186.16	0.00
7+360	7+380	GRAVA	1.14	301.80	344.05	E-5	8+200	0.830	0.00	0.830	0.12	0.710	0.71	0.00	344.05	0.00
7+380	7+400	GRAVA	1.14	411.10	468.65	E-5	8+200	0.810	0.00	0.810	0.12	0.690	0.69	0.00	468.65	0.00
7+400	7+420	GRAVA	1.14	286.40	326.50	E-5	8+200	0.790	0.00	0.790	0.12	0.670	0.67	0.00	326.50	0.00
7+420	7+440	GRAVA	1.14	167.30	190.72	E-5	8+200	0.770	0.00	0.770	0.12	0.650	0.65	0.00	190.72	0.00
7+440	7+450	GRAVA	1.14	66.05	75.30	E-5	8+200	0.755	0.00	0.755	0.12	0.635	0.64	0.00	75.30	0.00
7+450	7+460	GRAVA	1.14	58.35	66.52	E-5	8+200	0.745	0.00	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	66.52	0.00
7+460	7+480	GRAVA	1.14	171.60	195.62	E-5	8+200	0.730	0.00	0.730	0.12	0.610	0.61	0.00	195.62	0.00
7+480	7+500	GRAVA	1.14	337.90	385.21	E-5	8+200	0.710	0.00	0.710	0.12	0.590	0.59	0.00	385.21	0.00
7+500	7+520	GRAVA	1.14	354.00	403.56	E-5	8+200	0.690	0.00	0.690	0.12	0.570	0.57	0.00	403.56	0.00
7+520	7+530	GRAVA	1.14	152.25	173.57	E-5	8+200	0.675	0.00	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	173.57	0.00
7+530	7+540	GRAVA	1.14	124.60	142.04	E-5	8+200	0.665	0.00	0.665	0.12	0.545	0.55	0.00	142.04	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
7+540	7+550	GRAVA	1.14	56.95	64.92	E-5	8+200	0.655	0.00	0.655	0.12	0.535	0.54	0.00	64.92	0.00
7+550	7+560	GRAVA	1.14	60.05	68.46	E-5	8+200	0.645	0.00	0.645	0.12	0.525	0.53	0.00	68.46	0.00
7+560	7+580	GRAVA	1.14	146.40	166.90	E-5	8+200	0.630	0.00	0.630	0.12	0.510	0.51	0.00	166.90	0.00
7+580	7+590	GRAVA	1.14	55.45	63.21	E-5	8+200	0.615	0.00	0.615	0.12	0.495	0.50	0.00	63.21	0.00
7+590	7+600	GRAVA	1.14	56.50	64.41	E-5	8+200	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	64.41	0.00
7+600	7+630	GRAVA	1.14	310.50	353.97	E-5	8+200	0.585	0.00	0.585	0.12	0.465	0.47	0.00	353.97	0.00
7+630	7+640	GRAVA	1.14	131.35	149.74	E-5	8+200	0.565	0.00	0.565	0.12	0.445	0.45	0.00	149.74	0.00
7+640	7+650	GRAVA	1.14	108.10	123.23	E-5	8+200	0.555	0.00	0.555	0.12	0.435	0.44	0.00	123.23	0.00
7+650	7+660	GRAVA	1.14	96.50	110.01	E-5	8+200	0.545	0.00	0.545	0.12	0.425	0.43	0.00	110.01	0.00
7+660	7+680	GRAVA	1.14	224.40	255.82	E-5	8+200	0.530	0.00	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	255.82	0.00
7+680	7+700	GRAVA	1.14	262.00	298.68	E-5	8+200	0.510	0.00	0.510	0.12	0.390	0.39	0.00	298.68	0.00
7+700	7+720	GRAVA	1.14	258.60	294.80	E-5	8+200	0.490	0.00	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	294.80	0.00
7+720	7+730	GRAVA	1.14	122.40	139.54	E-5	8+200	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	139.54	0.00
7+730	7+740	GRAVA	1.14	134.20	152.99	E-5	8+200	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	152.99	0.00
7+740	7+750	GRAVA	1.14	170.45	194.31	E-5	8+200	0.455	0.00	0.455	0.12	0.335	0.34	0.00	194.31	0.00
7+750	7+760	GRAVA	1.14	193.50	220.59	E-5	8+200	0.445	0.00	0.445	0.12	0.325	0.33	0.00	220.59	0.00
7+760	7+770	GRAVA	1.14	202.00	230.28	E-5	8+200	0.435	0.00	0.435	0.12	0.315	0.32	0.00	230.28	0.00
7+770	7+780	GRAVA	1.14	168.30	191.86	E-5	8+200	0.425	0.00	0.425	0.12	0.305	0.31	0.00	191.86	0.00
7+780	7+800	GRAVA	1.14	251.10	286.25	E-5	8+200	0.410	0.00	0.410	0.12	0.290	0.29	0.00	286.25	0.00
7+800	7+820	GRAVA	1.14	260.80	297.31	E-5	8+200	0.390	0.00	0.390	0.12	0.270	0.27	0.00	297.31	0.00
7+820	7+840	GRAVA	1.14	277.30	316.12	E-5	8+200	0.370	0.00	0.370	0.12	0.250	0.25	0.00	316.12	0.00
7+840	7+860	GRAVA	1.14	319.10	363.77	E-5	8+200	0.350	0.00	0.350	0.12	0.230	0.23	0.00	363.77	0.00
7+860	7+880	GRAVA	1.14	326.80	372.55	E-5	8+200	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	372.55	0.00
7+880	7+900	GRAVA	1.14	291.60	332.42	E-5	8+200	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	332.42	0.00
7+900	7+920	GRAVA	1.14	226.60	258.32	E-5	8+200	0.290	0.00	0.290	0.12	0.170	0.17	0.00	258.32	0.00
7+920	7+940	GRAVA	1.14	189.20	215.69	E-5	8+200	0.270	0.00	0.270	0.12	0.150	0.15	0.00	215.69	0.00
7+940	7+960	GRAVA	1.14	228.60	260.60	E-5	8+200	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	260.60	0.00
7+960	7+980	GRAVA	1.14	226.90	258.67	E-5	8+200	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	258.67	0.00
7+980	8+000	GRAVA	1.14	184.70	210.56	E-5	8+200	0.210	0.00	0.210	0.12	0.090	0.09	0.00	210.56	0.00
8+000	8+020	GRAVA	1.14	164.20	187.19	E-5	8+200	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	187.19	0.00
8+020	8+040	GRAVA	1.14	156.70	178.64	E-5	8+200	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	178.64	0.00
8+040	8+060	GRAVA	1.14	130.50	148.77	E-5	8+200	0.150	0.00	0.150	0.12	0.030	0.03	0.00	148.77	0.00
8+060	8+080	GRAVA	1.14	117.50	133.95	E-5	8+200	0.130	0.00	0.130	0.12	0.010	0.01	0.00	133.95	0.00
8+080	8+100	GRAVA	1.14	110.30	125.74	E-5	8+200	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
8+100	8+110	GRAVA	1.14	52.70	60.08	E-5	8+200	0.095	0.00	0.095	0.12	-0.025	-0.03	0.00	0.00	0.00
8+110	8+120	GRAVA	1.14	58.05	66.18	E-5	8+200	0.085	0.00	0.085	0.12	-0.035	-0.04	0.00	0.00	0.00
8+120	8+140	GRAVA	1.14	121.70	138.74	E-5	8+200	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
8+140	8+160	GRAVA	1.14	124.90	142.39	E-5	8+200	0.050	0.00	0.050	0.12	-0.070	-0.07	0.00	0.00	0.00
8+160	8+170	GRAVA	1.14	65.15	74.27	E-5	8+200	0.035	0.00	0.035	0.12	-0.085	-0.09	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
8+170	8+180	GRAVA	1.14	69.35	79.06	E-5	8+200	0.025	0.00	0.025	0.12	-0.095	-0.10	0.00	0.00	0.00
8+180	8+200	GRAVA	1.14	147.90	168.61	E-5	8+200	0.010	0.00	0.010	0.12	-0.110	-0.11	0.00	0.00	0.00
8+200	8+210	GRAVA	1.14	71.55	81.57	E-5	8+200	0.005	0.00	0.005	0.12	-0.115	-0.12	0.00	0.00	0.00
8+210	8+220	GRAVA	1.14	70.30	80.14	E-5	8+200	0.015	0.00	0.015	0.12	-0.105	-0.11	0.00	0.00	0.00
8+220	8+240	GRAVA	1.14	166.10	189.35	E-5	8+200	0.030	0.00	0.030	0.12	-0.090	-0.09	0.00	0.00	0.00
8+240	8+260	GRAVA	1.14	183.50	209.19	E-5	8+200	0.050	0.00	0.050	0.12	-0.070	-0.07	0.00	0.00	0.00
8+260	8+280	GRAVA	1.14	164.40	187.42	E-5	8+200	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
8+280	8+300	GRAVA	1.14	140.40	160.06	E-5	8+200	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
8+300	8+320	GRAVA	1.14	129.70	147.86	E-5	8+200	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
8+320	8+340	GRAVA	1.14	153.00	174.42	E-5	8+200	0.130	0.00	0.130	0.12	0.010	0.01	0.00	174.42	0.00
8+340	8+350	GRAVA	1.14	90.40	103.06	E-5	8+200	0.145	0.00	0.145	0.12	0.025	0.03	0.00	103.06	0.00
8+350	8+360	GRAVA	1.14	91.30	104.08	E-5	8+200	0.155	0.00	0.155	0.12	0.035	0.04	0.00	104.08	0.00
8+360	8+380	GRAVA	1.14	173.70	198.02	E-5	8+200	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	198.02	0.00
8+380	8+400	GRAVA	1.14	170.80	194.71	E-5	8+200	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	194.71	0.00
8+400	8+420	GRAVA	1.14	223.40	254.68	E-5	8+200	0.210	0.00	0.210	0.12	0.090	0.09	0.00	254.68	0.00
8+420	8+440	GRAVA	1.14	210.10	239.51	E-5	8+200	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	239.51	0.00
8+440	8+450	GRAVA	1.14	65.75	74.96	E-5	8+200	0.245	0.00	0.245	0.12	0.125	0.13	0.00	74.96	0.00
8+450	8+460	GRAVA	1.14	57.45	65.49	E-5	8+200	0.255	0.00	0.255	0.12	0.135	0.14	0.00	65.49	0.00
8+460	8+470	GRAVA	1.14	59.65	68.00	E-5	8+200	0.265	0.00	0.265	0.12	0.145	0.15	0.00	68.00	0.00
8+470	8+480	GRAVA	1.14	73.15	83.39	E-5	8+200	0.275	0.00	0.275	0.12	0.155	0.16	0.00	83.39	0.00
8+480	8+500	GRAVA	1.14	130.50	148.77	E-5	8+200	0.290	0.00	0.290	0.12	0.170	0.17	0.00	148.77	0.00
8+500	8+520	GRAVA	1.14	120.10	136.91	E-5	8+200	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	136.91	0.00
8+520	8+540	GRAVA	1.14	152.00	173.28	E-5	8+200	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	173.28	0.00
8+540	8+560	GRAVA	1.14	152.90	174.31	E-5	8+200	0.350	0.00	0.350	0.12	0.230	0.23	0.00	174.31	0.00
8+560	8+580	GRAVA	1.14	148.90	169.75	E-5	8+200	0.370	0.00	0.370	0.12	0.250	0.25	0.00	169.75	0.00
8+580	8+600	GRAVA	1.14	152.90	174.31	E-5	8+200	0.390	0.00	0.390	0.12	0.270	0.27	0.00	174.31	0.00
8+600	8+620	GRAVA	1.14	135.50	154.47	E-5	8+200	0.410	0.00	0.410	0.12	0.290	0.29	0.00	154.47	0.00
8+620	8+640	GRAVA	1.14	120.20	137.03	E-5	8+200	0.430	0.00	0.430	0.12	0.310	0.31	0.00	137.03	0.00
8+640	8+660	GRAVA	1.14	140.80	160.51	E-5	8+200	0.450	0.00	0.450	0.12	0.330	0.33	0.00	160.51	0.00
8+660	8+680	GRAVA	1.14	131.30	149.68	E-5	8+200	0.470	0.00	0.470	0.12	0.350	0.35	0.00	149.68	0.00
8+680	8+700	GRAVA	1.14	114.60	130.64	E-5	8+200	0.490	0.00	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	130.64	0.00
8+700	8+720	GRAVA	1.14	105.10	119.81	E-5	8+200	0.510	0.00	0.510	0.12	0.390	0.39	0.00	119.81	0.00
8+720	8+740	GRAVA	1.14	78.00	88.92	E-5	8+200	0.530	0.00	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	88.92	0.00
8+740	8+760	GRAVA	1.14	95.80	109.21	E-5	8+200	0.550	0.00	0.550	0.12	0.430	0.43	0.00	109.21	0.00
8+760	8+780	GRAVA	1.14	118.40	134.98	E-5	8+200	0.570	0.00	0.570	0.12	0.450	0.45	0.00	134.98	0.00
8+780	8+800	GRAVA	1.14	123.60	140.90	E-5	8+200	0.590	0.00	0.590	0.12	0.470	0.47	0.00	140.90	0.00
8+800	8+830	GRAVA	1.14	190.35	217.00	E-5	8+200	0.615	0.00	0.615	0.12	0.495	0.50	0.00	217.00	0.00
8+830	8+850	GRAVA	1.14	116.00	132.24	E-5	8+200	0.640	0.00	0.640	0.12	0.520	0.52	0.00	132.24	0.00
8+850	8+860	GRAVA	1.14	51.75	59.00	E-5	8+200	0.655	0.00	0.655	0.12	0.535	0.54	0.00	59.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
8+860	8+880	GRAVA	1.14	98.60	112.40	E-5	8+200	0.670	0.00	0.670	0.12	0.550	0.55	0.00	112.40	0.00
8+880	8+900	GRAVA	1.14	110.60	126.08	E-5	8+200	0.690	0.00	0.690	0.12	0.570	0.57	0.00	126.08	0.00
8+900	8+910	GRAVA	1.14	59.45	67.77	E-5	8+200	0.705	0.00	0.705	0.12	0.585	0.59	0.00	67.77	0.00
8+910	8+920	GRAVA	1.14	61.85	70.51	E-5	8+200	0.715	0.00	0.715	0.12	0.595	0.60	0.00	70.51	0.00
8+920	8+940	GRAVA	1.14	108.40	123.58	E-5	8+200	0.730	0.00	0.730	0.12	0.610	0.61	0.00	123.58	0.00
8+940	8+950	GRAVA	1.14	37.75	43.04	E-5	8+200	0.745	0.00	0.745	0.12	0.625	0.63	0.00	43.04	0.00
8+950	8+960	GRAVA	1.14	35.90	40.93	E-5	8+200	0.755	0.00	0.755	0.12	0.635	0.64	0.00	40.93	0.00
8+960	8+980	GRAVA	1.14	420.40	479.26	E-5	8+200	0.770	0.00	0.770	0.12	0.650	0.65	0.00	479.26	0.00
8+980	9+000	GRAVA	1.14	739.20	842.69	E-5	8+200	0.790	0.00	0.790	0.12	0.670	0.67	0.00	842.69	0.00
9+000	9+020	GRAVA	1.14	647.10	737.69	E-5	8+200	0.810	0.00	0.810	0.12	0.690	0.69	0.00	737.69	0.00
9+020	9+030	GRAVA	1.14	256.55	292.47	E-5	8+200	0.825	0.00	0.825	0.12	0.705	0.71	0.00	292.47	0.00
9+030	9+040	GRAVA	1.14	188.45	214.83	E-5	8+200	0.835	0.00	0.835	0.12	0.715	0.72	0.00	214.83	0.00
9+040	9+050	GRAVA	1.14	122.55	139.71	E-5	8+200	0.845	0.00	0.845	0.12	0.725	0.73	0.00	139.71	0.00
9+050	9+060	GRAVA	1.14	80.20	91.43	E-5	8+200	0.855	0.00	0.855	0.12	0.735	0.74	0.00	91.43	0.00
9+060	9+080	GRAVA	1.14	158.90	181.15	E-5	8+200	0.870	0.00	0.870	0.12	0.750	0.75	0.00	181.15	0.00
9+080	9+100	GRAVA	1.14	197.20	224.81	E-5	8+200	0.890	0.00	0.890	0.12	0.770	0.77	0.00	224.81	0.00
9+100	9+120	GRAVA	1.14	185.80	211.81	E-5	8+200	0.910	0.00	0.910	0.12	0.790	0.79	0.00	211.81	0.00
9+120	9+140	GRAVA	1.14	149.20	170.09	E-5	8+200	0.930	0.00	0.930	0.12	0.810	0.81	0.00	170.09	0.00
9+140	9+160	GRAVA	1.14	119.00	135.66	E-5	8+200	0.950	0.00	0.950	0.12	0.830	0.83	0.00	135.66	0.00
9+160	9+190	GRAVA	1.14	198.45	226.23	E-5	8+200	0.975	0.00	0.975	0.12	0.855	0.86	0.00	226.23	0.00
9+190	9+200	GRAVA	1.14	75.75	86.36	E-5	8+200	0.995	0.00	0.995	0.12	0.875	0.88	0.00	86.36	0.00
9+200	9+220	GRAVA	1.14	121.20	138.17	E-5	8+200	1.010	0.00	1.010	0.12	0.890	0.89	0.00	138.17	0.00
9+220	9+230	GRAVA	1.14	47.35	53.98	E-5	8+200	1.025	0.00	1.025	0.12	0.905	0.91	0.00	53.98	0.00
9+230	9+240	GRAVA	1.14	42.05	47.94	E-5	8+200	1.035	0.00	1.035	0.12	0.915	0.92	0.00	47.94	0.00
9+240	9+250	GRAVA	1.14	41.30	47.08	E-5	8+200	1.045	0.00	1.045	0.12	0.925	0.93	0.00	47.08	0.00
9+250	9+260	GRAVA	1.14	41.35	47.14	E-5	8+200	1.055	0.00	1.055	0.12	0.935	0.94	0.00	47.14	0.00
9+260	9+280	GRAVA	1.14	95.40	108.76	E-5	8+200	1.070	0.00	1.070	0.12	0.950	0.95	0.00	108.76	0.00
9+280	9+310	GRAVA	1.14	222.60	253.76	E-5	8+200	1.095	0.00	1.095	0.12	0.975	0.98	0.00	253.76	0.00
9+310	9+320	GRAVA	1.14	97.70	111.38	E-5	8+200	1.115	0.00	1.115	0.12	0.995	1.00	0.00	111.38	0.00
9+320	9+340	GRAVA	1.14	197.80	225.49	E-5	8+200	1.130	0.00	1.130	0.12	1.010	0.00	1.13	225.49	29.31
9+340	9+360	GRAVA	1.14	219.10	249.77	E-5	8+200	1.150	0.00	1.150	0.12	1.030	0.00	1.15	249.77	37.47
9+360	9+370	GRAVA	1.14	105.35	120.10	E-5	8+200	1.165	0.00	1.165	0.12	1.045	0.00	1.17	120.10	19.82
9+370	9+380	GRAVA	1.14	79.90	91.09	E-5	8+200	1.175	0.00	1.175	0.12	1.055	0.00	1.18	91.09	15.94
9+380	9+400	GRAVA	1.14	140.90	160.63	E-5	8+200	1.190	0.00	1.190	0.12	1.070	0.00	1.19	160.63	30.52
9+400	9+410	ARCILLA-LIMO	1.35	93.50	126.23	E-5	8+200	1.205	0.00	1.205	0.12	1.085	0.00	1.21	126.23	25.88
9+410	9+420	ARCILLA-LIMO	1.35	116.70	157.55	E-6	10+610	1.195	0.00	1.195	0.12	1.075	0.00	1.20	157.55	30.72
9+420	9+440	ARCILLA-LIMO	1.35	222.40	300.24	E-6	10+610	1.180	0.00	1.180	0.12	1.060	0.00	1.18	300.24	54.04
9+440	9+460	ARCILLA-LIMO	1.35	174.20	235.17	E-6	10+610	1.160	0.00	1.160	0.12	1.040	0.00	1.16	235.17	37.63
9+460	9+470	ARCILLA-LIMO	1.35	64.20	86.67	E-6	10+610	1.145	0.00	1.145	0.12	1.025	0.00	1.15	86.67	12.57

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
9+470	9+480	ARCILLA-LIMO	1.35	58.25	78.64	E-6	10+610	1.135	0.00	1.135	0.12	1.015	0.00	1.14	78.64	10.62
9+480	9+500	ARCILLA-LIMO	1.35	117.60	158.76	E-6	10+610	1.120	0.00	1.120	0.12	1.000	1.00	0.00	158.76	0.00
9+500	9+520	ARCILLA-LIMO	1.35	188.60	254.61	E-6	10+610	1.100	0.00	1.100	0.12	0.980	0.98	0.00	254.61	0.00
9+520	9+540	ARCILLA-LIMO	1.35	261.90	353.57	E-6	10+610	1.080	0.00	1.080	0.12	0.960	0.96	0.00	353.57	0.00
9+540	9+560	ARCILLA-LIMO	1.35	279.70	377.60	E-6	10+610	1.060	0.00	1.060	0.12	0.940	0.94	0.00	377.60	0.00
9+560	9+580	ARCILLA-LIMO	1.35	291.80	393.93	E-6	10+610	1.040	0.00	1.040	0.12	0.920	0.92	0.00	393.93	0.00
9+580	9+600	ARCILLA-LIMO	1.35	221.70	299.30	E-6	10+610	1.020	0.00	1.020	0.12	0.900	0.90	0.00	299.30	0.00
9+600	9+620	ARCILLA-LIMO	1.35	162.70	219.65	E-6	10+610	1.000	0.00	1.000	0.12	0.880	0.88	0.00	219.65	0.00
9+620	9+640	ARCILLA-LIMO	1.35	213.20	287.82	E-6	10+610	0.980	0.00	0.980	0.12	0.860	0.86	0.00	287.82	0.00
9+640	9+660	ARCILLA-LIMO	1.35	278.70	376.25	E-6	10+610	0.960	0.00	0.960	0.12	0.840	0.84	0.00	376.25	0.00
9+660	9+670	ARCILLA-LIMO	1.35	139.50	188.33	E-6	10+610	0.945	0.00	0.945	0.12	0.825	0.83	0.00	188.33	0.00
9+670	9+680	ARCILLA-LIMO	1.35	121.20	163.62	E-6	10+610	0.935	0.00	0.935	0.12	0.815	0.82	0.00	163.62	0.00
9+680	9+700	ARCILLA-LIMO	1.35	251.30	339.26	E-6	10+610	0.920	0.00	0.920	0.12	0.800	0.80	0.00	339.26	0.00
9+700	9+710	ARCILLA-LIMO	1.35	123.00	166.05	E-6	10+610	0.905	0.00	0.905	0.12	0.785	0.79	0.00	166.05	0.00
9+710	9+720	ARCILLA-LIMO	1.35	79.05	106.72	E-6	10+610	0.895	0.00	0.895	0.12	0.775	0.78	0.00	106.72	0.00
9+720	9+740	ARCILLA-LIMO	1.35	118.50	159.98	E-6	10+610	0.880	0.00	0.880	0.12	0.760	0.76	0.00	159.98	0.00
9+740	9+760	ARCILLA-LIMO	1.35	197.20	266.22	E-6	10+610	0.860	0.00	0.860	0.12	0.740	0.74	0.00	266.22	0.00
9+760	9+780	ARCILLA-LIMO	1.35	277.40	374.49	E-6	10+610	0.840	0.00	0.840	0.12	0.720	0.72	0.00	374.49	0.00
9+780	9+790	ARCILLA-LIMO	1.35	160.00	216.00	E-6	10+610	0.825	0.00	0.825	0.12	0.705	0.71	0.00	216.00	0.00
9+790	9+800	ARCILLA-LIMO	1.35	166.85	225.25	E-6	10+610	0.815	0.00	0.815	0.12	0.695	0.70	0.00	225.25	0.00
9+800	9+820	ARCILLA-LIMO	1.35	322.40	435.24	E-6	10+610	0.800	0.00	0.800	0.12	0.680	0.68	0.00	435.24	0.00
9+820	9+830	ARCILLA-LIMO	1.35	139.85	188.80	E-6	10+610	0.785	0.00	0.785	0.12	0.665	0.67	0.00	188.80	0.00
9+830	9+840	ARCILLA-LIMO	1.35	116.95	157.88	E-6	10+610	0.775	0.00	0.775	0.12	0.655	0.66	0.00	157.88	0.00
9+840	9+860	ARCILLA-LIMO	1.35	273.50	369.23	E-6	10+610	0.760	0.00	0.760	0.12	0.640	0.64	0.00	369.23	0.00
9+860	9+880	ARCILLA-LIMO	1.35	379.70	512.60	E-6	10+610	0.740	0.00	0.740	0.12	0.620	0.62	0.00	512.60	0.00
9+880	9+900	ARCILLA-LIMO	1.35	386.50	521.78	E-6	10+610	0.720	0.00	0.720	0.12	0.600	0.60	0.00	521.78	0.00
9+900	9+910	ARCILLA-LIMO	1.35	176.75	238.61	E-6	10+610	0.705	0.00	0.705	0.12	0.585	0.59	0.00	238.61	0.00
9+910	9+920	ARCILLA-LIMO	1.35	165.75	223.76	E-6	10+610	0.695	0.00	0.695	0.12	0.575	0.58	0.00	223.76	0.00
9+920	9+940	ARCILLA-LIMO	1.35	297.60	401.76	E-6	10+610	0.680	0.00	0.680	0.12	0.560	0.56	0.00	401.76	0.00
9+940	9+960	ARCILLA-LIMO	1.35	269.60	363.96	E-6	10+610	0.660	0.00	0.660	0.12	0.540	0.54	0.00	363.96	0.00
9+960	9+980	ARCILLA-LIMO	1.35	196.80	265.68	E-6	10+610	0.640	0.00	0.640	0.12	0.520	0.52	0.00	265.68	0.00
9+980	10+000	ARCILLA-LIMO	1.35	130.50	176.18	E-6	10+610	0.620	0.00	0.620	0.12	0.500	0.50	0.00	176.18	0.00
10+000	10+010	ARCILLA-LIMO	1.35	60.85	82.15	E-6	10+610	0.605	0.00	0.605	0.12	0.485	0.49	0.00	82.15	0.00
10+010	10+020	ARCILLA-LIMO	1.35	83.80	113.13	E-6	10+610	0.595	0.00	0.595	0.12	0.475	0.48	0.00	113.13	0.00
10+020	10+030	ARCILLA-LIMO	1.35	102.35	138.17	E-6	10+610	0.585	0.00	0.585	0.12	0.465	0.47	0.00	138.17	0.00
10+030	10+040	ARCILLA-LIMO	1.35	89.50	120.83	E-6	10+610	0.575	0.00	0.575	0.12	0.455	0.46	0.00	120.83	0.00
10+040	10+060	ARCILLA-LIMO	1.35	150.20	202.77	E-6	10+610	0.560	0.00	0.560	0.12	0.440	0.44	0.00	202.77	0.00
10+060	10+080	ARCILLA-LIMO	1.35	165.90	223.97	E-6	10+610	0.540	0.00	0.540	0.12	0.420	0.42	0.00	223.97	0.00
10+080	10+100	ARCILLA-LIMO	1.35	147.10	198.59	E-6	10+610	0.520	0.00	0.520	0.12	0.400	0.40	0.00	198.59	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
10+100	10+120	ARCILLA-LIMO	1.35	113.00	152.55	E-6	10+610	0.500	0.00	0.500	0.12	0.380	0.38	0.00	152.55	0.00
10+120	10+140	ARCILLA-LIMO	1.35	119.00	160.65	E-6	10+610	0.480	0.00	0.480	0.12	0.360	0.36	0.00	160.65	0.00
10+140	10+150	ARCILLA-LIMO	1.35	91.45	123.46	E-6	10+610	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	123.46	0.00
10+150	10+160	ARCILLA-LIMO	1.35	117.65	158.83	E-6	10+610	0.455	0.00	0.455	0.12	0.335	0.34	0.00	158.83	0.00
10+160	10+170	ARCILLA-LIMO	1.35	89.00	120.15	E-6	10+610	0.445	0.00	0.445	0.12	0.325	0.33	0.00	120.15	0.00
10+170	10+180	ARCILLA-LIMO	1.35	69.95	94.43	E-6	10+610	0.435	0.00	0.435	0.12	0.315	0.32	0.00	94.43	0.00
10+180	10+200	ARCILLA-LIMO	1.35	195.60	264.06	E-6	10+610	0.420	0.00	0.420	0.12	0.300	0.30	0.00	264.06	0.00
10+200	10+220	ARCILLA-LIMO	1.35	292.50	394.88	E-6	10+610	0.400	0.00	0.400	0.12	0.280	0.28	0.00	394.88	0.00
10+220	10+230	ARCILLA-LIMO	1.35	155.60	210.06	E-6	10+610	0.385	0.00	0.385	0.12	0.265	0.27	0.00	210.06	0.00
10+230	10+240	ARCILLA-LIMO	1.35	111.95	151.13	E-6	10+610	0.375	0.00	0.375	0.12	0.255	0.26	0.00	151.13	0.00
10+240	10+250	ARCILLA-LIMO	1.35	81.35	109.82	E-6	10+610	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	109.82	0.00
10+250	10+260	ARCILLA-LIMO	1.35	70.00	94.50	E-6	10+610	0.355	0.00	0.355	0.12	0.235	0.24	0.00	94.50	0.00
10+260	10+280	ARCILLA-LIMO	1.35	123.40	166.59	E-6	10+610	0.340	0.00	0.340	0.12	0.220	0.22	0.00	166.59	0.00
10+280	10+300	ARCILLA-LIMO	1.35	248.60	335.61	E-6	10+610	0.320	0.00	0.320	0.12	0.200	0.20	0.00	335.61	0.00
10+300	10+320	ARCILLA-LIMO	1.35	345.50	466.43	E-6	10+610	0.300	0.00	0.300	0.12	0.180	0.18	0.00	466.43	0.00
10+320	10+330	ARCILLA-LIMO	1.35	196.30	265.01	E-6	10+610	0.285	0.00	0.285	0.12	0.165	0.17	0.00	265.01	0.00
10+330	10+340	ARCILLA-LIMO	1.35	170.85	230.65	E-6	10+610	0.275	0.00	0.275	0.12	0.155	0.16	0.00	230.65	0.00
10+340	10+350	ARCILLA-LIMO	1.35	82.80	111.78	E-6	10+610	0.265	0.00	0.265	0.12	0.145	0.15	0.00	111.78	0.00
10+350	10+360	ARCILLA-LIMO	1.35	55.30	74.66	E-6	10+610	0.255	0.00	0.255	0.12	0.135	0.14	0.00	74.66	0.00
10+360	10+370	ARCILLA-LIMO	1.35	54.70	73.85	E-6	10+610	0.245	0.00	0.245	0.12	0.125	0.13	0.00	73.85	0.00
10+370	10+380	ARCILLA-LIMO	1.35	63.40	85.59	E-6	10+610	0.235	0.00	0.235	0.12	0.115	0.12	0.00	85.59	0.00
10+380	10+400	ARCILLA-LIMO	1.35	99.70	134.60	E-6	10+610	0.220	0.00	0.220	0.12	0.100	0.10	0.00	134.60	0.00
10+400	10+410	ARCILLA-LIMO	1.35	31.60	42.66	E-6	10+610	0.205	0.00	0.205	0.12	0.085	0.09	0.00	42.66	0.00
10+410	10+420	ARCILLA-LIMO	1.35	30.45	41.11	E-6	10+610	0.195	0.00	0.195	0.12	0.075	0.08	0.00	41.11	0.00
10+420	10+440	ARCILLA-LIMO	1.35	85.20	115.02	E-6	10+610	0.180	0.00	0.180	0.12	0.060	0.06	0.00	115.02	0.00
10+440	10+460	ARCILLA-LIMO	1.35	150.20	202.77	E-6	10+610	0.160	0.00	0.160	0.12	0.040	0.04	0.00	202.77	0.00
10+460	10+470	ARCILLA-LIMO	1.35	99.00	133.65	E-6	10+610	0.145	0.00	0.145	0.12	0.025	0.03	0.00	133.65	0.00
10+470	10+480	ARCILLA-LIMO	1.35	104.90	141.62	E-6	10+610	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	141.62	0.00
10+480	10+490	ARCILLA-LIMO	1.35	112.70	152.15	E-6	10+610	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	152.15	0.00
10+490	10+500	ARCILLA-LIMO	1.35	110.85	149.65	E-6	10+610	0.115	0.00	0.115	0.12	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00
10+500	10+520	ARCILLA-LIMO	1.35	192.10	259.34	E-6	10+610	0.100	0.00	0.100	0.12	-0.020	-0.02	0.00	0.00	0.00
10+520	10+540	ARCILLA-LIMO	1.35	170.30	229.91	E-6	10+610	0.080	0.00	0.080	0.12	-0.040	-0.04	0.00	0.00	0.00
10+540	10+560	ARCILLA-LIMO	1.35	169.00	228.15	E-6	10+610	0.060	0.00	0.060	0.12	-0.060	-0.06	0.00	0.00	0.00
10+560	10+580	ARCILLA-LIMO	1.35	208.30	281.21	E-6	10+610	0.040	0.00	0.040	0.12	-0.080	-0.08	0.00	0.00	0.00
10+580	10+600	ARCILLA-LIMO	1.35	180.50	243.68	E-6	10+610	0.020	0.00	0.020	0.12	-0.100	-0.10	0.00	0.00	0.00
10+600	10+620	ARCILLA-LIMO	1.35	185.90	250.97	E-6	10+610	0.000	0.00	0.000	0.12	-0.120	-0.12	0.00	0.00	0.00
10+620	10+630	ARCILLA-LIMO	1.35	141.80	191.43	E-6	10+610	0.015	0.00	0.015	0.12	-0.105	-0.11	0.00	0.00	0.00
10+630	10+640	ARCILLA-LIMO	1.35	131.00	176.85	E-6	10+610	0.025	0.00	0.025	0.12	-0.095	-0.10	0.00	0.00	0.00
10+640	10+650	ROCA FIJA	1.60	117.65	188.24	E-6	10+610	0.035	0.00	0.035	0.12	-0.085	-0.09	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
10+650	10+660	ROCA FIJA	1.60	149.75	239.60	E-6	10+610	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
10+660	10+680	ROCA FIJA	1.60	535.20	856.32	E-6	10+610	0.060	0.00	0.060	0.12	-0.060	-0.06	0.00	0.00	0.00
10+680	10+700	ROCA FIJA	1.60	599.70	959.52	E-6	10+610	0.080	0.00	0.080	0.12	-0.040	-0.04	0.00	0.00	0.00
10+700	10+710	ROCA FIJA	1.60	196.90	315.04	E-6	10+610	0.095	0.00	0.095	0.12	-0.025	-0.03	0.00	0.00	0.00
10+710	10+720	ROCA FIJA	1.60	132.15	211.44	E-6	10+610	0.105	0.00	0.105	0.12	-0.015	-0.02	0.00	0.00	0.00
10+720	10+730	ROCA FIJA	1.60	83.05	132.88	E-6	10+610	0.115	0.00	0.115	0.12	-0.005	0.00	0.00	0.00	0.00
10+730	10+740	ROCA FIJA	1.60	54.50	87.20	E-6	10+610	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	87.20	0.00
10+740	10+750	ROCA FIJA	1.60	54.30	86.88	E-6	10+610	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	86.88	0.00
10+750	10+760	ROCA FIJA	1.60	80.90	129.44	E-6	10+610	0.145	0.00	0.145	0.12	0.025	0.03	0.00	129.44	0.00
10+760	10+780	ROCA FIJA	1.60	186.20	297.92	E-6	10+610	0.160	0.00	0.160	0.12	0.040	0.04	0.00	297.92	0.00
10+780	10+800	ROCA FIJA	1.60	179.50	287.20	E-6	10+610	0.180	0.00	0.180	0.12	0.060	0.06	0.00	287.20	0.00
10+800	10+820	ROCA FIJA	1.60	240.80	385.28	E-6	10+610	0.200	0.00	0.200	0.12	0.080	0.08	0.00	385.28	0.00
10+820	10+840	ROCA FIJA	1.60	236.70	378.72	E-6	10+610	0.220	0.00	0.220	0.12	0.100	0.10	0.00	378.72	0.00
10+840	10+860	ROCA FIJA	1.60	143.60	229.76	E-6	10+610	0.240	0.00	0.240	0.12	0.120	0.12	0.00	229.76	0.00
10+860	10+880	ROCA FIJA	1.60	139.10	222.56	E-6	10+610	0.260	0.00	0.260	0.12	0.140	0.14	0.00	222.56	0.00
10+880	10+890	ROCA FIJA	1.60	88.70	141.92	E-6	10+610	0.275	0.00	0.275	0.12	0.155	0.16	0.00	141.92	0.00
10+890	10+900	ROCA FIJA	1.60	88.85	142.16	E-6	10+610	0.285	0.00	0.285	0.12	0.165	0.17	0.00	142.16	0.00
10+900	10+920	ROCA FIJA	1.60	177.40	283.84	E-6	10+610	0.300	0.00	0.300	0.12	0.180	0.18	0.00	283.84	0.00
10+920	10+940	ROCA FIJA	1.60	205.90	329.44	E-6	10+610	0.320	0.00	0.320	0.12	0.200	0.20	0.00	329.44	0.00
10+940	10+950	ROCA FIJA	1.60	118.80	190.08	E-6	10+610	0.335	0.00	0.335	0.12	0.215	0.22	0.00	190.08	0.00
10+950	10+960	ROCA FIJA	1.60	110.05	176.08	E-6	10+610	0.345	0.00	0.345	0.12	0.225	0.23	0.00	176.08	0.00
10+960	10+980	ROCA FIJA	1.60	221.30	354.08	E-7	11+300	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	354.08	0.00
10+980	11+000	ROCA FIJA	1.60	228.10	364.96	E-7	11+300	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	364.96	0.00
11+000	11+020	ARCILLA-LIMO	1.35	284.30	383.81	E-7	11+300	0.290	0.00	0.290	0.12	0.170	0.17	0.00	383.81	0.00
11+020	11+040	ARCILLA-LIMO	1.35	318.40	429.84	E-7	11+300	0.270	0.00	0.270	0.12	0.150	0.15	0.00	429.84	0.00
11+040	11+060	ARCILLA-LIMO	1.35	268.70	362.75	E-7	11+300	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	362.75	0.00
11+060	11+080	ARCILLA-LIMO	1.35	287.10	387.59	E-7	11+300	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	387.59	0.00
11+080	11+100	ARCILLA-LIMO	1.35	264.30	356.81	E-7	11+300	0.210	0.00	0.210	0.12	0.090	0.09	0.00	356.81	0.00
11+100	11+120	ARCILLA-LIMO	1.35	220.10	297.14	E-7	11+300	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	297.14	0.00
11+120	11+140	ARCILLA-LIMO	1.35	273.10	368.69	E-7	11+300	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	368.69	0.00
11+140	11+160	ARCILLA-LIMO	1.35	289.40	390.69	E-7	11+300	0.150	0.00	0.150	0.12	0.030	0.03	0.00	390.69	0.00
11+160	11+170	ARCILLA-LIMO	1.35	144.05	194.47	E-7	11+300	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	194.47	0.00
11+170	11+180	ARCILLA-LIMO	1.35	143.55	193.79	E-7	11+300	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	193.79	0.00
11+180	11+200	ARCILLA-LIMO	1.35	228.80	308.88	E-7	11+300	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
11+200	11+220	ARCILLA-LIMO	1.35	280.50	378.68	E-7	11+300	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
11+220	11+240	ARCILLA-LIMO	1.35	348.90	471.02	E-7	11+300	0.070	0.00	0.070	0.12	-0.050	-0.05	0.00	0.00	0.00
11+240	11+250	ARCILLA-LIMO	1.35	245.15	330.95	E-7	11+300	0.055	0.00	0.055	0.12	-0.065	-0.07	0.00	0.00	0.00
11+250	11+260	ARCILLA-LIMO	1.35	337.45	455.56	E-7	11+300	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
11+260	11+280	ARCILLA-LIMO	1.35	703.30	949.46	E-7	11+300	0.030	0.00	0.030	0.12	-0.090	-0.09	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
11+280	11+290	ARCILLA-LIMO	1.35	320.65	432.88	E-7	11+300	0.015	0.00	0.015	0.12	-0.105	-0.11	0.00	0.00	0.00
11+290	11+300	ARCILLA-LIMO	1.35	278.05	375.37	E-7	11+300	0.005	0.00	0.005	0.12	-0.115	-0.12	0.00	0.00	0.00
11+300	11+310	ARCILLA-LIMO	1.35	262.65	354.58	E-7	11+300	0.005	0.00	0.005	0.12	-0.115	-0.12	0.00	0.00	0.00
11+310	11+320	ARCILLA-LIMO	1.35	196.95	265.88	E-7	11+300	0.015	0.00	0.015	0.12	-0.105	-0.11	0.00	0.00	0.00
11+320	11+340	ARCILLA-LIMO	1.35	262.80	354.78	E-7	11+300	0.030	0.00	0.030	0.12	-0.090	-0.09	0.00	0.00	0.00
11+340	11+350	ARCILLA-LIMO	1.35	139.95	188.93	E-7	11+300	0.045	0.00	0.045	0.12	-0.075	-0.08	0.00	0.00	0.00
11+350	11+360	ARCILLA-LIMO	1.35	131.60	177.66	E-7	11+300	0.055	0.00	0.055	0.12	-0.065	-0.07	0.00	0.00	0.00
11+360	11+370	ARCILLA-LIMO	1.35	126.45	170.71	E-7	11+300	0.065	0.00	0.065	0.12	-0.055	-0.06	0.00	0.00	0.00
11+370	11+380	ARCILLA-LIMO	1.35	116.80	157.68	E-7	11+300	0.075	0.00	0.075	0.12	-0.045	-0.05	0.00	0.00	0.00
11+380	11+400	ARCILLA-LIMO	1.35	186.30	251.51	E-7	11+300	0.090	0.00	0.090	0.12	-0.030	-0.03	0.00	0.00	0.00
11+400	11+420	ARCILLA-LIMO	1.35	253.30	341.96	E-7	11+300	0.110	0.00	0.110	0.12	-0.010	-0.01	0.00	0.00	0.00
11+420	11+430	ARCILLA-LIMO	1.35	143.30	193.46	E-7	11+300	0.125	0.00	0.125	0.12	0.005	0.01	0.00	193.46	0.00
11+430	11+440	ARCILLA-LIMO	1.35	106.30	143.51	E-7	11+300	0.135	0.00	0.135	0.12	0.015	0.02	0.00	143.51	0.00
11+440	11+460	ARCILLA-LIMO	1.35	182.50	246.38	E-7	11+300	0.150	0.00	0.150	0.12	0.030	0.03	0.00	246.38	0.00
11+460	11+480	ARCILLA-LIMO	1.35	211.00	284.85	E-7	11+300	0.170	0.00	0.170	0.12	0.050	0.05	0.00	284.85	0.00
11+480	11+500	ARCILLA-LIMO	1.35	227.40	306.99	E-7	11+300	0.190	0.00	0.190	0.12	0.070	0.07	0.00	306.99	0.00
11+500	11+520	ARCILLA-LIMO	1.35	217.60	293.76	E-7	11+300	0.210	0.00	0.210	0.12	0.090	0.09	0.00	293.76	0.00
11+520	11+540	ARCILLA-LIMO	1.35	181.40	244.89	E-7	11+300	0.230	0.00	0.230	0.12	0.110	0.11	0.00	244.89	0.00
11+540	11+560	ARCILLA-LIMO	1.35	166.20	224.37	E-7	11+300	0.250	0.00	0.250	0.12	0.130	0.13	0.00	224.37	0.00
11+560	11+570	ARCILLA-LIMO	1.35	99.05	133.72	E-7	11+300	0.265	0.00	0.265	0.12	0.145	0.15	0.00	133.72	0.00
11+570	11+580	ARCILLA-LIMO	1.35	104.20	140.67	E-7	11+300	0.275	0.00	0.275	0.12	0.155	0.16	0.00	140.67	0.00
11+580	11+590	ARCILLA-LIMO	1.35	95.70	129.20	E-7	11+300	0.285	0.00	0.285	0.12	0.165	0.17	0.00	129.20	0.00
11+590	11+600	ARCILLA-LIMO	1.35	87.65	118.33	E-7	11+300	0.295	0.00	0.295	0.12	0.175	0.18	0.00	118.33	0.00
11+600	11+620	ARCILLA-LIMO	1.35	181.40	244.89	E-7	11+300	0.310	0.00	0.310	0.12	0.190	0.19	0.00	244.89	0.00
11+620	11+640	ARCILLA-LIMO	1.35	174.30	235.31	E-7	11+300	0.330	0.00	0.330	0.12	0.210	0.21	0.00	235.31	0.00
11+640	11+660	ARCILLA-LIMO	1.35	162.10	218.84	E-7	11+300	0.350	0.00	0.350	0.12	0.230	0.23	0.00	218.84	0.00
11+660	11+670	ARCILLA-LIMO	1.35	77.90	105.17	E-7	11+300	0.365	0.00	0.365	0.12	0.245	0.25	0.00	105.17	0.00
11+670	11+680	ARCILLA-LIMO	1.35	67.15	90.65	E-7	11+300	0.375	0.00	0.375	0.12	0.255	0.26	0.00	90.65	0.00
11+680	11+690	ARCILLA-LIMO	1.35	75.85	102.40	E-7	11+300	0.385	0.00	0.385	0.12	0.265	0.27	0.00	102.40	0.00
11+690	11+700	ARCILLA-LIMO	1.35	85.90	115.97	E-7	11+300	0.395	0.00	0.395	0.12	0.275	0.28	0.00	115.97	0.00
11+700	11+720	ARCILLA-LIMO	1.35	204.60	276.21	E-7	11+300	0.410	0.00	0.410	0.12	0.290	0.29	0.00	276.21	0.00
11+720	11+740	ARCILLA-LIMO	1.35	219.40	296.19	E-7	11+300	0.430	0.00	0.430	0.12	0.310	0.31	0.00	296.19	0.00
11+740	11+760	ARCILLA-LIMO	1.35	205.50	277.43	E-7	11+300	0.450	0.00	0.450	0.12	0.330	0.33	0.00	277.43	0.00
11+760	11+770	ARCILLA-LIMO	1.35	102.30	138.11	E-7	11+300	0.465	0.00	0.465	0.12	0.345	0.35	0.00	138.11	0.00
11+770	11+780	ARCILLA-LIMO	1.35	112.35	151.67	E-7	11+300	0.475	0.00	0.475	0.12	0.355	0.36	0.00	151.67	0.00
11+780	11+800	ARCILLA-LIMO	1.35	296.20	399.87	E-7	11+300	0.490	0.00	0.490	0.12	0.370	0.37	0.00	399.87	0.00
11+800	11+810	ARCILLA-LIMO	1.35	184.25	248.74	E-7	11+300	0.505	0.00	0.505	0.12	0.385	0.39	0.00	248.74	0.00
11+810	11+820	ARCILLA-LIMO	1.35	176.20	237.87	E-7	11+300	0.515	0.00	0.515	0.12	0.395	0.40	0.00	237.87	0.00
11+820	11+840	ARCILLA-LIMO	1.35	290.80	392.58	E-7	11+300	0.530	0.00	0.530	0.12	0.410	0.41	0.00	392.58	0.00

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	ESCOMBRERAS				DISTANCIA DE TRANSPORTE					TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G.	Acceso	Dist. Total	Libre	Dist. Valorizada	D<=1 km	D>1 km	D<=1km	D>1Km
								Km	Km	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	(Km)	m3-km	m3-km
11+840	11+860	ARCILLA-LIMO	1.35	246.70	333.05	E-7	11+300	0.550	0.00	0.550	0.12	0.430	0.43	0.00	333.05	0.00
11+860	11+870	ARCILLA-LIMO	1.35	104.45	141.01	E-7	11+300	0.565	0.00	0.565	0.12	0.445	0.45	0.00	141.01	0.00
11+870	11+880	ARCILLA-LIMO	1.35	104.30	140.81	E-7	11+300	0.575	0.00	0.575	0.12	0.455	0.46	0.00	140.81	0.00
11+880	11+900	ARCILLA-LIMO	1.35	229.70	310.10	E-7	11+300	0.590	0.00	0.590	0.12	0.470	0.47	0.00	310.10	0.00
11+900	11+920	ARCILLA-LIMO	1.35	254.90	344.12	E-7	11+300	0.610	0.00	0.610	0.12	0.490	0.49	0.00	344.12	0.00
11+920	11+940	ARCILLA-LIMO	1.35	280.60	378.81	E-7	11+300	0.630	0.00	0.630	0.12	0.510	0.51	0.00	378.81	0.00
11+940	11+950	ARCILLA-LIMO	1.35	144.25	194.74	E-7	11+300	0.645	0.00	0.645	0.12	0.525	0.53	0.00	194.74	0.00
11+950	11+960	ARCILLA-LIMO	1.35	137.05	185.02	E-7	11+300	0.655	0.00	0.655	0.12	0.535	0.54	0.00	185.02	0.00
11+960	11+970	ARCILLA-LIMO	1.35	129.40	174.69	E-7	11+300	0.665	0.00	0.665	0.12	0.545	0.55	0.00	174.69	0.00
11+970	11+980	ARCILLA-LIMO	1.35	115.30	155.66	E-7	11+300	0.675	0.00	0.675	0.12	0.555	0.56	0.00	155.66	0.00
11+980	12+000	ARCILLA-LIMO	1.35	173.90	234.77	E-7	11+300	0.690	0.00	0.690	0.12	0.570	0.57	0.00	234.77	0.00
12+000	12+020	ARCILLA-LIMO	1.35	135.90	183.47	E-7	11+300	0.710	0.00	0.710	0.12	0.590	0.59	0.00	183.47	0.00
12+020	12+040	ARCILLA-LIMO	1.35	159.10	214.79	E-7	11+300	0.730	0.00	0.730	0.12	0.610	0.61	0.00	214.79	0.00
12+040	12+060	ARCILLA-LIMO	1.35	186.10	251.24	E-7	11+300	0.750	0.00	0.750	0.12	0.630	0.63	0.00	251.24	0.00
12+060	12+080	ARCILLA-LIMO	1.35	162.10	218.84	E-7	11+300	0.770	0.00	0.770	0.12	0.650	0.65	0.00	218.84	0.00
12+080	12+090	ARCILLA-LIMO	1.35	47.50	64.13	E-7	11+300	0.785	0.00	0.785	0.12	0.665	0.67	0.00	64.13	0.00
12+090	12+100	ARCILLA-LIMO	1.35	21.25	28.69	E-7	11+300	0.795	0.00	0.795	0.12	0.675	0.68	0.00	28.69	0.00
12+100	12+107	ARCILLA-LIMO	1.35	9.38	12.66	E-7	11+300	0.804	0.00	0.804	0.12	0.684	0.68	0.00	12.66	0.00
CORTE PARA MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE																
5+400	5+600	ARCILLA-LIMO	1.35	420	567.00	E-4	6+350	0.850	0.00	0.850	0.12	0.730	0.73	0.00	567.00	0.00
9+400	6+350	ARCILLA-LIMO	1.35	5684.7	7674.35	E-6	10+610	2.735	0.00	2.735	0.12	2.615	0.00	2.74	7674.35	13314.99
6+350	12+107	ARCILLA-LIMO	1.35	5685.7	7675.70	E-6	10+610	1.382	0.00	1.382	0.12	1.262	0.00	1.38	7675.70	2928.28
															234,347.76	**31,090.94**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° VECES	F	MEDIDAS					PARCIAL (m3)
					LARGO	ANCHO	ALTO	ÁREA	VOL (m3)	
1.2.11.	**ACABADO DE SUB-RASANTE EN CORTE**	**M2**								**66,289.80**
	ancho calzada		1		12,107.00	4.00				48,428.00
	sobre ancho		2		12,107.00	0.50				12,107.00
	sobre ancho de compactación		2		12,107.00	0.20				4,842.80
	plazoletas		24					38.00		912.00
1.2.12.	**COMPACTADO DE SUB-RASANTE**	**M2**								**67,500.50**
	ancho calzada		1		12,107.00	4.00				48,428.00
	sobre ancho		2		12,107.00	0.50				12,107.00
	sobre ancho de compactación		2		12,107.00	0.25				6,053.50

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° VECES	F	MEDIDAS					PARCIAL (m3)
					LARGO	ANCHO	ALTO	ÁREA	VOL (m3)	
	plazoletas		24					38.00		912.00
1.2.13.	**RIEGO DE SUB-RASANTE**	**M3**								**996.80**
	Tramo I Contenido de humedad % : 7		1		4600.000	5.500	0.150		3,795.00	
	Tramo I Contenido de humedad % : 13.5		1		4400.000	1.000	1.150		5,060.00	
	Tramo I Contenido de humedad % : 16.6		1		3107.000	0.250	2.150		1,670.01	
	Tramo I CHO % : 9.48 , DMS : 2.05 gr/cm3		m=vd (Tn)	9430.000	%humedad = %CHO -%Natural + % perdida =				4.48%	422.46
	Tramo I CHO % : 14.25 , DMS : 1.92 gr/cm3		m=vd (Tn)	8448.000					2.75%	232.32
	Tramo I CHO % : 21 , DMS : 1.72 gr/cm3		m=vd (Tn)	5344.040	23222.04				6.40%	342.02
1.2.14	**PREPARACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SUELOS DE LA SUBRASANTE**									
1.2.14.1	**EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA**	**M3**								**3,852.65**
	Rendimiento de cantera 83%	1.205								
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.50	0.20		265.06	
	9+400 a 12+107		1		2707.00	5.50	0.20		3587.59	
1.2.14.2	**ZARANDEO ESTÁTICO**	**M3**								**4,276.44**
	Esponjamiento 1.11		1	1.11					3852.65	
1.2.14.3	**CARGUÍO DE MATERIAL**									**3,837.24**
	5+400 a 5+600		1	1.20	200.00	5.50	0.20		264.00	
	9+400 a 12+107		1	1.20	2707.00	5.50	0.20		3573.24	

1.2.14.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km **364.08 m3/km**

1.2.14.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km **1,755.78m3/km**

PROGRESIVA		TIPO DE MATERIAL	F.EXP	VOL.	VOL. EXPA	CANTERA				DISTANCIA DE TRANSPORTE			TRANSPORTE	
						N°	Ubic.	C.G. Km	Acceso Km	Dist. Total (Km)	Libre (Km)	Dist. Valorizada (Km)	D<=1km m3-km	D>1Km m3-km
5+400	5+600	TIERRA GRAVA	1.2	152.20	182.64	C-1	7+020	1.520	0.00	1.520	0.12	1.400	182.64	94.97
9+400	12+107	TIERRA GRAVA	1.2	151.20	181.44	C-2	0+600	10.154	0.00	10.154	0.12	10.034	181.44	1660.81
													364.08	**1,755.78**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° VECES	F	MEDIDAS					PARCIAL (m3)
					LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOL (m3)	
1.2.14.6	**EXTENDIDO DE MATERIAL**	**M2**								**15,988.50**
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.50			1100.00	
	9+400 a 12+107		1		2707.00	5.50			14888.50	
1.2.14.7	**COMPACTADO DE MATERIAL**	**M3**								**3,197.70**
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.50	0.20		220.00	
	9+400 a 12+107		1		2707.00	5.50	0.20		2977.70	
1.2.14.8	**RIEGO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE**	**M3**								**338.48**
	Volumen de mejoramiento	M3							3,197.70	
	Densidad máxima = 2.117 g/cm3 = 2117 kg/m3									
	m = v.d	TN		6,769.53						
	%humedad = %CHO - %Natural+ %perdida = 5%	M3							338.48	
1.3	**AFIRMADO**									
1.3.1	**EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA**	**M3**								**15,771.33**
	Rendimiento de cantera 83%	1.205								
	0+000 a 12+107		1		12,107.00	5.25	0.20		15316.08	
	Plazoletas		25				0.20	38.00	228.92	
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.25	0.05		63.25	
	9+400 a 12+107		1		2707.00		0.05		163.07	
1.3.2	**ZARANDEO ESTÁTICO**	**M3**								**14,530.12**
	Esponjamiento 1.20			1.11						
	0+000 a 12+107		1		12,107.00	5.25	0.20		12712.35	
	Plazoletas		25				0.20	38.00	190.00	
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.25	0.05		52.50	
	9+400 a 12+107		1		2707.00		0.05		135.35	
1.3.3	**CARGUÍO DE MATERIAL**	**M3**								**15,754.41**
	Esponjamiento 1.20			1.20						
	0+000 a 12+107		1		12,107.00	5.25	0.20		12712.35	
	Plazoletas		25				0.20	38.00	190.00	
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.25	0.05		63.25	
	9+400 a 12+107		1		2707.00		0.05		163.07	

1.3.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<= 1Km 15 754.42 m3.km

1.3.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D> 1Km 31 864.05 m3.km

CANT.	DESDE	HASTA	LONG KM	PLAZ.	VOL M3	C.G.	ORIGEN	DIST. LIBRE Km	DIST. Km	FACT. ESPONJ.	HASTA 1 Km	MAS 1 Km
A	0+000	7+020	7.02	15	7482.80	3+510.00	7+020.00	0.12	3.39	1.2	8979.36	22,538.19
A	7+020	7+160	0.14	0	145.60	7+090.00	7+020.00	0.12	0.00	1.2	174.72	153.75
B	7+160	7+300	0.14	0	145.60	7+230.00	7+300.00	0.12	0.00	1.2	174.72	153.75
B	7+300	12+107	4.807	10	5354.68	9+703.50	7+300.00	0.12	2.28	1.2	6425.62	9,018.35
											15,754.42	**31,864.05**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° VECES	F	MEDIDAS					PARCIAL (m3)
					LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	VOL (m3)	
1.3.6	**EXTENDIDO Y COMPACTADO DE AFIRMADO**	**M2**								**64,511.75**
	0+000 a 12+107		1		12,107.00	5.25			63,561.75	
	Plazoletas		25					38.00	950.00	
1.3.7	**COMPACTADO DE MATERIAL**	**M3**								**13,128.68**
	0+000 a 12+107		1	1	12,107.00	5.25	0.20		12,712.35	
	Plazoletas		25				0.20	38.00	190.00	
	5+400 a 5+600		1		200.00	5.25	0.05		63.25	
	9+400 a 12+107		1		2707.00		0.05		163.07	
1.3.8	**RIEGO DE AFIRMADO**	**M3**								**1,389.67**
	Volumen de mejoramiento	M3							13,128.68	
	Densidad máxima = 2.117 g/cm3 = 2117 kg/m3									
	m = v.d	TN		27,793.41						
	%humedad = %CHO - %Natural+ %perdida = 5%	M3							1,389.67	

1.4 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.1	**ALCANTARILLA TIPO TMC**									
1.4.1.1	**TRAZO NIVEL Y REPLANTEO**	m2	1						**3639.00**	**3639.00**
	ALCANTARILLA Ø=36"									
	Alcantarilla Ø=36"		49.00	1.00		12.00	4.00		2352.00	
	Encauzamiento		49.00	1.00		15.00	1.00		735.00	
	ALCANTARILLA Ø=48"									
	Alcantarilla Ø=48"		5.00	1.00		12.00	4.50		270.00	
	Encauzamiento		5.00	1.00		15.00	1.00		75.00	
	ALCANTARILLA Ø=60"									
	Alcantarilla Ø=60"		2.00	1.00		12.00	4.50		108.00	
	Encauzamiento		2.00	1.00		15.00	1.00		30.00	
	ALCANTARILLA Ø=72"									
	Alcantarilla Ø=72"		1.00	1.00		12.00	4.50		54.00	
	Encauzamiento		1.00	1.00		15.00	1.00		15.00	
1.4.1.2	**EXCAVACIÓN EN MATERIAL NO CLASIFICADO**	m3	1						**7639.20**	**7639.20**
	CUERPO DE ALCANTARILLA									
	ALCANTARILLA Ø=36"								6409.20	
	Alcantarilla Ø=36"		49.00	1.00		12.00	4.50	2.20	5821.20	
	Encauzamiento		49.00	1.00		15.00	1.00	0.80	588.00	
	ALCANTARILLA Ø=48"								**681.00**	
	Alcantarilla Ø=48"		5.00	1.00		12.00	4.50	2.30	621.00	
	Encauzamiento		5.00	1.00		15.00	1.00	0.80	60.00	
	ALCANTARILLA Ø=60"								**152.40**	
	Alcantarilla Ø=60"		1.00	1.00		12.00	4.50	2.60	140.40	
	Encauzamiento		1.00	1.00		15.00	1.00	0.80	12.00	
	ALCANTARILLA Ø=72"								**168.60**	
	Alcantarilla Ø=72		1.00	1.00		12.00	4.50	2.90	156.60	
	Encauzamiento		1.00	1.00		15.00	1.00	0.80	12.00	
	MAMPOSTERÍA CABEZAL DE SALIDA		57.00	1.00		2.00	4.00	0.50	228.00	
1.4.1.3	**ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO**	m3	1						**9549.00**	**9549.00**
				1.25	VOL=	7639.20			9549.00	
1.4.1.4	**REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS**	m2	1						**870.35**	**870.35**
	ALCANTARILLA Ø=36"								**700.70**	
	Alcantarilla Ø=36"		49	1.00		6.50	2.20		700.70	
	ALCANTARILLA Ø=48"								**81.25**	
	Alcantarilla Ø=48"		5	1.00		6.50	2.50		81.25	
	ALCANTARILLA Ø=60"								**64.35**	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	Alcantarilla Ø=60"		2	1.00		6.50	3.10		40.30	
	ALCANTARILLA Ø=72"								**24.05**	
	Alcantarilla Ø=72"		1	1.00		6.50	3.70		24.05	
1.4.1.5	**CAMA GRANULAR DE APOYO PARA LA ALCANTARILLA E=0.20m**	m3	1						**170.95**	**170.95**
	ALCANTARILLA Ø=36"								**140.14**	
	Alcantarilla Ø=36"		49.00	1.00		6.50	2.20	0.20	140.14	
	ALCANTARILLA Ø=48"								**16.25**	
	Alcantarilla Ø=48"		5.00	1.00		6.50	2.50	0.20	16.25	
	ALCANTARILLA Ø=60"								**10.92**	
	Alcantarilla Ø=60"		2.00	1.00		6.50	2.80	0.20	7.28	
	ALCANTARILLA Ø=72"								**3.64**	
	Alcantarilla Ø=72"		1.00	1.00		6.50	2.80	0.20	3.64	
1.4.1.6	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø =36"**	m	1						**318.50**	**318.50**
	Alcantarilla Ø=36"		49	1.00		6.50			318.50	
1.4.1.7	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø =48"**	m							**32.50**	**32.50**
	Alcantarilla Ø=48"		5	1.00		6.50			32.50	
1.4.1.8	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø =60"**	m							**13.00**	**13.00**
	Alcantarilla 6(Ø=60") Progresiva		2	1.00		6.50			13.00	
1.4.1.9	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø =72"**	m							**6.50**	**6.50**
	Alcantarilla Ø=72"		1	1.00		6.50			6.50	
1.4.1.10	**RELLENO ESTRUCTURAL CON MATERIAL DE PRÉSTAMO**	m3	1						**1619.74**	**1619.74**
	CUERPO DE ALCANTARILLA									
	ALCANTARILLA Ø=36"									
	Alcantarilla Ø=36"		49.00	1.00		6.50	2.20	2.20	1541.54	
	ALCANTARILLA Ø=48"									
	Alcantarilla Ø=48"		5.00	1.00		6.50	2.50	2.50	203.13	
	ALCANTARILLA Ø=60"									
	Alcantarilla Ø=60"		2.00	1.00		6.50	2.80	2.80	101.92	
	ALCANTARILLA Ø=72"									
	Alcantarilla Ø=72"		1.00	1.00		6.50	2.80	2.90	52.78	
	VOLUMEN DE ALCANTARILLA									
	ALCANTARILLA Ø=36"									
	Alcantarilla Ø=36"		49.00	-1.00	0.64	6.50			-203.84	
	ALCANTARILLA Ø=48"									
	Alcantarilla Ø=48"		5.00	-1.00	1.12	6.50			-36.40	
	ALCANTARILLA Ø=60"									
	Alcantarilla Ø=60"		2.00	-1.00	1.76	6.50			-22.88	
	ALCANTARILLA Ø=72"									
	Alcantarilla Ø=72"		1.00	-1.00	2.54	6.50			-16.51	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.1.11	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**	**m2**							**2796.15**	**2686.38**
	ALCANTARILLA Ø=36"	m2	**49**						**2215.33**	
									45.21	
	CAJA TOMA			2.00		1.40		1.80	5.04	
				2.00			1.10	1.80	3.96	
				2.00		1.90		2.00	7.60	
				2.00			1.60	2.00	6.40	
	Sardinel			2.00		1.65		0.30	0.99	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	SALIDA			2.00		1.78	1.53		5.45	
				2.00		1.78	1.65		5.87	
	Caja			2.00		2.05		2.10	8.61	
	Sardinel			2.00		1.65		0.30	0.99	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	ALCANTARILLA Ø=48"	m2	**5**						**295.53**	
									59.11	
	CAJA TOMA			2.00		1.90		2.15	8.17	
				2.00			1.10	2.15	4.73	
				2.00		2.40		2.65	12.72	
				2.00			1.60	2.65	8.48	
	Sardinel			2.00		2.20		0.30	1.32	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	SALIDA			2.00		1.78	1.54		5.48	
				2.00		1.78	1.65		5.87	
	Caja			2.00		2.55		2.10	10.71	
	Sardinel			2.00		2.20		0.30	1.32	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	ALCANTARILLA Ø=60"	m2	**2**						**175.52**	
									87.76	
	CAJA TOMA			2.00		3.00		2.25	13.50	
				2.00			1.65	2.25	7.43	
				2.00		3.50		2.75	19.25	
				2.00			2.05	2.75	11.28	
	Sardinel			2.00		2.70		0.30	1.62	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	SALIDA			2.00		2.05		2.45	10.05	
				2.00		1.95		2.25	8.78	
	Caja			2.00		3.10		2.25	13.95	
	Sardinel			2.00		2.70		0.30	1.62	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	ALCANTARILLA Ø=72"	m2	**1**						**109.77**	
									109.77	
	CAJA TOMA			2.00		3.45		2.45	16.91	
				2.00			1.10	2.45	5.39	
				2.00		3.60		3.25	23.40	
				2.00			1.60	3.25	10.40	
	Sardinel			2.00		3.10		0.30	1.86	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
	SALIDA			2.00		2.60		3.05	15.86	
				2.00		2.48		3.05	15.13	
	Caja			2.00		3.10		3.05	18.91	
	Sardinel			2.00		2.70		0.30	1.62	
				2.00			0.25	0.30	0.15	
1.4.1.12	**CONCRETO F'C 210 KG/CM2**	**m3**	**1**						**686.07**	**686.07**
			49						**541.97**	
	ALCANTARILLA Ø=36"								**11.06**	
	CAJA TOMA			2.00		1.40	0.25	2.30	1.61	
				2.00		1.60	0.25	2.30	1.84	
	Orificio alcantarilla			-1.00	0.64		0.25		-0.16	
	Losa			1.00		1.10	1.40	0.20	0.31	
	Sardinel			1.00		1.65	0.25	0.30	0.12	
	SALIDA			2.00		1.78	0.25	1.59	1.42	
	Losa			1.00	4.70			0.25	1.18	
				1.00		4.25	0.25	0.30	0.32	
				1.00		2.15	0.25	0.30	0.16	
	muro			1.00		2.05		2.10	4.31	
	Orificio alcantarilla			-1.00	0.64		0.25		-0.16	
	Sardinel			1.00		1.65	0.25	0.30	0.12	
	ALCANTARILLA Ø=48"	m3	5						**78.00**	
									15.60	
	CAJA TOMA			2.00		1.90	0.25	2.65	2.52	
				2.00		1.60	0.25	2.65	2.12	
	Orificio alcantarilla			-1.00	1.12		0.25		-0.28	
	Losa			1.00		1.10	1.90	0.20	0.42	
	Sardinel			1.00		2.20	0.25	0.30	0.17	
	SALIDA			2.00		1.61	0.25	2.60	2.09	
	Losa			1.00	3.05			0.20	0.61	
				1.00		4.25	0.25	0.50	0.53	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	muro			1.00		2.60		2.90	7.54	
	Orificio alcantarilla			-1.00	1.12		0.25		-0.28	
	Sardinel			1.00		2.20	0.25	0.30	0.17	
	ALCANTARILLA Ø=60"	m3	2						**40.89**	
									20.44	
	CAJA TOMA			2.00		3.00	0.25	2.75	4.13	
				2.00		2.05	0.25	2.75	2.82	
	Orificio alcantarilla			-1.00	1.76		0.25		-0.44	
	Losa			1.00		1.65	3.00	0.20	0.99	
	Sardinel			1.00		2.70	0.25	0.30	0.20	
	SALIDA			2.00		2.00	0.25	2.75	2.75	
	Losa			1.00	5.14			0.20	1.03	
				1.00		5.45	0.25	0.50	0.68	
	muro			1.00		3.10		2.75	8.53	
	Orificio alcantarilla			-1.00	1.76		0.25		-0.44	
	Sardinel			1.00		2.70	0.25	0.30	0.20	
	ALCANTARILLA Ø=72"	m3	1						**25.21**	
									25.21	
	CAJA TOMA			2.00	4.56		0.25		2.28	
				1.00		3.45	0.25	3.55	3.06	
	Orificio alcantarilla			-1.00	2.54		0.25		-0.64	
	Losa			1.00		1.65	3.45	0.20	1.14	
	Sardinel			1.00		3.10	0.25	0.30	0.23	
	SALIDA			2.00		3.45	0.25	3.55	6.12	
	Losa			1.00	8.00			0.20	1.60	
				1.00		6.46	0.25	0.50	0.81	
	muro			1.00		3.10		3.55	11.01	
	Orificio alcantarilla			-1.00	2.54		0.25		-0.64	
	Sardinel			1.00		3.10	0.25	0.30	0.23	
1.4.1.13	**ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2**	Kg	1						**2997.27**	**2997.27**
	ALCANTARILLA Ø=36"		49						485.33	
	ALCANTARILLA Ø=48"		5						598.76	
	ALCANTARILLA Ø=60"		2						886.98	
	ALCANTARILLA Ø=72"		1						1026.19	
1.4.1.14	**CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% PG**	m3	1						**262.13**	**262.13**
	ALCANTARILLA Ø=36"	m3	49						**221.48**	
									4.52	
	mampostería protección ingreso			1.00			0.20	8.40	1.68	
	salida			1.00			0.20	4.70	0.94	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	mampostería salida			1.00		4.00	2.00	0.20	1.60	
	uñas salida			1.00		4.00	0.25	0.30	0.30	
	ALCANTARILLA Ø=48"	m3	5.00						**23.05**	
									4.61	
	mampostería protección ingreso			1.00	6.78			0.20	1.36	
	salida			1.00	5.58			0.20	1.12	
	mampostería salida			1.00		4.50	2.00	0.20	1.80	
	uñas salida			1.00		4.50	0.25	0.30	0.34	
	ALCANTARILLA Ø=60"	m3	2.00						**11.16**	
									5.58	
	mampostería protección ingreso			1.00	8.40			0.20	1.68	
	salida			1.00	6.21			0.20	1.24	
	mampostería salida			1.00		5.60	2.00	0.20	2.24	
	uñas salida			1.00		5.60	0.25	0.30	0.42	
	ALCANTARILLA Ø=72"	m3	1.00						**6.43**	
									6.43	
	mampostería protección ingreso			1.00	10.05			0.20	2.01	
	salida			1.00	6.21			0.20	1.24	
	mampostería salida			1.00		6.70	2.00	0.20	2.68	
	uñas salida			1.00		6.70	0.25	0.30	0.50	
1.4.1.15	**PINTURA DE ESTRUCTURA**	**m2**	1.00						**284.23**	**284.23**
	ALCANTARILLA Ø=36"	m2	**5**						**113.03**	
									22.61	
	CAJA TOMA			1.00		1.40		1.80	2.52	
				1.00			1.10	1.80	1.98	
				1.00		1.90		2.00	3.80	
				1.00			1.60	2.00	3.20	
	Sardinel			1.00		1.65		0.30	0.50	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	SALIDA			1.00		1.78	1.53		2.72	
				1.00		1.78	1.65		2.94	
	Caja			1.00		2.05		2.10	4.31	
	Sardinel			1.00		1.65		0.30	0.50	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	ALCANTARILLA Ø=48"	m2	**1**						**29.55**	
									29.55	
	CAJA TOMA			1.00		1.90		2.15	4.09	
				1.00			1.10	2.15	2.37	
				1.00		2.40		2.65	6.36	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
				1.00			1.60	2.65	4.24	
	Sardinel			1.00		2.20		0.30	0.66	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	SALIDA			1.00		1.78	1.54		2.74	
		m3		1.00		1.78	1.65		2.94	
	Caja			1.00		2.55		2.10	5.36	
	Sardinel			1.00		2.20		0.30	0.66	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	ALCANTARILLA Ø=60"	m2	**2**						**87.76**	
									43.88	
	CAJA TOMA			1.00		3.00		2.25	6.75	
				1.00			1.65	2.25	3.71	
				1.00		3.50		2.75	9.63	
				1.00			2.05	2.75	5.64	
	Sardinel			1.00		2.70		0.30	0.81	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	SALIDA			1.00		2.05		2.45	5.02	
				1.00		1.95		2.25	4.39	
	Caja			1.00		3.10		2.25	6.98	
	Sardinel			1.00		2.70		0.30	0.81	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	ALCANTARILLA Ø=72"	m2	**1**						**53.89**	
									53.89	
	CAJA TOMA			1.00		3.45		3.05	10.52	
				2.00			2.60	2.72	14.12	
				2.00		2.60	0.25		1.30	
	Sardinel			1.00		3.10		0.30	0.93	
				1.00			0.25	0.30	0.08	
	SALIDA			1.00		3.45		3.05	10.52	
				2.00			2.60	2.72	14.12	
				2.00		2.60	0.25		1.30	
	Sardinel			1.00		3.10		0.30	0.93	
				1.00			0.25	0.30	0.08	

METRADO DE ACERO ALCANTARILLAS DE 36” DIÁMETRO

1.4.1.13 ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2 2997.27 kg

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
SUM Y COL ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm², G°60											
CAJA TOMA											
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	12	1.92	-	46.1	-	-	-	-	25.80
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	12	1.62	-	38.9	-	-	-	-	21.77
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	12	2.25	-	54.0	-	-	-	-	30.24
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	12	1.95	-	46.8	-	-	-	-	26.21
SARDINEL	3/8"	1	4	2.05	-	8.2	-	-	-	-	4.59
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	17	2.45	-	41.7	-	-	-	-	23.32
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	17	2.75	-	46.8	-	-	-	-	26.18
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	15	2.45	-	36.8	-	-	-	-	20.58
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	15	2.45	-	36.8	-	-	-	-	20.58
LOSA TRANSVERSAL	3/8"	2	8	2.10	-	33.6	-	-	-	-	18.82
LOSA LONGITUDINAL	3/8"	2	9	1.70	-	30.6	-	-	-	-	17.14
SALIDA					-	-	-	-	-	-	
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	5.55	-	16.7	-	-	-	-	9.32
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	5.25	-	15.8	-	-	-	-	8.82
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	4.85	-	19.4	-	-	-	-	10.86
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	4.55	-	18.2	-	-	-	-	10.19
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	4.80	-	14.4	-	-	-	-	8.06
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	4.50	-	13.5	-	-	-	-	7.56
sardinel	3/8"	1	4	2.05	-	8.2	-	-	-	-	4.59
losa superior	3/8"	2	8	3.20	-	51.2	-	-	-	-	28.67
losa inferior	3/8"	2	11	1.65	-	36.3	-	-	-	-	20.33

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
	3/8"	2	10	1.00	-	20.0	-	-	-	-	11.20
losa u.	3/8"	2	20	0.50	-	20.0	-	-	-	-	11.20
	3/8"	2	20	0.70	-	28.0	-	-	-	-	15.68
	3/8"	1	4	4.30	-	17.2	-	-	-	-	9.63
	3/8"	2	4	1.10	-	8.8	-	-	-	-	4.93
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	9	3.05	-	27.5	-	-	-	-	15.37
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	11	3.05	-	33.6	-	-	-	-	18.79
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	8	2.75	-	44.0	-	-	-	-	24.64
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	8	2.75	-	44.0	-	-	-	-	24.64
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	2	2.50	-	10.0	-	-	-	-	5.60
PESO DEL ACERO TOTAL											**485.33**
TOTAL ACERO EN LONGITUD					-	866.660	-	-	-	-	485.33
TOTAL ACERO EN LONGITUD + 5% DE DESPERDICIO					-	909.993	-	-	-	-	509.60
TOTAL ACERO EN VARILLAS					-	102.00	-	-	-	-	

METRADO DE ACERO ALCANTARILLAS DE 48” DIÁMETRO

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
SUM Y COL ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm², G°60											
CAJA TOMA											
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	13	1.92	-	49.9	-	-	-	-	27.96
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	13	1.62	-	42.1	-	-	-	-	23.59
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	13	2.75	-	71.5	-	-	-	-	40.04
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	13	2.45	-	63.7	-	-	-	-	35.67
SARDINEL	3/8"	1	4	2.60	-	10.4	-	-	-	-	5.82
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	23	3.10	-	71.3	-	-	-	-	39.93
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	2	14	2.80	-	78.4	-	-	-	-	43.90
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	23	2.80	-	64.4	-	-	-	-	36.06
LOSA TRANSVERSAL	3/8"	2	8	2.75	-	44.0	-	-	-	-	24.64
LOSA LONGITUDINAL	3/8"	2	12	1.92	-	46.1	-	-	-	-	25.80
SALIDA					-	-	-	-	-	-	
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	6.10	-	18.3	-	-	-	-	10.25
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	5.80	-	17.4	-	-	-	-	9.74
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	5	5.10	-	25.5	-	-	-	-	14.28
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	5	4.80	-	24.0	-	-	-	-	13.44
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	5.35	-	21.4	-	-	-	-	11.98
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	5.05	-	20.2	-	-	-	-	11.31
sardinel	3/8"	1	4	2.60	-	10.4	-	-	-	-	5.82
losa longitudinal	3/8"	2	8	3.85	-	61.6	-	-	-	-	34.50
losa transversal	3/8"	2	14	1.65	-	46.2	-	-	-	-	25.87
	3/8"	2	10	0.80	-	16.0	-	-	-	-	8.96
losa u.	3/8"	2	21	0.60	-	25.2	-	-	-	-	14.11
	3/8"	2	21	0.65	-	27.3	-	-	-	-	15.29

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
	3/8"	1	4	4.60	-	18.4	-	-	-	-	10.30
	3/8"	2	4	1.30	-	10.4	-	-	-	-	5.82
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	26	3.35	-	87.1	-	-	-	-	48.78
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	16	2.75	-	88.0	-	-	-	-	49.28
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	2	2.50	-	10.0	-	-	-	-	5.60
PESO DEL ACERO TOTAL											**598.76**
TOTAL ACERO EN LONGITUD					-	1,069.220	-	-	-	-	598.76
TOTAL ACERO EN LONGITUD + 5% DE DESPERDICIO					-	1,122.681	-	-	-	-	628.70
TOTAL ACERO EN VARILLAS					-	125.00	-	-	-	-	

METRADO DE ACERO ALCANTARILLAS DE 60” DIÁMETRO

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
SUM Y COL ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm², G°60											
CAJA TOMA											
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	14	2.50	-	70.0	-	-	-	-	39.20
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	14	2.20	-	61.6	-	-	-	-	34.50
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	14	3.85	-	107.8	-	-	-	-	60.37
CAJA TRANSVERSAL	3/8"	2	14	3.55	-	99.4	-	-	-	-	55.66
SARDINEL	3/8"	1	4	3.10	-	12.4	-	-	-	-	6.94
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	34	3.20	-	108.8	-	-	-	-	60.93
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	2	18	2.90	-	104.4	-	-	-	-	58.46

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
CAJA LONGITUDINAL	3/8"	1	34	2.90	-	98.6	-	-	-	-	55.22
LOSA TRANSVERSAL	3/8"	2	10	3.85	-	77.0	-	-	-	-	43.12
LOSA LONGITUDINAL	3/8"	2	18	2.50	-	90.0	-	-	-	-	50.40
SALIDA					-	-	-	-	-	-	
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	2	7.50	-	15.0	-	-	-	-	8.40
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	2	7.20	-	14.4	-	-	-	-	8.06
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	9	6.30	-	56.7	-	-	-	-	31.75
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	9	6.00	-	54.0	-	-	-	-	30.24
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	6.60	-	26.4	-	-	-	-	14.78
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	6.30	-	25.2	-	-	-	-	14.11
sardinel	3/8"	1	4	3.10	-	12.4	-	-	-	-	6.94
losa longitudinal	3/8"	2	10	5.20	-	104.0	-	-	-	-	58.24
losa transversal	3/8"	2	17	2.05	-	69.7	-	-	-	-	39.03
	3/8"	2	6	0.95	-	11.4	-	-	-	-	6.38
losa u.	3/8"	2	23	0.70	-	32.2	-	-	-	-	18.03
	3/8"	2	23	0.75	-	34.5	-	-	-	-	19.32
	3/8"	1	4	5.80	-	23.2	-	-	-	-	12.99
	3/8"	2	4	1.60	-	12.8	-	-	-	-	7.17
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	36	3.50	-	126.0	-	-	-	-	70.56
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	20	2.90	-	116.0	-	-	-	-	64.96
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	4	2.50	-	20.0	-	-	-	-	11.20
PESO DEL ACERO TOTAL											**886.98**
TOTAL ACERO EN LONGITUD					-	1,583.900	-	-	-	-	886.98
TOTAL ACERO EN LONGITUD + 5% DE DESPERDICIO					-	1,663.095	-	-	-	-	931.33
TOTAL ACERO EN VARILLAS					-	185.00	-	-	-	-	

METRADO DE ACERO ALCANTARILLAS DE 72” DIÁMETRO

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
SUM Y COL ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm², G°60											
CAJA TOMA											
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	9.00	-	27.0	-	-	-	-	15.12
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	8.70	-	26.1	-	-	-	-	14.62
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	7	7.20	-	50.4	-	-	-	-	28.22
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	7	6.90	-	48.3	-	-	-	-	27.05
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	7.76	-	31.0	-	-	-	-	17.38
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	7.46	-	29.8	-	-	-	-	16.71
sardinel	3/8"	1	4	3.20	-	12.8	-	-	-	-	7.17
losa longitudinal	3/8"	2	11	5.45	-	119.9	-	-	-	-	67.14
losa transversal	3/8"	2	18	2.25	-	81.0	-	-	-	-	45.36
	3/8"	2	6	1.44	-	17.3	-	-	-	-	9.68
losa u.	3/8"	2	37	0.70	-	51.8	-	-	-	-	29.01
	3/8"	2	37	0.75	-	55.5	-	-	-	-	31.08
	3/8"	1	4	5.80	-	23.2	-	-	-	-	12.99
	3/8"	2	4	1.60	-	12.8	-	-	-	-	7.17
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	36	3.50	-	126.0	-	-	-	-	70.56
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	26	3.44	-	178.9	-	-	-	-	100.17
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	4	3.05	-	24.4	-	-	-	-	13.66
SALIDA					-	-	-	-	-	-	
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	9.00	-	27.0	-	-	-	-	15.12
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	3	8.70	-	26.1	-	-	-	-	14.62
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	7	7.20	-	50.4	-	-	-	-	28.22
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	7	6.90	-	48.3	-	-	-	-	27.05
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	7.76	-	31.0	-	-	-	-	17.38

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
ALEROS LONGITUDINAL	3/8"	1	4	7.46	-	29.8	-	-	-	-	16.71
sardinel	3/8"	1	4	3.20	-	12.8	-	-	-	-	7.17
losa longitudinal	3/8"	2	11	5.45	-	119.9	-	-	-	-	67.14
losa transversal	3/8"	2	18	2.25	-	81.0	-	-	-	-	45.36
	3/8"	2	6	1.44	-	17.3	-	-	-	-	9.68
losa u.	3/8"	2	37	0.70	-	51.8	-	-	-	-	29.01
	3/8"	2	37	0.75	-	55.5	-	-	-	-	31.08
	3/8"	1	4	5.80	-	23.2	-	-	-	-	12.99
	3/8"	2	4	1.60	-	12.8	-	-	-	-	7.17
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	1	36	3.50	-	126.0	-	-	-	-	70.56
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	26	3.44	-	178.9	-	-	-	-	100.17
ALEROS TRANSVERSAL	3/8"	2	4	3.05	-	24.4	-	-	-	-	13.66
PESO DEL ACERO TOTAL											**1,026.19**
TOTAL ACERO EN LONGITUD					-	1,832.480	-	-	-	-	1,026.19
TOTAL ACERO EN LONGITUD + 5% DE DESPERDICIO					-	1,924.104	-	-	-	-	1,077.50
TOTAL ACERO EN VARILLAS					-	214.00	-	-	-	-	

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.2	**BADEN DE CONCRETO**									
4.2.1	**TRAZO NIVEL Y REPLANTEO**	m2	1						**130.00**	**130.00**
	Baden 1 Progresiva 6+200 km			1.00		13.00	10.00		130.00	
1.4.2.2	**EXCAVACIÓN EN MATERIAL NO CLASIFICADO**	m3	1						**113.36**	**113.36**
	Baden 1 Progresiva 6+200 km			1.00		13.00	10.00	0.80	104.00	
	uñas			3.00		13.00	0.60	0.40	9.36	
1.4.2.3	**ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO**	m3	1						**141.70**	**141.70**
				1.25	VOL=	113.36			141.70	
1.4.2.4	**REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS**	m2	1						**130.00**	**130.00**
				1.00		13.00	10.00		130.00	

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.2.5	**BASE COMPACTADO DE MATERIAL GRANULAR E=0.20M**	m2	1						**130.00**	**130.00**
				1.00		13.00	10.00		130.00	
1.4.2.6	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**	m2	1						**20.80**	**20.80**
				2.00		13.00		0.40	10.40	
				2.00		13.00		0.40	10.40	
1.4.2.7	**ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2**	kg	1						**632.79**	**632.79**
1.4.2.8	**CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30 % P.G.**	m3	1						**40.92**	**40.92**
	baden			1.00		13.00	6.00	0.40	31.20	
	uñas			1.00		13.00	0.60	0.40	3.12	
				1.00		13.00	0.40	0.25	1.30	
				2.00		13.00	0.60	0.34	5.30	
1.4.2.9	**JUNTA DE DILATACIÓN**	m	1						**35.22**	**35.22**
	Junta longitudinal superior		1			10.65			10.65	
	Junta longitudinal central		1			10.24			10.24	
	Junta longitudinal inferior		1			9.83			9.83	
	Junta transversal central		1			4.50			4.50	

METRADO DE ACERO EN BADEN

1.4.2.7 ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM2 632.79 kg

Descripción	Ø	N° de elementos iguales	N° de piezas por elemento	Long. por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso Kg
					1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
SUM Y COL ACERO CORRUGADO fy=4200 Kg/cm², G°60											
CAJA TOMA											
MALLA INFERIOR	3/8"	1	30	4.50	-	135.0	-	-	-	-	75.60
MALLA INFERIOR	3/8"	1	41	10.24	-	419.8	-	-	-	-	235.11
MALLA SUPERIOR	3/8"	1	18	4.50	-	81.0	-	-	-	-	45.36
MALLA SUPERIOR	3/8"	1	41	10.74	-	440.3	-	-	-	-	246.59
PESO DEL ACERO TOTAL											**602.66**
TOTAL, ACERO EN LONGITUD					-	1,076.180	-	-	-	-	602.66
TOTAL, ACERO EN LONGITUD + 5% DE DESPERDICIO					-	1,129.989	-	-	-	-	632.79
TOTAL, ACERO EN VARILLAS					-	126.00	-	-	-	-	

1.4.3 CUNETAS TRIANGULARES

1.4.3.1 CONFORMACIÓN DE CUNETAS CON EQUIPO 18565.85 m

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
0+000.00	0+022.00	m	1.00	22.00	22.00	44.00
0+022.00	0+125.00	m	1.00	103.00	103.00	206.00
0+220.00	0+340.00	m	1.00	120.00		120.00
0+459.02	0+677.51	m	1.00	218.49	218.49	436.98
0+677.51	0+777.00	m	1.00		99.49	99.49
0+777.00	0+831.24	m	1.00		54.24	54.24
0+831.24	0+888.01	m	1.00	40.00	56.77	96.77
0+888.01	0+898.01	m	1.00	10.00	10.00	20.00
0+898.01	0+940.60	m	1.00	40.00	42.59	82.59
0+940.60	0+978.38	m	1.00		37.78	37.78
0+978.38	1+027.05	m	1.00	48.67	48.67	97.34
1+027.05	1+067.27	m	1.00		40.22	40.22
1+067.27	1+151.81	m	1.00	60.00	84.54	144.54
1+151.81	1+213.85	m	1.00	30.00	62.04	92.04
1+213.85	1+312.52	m	1.00	75.00	98.67	173.67
1+312.52	1+381.11	m	1.00	65.00	68.59	133.59
1+381.11	1+483.21	m	1.00	40.00	102.10	142.10
1+483.21	1+574.23	m	1.00	20.00	91.02	111.02
1+574.23	1+670.16	m	1.00		95.93	95.93
1+670.16	1+760.81	m	1.00	65.00	90.65	155.65
1+760.81	1+867.22	m	1.00	45.00	106.41	151.41
1+867.22	1+920.16	m	1.00	30.00	52.94	82.94
1+920.16	2+061.52	m	1.00	60.00	141.36	201.36
2+061.52	2+116.81	m	1.00	16.81	55.29	72.10
2+116.81	2+217.78	m	1.00	100.97	100.97	201.94
2+217.78	2+306.59	m	1.00	76.81	88.81	165.62
2+306.59	2+334.59	m	1.00	5.41	28.00	33.41
2+334.59	2+364.16	m	1.00		29.57	29.57
2+364.16	2+503.78	m	1.00	35.00	139.62	174.62
2+503.78	2+556.13	m	1.00	40.00	52.35	92.35
2+556.13	2+614.16	m	1.00		58.03	58.03
2+614.16	2+635.28	m	1.00	20.00	21.12	41.12
2+635.28	2+680.51	m	1.00	30.00	45.23	75.23
2+680.51	2+729.51	m	1.00	20.00	49.00	69.00
2+729.51	2+794.45	m	1.00	40.00	64.94	104.94
2+794.45	2+940.25	m	1.00	145.80	145.80	291.60
2+940.25	3+006.49	m	1.00	66.24	66.24	132.48
3+006.49	3+092.42	m	1.00	67.00	85.93	152.93
3+092.42	3+189.10	m	1.00	63.00	96.68	159.68
3+189.10	3+240.37	m	1.00	40.00	51.27	91.27
3+240.37	3+310.56	m	1.00	60.00	70.19	130.19
3+310.56	3+465.02	m	1.00	85.00	154.46	239.46
3+465.02	3+516.57	m	1.00		51.55	51.55
3+516.57	3+583.20	m	1.00		66.63	66.63
3+583.20	3+632.05	m	1.00		48.85	48.85
3+632.05	3+762.44	m	1.00		130.39	130.39
3+762.44	3+823.13	m	1.00	40.00	60.69	100.69
3+823.13	3+860.13	m	1.00		37.00	37.00
3+860.13	3+917.79	m	1.00	57.66	57.66	115.32
3+917.79	3+999.36	m	1.00	65.34	81.57	146.91
3+999.36	4+032.57	m	1.00		33.21	33.21

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
4+032.57	4+097.93	m	1.00		65.36	65.36
4+097.93	4+130.11	m	1.00	20.11	32.18	52.29
4+130.11	4+155.42	m	1.00	25.31	25.31	50.62
4+155.42	4+207.80	m	1.00	52.38	52.38	104.76
4+207.80	4+238.25	m	1.00	30.45	30.45	60.90
4+238.25	4+276.03	m	1.00	37.78	37.78	75.56
4+276.03	4+338.17	m	1.00	4.00	62.14	66.14
4+338.17	4+409.20	m	1.00		71.03	71.03
4+409.20	4+467.36	m	1.00	58.16	58.16	116.32
4+467.36	4+547.99	m	1.00	27.00	80.63	107.63
4+547.99	4+611.33	m	1.00	48.00	63.34	111.34
4+611.33	4+641.59	m	1.00		30.26	30.26
4+641.59	4+737.10	m	1.00		95.51	95.51
4+737.10	4+847.54	m	1.00		110.44	110.44
4+847.54	4+933.95	m	1.00		86.41	86.41
4+933.95	5+006.79	m	1.00		72.84	72.84
5+006.79	5+072.24	m	1.00		65.45	65.45
5+072.24	5+151.44	m	1.00		79.20	79.20
5+151.44	5+207.95	m	1.00		56.51	56.51
5+207.95	5+243.78	m	1.00		35.83	35.83
5+243.78	5+326.37	m	1.00		82.59	82.59
5+326.37	5+381.90	m	1.00	55.53	55.53	111.06
5+381.90	5+431.30	m	1.00	49.40	49.40	98.80
5+431.30	5+476.67	m	1.00	24.00	45.37	69.37
5+476.67	5+543.73	m	1.00	67.06	67.06	134.12
5+543.73	5+643.83	m	1.00	40.00	100.10	140.10
5+643.83	5+771.83	m	1.00	96.00	128.00	224.00
5+771.83	5+834.83	m	1.00	63.00	63.00	126.00
5+834.83	5+857.46	m	1.00	22.63	22.63	45.26
5+857.46	5+927.69	m	1.00	63.00	70.23	133.23
5+927.69	6+027.31	m	1.00	62.00	99.62	161.62
6+027.31	6+125.86	m	1.00	73.55	98.55	172.10
6+125.86	6+179.06	m	1.00	35.00	53.20	88.20
6+179.06	6+215.06	m	1.00	30.00	36.00	66.00
6+215.06	6+251.26	m	1.00	36.20	36.20	72.40
6+251.26	6+312.39	m	1.00	31.00	61.13	92.13
6+312.39	6+402.97	m	1.00	63.00	90.58	153.58
6+402.97	6+456.67	m	1.00	53.70	53.70	107.40
6+456.67	6+516.44	m	1.00	59.77	59.77	119.54
6+516.44	6+555.44	m	1.00	39.00	39.00	78.00
6+555.44	6+583.26	m	1.00	27.82	27.82	55.64
6+583.26	6+706.01	m	1.00	76.00	122.75	198.75
6+706.01	6+784.80	m	1.00	51.00	78.79	129.79
6+784.80	6+833.26	m	1.00		48.46	48.46
6+833.26	7+034.31	m	1.00	189.00	201.05	390.05
7+034.31	7+083.26	m	1.00	48.95	48.95	97.90
7+083.26	7+115.84	m	1.00	32.58	32.58	65.16
7+115.84	7+291.95	m	1.00	76.00	176.11	252.11
7+291.95	7+332.25	m	1.00	19.00	40.30	59.30
7+332.25	7+384.46	m	1.00	34.00	52.21	86.21
7+384.46	7+445.36	m	1.00	60.90	60.90	121.80
7+445.36	7+450.36	m	1.00	5.00	5.00	10.00
7+450.36	7+565.38	m	1.00	55.00	115.02	170.02
7+565.38	7+619.07	m	1.00	53.69	53.69	107.38
7+619.07	7+703.43	m	1.00	84.36	84.36	168.72
7+703.43	7+778.08	m	1.00	45.80	74.65	120.45

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
7+778.08	7+815.38	m	1.00	37.30	37.30	74.60
7+815.38	7+874.68	m	1.00	59.30	59.30	118.60
7+874.68	7+941.56	m	1.00	66.88	66.88	133.76
7+941.56	8+001.07	m	1.00	59.51	59.51	119.02
8+001.07	8+066.90	m	1.00	65.83	65.83	131.66
8+066.90	8+106.68	m	1.00	39.78	39.78	79.56
8+106.68	8+161.66	m	1.00	54.98	54.98	109.96
8+161.66	8+270.91	m	1.00	109.25	109.25	218.50
8+270.91	8+322.41	m	1.00	10.00	51.50	61.50
8+322.41	8+363.70	m	1.00	41.29	41.29	82.58
8+363.70	8+411.66	m	1.00	47.96	47.96	95.92
8+411.66	8+458.34	m	1.00	46.68	46.68	93.36
8+458.34	8+518.09	m	1.00	59.75	59.75	119.50
8+518.09	8+616.56	m	1.00	98.47	98.47	196.94
8+616.56	8+664.48	m	1.00	4.00	47.92	51.92
8+664.48	8+767.68	m	1.00	103.20	103.20	206.40
8+767.68	8+831.57	m	1.00	63.89	63.89	127.78
8+831.57	8+909.65	m	1.00	68.00	78.08	146.08
8+909.65	8+986.53	m	1.00	66.00	76.88	142.88
8+986.53	9+128.07	m	1.00	54.00	141.54	195.54
9+128.07	9+159.65	m	1.00		31.58	31.58
9+159.65	9+191.94	m	1.00		32.29	32.29
9+191.94	9+235.58	m	1.00		43.64	43.64
9+235.58	9+322.40	m	1.00		86.82	86.82
9+322.40	9+393.86	m	1.00	55.00	71.46	126.46
9+393.86	9+457.90	m	1.00	64.04	64.04	128.08
9+457.90	9+615.11	m	1.00	157.21	155.00	312.21
9+615.11	9+682.36	m	1.00	67.25	65.00	132.25
9+682.36	9+727.46	m	1.00	45.10		45.10
9+727.46	9+798.48	m	1.00	71.02	68.00	139.02
9+798.48	9+889.06	m	1.00	90.58	82.00	172.58
9+889.06	9+931.98	m	1.00	42.92	42.92	85.84
9+931.98	9+971.87	m	1.00	39.89		39.89
9+971.87	10+066.99	m	1.00	95.12		95.12
10+066.99	10+181.98	m	1.00	114.99	81.98	196.97
10+181.98	10+236.81	m	1.00	54.83	48.02	102.85
10+236.81	10+276.69	m	1.00	39.88	39.88	79.76
10+276.69	10+341.00	m	1.00	64.31	41.00	105.31
10+341.00	10+441.83	m	1.00	100.83	39.00	139.83
10+441.83	10+487.63	m	1.00	45.80	45.80	91.60
10+487.63	10+554.44	m	1.00	66.81	66.81	133.62
10+554.44	10+612.15	m	1.00	57.71	57.71	115.42
10+612.15	10+671.09	m	1.00	58.94	58.94	117.88
10+671.09	10+691.83	m	1.00	20.74	20.74	41.48
10+691.83	10+716.39	m	1.00	24.56	24.56	49.12
10+716.39	10+803.72	m	1.00	87.33	87.33	174.66
10+980.00	11+090.00	m	1.00	110.00		110.00
11+215.00	11+285.00	m	1.00	70.00		70.00
11+320.00	11+394.82	m	1.00	74.82		74.82
11+394.82	11+463.48	m	1.00	68.66	23.48	92.14
11+463.48	11+526.31	m	1.00	62.83	16.52	79.35
11+526.31	11+684.99	m	1.00	158.68	95.00	253.68
11+684.99	11+762.31	m	1.00	77.32	12.31	89.63
11+762.31	11+934.21	m	1.00	171.90	171.90	343.80
11+934.21	11+991.38	m	1.00	57.17	5.79	62.96
11+991.38	12+068.21	m	1.00	76.83		76.83

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
12+068.21	12+156.93	m	1.00	88.72	56.93	145.65
12+156.93	12+209.01	m	1.00	52.08	52.08	104.16

1.4.3.2 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETA 33878.80 m2

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
0+000	12+209	m2	1.00	1.69	20046.63	33878.80

1.4.3.3 CUNETAS REVESTIDO DE CONCRETO 1480.78 m2

PROGRESIVA (Km)		UND	N° DE VECES	MEDIDAS		PARCIAL
				DERECHA	IZQUIERDA	
0+140.00	0+220.00	m2	1.00	80.00		80.00
0+220.00	0+370.00	m2	1.00		150.00	150.00
0+360.00	0+450.00	m2	1.00	90.00		90.00
9+798.00	9+932.00	m2	1.00	134.00		134.00
9+932.00	10+182.00	m2	1.00	250.00		250.00
10+182.00	10+405.00	m2	1.00	223.00		223.00
10+803.72	11+053.72	m2	1.00		250.00	250.00
11+053.72	11+306.43	m2	1.00		252.71	252.71
11+306.43	11+357.50	m2	1.00		51.07	51.07

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.4	**ZANJA DE CORONACIÓN**									
1.4.4.1	**TRAZO NIVEL Y REPLANTEO**	m2	1						**165.10**	**165.10**
	0+640 a 0+770			1.00		127.00	1.30		165.10	
1.4.4.2	**EXCAVACIÓN DE TERRENO NORMAL**	m3	1				área		**60.96**	**60.96**
	0+640 a 0+770			1.00		127.00	0.48		60.96	
1.4.4.3	**PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE ZANJA DE CORONACIÓN**	m2	1						**233.68**	**233.68**
	0+640 a 0+770					127.00	1.84		233.68	
1.4.4.4	**ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D<50M**	m3	1						**60.96**	**60.96**
									60.96	
1.4.4.5	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CUNETAS DE CORONACIÓN**	m2	2						**85.09**	**170.18**
						127.00	0.67		85.09	
1.4.4.6	**CONCRETO F'C=175 KG/CM2**	m3	1						**35.05**	**35.05**
						127.00	1.84	0.15	35.05	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.4.5	**MURO DE CONTENCIÓN**									
1.4.5.1	**TRAZO NIVEL Y REPLANTEO**	m2	1						**117.00**	**117.00**
	Muro 2+970 a 3+000			1.00		30.00	3.90		117.00	
1.4.5.2	**REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO C/COMPACTACIÓN**	m2	1						**117.00**	**117.00**
	Base de muro 2+970 a 3+000					30.00	3.90		117.00	
1.4.5.3	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO**	m2	1						**126.00**	**126.00**
	2+970 a 3+000			1.00		30.00	4.20		126.00	
1.4.5.4	**CONCRETO F'C=175 KG/CM2 +30%PM**	m3	1				área		**289.80**	**289.80**
	Muro 2+970 a 3+000			1.00		30.00	9.66		289.80	
1.4.5.5	**GEOCOMPUESTO DE DRENAJE**	m	1						**34.00**	**34.00**
	TUBERÍA HDPE PERFORADA 2+970 a 3+000			1.00		34.00			34.00	
1.4.5.6	**TUBERÍA DE DRENAJE HDPE DE Ø 4"**	m	1						**34.00**	**34.00**
	TUBERÍA HDPE PERFORADA 2+970 a 3+000			1.00		34.00			34.00	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
4.6	**MURO DE CONTENCIÓN**									
4.6.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**	m2	1						**78.00**	**78.00**
	Prog. 0+670 a 0+690 Km			1.00		20.00	1.30		26.00	
	Prog. 0+760 a 0+800 Km			1.00		40.00	1.30		52.00	
1.4.6.2	**REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO C/COMPACTACIÓN**	m2	1						**180.00**	**180.00**
	Prog. 0+670 a 0+690 Km			1.00		20.00	3.00		60.00	
	Prog. 0+760 a 0+800 Km			1.00		40.00	3.00		120.00	
1.4.6.3	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**	m2	1						**252.60**	**252.60**
	Prog. 0+670 a 0+690 Km			1.00		20.00	4.21		84.20	
	Prog. 0+760 a 0+800 Km			1.00		40.00	4.21		168.40	
1.4.6.4	**CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % PG**	m3	1						**342.00**	**342.00**
	Prog. 0+670 a 0+690 Km			1.00	5.70	20.00			114.00	
	Prog. 0+760 a 0+800 Km			1.00	5.70	40.00			228.00	
1.4.6.5	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP 4435 D=63 mm PARA LLORONES**	m	1						**135.75**	**135.75**
	Prog. 0+670 a 0+690 Km		6.50	1.00		5.43			35.30	
	Prog. 0+760 a 0+800 Km		18.50	1.00		5.43			100.46	

10.8.3 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1.5 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1.5.1 SEÑALES PREVENTIVAS 29 und

CÓDIGO	LADO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	PROGRESIVA (KM)	801.A SEÑAL PREVENTIVA (UND)
P-5-1A	DERECHA	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	0+100	1
P-40	DERECHA	PUENTE ANGOSTO	0.60 X 0.60M	0+120	1
P-40	DERECHA	PUENTE ANGOSTO	0.60 X 0.60M	0+160	1
P-35	DERECHA	SEÑAL FUERTE PENDIENTE EN ASCENSO	0.60 X 0.60M	0+180	1
P-5-1A	DERECHA	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	0+800	1
P-5-1	DERECHA	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	0+950	1
P-5-1A	DERECHA	CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	1+130	1
P-5-1	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	1+900	1
P-5-1	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	2+120	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	3+250	1
P-5-1	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	3+750	1
P-34	IZQUIERDA	BADEN	0.60 X 0.60M	3+850	1
P-34	DERCHA	BADEN	0.60 X 0.60M	3+950	1
P-5-1	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	4+150	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	4+630	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	5+170	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	5+450	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	6+130	1
P-5-2A	IZQUIERDA	SEÑAL CURVA EN U A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	6+200	1
P-5-2B	DERECHA	SEÑAL CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	6+280	1
P-5-1	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	6+540	1
P-5-1A	DERECHA	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	6+980	1
P-5-2B	DERECHA	SEÑAL CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	7+500	1
P-5-2A	IZQUIERDA	SEÑAL CURVA EN U A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	7+600	1
P-5-2B	DERECHA	SEÑAL CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	7+700	1
P-5-2A	IZQUIERDA	SEÑAL CURVA EN U A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	7+790	1
P-53	DERECHA	ANIMALES EN LA VÍA		8+100	1
P-53	DERECHA	ANIMALES EN LA VÍA	0.60 X 0.60M	9+090	1

CÓDIGO	LADO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	PROGRESIVA (KM)	801.A SEÑAL PREVENTIVA (UND)
P-5-2A	IZQUIERDA	SEÑAL CURVA EN U A LA DERECHA	0.60 X 0.60M	11+250	1
P-5-2B	IZQUIERDA	SEÑAL CURVA EN U A LA IZQUIERDA	0.60 X 0.60M	11+350	1

1.5.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS 6 und

CÓDIGO	LADO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	PROGRESIVA (KM)	802.A SEÑAL REGLAMENTARIA (UND)
R-30	DERECHA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	0+000	1.00
R-30	DERECHA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	3+370	1.00
R-30	DERECHA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	5+980	1.00
R-30	IZQUIERDA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	7+970	1.00
R-30	DERECHA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	10+210	1.00
R-30	IZQUIERDA	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	0.60 X 0.90M	11+280	1.00

1.5.3 SEÑALES INFORMATIVAS 5 und

CÓDIGO	LADO	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	PROGRESIVA (KM)	802.A SEÑAL REGLAMENTARIA (UND)
SL	DERECHO	COMUNIDAD IRUBAMBA	ESPECIFICACIONES Y PLANOS	0+000	1.00
SL	DERECHO	HUAYLLANI - PACPACA	ESPECIFICACIONES Y PLANOS	0+000	1.00
SL	DERECHO	ANEXO ROCCONI	ESPECIFICACIONES Y PLANOS	3+390	1.00
SL	DERECHO	COMUNIDAD HUAYLLANI	ESPECIFICACIONES Y PLANOS	5+440	1.00
SL	IZQUIERDO	ANEXO CUTY PALOMANI - CANAS	ESPECIFICACIONES Y PLANOS	11+500	1.00

1.5.4 POSTES DE KILOMETRAJE 13 und

ÍTEM	PROGRESIVA	SEÑALIZACIÓN	LADO	DIMENSIONES	CANTIDAD
1	00+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
1	01+000	KILOMETRAJE	IZQUIERDO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
2	02+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
3	03+000	KILOMETRAJE	IZQUIERDO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
4	04+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
5	05+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
6	06+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
7	07+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
8	08+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
9	09+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
10	10+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
11	11+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1
12	12+000	KILOMETRAJE	DERECHO	ESPECIFICACIONES, PLANOS	1

10.8.4 SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
1.6.0	**SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE**									
1.6.1	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**									
1.6.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	gbl	1.00							1.00
1.6.1.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gbl	1.00							1.00
1.6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA	mes	6.00							6.00
1.6.1.4	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes	6.00							6.00
1.6.2	**MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**									
1.6.2.1	SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00							**1.00**
1.6.2.2	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.00							**1.00**
1.6.3	**PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA**									
1.6.3.1	**ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS**									**6600.00**
	BOTADERO 1 Progresiva 0+500 km a 0+580 km	m2				80.00	15.00		1200.00	
	BOTADERO 2 Progresiva 3+080 km a 3+160 km	m2				80.00	15.00		1200.00	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM	N° DE VECES	MEDIDAS				PARCIAL	TOTAL
					ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO		
	BOTADERO 3 Progresiva 3+880 km a 3+920 km	m2				40.00	15.00		600.00	
	BOTADERO 4 Progresiva 8+190 km a 8+290 km	m2				100.00	15.00		1500.00	
	BOTADERO 5 Progresiva 10+400 km a 10+540 km	m2				140.00	15.00		2100.00	
1.6.3.2	**RESTAURACIÓN DE ÁREAS EXPLOTADAS COMO CANTERAS**									**5500.00**
	CANTERA 1 Progresiva 6+340 Km	m2				100.00	25.00		2500.00	
	CANTERA 2 Progresiva 7+440 Km	m2				100.00	30.00		3000.00	
1.6.3.3	**RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO**	m2								**1744.00**
	CAMPAMENTO 1								**872.00**	
	Oficina Progresiva 02+320			1.00		7.00	4.00		28.00	
	Almacén de Materiales Progresiva 02+320			1.00		8.00	6.00		48.00	
	Almacén de Combustible Progresiva 02+320			1.00		6.00	6.00		36.00	
	Comedor Progresiva 02+320			1.00		8.00	8.00		64.00	
	Cocina Progresiva 02+320			1.00		4.00	4.00		16.00	
	Dormitorio Progresiva 02+320			1.00		8.00	8.00		64.00	
	SS.HH. Progresiva 02+320			1.00		4.00	4.00		16.00	
	Campo para Maniobras de Maquinaria Progresiva 02+320			1.00		40.00	15.00		600.00	
	CAMPAMENTO 2								**872.00**	
	Oficina Progresiva 08+040			1.00		7.00	4.00		28.00	
	Almacén de Materiales Progresiva 08+040			1.00		8.00	6.00		48.00	
	Almacén de Combustible Progresiva 08+040			1.00		6.00	6.00		36.00	
	Comedor Progresiva 08+040			1.00		8.00	8.00		64.00	
	Cocina Progresiva 08+040			1.00		4.00	4.00		16.00	
	Dormitorio Progresiva 08+040			1.00		8.00	8.00		64.00	
	SS.HH Progresiva 08+040			1.00		4.00	4.00		16.00	
	Campo para Maniobras de Maquinaria Progresiva 08+040			1.00		40.00	15.00		600.00	
6.3.4	**REVEGETACIÓN**									**5.00**
	REVEGETACIÓN Progresiva 0+000 a 12+209	ha	5						5.00	

10.8.5 CONTROL DE CALIDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	N° DE ELEM.	ÁREA	PARCIAL	TOTAL
1.8	**CONTROL DE CALIDAD**					
1.8.1	**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**	**glb**				**1**
1.8.2	**ROTURA DE BRIQUETAS**	**und**				**40**
1.8.3	**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**	**und**				**587**
	Afirmado			64,511.75	258	
	Mejoramiento Subrasante			15,988.50	64	
	Compactado de la subrasante			66,289.80	265	
1.8.4	**ENSAYO DE CBR EN CANTERA**	**und**				**8**
	Volumen de afirmado	m3	16325.68		8	
1.8.5	**ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN CANTERA**	**und**				**22**
	Volumen de afirmado	m3	16325.68		22	
1.8.6	**ENSAYO ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN CANTERA**	**und**				**8**
	Volumen de afirmado	m3	16325.68		8	
1.8.7	**LIMITES DE CONSISTENCIA EN CANTERA**					**22**
	Volumen de afirmado	m3	16325.68		22	

10.9 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida: 1.1.1 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M. Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **794.9**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**98.28**
470010007	PEÓN	hh	1	1	19.99	19.99
470010125	OFICIAL	hh	1	1	22.09	22.09
470010075	OPERARIO	hh	2	2	28.1	56.2
MATERIALES						**693.67**
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	2	5.63	11.26
430010012	ROLLIZO DE EUCALIPTO 6"X3.00 m.	p²	-	35	4.89	171.15
480010020	GIGANTOGRAFÍA CON BASTIDOR METÁLICO 3.60x5.40m	und	-	1	500	500
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	2	5.63	11.26
EQUIPO						**2.95**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	98.28	2.95

Partida: 1.1.2 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **21166.91**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**21166.91**
480011376	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	gbl	-	1	21166.91	21166.91

Partida: 1.1.3 CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **70.22**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.41**
470010007	PEÓN	hh	5	1	19.99	19.99
470010125	OFICIAL	hh	1	0.2	22.09	4.42
MATERIALES						**45.08**
440020001	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm	pln	-	0.15	59.26	8.89
30010244	CLAVO PARA CALAMINA	kg	-	0.4	7.04	2.82
430010012	ROLLIZO DE EUCALIPTO 6"X3.00 m.	p²	-	0.3	4.89	1.47
30010216	CALAMINA GALVANIZADA 0.30mm x 0.80m x 1.80m	pza	-	0.5	14.69	7.35
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.45	5.63	2.53
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	2.5	7.04	17.6
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	0.15	29.49	4.42
EQUIPO						**0.73**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	24.41	0.73

Partida: 1.1.4 HABILITACIÓN DE ACCESO A CANTERA PARA AGREGADOS Rendimiento:0.7 ha/Día

Costo unitario por ha **4224.37**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**456.91**
470010007	PEÓN	hh	2	22.8571	19.99	456.91
EQUIPO						**13.71**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	456.91	13.71
SUB-PARTIDAS						**3753.75**

CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	11.42	328.7	3753.75

Partida: 1.1.5 TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA — Rendimiento:0.5 km/Día

Costo unitario por km **2795.07**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2213.44**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	2	32	29.19	934.08
470010007	PEÓN	hh	4	64	19.99	1279.36
MATERIALES						**21.63**
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.1	51.31	5.13
430010624	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	und	-	3	4.56	13.68
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.5	5.63	2.82
EQUIPO						**560**
490010632	NIVEL DE INGENIERO (INC. MIRA)	he	1	16	5	80
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	16	25.85	413.6
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2213.44	66.4

Partida: 1.1.6 TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE EN OBRA — Rendimiento:0.25 km/Día

Costo unitario por km **5154.92**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4426.88**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	2	64	29.19	1868.16
470010007	PEÓN	hh	4	128	19.99	2558.72
MATERIALES						**21.63**
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.1	51.31	5.13
430010624	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	und	-	3	4.56	13.68
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.5	5.63	2.82
EQUIPO						**706.41**
490010632	NIVEL DE INGENIERO (INC. MIRA)	he	1	32	5	160
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	0.5	16	25.85	413.6
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	4426.88	132.81

Partida: 1.1.7 RAYADO EN TALUD — Rendimiento:1 km/Día

Costo unitario por km **1127.83**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**873.2**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	8	29.19	233.52
470010007	PEÓN	hh	4	32	19.99	639.68
MATERIALES						**21.63**
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.1	51.31	5.13
430010624	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	und	-	3	4.56	13.68
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.5	5.63	2.82
EQUIPO						**233**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	8	25.85	206.8
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	873.2	26.2

Partida: 1.2.1 CORTE EN MATERIAL SUELTO — Rendimiento:460 m³/Día

Costo unitario por m³ **6.44**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**0.7**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0348	19.99	0.7
EQUIPO						**0.02**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.7	0.02
SUB-PARTIDAS						**5.72**
CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	0.0174	328.7	5.72

Partida: 1.2.2 PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA Rendimiento:250 m³/Día

Costo unitario por m³ **13.83**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.05**
470010125	OFICIAL	hh	2.5	0.08	22.09	1.77
470010007	PEÓN	hh	2	0.064	19.99	1.28
MATERIALES						**5.51**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.005	14.55	0.07
340010001	EXPLOSIVO SEMEXA 60	kg	-	0.15	15	2.25
800010006	GUÍA DE AGUA	m	-	0.5	1.27	0.64
800010005	FULMINANTE COMÚN A6 35 MM	und	-	0.5	1.49	0.75
300011372	BARRENO 7/8" X 3P	und	-	0.004	450	1.8
EQUIPO						**5.27**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	3.05	0.09
490020003	MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 KG	hm	2	0.064	11	0.7
490021356	COMPRESORA NEUMÁTICA 93 HP 335-375 PCM	hm	1	0.032	70	2.24
490011382	COMPRESORA NEUMÁTICA 87HP-250-330PCM	hm	1	0.032	70	2.24

Partida: 1.2.3 EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA SUELTA Rendimiento:440 m³/Día

Costo unitario por m³ **7.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.65**
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0091	22.09	0.2
470010007	PEÓN	hh	4	0.0727	19.99	1.45
EQUIPO						**0.05**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	1.65	0.05
SUB-PARTIDAS						**5.98**
CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	0.0182	328.7	5.98

Partida: 1.2.4 PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA FIJA Rendimiento:260 m³/Día

Costo unitario por m³ **24.87**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.63**
470010125	OFICIAL	hh	5	0.1538	22.09	3.4
470010007	PEÓN	hh	2	0.0615	19.99	1.23
MATERIALES						**14.98**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.005	14.55	0.07
340010001	EXPLOSIVO SEMEXA 60	kg	-	0.3	15	4.5
800010006	GUÍA DE AGUA	m	-	1	1.27	1.27
800010005	FULMINANTE COMÚN A6 35 MM	und	-	1	1.49	1.49
300011372	BARRENO 7/8" X 3P	und	-	0.017	450	7.65
EQUIPO						**5.26**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	4.63	0.14
490020003	MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 KG	hm	4	0.1231	11	1.35

490011381	COMPRESORA NEUMÁTICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1	0.0308	122.35	3.77

Partida: 1.2.5 EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA FIJA — Rendimiento:350 m³/Día

Costo unitario por m³ **10.61**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.99**
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0114	22.09	0.25
470010007	PEÓN	hh	6	0.1371	19.99	2.74
EQUIPO						**0.09**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2.99	0.09
SUB-PARTIDAS						**7.53**
CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	0.0229	328.7	7.53

Partida: 1.2.6 CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO — Rendimiento:750 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.65**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
SUB-PARTIDAS						**2.44**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0107	228.2	2.44

Partida: 1.2.7 CARGUÍO DE MATERIAL ROCA SUELTA — Rendimiento:660 m³/Día

Costo unitario por m³ **3**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.24**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0121	19.99	0.24
SUB-PARTIDAS						**2.76**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0121	228.2	2.76

Partida: 1.2.8 CARGUÍO DE MATERIAL ROCA FIJA — Rendimiento:610 m³/Día

Costo unitario por m³ **3.25**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.26**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0131	19.99	0.26
SUB-PARTIDAS						**2.99**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0131	228.2	2.99

Partida: 1.2.9 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km — Rendimiento:408 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **8.47**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0196	19.99	0.39
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.39	0.01
SUB-PARTIDAS						**8.07**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0196	183.47	3.6

CU0170005	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm	-	0.0196	228.2	4.47

Partida: 1.2.10 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D >1Km — Rendimiento:728 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **2.25**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.22**
470010007	PEÓN	hh	1	0.011	19.99	0.22
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.22	0.01
SUB-PARTIDAS						**2.02**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.011	183.47	2.02

Partida: 1.2.11 ACABADO DE SUB-RASANTE EN CORTE — Rendimiento:2420 m²/Día

Costo unitario por m² **0.93**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.13**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0066	19.99	0.13
SUB-PARTIDAS						**0.8**
CU0030007	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm/DIA	-	0.0033	243.2	0.8

Partida: 1.2.12 COMPACTADO DE SUB-RASANTE — Rendimiento:1270 m³/Día

Costo unitario por m³ **1.14**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.13**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0063	19.99	0.13
SUB-PARTIDAS						**1.01**
CU0030004	RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm/DIA	-	0.0063	160.95	1.01

Partida: 1.2.13 RIEGO DE SUB-RASANTE — Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ **18.6**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.28**
470010007	PEÓN	hh	1	0.1143	19.99	2.28
EQUIPO						**0.07**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2.28	0.07
SUB-PARTIDAS						**16.25**
CU0030001	CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GLN	hm/DIA	-	0.1143	142.18	16.25

Partida: 1.2.14.1 EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA — Rendimiento:460 m³/Día

Costo unitario por m³ **6.64**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.89**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0348	19.99	0.7
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0087	22.09	0.19
EQUIPO						**0.03**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.89	0.03

SUB-PARTIDAS						**5.72**
CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	0.0174	328.7	5.72

Partida: 1.2.14.2 ZARANDEO ESTÁTICO — Rendimiento:750 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.77**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
EQUIPO						**0.12**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.21	0.01
480011383	ZARANDA ESTÁTICA TIPO PARRILLA	hm	1	0.0107	10	0.11
SUB-PARTIDAS						**2.44**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0107	228.2	2.44

Partida: 1.2.14.3 CARGUÍO DE MATERIAL — Rendimiento:750 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.65**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
SUB-PARTIDAS						**2.44**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0107	228.2	2.44

Partida: 1.2.14.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km — Rendimiento:436 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **7.92**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.37**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0183	19.99	0.37
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.37	0.01
SUB-PARTIDAS						**7.54**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0183	183.47	3.36
CU0170005	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm	-	0.0183	228.2	4.18

Partida: 1.2.14.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km — Rendimiento:778 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **2.11**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0103	19.99	0.21
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.21	0.01
SUB-PARTIDAS						**1.89**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0103	183.47	1.89

Partida: 1.2.14.6 EXTENDIDO DE MATERIAL — Rendimiento:1940 m²/Día

Costo unitario por m² **1.16**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**0.16**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0082	19.99	0.16
SUB-PARTIDAS						**1**
CU0030007	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm/DIA	-	0.0041	243.2	1

Partida: 1.2.14.7 COMPACTADO DE MATERIAL — Rendimiento:1270 m³/Día

Costo unitario por m³ **1.27**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.25**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0126	19.99	0.25
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.25	0.01
SUB-PARTIDAS						**1.01**
CU0030004	RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm/DIA	-	0.0063	160.95	1.01

Partida: 1.2.14.8 RIEGO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE — Rendimiento:64 m³/Día

Costo unitario por m³ **20.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.5**
470010007	PEÓN	hh	1	0.125	19.99	2.5
EQUIPO						**0.08**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2.5	0.08
SUB-PARTIDAS						**17.77**
CU0030001	CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GLN	hm/DIA	-	0.125	142.18	17.77

Partida: 1.3.1 EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA — Rendimiento:460 m³/Día

Costo unitario por m³ **6.64**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.89**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0348	19.99	0.7
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0087	22.09	0.19
EQUIPO						**0.03**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.89	0.03
SUB-PARTIDAS						**5.72**
CU0030005	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm/DIA	-	0.0174	328.7	5.72

Partida: 1.3.2 ZARANDEO ESTÁTICO — Rendimiento:750 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.77**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
EQUIPO						**0.12**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.21	0.01
480011383	ZARANDA ESTÁTICA TIPO PARRILLA	hm	1	0.0107	10	0.11
SUB-PARTIDAS						**2.44**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0107	228.2	2.44

Partida: 1.3.3 CARGUÍO DE MATERIAL — Rendimiento:750 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.65**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.21**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
SUB-PARTIDAS						**2.44**
CU0030006	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm/DIA	-	0.0107	228.2	2.44

Partida: 1.3.4 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km — Rendimiento:408 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **8.47**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.39**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0196	19.99	0.39
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.39	0.01
SUB-PARTIDAS						**8.07**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0196	183.47	3.6
CU0170005	CARGADOR FRONTAL 155 HP	hm	-	0.0196	228.2	4.47

Partida: 1.3.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km — Rendimiento:728 m3xKm/Día

Costo unitario por m3xKm **2.25**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.22**
470010007	PEÓN	hh	1	0.011	19.99	0.22
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.22	0.01
SUB-PARTIDAS						**2.02**
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.011	183.47	2.02

Partida: 1.3.6 EXTENDIDO DE MATERIAL — Rendimiento:1760 m²/Día

Costo unitario por m² **1.18**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.09**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0045	19.99	0.09
SUB-PARTIDAS						**1.09**
CU0030007	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm/DIA	-	0.0045	243.2	1.09

Partida: 1.3.7 COMPACTADO DE MATERIAL — Rendimiento:1270 m³/Día

Costo unitario por m³ **1.27**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.25**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0126	19.99	0.25
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.25	0.01
SUB-PARTIDAS						**1.01**
CU0030004	RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm/DIA	-	0.0063	160.95	1.01

Partida: 1.3.8 RIEGO DE AFIRMADO — Rendimiento:70 m³/Día

Costo unitario por m³ **18.6**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.28**
470010007	PEÓN	hh	1	0.1143	19.99	2.28
EQUIPO						**0.07**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2.28	0.07
SUB-PARTIDAS						**16.25**
CU0030001	CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GLN	hm/DIA	-	0.1143	142.18	16.25

Partida: 1.4.1.1 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO — Rendimiento:500 m²/Día

Costo unitario por m² **5**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.47**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	0.016	29.19	0.47
MATERIALES						**4.11**
300010006	YESO (BOLSA 28KG)	bol	-	0.1525	10.08	1.54
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.05	51.31	2.57
EQUIPO						**0.42**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	0.016	25.85	0.41
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.47	0.01

Partida: 1.4.1.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA — Rendimiento:710 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.42**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0225	19.99	0.45
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.45	0.01
SUB-PARTIDAS						**1.96**
CU0030003	RETROEXCAVADORA 125 HP	hm/DIA	-	0.0113	173.65	1.96

Partida: 1.4.1.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO — Rendimiento:710 m³/Día

Costo unitario por m³ **4.48**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0225	19.99	0.45
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.45	0.01
SUB-PARTIDAS						**4.02**
CU0030003	RETROEXCAVADORA 125 HP	hm/DIA	-	0.0113	173.65	1.96
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0113	182.59	2.06

Partida: 1.4.1.4 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS — Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **19.72**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**17.29**
470010007	PEÓN	hh	4	0.64	19.99	12.79
470010075	OPERARIO	hh	1	0.16	28.1	4.5
MATERIALES						**0.63**
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.04	14.33	0.57
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
EQUIPO						**1.8**
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.16	8	1.28
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	17.29	0.52

Partida: 1.4.1.5 CAMA GRANULAR DE APOYO PARA LA ALCANTARILLA E=0.20m Rendimiento:60 m³/Día

Costo unitario por m³ **181.72**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.08**
470010007	PEÓN	hh	2	0.2667	19.99	5.33
470010075	OPERARIO	hh	1	0.1333	28.1	3.75
MATERIALES						**170.24**
50010008	MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR	m³	-	1.05	162.13	170.24
EQUIPO						**2.4**
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2	0.2667	8	2.13
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	9.08	0.27

Partida: 1.4.1.6 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=36" (49und) Rendimiento:12 m/Día

Costo unitario por m **588.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**114.81**
470010007	PEÓN	hh	5	3.3333	19.99	66.63
470010125	OFICIAL	hh	2	1.3333	22.09	29.45
470010075	OPERARIO	hh	1	0.6667	28.1	18.73
MATERIALES						**470.43**
650010007	TUBERÍA CORRUGADA Tipo TMC de Ø=36"	m	-	1	470.43	470.43
EQUIPO						**3.44**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	114.81	3.44

Partida: 1.4.1.7 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=48" (05und) Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **699.39**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**137.78**
470010007	PEÓN	hh	5	4	19.99	79.96
470010125	OFICIAL	hh	2	1.6	22.09	35.34
470010075	OPERARIO	hh	1	0.8	28.1	22.48
MATERIALES						**557.48**
650011373	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=48"	m	-	1	557.48	557.48
EQUIPO						**4.13**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	137.78	4.13

Partida: 1.4.1.8 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=60" (02 und) Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **788.24**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**137.78**
470010007	PEÓN	hh	5	4	19.99	79.96
470010125	OFICIAL	hh	2	1.6	22.09	35.34
470010075	OPERARIO	hh	1	0.8	28.1	22.48
MATERIALES						**646.33**
650011374	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=60"	m	-	1	646.33	646.33
EQUIPO						**4.13**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	137.78	4.13

Partida: 1.4.1.9 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=72" (01 und) Rendimiento:10 m/Día

Costo unitario por m **878.02**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**137.78**
470010007	PEÓN	hh	5	4	19.99	79.96
470010125	OFICIAL	hh	2	1.6	22.09	35.34
470010075	OPERARIO	hh	1	0.8	28.1	22.48
MATERIALES						**736.11**
650011375	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=72"	m	-	1	736.11	736.11
EQUIPO						**4.13**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	137.78	4.13

Partida: 1.4.1.10 RELLENO Y COMPACTADO Rendimiento:20 m³/Día

Costo unitario por m³ **49.21**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**43.22**
470010007	PEÓN	hh	4	1.6	19.99	31.98
470010075	OPERARIO	hh	1	0.4	28.1	11.24
MATERIALES						**1.49**
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.1	14.33	1.43
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
EQUIPO						**4.5**
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.4	8	3.2
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	43.22	1.3

Partida: 1.4.1.11 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² **85.3**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.09**
470010007	PEÓN	hh	2	1.0667	19.99	21.32
470010125	OFICIAL	hh	1	0.5333	22.09	11.78
470010075	OPERARIO	hh	1	0.5333	28.1	14.99
MATERIALES						**35.77**
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.76	7.04	33.51
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	0.2	5.63	1.13
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.2	5.63	1.13
EQUIPO						**1.44**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	48.09	1.44

Partida: 1.4.1.12 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN FONDO, CABEZALES Y ALEROS Rendimiento:30 m³/Día

Costo unitario por m³ **505.73**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**58.75**
470010007	PEÓN	hh	6	1.6	19.99	31.98
470010125	OFICIAL	hh	2	0.5333	22.09	11.78
470010075	OPERARIO	hh	2	0.5333	28.1	14.99
MATERIALES						**441.75**
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.0667	14.33	0.96
50010617	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.654	146.24	95.64
50010006	ARENA GRUESA	m³	-	0.55	156.6	86.13
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.18	1.2	0.22
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	8.776	29.49	258.8
EQUIPO						**5.23**
480010003	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1	0.2667	11	2.93
490010205	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.5	0.1333	4.07	0.54
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	58.75	1.76

Partida: 1.4.1.13 ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM² Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **8.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.61**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.032	22.09	0.71
470010075	OPERARIO	hh	1	0.032	28.1	0.9
MATERIALES						**6.69**
20010002	ALAMBRE NEGRO Nª 16	kg	-	0.06	5.63	0.34
30010001	ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	-	1.05	6.05	6.35
EQUIPO						**0.05**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	1.61	0.05

Partida: 1.4.1.14 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G. Rendimiento:18 m³/Día

Costo unitario por m³ **532.36**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**150.49**
470010125	OFICIAL	hh	3	1.3333	22.09	29.45
470010007	PEÓN	hh	8	3.5556	19.99	71.08
470010075	OPERARIO	hh	4	1.7778	28.1	49.96
MATERIALES						**370.66**
380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.75	184.4	138.3
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	6	29.49	176.94
50010007	PIEDRA GRANDE (MÁX 8")	m³	-	0.35	152.6	53.41
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.14	14.33	2.01
EQUIPO						**11.21**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	150.49	4.51
480010003	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1	0.4444	11	4.89
490010205	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1	0.4444	4.07	1.81

Partida: 1.4.1.15 PINTURA DE ESTRUCTURA Rendimiento:24 m²/Día

Costo unitario por m² **10.47**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.36**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.3333	22.09	7.36
MATERIALES						**2.89**

540010004	PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gln	-	0.052	55.55	2.89
EQUIPO						**0.22**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	7.36	0.22

Partida: 1.4.2.1 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO — Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **5.23**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.58**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	0.02	29.19	0.58
MATERIALES						**4.11**
300010006	YESO (BOLSA 28KG)	bol	-	0.1525	10.08	1.54
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.05	51.31	2.57
EQUIPO						**0.54**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	0.02	25.85	0.52
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.58	0.02

Partida: 1.4.2.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA — Rendimiento:710 m³/Día

Costo unitario por m³ **2.42**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0225	19.99	0.45
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.45	0.01
SUB-PARTIDAS						**1.96**
CU0030003	RETROEXCAVADORA 125 HP	hm/DIA	-	0.0113	173.65	1.96

Partida: 1.4.2.3 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO — Rendimiento:710 m³/Día

Costo unitario por m³ **4.48**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.45**
470010007	PEÓN	hh	2	0.0225	19.99	0.45
EQUIPO						**0.01**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.45	0.01
SUB-PARTIDAS						**4.02**
CU0030003	RETROEXCAVADORA 125 HP	hm/DIA	-	0.0113	173.65	1.96
CU0030002	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm/DIA	-	0.0113	182.59	2.06

Partida: 1.4.2.4 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS — Rendimiento:50 m²/Día

Costo unitario por m² **19.72**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**17.29**
470010007	PEÓN	hh	4	0.64	19.99	12.79
470010075	OPERARIO	hh	1	0.16	28.1	4.5
MATERIALES						**0.63**
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.04	14.33	0.57
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
EQUIPO						**1.8**
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.16	8	1.28
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	17.29	0.52

Partida: 1.4.2.5 BASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.20 m — Rendimiento:1270 m²/Día

Costo unitario por m² **40.89**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
470010007	PEÓN	hh	6	0.0378	19.99	0.76
470010125	OFICIAL	hh	1	0.0063	22.09	0.14
470010075	OPERARIO	hh	1	0.0063	28.1	0.18
MATERIALES						**39.2**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.02	14.55	0.29
50010008	MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR	m³	-	0.24	162.13	38.91
EQUIPO						**0.61**
480011366	RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm	1	0.0063	92.35	0.58
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	1.08	0.03

Partida: 1.4.2.6 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO — Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² **85.3**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.09**
470010007	PEÓN	hh	2	1.0667	19.99	21.32
470010125	OFICIAL	hh	1	0.5333	22.09	11.78
470010075	OPERARIO	hh	1	0.5333	28.1	14.99
MATERIALES						**35.77**
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.76	7.04	33.51
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	0.2	5.63	1.13
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.2	5.63	1.13
EQUIPO						**1.44**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	48.09	1.44

Partida: 1.4.2.7 ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM² — Rendimiento:250 kg/Día

Costo unitario por kg **8.35**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.61**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.032	22.09	0.71
470010075	OPERARIO	hh	1	0.032	28.1	0.9
MATERIALES						**6.69**
20010002	ALAMBRE NEGRO Nª 16	kg	-	0.06	5.63	0.34
30010001	ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	-	1.05	6.05	6.35
EQUIPO						**0.05**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	1.61	0.05

Partida: 1.4.2.8 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G. — Rendimiento:18 m³/Día

Costo unitario por m³ **532.36**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**150.49**
470010125	OFICIAL	hh	3	1.3333	22.09	29.45
470010007	PEÓN	hh	8	3.5556	19.99	71.08
470010075	OPERARIO	hh	4	1.7778	28.1	49.96
MATERIALES						**370.66**

380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.75	184.4	138.3
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	6	29.49	176.94
50010007	PIEDRA GRANDE (MÁX 8")	m³	-	0.35	152.6	53.41
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.14	14.33	2.01
EQUIPO						**11.21**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	150.49	4.51
480010003	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1	0.4444	11	4.89
490010205	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1	0.4444	4.07	1.81

Partida: 1.4.2.9 JUNTAS DE DILATACIÓN — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **19.74**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.04**
470010075	OPERARIO	hh	1	0.2	28.1	5.62
470010125	OFICIAL	hh	1	0.2	22.09	4.42
MATERIALES						**9.4**
300011377	SELLANTE ELÁSTICO DE POLIURETANO	gln	-	0.02	203.3	4.07
130010004	IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg	-	0.025	64.03	1.6
600010003	TEKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m²	-	1	3.73	3.73
EQUIPO						**0.3**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	10.04	0.3

Partida: 1.4.3.1 CONFORMACIÓN DE CUNETAS CON EQUIPO — Rendimiento:2000 m/Día

Costo unitario por m **1.05**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.08**
470010007	PEÓN	hh	1	0.004	19.99	0.08
SUB-PARTIDAS						**0.97**
CU0030007	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm/DIA	-	0.004	243.2	0.97

Partida: 1.4.3.2 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **7.06**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.41**
470010007	PEÓN	hh	2	0.2	19.99	4
470010075	OPERARIO	hh	0.5	0.05	28.1	1.41
MATERIALES						**0.69**
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.1	1.2	0.12
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.04	14.33	0.57
EQUIPO						**0.96**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	5.41	0.16
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.1	8	0.8

Partida: 1.4.3.3 CUNETAS REVESTIDO CON CONCRETO — Rendimiento:45 m/Día

Costo unitario por m **83.71**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**3.93**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.1778	22.09	3.93
EQUIPO						**0.12**

370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	3.93	0.12
SUB-PARTIDAS						**79.66**
CU0011071	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	-	0.1118	592.46	66.24
CU0011072	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	-	0.68	19.74	13.42

Partida: 1.4.4.1 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO — Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **5.23**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.58**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	0.02	29.19	0.58
MATERIALES						**4.11**
300010006	YESO (BOLSA 28KG)	bol	-	0.1525	10.08	1.54
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.05	51.31	2.57
EQUIPO						**0.54**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	0.02	25.85	0.52
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.58	0.02

Partida: 1.4.4.2 EXCAVACIÓN DE TERRENO NORMAL — Rendimiento:4 m³/Día

Costo unitario por m³ **41.18**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**39.98**
470010007	PEÓN	hh	1	2	19.99	39.98
EQUIPO						**1.2**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	39.98	1.2

Partida: 1.4.4.3 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE ZANJA — Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **7.06**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.41**
470010007	PEÓN	hh	2	0.2	19.99	4
470010075	OPERARIO	hh	0.5	0.05	28.1	1.41
MATERIALES						**0.69**
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.1	1.2	0.12
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.04	14.33	0.57
EQUIPO						**0.96**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	5.41	0.16
490010149	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1	0.1	8	0.8

Partida: 1.4.4.4 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<50M — Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **32.94**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**31.98**
470010007	PEÓN	hh	2	1.6	19.99	31.98
EQUIPO						**0.96**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	31.98	0.96

Partida: 1.4.4.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO — Rendimiento:15 m²/Día

Costo unitario por m² **85.3**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.09**
470010007	PEÓN	hh	2	1.0667	19.99	21.32
470010125	OFICIAL	hh	1	0.5333	22.09	11.78
470010075	OPERARIO	hh	1	0.5333	28.1	14.99
MATERIALES						**35.77**
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	4.76	7.04	33.51
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	0.2	5.63	1.13
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.2	5.63	1.13
EQUIPO						**1.44**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	48.09	1.44

Partida: 1.4.4.6 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 Rendimiento:12 m³/Día

Costo unitario por m³ **593.75**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**173.53**
470010075	OPERARIO	hh	2	1.3333	28.1	37.47
470010125	OFICIAL	hh	2	1.3333	22.09	29.45
470010007	PEÓN	hh	8	5.3333	19.99	106.61
MATERIALES						**404.97**
10020004	ACEITE MULTIGRADO 10w-40	gln	-	0.008	29.66	0.24
50010617	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.6	146.24	87.74
50010006	ARENA GRUESA	m³	-	0.7	156.6	109.62
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	7	29.49	206.43
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.05	14.33	0.72
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.184	1.2	0.22
EQUIPO						**15.25**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	173.53	5.21
480010003	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1	0.6667	11	7.33
490010205	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1	0.6667	4.07	2.71

Partida: 1.4.5.1 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **5.23**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.58**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	0.02	29.19	0.58
MATERIALES						**4.11**
300010006	YESO (BOLSA 28KG)	bol	-	0.1525	10.08	1.54
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.05	51.31	2.57
EQUIPO						**0.54**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	0.02	25.85	0.52
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.58	0.02

Partida: 1.4.5.2 REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **5.63**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.47**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.0667	22.09	1.47
470010007	PEÓN	hh	3	0.2	19.99	4

EQUIPO						**0.16**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	5.47	0.16

Partida: 1.4.5.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. P/MUROS DE CONTENCIÓN Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **61.53**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.12**
470010075	OPERARIO	hh	1	0.6667	28.1	18.73
470010125	OFICIAL	hh	1	0.6667	22.09	14.73
470010007	PEÓN	hh	0.5	0.3333	19.99	6.66
MATERIALES						**20.21**
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	0.15	5.63	0.84
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.25	5.63	1.41
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	2.5	7.04	17.6
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.025	14.55	0.36
EQUIPO						**1.2**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	40.12	1.2

Partida: 1.4.5.4 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PG Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **616.09**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**208.24**
470010075	OPERARIO	hh	2	1.6	28.1	44.96
470010125	OFICIAL	hh	2	1.6	22.09	35.34
470010007	PEÓN	hh	8	6.4	19.99	127.94
MATERIALES						**401.6**
50010617	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.5	146.24	73.12
50010007	PIEDRA GRANDE (MÁX 8")	m³	-	0.46	152.6	70.2
50010006	ARENA GRUESA	m³	-	0.33	156.6	51.68
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	7	29.49	206.43
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.142	1.2	0.17
EQUIPO						**6.25**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	208.24	6.25

Partida: 1.4.5.5 GEOCOMPUESTO DE DRENAJE Rendimiento:100 m/Día

Costo unitario por m **52.55**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**7.22**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.08	22.09	1.77
470010075	OPERARIO	hh	1	0.08	28.1	2.25
470010007	PEÓN	hh	2	0.16	19.99	3.2
MATERIALES						**45.11**
300010015	GEOCOMPUESTO PARA DRENAJE	m	-	1.05	42.96	45.11
EQUIPO						**0.22**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	7.22	0.22

Partida: 1.4.5.6 TUBERÍA DE DRENAJE HDPE Ø 4" Rendimiento:90 m/Día

Costo unitario por m **28.56**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**4.28**
470010075	OPERARIO	hh	1	0.0889	28.1	2.5
470010007	PEÓN	hh	1	0.0889	19.99	1.78
MATERIALES						**24.15**
300010017	TEE DE AJUSTE EXTERNO S100X100X10	und	-	0.01	38.37	0.38
300011378	TUBERÍA HDPE CORRUGADA 100MM (4") EXTREMOS PLANOS RANURADOS	m	-	1.05	17.3	18.17
300010018	COPLA SPLIT 100MM (4") CORRUGADO HDPE	und	-	0.3	16.95	5.09
300010019	CODO 90°X4" CORRUGADO HDPE	und	-	0.01	50.85	0.51
EQUIPO						**0.13**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	4.28	0.13

Partida: 1.4.6.1 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO — Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **5.23**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.58**
470011367	TOPÓGRAFO	hh	1	0.02	29.19	0.58
MATERIALES						**4.11**
300010006	YESO (BOLSA 28KG)	bol	-	0.1525	10.08	1.54
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.05	51.31	2.57
EQUIPO						**0.54**
490011363	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	1	0.02	25.85	0.52
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.58	0.02

Partida: 1.4.6.2 REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL — Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **5.63**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**5.47**
470010125	OFICIAL	hh	1	0.0667	22.09	1.47
470010007	PEÓN	hh	3	0.2	19.99	4
EQUIPO						**0.16**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	5.47	0.16

Partida: 1.4.6.3 ENCOFRADO Y DESC. P/MUROS DE CONTENCIÓN — Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **61.53**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**40.12**
470010075	OPERARIO	hh	1	0.6667	28.1	18.73
470010125	OFICIAL	hh	1	0.6667	22.09	14.73
470010007	PEÓN	hh	0.5	0.3333	19.99	6.66
MATERIALES						**20.21**
20010305	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	-	0.15	5.63	0.84
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	0.25	5.63	1.41
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	2.5	7.04	17.6
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.025	14.55	0.36
EQUIPO						**1.2**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	40.12	1.2

Partida: 1.4.6.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=63 mm PARA LLORONES — Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **17.5**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.81**
470010075	OPERARIO	hh	0.5	0.1	28.1	2.81
470010007	PEÓN	hh	1	0.2	19.99	4
MATERIALES						**10.49**
730100002	TUBERÍA PVC NTP 4435, D=63 mm	m	-	1.02	10.28	10.49
EQUIPO						**0.2**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	6.81	0.2

Partida: 1.4.6.5 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PM Rendimiento:10 m³/Día

Costo unitario por m³ **616.09**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**208.24**
470010075	OPERARIO	hh	2	1.6	28.1	44.96
470010125	OFICIAL	hh	2	1.6	22.09	35.34
470010007	PEÓN	hh	8	6.4	19.99	127.94
MATERIALES						**401.6**
50010617	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.5	146.24	73.12
50010007	PIEDRA GRANDE (MÁX 8")	m³	-	0.46	152.6	70.2
50010006	ARENA GRUESA	m³	-	0.33	156.6	51.68
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	7	29.49	206.43
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.142	1.2	0.17
EQUIPO						**6.25**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	208.24	6.25

Partida: 1.5.1 SEÑALES PREVENTIVAS Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **566.04**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**140.36**
470010007	PEÓN	hh	1	2	19.99	39.98
470010125	OFICIAL	hh	1	2	22.09	44.18
470010075	OPERARIO	hh	1	2	28.1	56.2
MATERIALES						**421.47**
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
620010002	POSTES DE CONCRETO DE 0.15X0.15X3.5 PARA SEÑALIZACIÓN	und	-	1	139.88	139.88
440010003	SEÑALES PREVENTIVAS DE 60 X 60 CM	und	-	1	254.24	254.24
380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.1	184.4	18.44
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	0.3	29.49	8.85
EQUIPO						**4.21**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	140.36	4.21

Partida: 1.5.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **633.83**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**140.36**
470010007	PEÓN	hh	1	2	19.99	39.98
470010125	OFICIAL	hh	1	2	22.09	44.18
470010075	OPERARIO	hh	1	2	28.1	56.2
MATERIALES						**489.26**
380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.1	184.4	18.44

300010008	SEÑALES REGULADORAS DE 30 X 90 CM	und	-	1	322.03	322.03
620010002	POSTES DE CONCRETO DE 0.15X0.15X3.5 PARA SEÑALIZACIÓN	und	-	1	139.88	139.88
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	0.3	29.49	8.85
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
EQUIPO						**4.21**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	140.36	4.21

Partida: 1.5.3 SEÑALES INFORMATIVAS — Rendimiento:2 und/Día

Costo unitario por und **1048.87**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**280.72**
470010007	PEÓN	hh	1	4	19.99	79.96
470010125	OFICIAL	hh	1	4	22.09	88.36
470010075	OPERARIO	hh	1	4	28.1	112.4
MATERIALES						**749.56**
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	2	29.49	58.98
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.2	1.2	0.24
380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.32	184.4	59.01
540010005	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	-	0.2	51.31	10.26
300010009	PANEL DE SEÑAL INFORMATIVA (ACABADO)	und	-	1	389.83	389.83
430010011	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	-	8	7.04	56.32
20020004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	-	3	5.63	16.89
30010001	ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	-	24	6.05	145.2
290020003	SOLDADURA ELÉCTRICA PUNTO AZUL	kg	-	1	12.83	12.83
EQUIPO						**18.59**
490010623	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2	0.8	12.71	10.17
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	280.72	8.42

Partida: 1.5.4 POSTES KILOMÉTRICOS — Rendimiento:8 und/Día

Costo unitario por und **204.95**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**56.13**
470010007	PEÓN	hh	1	1	19.99	19.99
470010125	OFICIAL	hh	1	1	22.09	22.09
470010075	OPERARIO	hh	0.5	0.5	28.1	14.05
MATERIALES						**147.14**
380010002	HORMIGÓN	m³	-	0.1	184.4	18.44
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.05	1.2	0.06
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	0.3	29.49	8.85
620010004	POSTE KILOMÉTRICO S/DISEÑO	und	-	1	119.79	119.79
EQUIPO						**1.68**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	56.13	1.68

Partida: 1.6.1.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **15815.8**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**15815.8**
390010590	CASCO DE SEGURIDAD (incl. barbijo)	und	-	50	22.25	1112.5
390010592	ZAPATOS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par	-	50	63.56	3178
390010596	PONCHOS PARA LLUVIA	und	-	50	17.8	890
370010008	UNIFORME DE SEGURIDAD (CASACA Y PANTALÓN)	jgo	-	50	97.88	4894
390010594	GUANTES DE JEBE CAÑA LARGA	par	-	50	7.56	378

370011369	PROTECTOR DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und	-	30	4.45	133.5
370010006	PROTECTOR SOLAR PARA CASCO DE SEGURIDAD	und	-	50	4	200
370010007	PROTECTOR RESPIRATORIO CON FILTRO	und	-	30	13.14	394.2
390011359	LENTES DE PROTECCIÓN (LUNA OSCURA Y LUNA CLARA)	und	-	30	13.14	394.2
670020002	PROTECTOR DE OÍDOS TIPO VINCHA	und	-	30	22.25	667.5
390010593	GUANTES DE CUERO	par	-	120	8.47	1016.4
390020004	BOTAS DE JEBE	par	-	50	29.81	1490.5
390010591	CHALECO DE SEGURIDAD	und	-	50	21.34	1067

Partida: 1.6.1.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **2771.15**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**2771.15**
390011360	BOTIQUÍN PARA PRIMEROS AUXILIOS	und	-	1	296.61	296.61
390011362	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR ROJO	rll	-	10	44.07	440.7
390011361	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR AMARILLO	rll	-	10	44.07	440.7
300020024	CAMILLA	und	-	2	326.27	652.54
300070556	MALLA DE SEGURIDAD A=1m, ROLLO X 45m	rll	-	10	29.66	296.6
390010628	CONO DE SEGURIDAD ANARANJADO	und	-	20	32.2	644

Partida: 1.6.1.3 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **3429.24**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2500**
470011370	VIGÍA	mes	-	1	2500	2500
MATERIALES						**854.24**
390011361	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR AMARILLO	rll	-	2	44.07	88.14
390010628	CONO DE SEGURIDAD ANARANJADO	und	-	8	32.2	257.6
390020015	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und	-	10	50.85	508.5
EQUIPO						**75**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	2500	75

Partida: 1.6.1.4 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO — Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **8296.61**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**8000**
470010005	ENFERMERA	mes	-	1	4000	4000
30020003	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)	mes	-	1	4000	4000
MATERIALES						**296.61**
390011360	BOTIQUÍN PARA PRIMEROS AUXILIOS	und	-	1	296.61	296.61

Partida: 1.6.2.1 SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **4040.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**2440.68**
390011368	CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	und	-	12	203.39	2440.68
SUB-CONTRATOS						**1600**
320010004	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	und	-	8	200	1600

Partida: 1.6.2.2 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS — Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl: **3500**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**3500**
290010003	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	serv.	-	1	3500	3500

Partida: 1.6.3.1 ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS — Rendimiento:750 m²/Día

Costo unitario por m²: **3.05**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.41**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0107	19.99	0.21
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0053	22.09	0.12
470010075	OPERARIO	hh	0.25	0.0027	28.1	0.08
MATERIALES						**0.63**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.043	14.55	0.63
EQUIPO						**2.01**
480011364	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm	1	0.0107	187.35	2
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.41	0.01

Partida: 1.6.3.2 RESTAURACIÓN DE ÁREAS EXPLOTADAS COMO CANTERAS — Rendimiento:850 m²/Día

Costo unitario por m²: **2.68**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.36**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0094	19.99	0.19
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0047	22.09	0.1
470010075	OPERARIO	hh	0.25	0.0024	28.1	0.07
MATERIALES						**0.55**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.0376	14.55	0.55
EQUIPO						**1.77**
480011364	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm	1	0.0094	187.35	1.76
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.36	0.01

Partida: 1.6.3.3 RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO — Rendimiento:850 m²/Día

Costo unitario por m²: **2.53**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.36**
470010007	PEÓN	hh	1	0.0094	19.99	0.19
470010125	OFICIAL	hh	0.5	0.0047	22.09	0.1
470010075	OPERARIO	hh	0.25	0.0024	28.1	0.07
MATERIALES						**0.55**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	0.0376	14.55	0.55
EQUIPO						**1.62**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	0.36	0.01
480011365	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.5	0.0047	155.69	0.73
480011364	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm	0.5	0.0047	187.35	0.88

Partida: 1.6.3.4 REVEGETACIÓN — Rendimiento:1 ha/Día

						Costo unitario por ha	**2726.72**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
MANO DE OBRA							**1824**
470010007	PEÓN		hh	10	80	19.99	1599.2
470010075	OPERARIO		hh	1	8	28.1	224.8
MATERIALES							**848**
110010002	ESPECIE NATIVA		und	-	200	4.24	848
EQUIPO							**54.72**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	-	3	1824	54.72

Partida: 1.7.1 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**1500**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
SUB-CONTRATOS							**1500**
100020004	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO		und	-	1	1500	1500

Partida: 1.7.2 ROTURA DE BRIQUETAS — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**25**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
SUB-CONTRATOS							**25**
100021357	ROTURA DE BRIQUETAS		und	-	1	25	25

Partida: 1.7.3 ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**25**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
SUB-CONTRATOS							**25**
100021358	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO-CONO DE ARENA		und	-	1	25	25

Partida: 1.7.4 ENSAYO DE CBR EN CANTERA — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**360**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
SUB-CONTRATOS							**360**
300011384	ENSAYO DE CBR		und	-	1	360	360

Partida: 1.7.5 ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN CANTERA — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**60**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**
SUB-CONTRATOS							**60**
300010020	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		und	-	1	60	60

Partida: 1.7.6 ENSAYO ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN CANTERA — Rendimiento:1 und/Día

						Costo unitario por und	**40**
Código	**Descripción**		**Unid.**	**Recursos**	**Cantidad**	**Precio**	**Parcial**

SUB-CONTRATOS						**40**
300011385	ENSAYO DE ABRASIÓN - LOS ÁNGELES	und	-	1	40	40

Partida: 1.7.7 LIMITES DE CONSISTENCIA EN CANTERA — Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **60**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**60**
300011386	LIMITES DE CONSISTENCIA	und	-	1	60	60

Detalle de sub-partidas del presupuesto

CU0030005 TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **328.7**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**112.04**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	7.7	14.55	112.04
EQUIPO						**187.35**
480011364	TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm	1	1	187.35	187.35

CU0030002 CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3 — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **183.47**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**50.93**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	3.5	14.55	50.93
EQUIPO						**103.23**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	29.31	0.88
490010008	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm	1	1	102.35	102.35

CU0170005 CARGADOR FRONTAL 155 HP — Rendimiento:8 hm/Día

Costo unitario por hm **228.2**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**58.2**
530010001	PETROLEO D-2	gal	-	4	14.55	58.2
EQUIPO						**140.69**
491060001	CARGADOR FRONTAL 155 HP 2.40 M3	hm	1	1	140.69	140.69

CU0030007 MOTONIVELADORA CAT 125 HP — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **243.2**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31

MATERIALES						**58.2**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	4	14.55	58.2
EQUIPO						**155.69**
480011365	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1	1	155.69	155.69

CU0030004 RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **160.95**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**39.29**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	2.7	14.55	39.29
EQUIPO						**92.35**
480011366	RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm	1	1	92.35	92.35

CU0030001 CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GLN — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **142.18**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**50.93**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	3.5	14.55	50.93
EQUIPO						**61.94**
490011379	CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GAL	hm	1	1	61.94	61.94

CU0030003 RETROEXCAVADORA 125 HP — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **173.65**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**43.65**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	3	14.55	43.65
EQUIPO						**100.69**
490011380	RETROEXCAVADORA CAT 225 125 HP	hm	1	1	100.69	100.69

CU0030002 CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3 — Rendimiento:8 hm/DIA/Día

Costo unitario por hm/DIA **182.59**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.31**
471060002	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1	1	29.31	29.31
MATERIALES						**50.93**
530010002	PETRÓLEO D-2	gal	-	3.5	14.55	50.93
EQUIPO						**102.35**
490010008	CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm	1	1	102.35	102.35

CU0011071 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 — Rendimiento:12 m³/Día

Costo unitario por m³ **592.46**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**173.53**
470010125	OFICIAL	hh	2	1.3333	22.09	29.45
470010075	OPERARIO	hh	2	1.3333	28.1	37.47
470010007	PEÓN	hh	8	5.3333	19.99	106.61
MATERIALES						**405.03**
10020004	ACEITE MULTIGRADO 10w-40	gln	-	0.01	29.66	0.3
530020003	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	-	0.05	14.33	0.72
50010617	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	-	0.6	146.24	87.74
50010006	ARENA GRUESA	m³	-	0.7	156.6	109.62
170020776	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	-	7	29.49	206.43
390010007	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	-	0.18	1.2	0.22
EQUIPO						**13.9**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	173.53	5.21
490010205	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.5	0.3333	4.07	1.36
480010003	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1	0.6667	11	7.33

CU0011072 JUNTAS DE DILATACIÓN Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **19.74**

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**10.04**
470010075	OPERARIO	hh	1	0.2	28.1	5.62
470010125	OFICIAL	hh	1	0.2	22.09	4.42
MATERIALES						**9.4**
300011377	SELLANTE ELÁSTICO DE POLIURETANO	gln	-	0.02	203.3	4.07
130010004	IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg	-	0.025	64.03	1.6
600010003	TEKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m²	-	1	3.73	3.73
EQUIPO						**0.3**
370010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3	10.04	0.3

10.10 INSUMOS

TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	TOTAL, CANTIDAD	TOTAL PARCIAL S/
MANO DE OBRA	ENFERMERA	mes	4,500.00	6.00	27,000.00
	OFICIAL	hh	21.38	8,091.48	172,995.86
	OPERARIO	hh	27.44	10,397.07	285,295.56
	PEÓN	hh	19.25	30,946.11	595,712.53
	PROFESIONAL DE SALUD DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)	mes	4,000.00	6.00	24,000.00
	TOPÓGRAFO	hh	28.39	276.86	7,860.07
	VIGÍA	mes	3,000.00	6.00	18,000.00
TOTAL MANO DE OBRA					1,130,864.03
MATERIALES	BARRENO 5' X 39 mm	und	314.23	19.07	5,990.99
	MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR	m³	72.03	210.70	15,176.65
	PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gln	55.67	14.76	821.45
	ACEITE MULTIGRADO 10w-40	p	29.81	2.90	86.46
	ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	6.08	3,943.83	23,978.51
	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	142.61	159.17	22,699.67
	AGUA PUESTA EN OBRA	m³	1.20	2,513.10	3,015.72
	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	5.66	1,268.92	7,182.11
	ALAMBRE NEGRO Nª 16	kg	5.66	791.80	4,481.58
	ARENA GRUESA	m³	61.44	838.04	51,489.02
	BOTAS DE JEBE	par	29.81	50.00	1,490.50
	BOTIQUÍN PARA PRIMEROS AUXILIOS	und	297.06	7.00	2,079.42
	CALAMINA GALVANIZADA 0.30mm x 0.80m x 1.80m	pza	14.86	272.00	4,041.92
	CAMILLA	und	332.53	2.00	665.06
	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und	51.07	60.00	3,064.20
	CASCO DE SEGURIDAD (incl. barbijo)	und	22.39	50.00	1,119.50
	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	30.80	15,407.67	474,556.34
	CHALECO DE SEGURIDAD	und	21.34	50.00	1,067.00
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR AMARILLO	rll	44.43	22.00	977.46
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR ROJO	rll	44.43	10.00	444.30
	CLAVO PARA CALAMINA	kg	7.07	217.75	1,539.52
	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	5.66	1,585.45	8,973.67
	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	5.66	635.61	3,597.56
	CODO 90°X4" CORRUGADO HDPE	und	51.37	0.34	17.34
	CONO DE SEGURIDAD ANARANJADO	und	32.58	68.00	2,215.44
	CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	und	240.00	12.00	2,880.00
	COPLA SPLIT 100MM (4") CORRUGADO HDPE	und	17.47	10.20	178.16
	DINAMITA AL 65%	kg	20.21	475.24	9,604.60
	ESPECIE NATIVA	und	4.61	1,000.00	4,610.00
	ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	und	4.82	36.63	176.54
	FULMINANTE COMÚN # 8 DE 45 mm	pza	1.53	2,392.91	3,661.16
	GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	14.62	265.41	3,880.35
	GEOCOMPUESTO PARA DRENAJE	m	43.12	31.50	1,358.40
	GIGANTOGRAFÍA CON BASTIDOR METÁLICO 3.60x5.40m	und	500.00	1.00	500.00

TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	TOTAL, CANTIDAD	TOTAL PARCIAL S/
	GUANTES DE CUERO	par	8.62	120.00	1,034.40
	GUANTES DE JEBE CAÑA LARGA	par	7.71	50.00	385.50
	HORMIGÓN	m³	57.20	239.09	13,675.79
	IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg	64.18	19.34	1,240.98
	LENTES DE PROTECCIÓN (luna oscura y luna clara)	und	13.28	30.00	398.40
	MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	7.11	30,899.12	219,692.76
	MADERA ROLLIZO ø=6"	p²	5.34	198.00	1,057.30
	MALLA DE SEGURIDAD A=1m, ROLLO X 45m	rll	30.03	10.00	300.30
	MAMELUCO (PROTECCIÓN BIOLÓGICA)	und	50.00	30.00	1,500.00
	MASCARILLA DESECHABLE	und	1.00	150.00	150.00
	MECHA O GUÍA BLANCA	m	1.29	2,395.80	3,090.59
	NITRATO DE AMONIO AL 33%	kg	3.09	230.81	713.21
	PANEL DE SEÑAL INFORMATIVA (ACABADO)	und	390.80	5.00	1,954.00
	PETRÓLEO D-2	gal	14.84	25,344.71	376,115.56
	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	61.44	980.69	60,253.54
	PIEDRA GRANDE (MÁX. 8")	m³	67.80	396.71	26,897.22
	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	51.44	205.68	10,580.16
	PONCHOS PARA LLUVIA	und	17.95	50.00	897.50
	POSTE KILOMÉTRICO S/DISEÑO	und	121.20	13.00	1,575.60
	POSTES DE CONCRETO DE 0.15X0.15X3.5 PARA SEÑALIZACIÓN	und	145.46	89.00	12,945.94
	PROTECTOR DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und	4.60	30.00	138.00
	PROTECTOR DE OÍDOS TIPO VINCHA	und	22.39	30.00	671.70
	PROTECTOR RESPIRATORIO CON FILTRO	und	13.28	30.00	398.40
	PROTECTOR SOLAR PARA CASCO DE SEGURIDAD	und	4.15	50.00	207.50
	SELLANTE ELÁSTICO DE POLIURETANO	gln	203.30	15.53	3,156.73
	SEÑALES PREVENTIVAS DE 60 X 60 CM	und	254.24	83.00	21,101.92
	SEÑALES REGULADORAS DE 30 X 90 CM	und	323.00	6.00	1,938.00
	SOLDADURA ELÉCTRICA PUNTO AZUL	kg	12.86	5.00	64.30
	TECKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m²	3.73	775.61	2,893.03
	TEE DE AJUSTE EXTERNO S100X100X10	und	38.43	0.34	12.92
	TRIPLAY DE 18 MM. PARA ENCOFRADO	pln	134.59	238.68	32,123.38
	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm	pln	59.40	81.60	4,847.04
	TUBERÍA CORRUGADA Tipo TMC de Ø=36"	m	480.38	318.50	153,001.03
	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=48"	m	572.71	32.50	18,613.08
	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=60"	m	670.98	13.00	8,722.74
	TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=72"	m	772.33	6.50	5,020.15
	TUBERÍA HDPE CORRUGADA 100MM (4") EXTREMOS PLANOS RANURADOS AASHTO M252	m	17.40	35.70	621.18
	TUBERÍA PVC NTP 4435, D=63 mm	m	10.31	138.52	1,428.09
	UNIFORME DE SEGURIDAD (CASACA Y PANTALÓN)	jgo	98.03	50.00	4,901.50
	YESO (BOLSA 28KG)	bol	12.74	618.26	7,876.59
	ZAPATOS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par	63.71	50.00	3,185.50
TOTAL MATERIALES					1,673,002.09
EQUIPO	CAMIÓN CISTERNA AGUA 5000 GAL	hm	158.03	797.00	125,950.20
	CAMIÓN VOLQUETE DE 15m3	hm	130.00	2,757.30	358,448.76

TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	TOTAL, CANTIDAD	TOTAL PARCIAL S/
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP	hm	152.54	936.95	142,921.66
	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	8.47	854.51	7,237.74
	ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	13.65	275.65	3,762.67
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1,130,864.03	4.84	54,718.38
	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	12.36	423.33	5,232.39
	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	221.36	859.65	190,292.57
	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	gbl	73,549.86	1.00	73,549.86
	NIVEL DE INGENIERO (INC. MIRA)	he	6.58	195.34	1,285.36
	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	110.00	902.12	99,232.77
	RODILLO LISO VIBRATORIO 7-9 Ton	hm	137.85	812.32	111,978.28
	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	12.71	4.00	50.85
	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	274.10	1,469.70	402,845.53
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	4.49	308.23	1,383.95
	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	4.49	23.34	104.80
Total EQUIPO					1,578,995.78
SUB-CONTRATOS	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE BRIQUETAS)	und	50.00	57.00	2,850.00
	SERVICIO DE DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA)	und	50.00	65.00	3,250.00
	SERVICIO DE DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	1,500.00	1.00	1,500.00
	SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	und	500.00	8.00	4,000.00
	SERVICIO DE TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	serv.	3,500.00	1.00	3,500.00
TOTAL SUB-CONTRATOS					15,100.00
TOTAL GENERAL					**4,397,961.93**

10.10.1CRONOGRAMA DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Descripción	Unidad	Precio Unit.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total Parcial S/
			Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
ENFERMERA	mes	4000	1.05	0.9722	1.05	1.05	0.9333	1.0111	0.9333	28,000.00
OFICIAL	hh	22.09	362.3679	883.8182	1098.6553	830.4358	969.0856	1729.7701	1805.1194	169,634.68
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	29.31	1729.5526	2319.3431	2670.8606	3266.454	2849.961	1245.1557	162.8689	417,497.38
OPERARIO	hh	28.1	2	421.8797	611.2193	843.8601	1055.2904	2105.2041	1584.382	186,129.78
PEÓN	hh	19.99	3811.1077	4665.3858	6752.2461	8263.7135	7922.6545	7928.4554	4619.7768	878,827.16
PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)	mes	4000	1.05	0.9722	1.05	1.05	0.9333	1.0111	0.9333	28,000.00
TOPÓGRAFO	hh	29.19	497.3909	132.2797	140.3513	200.4164	124.7567	124.2777	106.8756	38,716.10
VIGÍA	mes	2500	1.05	0.9722	1.05	1.05	0.9333	1.0111	0.9333	17,500.00
										1,764,305.11
BARRENO 7/8" X 3P	und	450	24.3638	32.0577	34.6223	34.6223	30.7754	10.2585		75,014.98
MATERIAL CLASIFICADO GRANULAR	m³	162.13				134.5482	76.152			34,160.83
PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gln	55.55							14.7876	821.45
ACEITE MULTIGRADO 10w-40	gln	29.66						0.364	1.5941	58.08
ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2	kg	6.05				664.168	604.9798	1572.9475	1087.9677	23,776.88
AGUA PUESTA EN OBRA	m³	1.2		13.6741	53.9845	786.9907	763.697	743.015	111.7739	2,967.76
ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	5.63	2	56.4874		4.1748	95.1502	274.8784	203.3129	3,580.70
ALAMBRE NEGRO Nª 16	kg	5.63				38.2147	34.8091	90.5037	55.6946	1,234.22
ARENA GRUESA	m³	156.6		31.8539	125.7569	40.0128	66.7805	206.8752	254.9873	113,733.35
BOTAS DE JEBE	par	29.81	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	1,490.50
BOTIQUÍN PARA PRIMEROS AUXILIOS	und	296.61	1.2	1.1111	1.2	1.2	1.0667	1.1556	1.0667	2,372.88
CALAMINA GALVANIZADA 0.30mm x 0.80m x 1.80m	pza	14.69	80.0545							1,176.00
CAMILLA	und	326.27	0.3	0.2778	0.3	0.3	0.2667	0.2889	0.2667	652.54
CARTELES DE SEÑALIZACIÓN TEMPORAL	und	50.85	10.5	9.7222	10.5	10.5	9.3333	10.1111	9.3333	3,559.50
CASCO DE SEGURIDAD (incl. barbijo)	und	22.25	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	1,112.50
CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 KG)	bls	29.49	23.981	675.6626	2667.4676	1094.2428	1391.2484	4148.2383	3713.5572	404,437.60
CHALECO DE SEGURIDAD	und	21.34	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	1,067.00
CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR AMARILLO	rll	44.07	3.6	3.3333	3.6	3.6	3.2	3.4667	3.2	1,057.68

Descripción	Unidad	Precio Unit.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total Parcial S/
			Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
CINTA DE SEÑALIZACIÓN 200m COLOR ROJO	rll	44.07	1.5	1.3889	1.5	1.5	1.3333	1.4444	1.3333	440.70
CLAVO PARA CALAMINA	kg	7.04	64.0909							451.20
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	5.63	81.6296	96.8556	2.2005	6.3753	97.1062	276.1111	219.1493	4,388.18
CODO 90°X4" CORRUGADO HDPE	und	50.85		0.1705	0.1705					17.34
CONO DE SEGURIDAD ANARANJADO	und	32.2	11.4	10.5556	11.4	11.4	10.1333	10.9778	10.1333	2,447.20
CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS	und	203.39	1.8	1.6667	1.8	1.8	1.6	1.7333	1.6	2,440.68
COPLA SPLIT 100MM (4") CORRUGADO HDPE	und	16.95		5.105	5.105					173.06
ESPECIE NATIVA	und	4.24				727.2727	272.7273			4,240.00
ESTACAS DE MADERA CORRIENTE	und	4.56	46.2924	12.2033	13.1796	13.1796	11.7152	7.383	5.0098	496.87
EXPLOSIVO SEMEXA 60	kg	15	576.053	757.9644	818.6016	818.6016	727.6458	242.5486		59,121.23
FULMINANTE COMÚN A6 35 MM	und	1.49	1926.3504	2534.6716	2737.4453	2737.4453	2433.2847	811.0949		19,638.64
GASOLINA DE 90 OCTANOS	gal	14.33				325.0413	339.7673	382.0666	83.106	16,192.63
GEOCOMPUESTO PARA DRENAJE	m	42.96				31.5014				1,353.30
GIGANTOGRAFÍA CON BASTIDOR METÁLICO 3.60x5.40m	und	500	1							500.00
GUANTES DE CUERO	par	8.47	18	16.6667	18	18	16	17.3333	16	1,016.40
GUANTES DE JEBE CAÑA LARGA	par	7.56	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	378.00
GUÍA DE AGUA	m	1.27	1927.4199	2536.0788	2738.9651	2738.9651	2434.6357	811.5452		16,748.26
HORMIGÓN	m³	184.4				30.69	33.5654	124.6716	44.7605	43,091.99
IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg	64.03				0.8801		5.4686	19.6869	1,667.06
LENTES DE PROTECCIÓN (LUNA OSCURA Y LUNA CLARA)	und	13.14	4.5	4.1667	4.5	4.5	4	4.3333	4	394.20
MADERA CEPILLADA PARA ENCOFRADO	p²	7.04	400	946.5		99.0068	2256.5323	6518.871	4861.66	106,181.29
MALLA DE SEGURIDAD A=1m, ROLLO X 45m	rll	29.66	1.5	1.3889	1.5	1.5	1.3333	1.4444	1.3333	296.60
PANEL DE SEÑAL INFORMATIVA (ACABADO)	und	389.83							5	1,949.15
PETRÓLEO D-2	gal	14.55	8533.2087	11525.6543	13009.9769	15557.8146	13378.1001	5925.3477	844.6684	1,000,672.91
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	146.24		48.2616	190.5334	60.6231	82.9538	237.6273	264.9458	129,414.35
PIEDRA GRANDE (MÁX 8")	m³	152.6		44.4032	175.3007	70.0984	30.8281	58.1801	17.9016	60,538.26
PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	51.31	5.4496	6.267	0.4392	185.7637	0.3904	8.5155	1.1668	10,672.08
PONCHOS PARA LLUVIA	und	17.8	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	890.00

Descripción	Unidad	Precio Unit.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total Parcial S/
			Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
POSTE KILOMÉTRICO S/DISEÑO	und	119.79							13	1,557.27
POSTES DE CONCRETO DE 0.15X0.15X3.5 PARA SEÑALIZACIÓN	und	139.88							35	4,895.80
PROTECTOR DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und	4.45	4.5	4.1667	4.5	4.5	4	4.3333	4	133.50
PROTECTOR DE OÍDOS TIPO VINCHA	und	22.25	4.5	4.1667	4.5	4.5	4	4.3333	4	667.50
PROTECTOR RESPIRATORIO CON FILTRO	und	13.14	4.5	4.1667	4.5	4.5	4	4.3333	4	394.20
PROTECTOR SOLAR PARA CASCO DE SEGURIDAD	und	4	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	200.00
ROLLIZO DE EUCALIPTO 6"X3.00 m.	p²	4.89	83.0982							406.35
SELLANTE ELÁSTICO DE POLIURETANO	gln	203.3				0.7051		4.3812	15.7724	4,240.58
SEÑALES PREVENTIVAS DE 60 X 60 CM	und	254.24							29	7,372.96
SEÑALES REGULADORAS DE 30 X 90 CM	und	322.03							6	1,932.18
SOLDADURA ELÉCTRICA PUNTO AZUL	kg	12.83							5	64.15
TEE DE AJUSTE EXTERNO S100X100X10	und	38.37		0.1684	0.1684					12.92
TEKNOPORT DE ESPESOR 3/4"	m²	3.73				35.22		218.8457	787.8446	3,886.33
TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm	pln	59.26	24.0027							1,422.40
TUBERÍA CORRUGADA Tipo TMC de Ø=36"	m	470.43					60.0943	156.2453	102.1604	149,831.96
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=48"	m	557.48							32.5	18,118.10
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=60"	m	646.33							13	8,402.29
TUBERÍA CORRUGADA TIPO TMC ø=72"	m	736.11							6.5	4,784.72
TUBERÍA HDPE CORRUGADA 100MM (4") EXTREMOS PLANOS RANURADOS	m	17.3		17.8549	17.8549					617.78
TUBERÍA PVC NTP 4435, D=63 mm	m	10.28		138.5231						1,424.02
UNIFORME DE SEGURIDAD (CASACA Y PANTALÓN)	jgo	97.88	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	4,894.00
YESO (BOLSA 28KG)	bol	10.08	11.9167	17.875		565.2778		25.2236		6,252.55
ZAPATOS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par	63.56	7.5	6.9444	7.5	7.5	6.6667	7.2222	6.6667	3,178.00
										2,382,775.57
CAMIÓN CISTERNA DE 3000 GAL	hm	61.94	12.7597	22.7852	66.9146	72.6257	66.1978	55.309	18.4683	19,514.84
CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	hm	102.35	722.0913	950.1201	1088.245	1286.5802	1138.9412	491.9142	56.77	586,942.65
CARGADOR FRONTAL 155 HP 2.40 M3	hm	140.69	418.0312	550.041	641.3935	718.0851	638.2979	258.0537	27.8549	457,489.72
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	8				868.447	908.4729	964.8686	198.347	23,521.08

Descripción	Unidad	Precio Unit.	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total Parcial S/
			Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
COMPRESORA NEUMÁTICA 196 HP 600-690 PCM	hm	122.35	30.8215	40.5547	43.799	43.799	38.9325	12.9775		25,801.69
COMPRESORA NEUMÁTICA 87HP-250-330PCM	hm	70	58.874	77.4658	83.6631	83.6631	74.3672	24.7891		28,197.57
COMPRESORA NEUMÁTICA 93 HP 335-375 PCM	hm	70	58.874	77.4658	83.6631	83.6631	74.3672	24.7891		28,197.57
ESTACIÓN TOTAL (INC. PRISMAS)	he	25.85	233.561	48.8119	50.175	109.4129	44.6	37.482	26.7189	14,237.19
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1764305.11	0.188	0.2434	0.3362	0.3908	0.3902	0.4593	0.312	40,928.28
MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 KG	hm	11	239.8394	315.5782	340.8244	340.8244	302.9551	100.985		18,051.07
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	11				18.1908	46.9683	185.8672	200.1155	4,962.56
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	155.69	31.8701	41.9343	66.0829	213.9556	139.9909	108.9813	26.5872	97,991.65
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	gbl	21166.91	1							21,166.91
NIVEL DE INGENIERO (INC. MIRA)	he	5	240.4701	55.6644	60.1175	60.1175	53.4378	57.8909	53.4378	2,905.68
RETROEXCAVADORA CAT 225 125 HP	hm	100.69				108.6995	88.1838			19,824.18
RODILLO LISO VIBRATORIO 9 TON	hm	92.35	9.4882	16.9433	21.2816	51.344	45.7649	33.5831	9.5797	17,360.40
SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	12.71							4.0008	50.85
TRACTOR SOBRE ORUGAS D7G	hm	187.35	535.3122	737.5192	786.943	884.0174	732.5846	335.7451	62.0394	763,294.04
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	4.07				18.1978	33.3882	129.7789	123.0929	1,239.14
ZARANDA ESTÁTICA TIPO PARRILLA	hm	10			24.6045	62.686	55.7209	50.1118	13.7489	2,068.72
										2,173,745.79
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	und	60	1.913	5.9783	6.4565	6.4565	1.1957			1,320.00
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	1500					1			1,500.00
ENSAYO DE ABRASIÓN - LOS ÁNGELES	und	40	0.6882	2.1505	2.3226	2.3226	0.5161			320.00
ENSAYO DE CBR	und	360	0.6957	2.1739	2.3478	2.3478	0.4348			2,880.00
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO-CONO DE ARENA	und	25				162.3617	149.8723	162.3617	112.4043	14,675.00
LIMITES DE CONSISTENCIA	und	60	1.8723	5.8511	6.3191	6.3191	1.6383			1,320.00
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	und	200	1.2	1.1111	1.2	1.2	1.0667	1.1556	1.0667	1,600.00
ROTURA DE BRIQUETAS	und	25							57	1,425.00
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	serv.	3500							1	3,500.00
								TOTAL		**6,349,366.50**

10.11 FORMULA POLINÓMICA

$$K1= 0.162 \frac{INr}{INo} + 0.212 \frac{MWr}{MWo} + 0.314 \frac{MXr}{MXo} + 0.073 \frac{PEr}{PEo} + 0.141 \frac{TUr}{TUo} + 0.097 \frac{BLr}{BLo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
39 índice General de Precios al Consumidor (INEI)	**IN**	**0.162**	**100**
39 índice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.162	100
47 mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MW**	**0.212**	**100**
47 mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.212	100
48 maquinaria y Equipo Nacional	**MX**	**0.314**	**100**
48 maquinaria y Equipo Nacional		0.15	47.85
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.152	48.22
32 Flete Terrestre		0.012	3.93
32 Flete Terrestre		0.001	6.21
37 Herramienta Manual		0.012	93.79
53 Petróleo Diesel	**PE**	**0.073**	**100**
53 Petróleo Diesel		0.073	99.65
13 Asfalto		0	0.33
01 Aceite		0	0.02
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada	**TU**	**0.142**	**100**
65 Tubería de Acero Negro y/o Galvanizada		0.036	25.26
67 Tubería de asbesto cemento de 18"a 24" (Se reagrupó, cambió a índice 66)		0.105	74.15
60 Plancha de Poliuretano		0.001	0.59
17 Bloque y Ladrillo	**BL**	**0.097**	**100**
17 Bloque y Ladrillo		0.091	93.66
45 Madera Terciada para Encofrado		0.006	6.34
TOTAL		**1**	

10.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1.1.1. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40X3.6

A. DESCRIPCIÓN:

Consiste en la construcción de un panel informativo de 5,40 m x 3,60 m, que será instalado en la obra. Sobre este panel se pintará un aviso con información relacionada con la obra, conforme al modelo vigente propuesto por la ENTIDAD GESTORA DEL PROYECTO. El cartel será colocado en un lugar visible, de manera que cualquier persona pueda informarse sobre la obra en ejecución a través de su lectura. La ubicación será definida por el Ingeniero Residente en coordinación con el Ingeniero Supervisor.

La estructura de soporte del cartel estará conformada por bastidores de madera, sobre los cuales se colocará una plancha de triplay de 5,40 m x 3,60 m x 12 mm. En el área del cartel se colocará una gigantografía impresa en banners (Gigantografía). El panel se encontrará a 1,20 m sobre el nivel del suelo, sostenido por dos postes (columnas de madera) de 6” x 6” x 20'. La madera a utilizar será de tipo dura, preferiblemente Puca-Puca, y los postes serán cimentados adecuadamente con concreto ciclópeo de F'c = 140 kg/cm², 30% P.G.

Materiales:

- Madera: el tipo de madera a ser utilizado será Eucalipto de las características siguientes:
- Postes: 6” x 6” x 20´ (02 Unid).
- Bastidor: 4” x 3” x 12´ (03 Unid).
- Los pernos ¾”x 5” con tuerca y huacha, serán empleadas para unir los bastidores de madera entre ellos y con las planchas de tripley.
- Pintura: Se utilizará impresión en banners (Gigantografía) en el modelo vigente propuesto por la ENTIDAD GESTORA DEL PROYECTO.
- Triplay Lupuna de 5.40x3.6mx12mm, sobre ella se pegará la impresión en banner (Gigantografía) Pegamento sintético Fuller y clavos.
- Concreto: los materiales a ser utilizados en la fabricación de concreto para la cimentación de los postes deberán cumplir las especificaciones establecidas en la partida de concreto ciclópeo F’c=140kg/cm2. + 30% PG.

B. MEDICIÓN:

El trabajo realizado será medirá por unidad (und); ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; el trabajo deberá contar con la conformidad y aceptación del Ing. Supervisor.

C. PAGO:

El cartel de identificación de la obra, con dimensiones de 5.40 m x 3.60 m, cuya medición se efectuará conforme a lo descrito previamente, será pagado conforme al precio unitario establecido en el proyecto para dicha partida. Se entiende que este precio unitario por unidad

(und), constituye la compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución satisfactoria de esta partida.

1.1.2. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla la movilización integral del equipo necesario para la ejecución de la obra. Dicha movilización abarca equipos tanto transportables como autotransportables, así como sus accesorios, desde su origen hasta el sitio de obra y retorno. Incluye las operaciones de carga, transporte, descarga, manipulación y la provisión de operadores calificados. Adicionalmente, cubre todos los permisos y seguros exigidos para la realización de estas actividades.

Consideraciones generales

Para garantizar la seguridad en el traslado, el equipo pesado se transportará en camiones de plataforma baja, especialmente acondicionados para este tipo de carga. El equipo liviano y las herramientas manuales se trasladarán en los vehículos de la empresa, asegurando su correcta sujeción y protección durante el trayecto.

Antes de ser trasladado al sitio de la obra, el Contratista deberá someter todo el equipo mecánico ofertado a una inspección exhaustiva por parte de la entidad contratante, conforme a lo establecido en el contrato. Dicho equipo será revisado por el Supervisor de Obra, quien verificará su estado y operatividad. En caso de que el equipo no cumpla con los requisitos establecidos, el Supervisor podrá rechazarlo. En tal situación, el Contratista deberá reemplazarlo de inmediato por otro equipo equivalente en óptimas condiciones de funcionamiento.

El rechazo del equipo por no cumplir con las especificaciones técnicas del contrato no dará lugar a ningún reclamo o derecho a pago por parte del Contratista. En caso de que el Contratista decida utilizar un equipo diferente al ofertado, este no será considerado para efectos de valorización y no generará ningún pago adicional. Asimismo, el Contratista no podrá retirar ningún equipo de la obra sin la autorización previa y por escrito del Supervisor.

B. MEDICIÓN

Solo se medirá el equipo ofertado por el contratista inicialmente. Esta medición será global (Glb), incluyendo todos los equipos.

C. PAGO

Se pagará el precio del contrato por las cantidades aprobadas y medidas según lo indicado. El pago por movilización y desmovilización se realizará de la siguiente manera: un 50% al finalizar la movilización y comenzar la obra (alcanzando al menos el 5% del contrato total), y el 50% restante al finalizar la obra y retirar todo el equipo

1.1.3. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO

A. DESCRIPCIÓN

El proyecto incluye todos los diseños necesarios para construir las instalaciones de almacenamiento, cumpliendo con el Reglamento Nacional de Construcciones. La ubicación

exacta de estas instalaciones, incluyendo el campamento base, la define el Ingeniero Residente en coordinación con la Supervisión, siempre y cuando cumpla con los requisitos ambientales y sanitarios establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.

Materiales

Los materiales para las obras provisionales serán preferentemente desmontables y transportables, a menos que se especifique lo contrario en el proyecto.

Requerimientos de construcción

Generalidades

En este rubro incluye la construcción de todas las edificaciones necesarias, como los campamentos, que están destinados a alojar al personal que trabaja en las obras. Además, se incluyen espacios para el almacenamiento temporal de insumos y materiales utilizados en la construcción de carreteras, así como una plataforma para la instalación de plantas de producción de materiales y tanques de almacenamiento de insumos. También se consideran casetas de inspección, depósitos de materiales y herramientas, casetas de vigilancia, vestuarios, servicios higiénicos, cercos, carteles, entre otros.

El contratista se encargará de tramitar todos los permisos necesarios ante las autoridades competentes y los propietarios de los terrenos, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente. Las construcciones temporales no podrán ubicarse en áreas naturales protegidas, ni en cuerpos de agua cercanos a centros poblados, debido a los riesgos sanitarios y ambientales que esto implica.

Durante la construcción del campamento, se minimizarán las actividades de corte de terreno, relleno y remoción de vegetación. Siempre que sea posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No se permitirá la tala de árboles ni de especies forestales con valor genético o paisajístico significativo. Asimismo, no deberá afectarse ningún sitio de interés cultural o histórico. Si es necesario retirar material vegetal, este deberá reutilizarse en procesos de revegetación en otras áreas. Los residuos de tala y desbroce no deben ser arrojados en corrientes de agua, y deben apilarse de manera que no generen desequilibrios en la zona. Estos residuos no deben incinerarse, a menos que existan excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

Caminos de acceso

Los caminos de acceso deberán contar con una señalización adecuada que indique su ubicación y advierta sobre la circulación de equipos pesados, utilizando como mínimo material reflectivo de Tipo IV. Dado que estos caminos son de carácter provisional, su construcción debe minimizar los movimientos de tierra, priorizando un tratamiento que mejore la circulación y reduzca la generación de polvo.

Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si es necesario, para dirigir las aguas pluviales y de escorrentía hacia el drenaje natural más cercano. Además, se implementarán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral para reducir la cantidad de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En caso de no contar con acceso a servicios públicos cercanos, estará completamente prohibido el vertido de aguas residuales o el desecho de residuos sólidos en cualquier cuerpo de agua.

La ubicación de las instalaciones provisionales deberá ser acordada con el Supervisor, tomando en cuenta las recomendaciones pertinentes basadas en la morfología y las condiciones atmosféricas de la zona.

Se deben instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de las construcciones temporales. Además, se deberá implementar un sistema de tratamiento que asegure la potabilidad del agua, con análisis físico-químicos y bacteriológicos periódicos para el agua destinada al consumo humano.

Se adoptarán medidas para garantizar la gestión sostenible de los residuos en el campamento, mediante la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la disposición final adecuada de los residuos sólidos en un relleno sanitario autorizado.

El campamento debe estar equipado con instalaciones higiénicas para el aseo y cambio de ropa del personal, que incluyan duchas, lavatorios, sanitarios y suministro de agua potable. Estas instalaciones deben cumplir con las proporciones estipuladas en la tabla correspondiente.

N.° trabajadores	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
1-15	2	2	2	2
16-24	4	4	3	4
25-49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

Si las construcciones provisionales se encuentran en una zona propensa a tormentas eléctricas, es necesario instalar pararrayos para proteger la integridad física del personal en obra.

Del personal de obra

Exceptuando al personal de vigilancia autorizado, estará prohibido portar y utilizar armas de fuego en el área de trabajo. Asimismo, quedan estrictamente prohibidas las actividades de caza o compra de animales silvestres, ya sea vivos, pieles, cornamentas o cualquier otro producto derivado de animales. El incumplimiento de esta norma será motivo de sanciones conforme a las normativas vigentes.

Además, la empresa contratista deberá prohibir el consumo de bebidas alcohólicas y estupefacientes dentro de los campamentos. Estas disposiciones deben ser comunicadas a todo el personal antes del inicio de las obras, a través de carteles, charlas periódicas u otros medios informativos.

Patio de máquinas

Para el manejo y mantenimiento de la maquinaria en las áreas designadas al inicio de las obras, el Contratista deberá implementar una serie de medidas que garanticen la protección del ecosistema natural y socioeconómico.

Los patios de máquinas deben estar correctamente señalizados para indicar los caminos de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Dado su carácter provisional, los

caminos de acceso deben construirse minimizando el movimiento de tierras, aplicando un tratamiento constructivo que facilite el tránsito de los vehículos de obra.

Los accesos a los patios de máquinas se diseñarán de forma independiente a los del campamento, garantizando un flujo eficiente de personal y equipos. Estas áreas contarán con todos los servicios básicos necesarios, dimensionados en función de la cantidad de personal, el tipo de maquinaria y la duración de las operaciones. Al finalizar el proyecto, se procederá al desmantelamiento completo de estas instalaciones y la restauración del área a su estado original.

Para garantizar una gestión adecuada de los residuos oleosos, se implementará un sistema integral que abarque desde la recolección hasta la disposición final. Los residuos serán almacenados en contenedores herméticos y transportados a centros de tratamiento especializados. En las áreas de generación, se instalarán equipos de separación de fases para evitar la contaminación del entorno. Asimismo, se establecerá un sistema de monitoreo continuo para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.

El abastecimiento de combustible debe realizarse de manera que se eviten derrames de hidrocarburos o sustancias contaminantes en el suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Las mismas precauciones deberán aplicarse en el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deberán ubicarse lejos de las áreas de dormitorios, comedores y servicios del campamento.

Desmontaje y retiro de campamentos

Previo al desmontaje de las estructuras provisionales, al concluir la fase de ejecución de la obra, se evalúa la viabilidad de la donación de dichas estructuras a las comunidades locales, siempre que estas cumplan con los criterios de seguridad y funcionalidad establecidos.

Durante el desmontaje, el Contratista deberá llevar a cabo la demolición total de los pisos de concreto, paredes y cualquier otra construcción, trasladando los materiales a un lugar designado para la disposición final de excedentes. El área utilizada debe quedar completamente limpia, libre de basura, papeles, trozos de madera y otros residuos; además, se deben sellar los pozos sépticos, las pozas de tratamiento de aguas residuales y las conexiones de desagüe.

Una vez que se hayan desmontado las instalaciones, los patios de máquinas y las vías de acceso, se procederá a la recuperación ambiental de las áreas afectadas, siguiendo las pautas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

Aceptación de los trabajos

Criterios

El Supervisor efectuará entre otros, los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean adecuadas para albergar al personal de obra, así como las instalaciones sanitarias.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable.
- Asegurar que los sistemas de drenaje y desagüe del campamento, oficinas, patios de máquinas, cocina y comedores estén en correcto estado de operación.

- Evaluar las condiciones higiénicas, de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.
- Verificar que el desmontaje y retiro de los campamentos se realice conforme al Plan de Manejo Ambiental.

B. MEDICIÓN:

Se medirá por metro cuadrado (m2); ejecutada y terminada de acuerdo con las presentes especificaciones; el trabajo deberá contar con la conformidad y aceptación del Ing. Supervisor.

C. PAGO:

Se pagará al precio unitario del proyecto, por metro cuadrado (m2). Este precio y pago constituirán la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo y las partidas asociadas.

1.1.4. HABILITACIÓN DE ACCESO A CANTERA PARA AGREGADOS

A. DESCRIPCIÓN

Las actividades especificadas abarcan la habilitación de accesos a canteras para la obtención de agregados durante el período de ejecución de la obra. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- Los trabajos requeridos para el acceso a las canteras ubicadas a lo largo del proyecto en construcción.
- Se implementan, instalan y mantienen dispositivos de control de tránsito y seguridad vial, en concordancia con las diferentes etapas de ejecución de la obra.
- El control de la emisión de polvo mediante un sistema de riego en todos los sectores no pavimentados de la vía principal y en los desvíos habilitados que estén abiertos al tránsito dentro del área del proyecto.
- Se mantienen las rutas habituales de tránsito para animales domésticos y silvestres hacia las zonas de alimentación y abrevadero, en caso de que estas se vean afectadas por la ejecución de la obra.
- El transporte de personal a las áreas de ejecución de obras.

En general, se incluyen acciones, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar la seguridad y el confort de los usuarios, eliminando cualquier incomodidad o molestias que puedan surgir por un mantenimiento deficiente de la circulación y la seguridad vial.

Requerimientos de Construcción

El Contratista deberá proporcionar personal suficiente, señales, materiales y elementos de seguridad necesarios para la habilitación de accesos a canteras. Es responsabilidad del Contratista cumplir con las disposiciones establecidas en estas especificaciones técnicas, mientras que el Supervisor tiene la obligación de asegurar su cumplimiento total. Cualquier

contingencia resultante de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será responsabilidad del Contratista.

B. MEDICIÓN

La partida se será medida en kilómetros (km).

C. PAGO

Se pagará según el precio unitario establecido en el contrato. Este precio y pago constituyen la compensación total por materiales, mano de obra para la colocación, contribuciones sociales, equipos y herramientas.

1.1.5. TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA

A. DESCRIPCIÓN

Con base en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, incluyendo sus referencias y puntos de nivelación (BM's), el Contratista ejecuta los trabajos de replanteo y demás actividades de topografía y georreferenciación requeridas durante la ejecución de la obra. Esto abarca el trazo de las modificaciones aprobadas que se ajusten a las condiciones reales del terreno. El Contratista es responsable del replanteo topográfico, el cual es revisado y aprobado por el Supervisor. Asimismo, preserva y resguarda los puntos físicos, estacas y monumentación instalados durante el levantamiento topográfico a lo largo del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico enlazados a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, estableciendo las coordenadas UTM para cada uno de ellos y, si es necesario, sus coordenadas geográficas. Si el Proyecto se elaboró en otro sistema, este deberá ser replanteado en el sistema WGS84. Para realizar estos trabajos, el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y los materiales requeridos para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información relacionada con estos trabajos deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por parte del Supervisor. El personal, equipo y materiales deberán cumplir, entre otros, con los siguientes requisitos:

a) Personal

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para garantizar un flujo ordenado de operaciones que permita la ejecución de las obras conforme a los programas y cronogramas establecidos. El personal deberá estar debidamente calificado para desempeñar sus funciones de manera adecuada y dentro de los plazos establecidos.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo la supervisión y control de un Ingeniero especializado en topografía, con la experiencia requerida según lo estipulado en el contrato.

b) Equipo

Se deberá proporcionar el equipo de topografía necesario, capaz de operar con el grado de precisión requerido para cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia especificados. Además, se deberá equipar con herramientas de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo de datos topográficos.

c) Materiales

Se proporcionarán materiales en cantidades suficientes, así como las herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas deberán tener un área adecuada que permita realizar anotaciones legibles.

Consideraciones generales

Antes del inicio de los trabajos, se deberá coordinar con el Supervisor la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a utilizar, la monumentación, las referencias, el tipo de marcas en las estacas, los colores y el resguardo a implementar en cada caso.

Los formatos que se utilicen deberán ser aprobados previamente por el Supervisor, y toda la información de campo, así como su procesamiento y documentos de soporte, serán propiedad de la entidad contratante una vez que se completen los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa solo se iniciarán con la aprobación escrita de la Supervisión. Cualquier actividad topográfica y de control que no cumpla con las tolerancias especificadas será rechazada. La aceptación del estacado por parte del Supervisor no exime al Contratista de su responsabilidad de corregir posibles errores que puedan surgir durante el trabajo, así como de asumir los costos asociados.

Los trabajos de topografía y control deberán estar en concordancia con las tolerancias que se especifican en la siguiente tabla.

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

Requerimientos de construcción

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

a. Georreferenciación

La georreferenciación se llevará a cabo mediante el establecimiento de puntos de control utilizando coordenadas UTM, con una equidistancia aproximada de no más de 10 km, distribuidos a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados se ubicarán en lugares accesibles y cercanos que no sean afectados por las obras o el tráfico vehicular y peatonal. Cada

punto será monumentado con concreto y contará con una placa de bronce en la parte superior, donde se definirá la ubicación mediante la intersección de dos líneas.

La densidad y equidistancia de los puntos de control topográfico se determinan considerando la topografía del área de la carretera, además de las necesidades de acceso seguro y rápido. Dichos puntos constituyen la base de toda la actividad topográfica; asimismo, sirven como referencia para los puntos de control secundarios y los replanteos de la vía.

La red geodésica generada se considerará propiedad de la entidad contratante, y los planos de ubicación y los datos obtenidos deberán ser incorporados en el informe técnico correspondiente.

b. Puntos de control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan verse afectados por las obras deberán ser reubicados en lugares donde no sufran deterioro debido a las actividades constructivas. Las coordenadas y elevaciones de los puntos reubicados deberán establecerse antes de que se alteren los puntos iniciales.

El ajuste de los trabajos topográficos se realizará en relación con dos puntos de control geodésico contiguos, situados a una distancia máxima de 10 km entre sí.

c. Eje de la carretera

Todos los puntos del eje señalados en el Proyecto deberán ser replanteados. En las zonas de tangente, se establecerán puntos cada 20 m, y en las curvas cada 10 m, así como en otros puntos del eje donde se sitúen las obras de drenaje y elementos complementarios. Cada punto replanteado será identificado con la progresiva correspondiente, cuyo diseño deberá contar con la aprobación del Supervisor.

Esta tarea debe completarse antes de iniciar las obras de movimiento de tierras en el eje del Proyecto Vial, con el fin de verificar de manera oportuna la coherencia entre los datos del Proyecto y las condiciones del terreno. Los resultados de esta labor serán entregados a la entidad contratante en el informe técnico correspondiente.

d. Sección transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán referirse al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no debe exceder los 20 m en tramos en tangente y 10 m en tramos de curvas. En áreas donde se presenten quiebres en la topografía, se tomarán secciones adicionales al menos cada 5 m.

Los puntos de la sección transversal deberán extenderse lo suficiente para incluir los taludes de corte y relleno hasta los límites establecidos por el Supervisor. Además, las secciones deberán abarcar un área suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, líneas férreas, canales, etc., que, por su proximidad al trazo de la vía, podrían verse afectadas por las obras de la carretera y el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal se reducirán al horizonte, desde el eje de la vía.

e. Estacas de talud y referencias

Se deberán instalar estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Estas estacas marcan en el campo el punto de intersección entre los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera y la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben

situarse fuera de los límites de limpieza del terreno, y en ellas se inscribirán las referencias de cada punto, así como la información correspondiente al talud a construir, incluyendo los datos de medición. El método de cálculo para la ubicación de las estacas de talud de corte y relleno deberá ser planificado y aprobado por el Supervisor.

f. Límites de limpieza y roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deberán establecerse a ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

g. Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje se restablecerá a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre los puntos del eje no debe exceder los 20 m en tramos en tangente y 10 m en tramos de curvas, además de incluir otros puntos que la Supervisión determine. El estacado debe ser restablecido tantas veces como sea necesario durante la ejecución de cada etapa de la obra, asegurando el resguardo de los puntos de referencia.

h. Elementos de drenaje

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se deberá considerar lo siguiente:

1. Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje, que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
2. Colocación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
3. Determinación y definición de los puntos necesarios para establecer la longitud de los elementos de drenaje y el tratamiento de sus ingresos y salidas.

i. Muros de contención

Se deberá realizar el relevamiento del perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Las secciones transversales se tomarán cada 5 m y en los puntos donde existan quiebres en el terreno, hasta los límites indicados por el Supervisor. Además, se deberán establecer referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical**.**

j. Canteras

El levantamiento topográfico de la cantera de préstamo, referenciado en coordenadas UTM, incluye el establecimiento de una línea base, la delimitación precisa del perímetro de la cantera y del área de limpieza. Se realizan secciones transversales de toda el área, referidas a la línea base, antes de iniciar la explotación y al finalizar la obra para verificar el cumplimiento de las medidas de restauración ambiental. El control topográfico durante la explotación permite monitorear el avance de la extracción y asegurar el cumplimiento de los límites establecidos, garantizando una gestión eficiente y el cumplimiento de la normativa ambiental.

k. Monumentación

Todos los hitos y la monumentación permanente que se instalen durante la ejecución de la vía deberán ser objeto de levantamiento topográfico y referenciación.

l. Levantamientos diversos

Se deberán realizar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

1. Zonas de depósitos de desperdícios.
2. Vías que se acercan a la carretera.
3. Cunetas de coronación.
4. Zanjas de drenaje.
5. Badenes.

Además, se incluirán cualquier otro elemento relacionado con la construcción y funcionamiento de la carretera.

m. Trabajos topográficos intermedios

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, así como el registro de datos y cálculos necesarios, deberán llevarse a cabo de manera continua durante la transición entre las diferentes fases de los trabajos constructivos. Esto garantizará la correcta ejecución de las obras, así como la medición y verificación de las cantidades de obra en cualquier momento.

B. MEDICIÓN

La topografía y georreferenciación se medirán en kilometro (km).

C. PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato.

Unidad de pago : Kilometro (km)

1.1.6. TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE EN OBRA

Idéntico al ítem 1.1.5 TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA

1.1.7. RAYADO EN TALUD

Idéntico al ítem 1.1.5 TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA

1.2 EXPLANACIONES

1.2.1. CORTE EN MATERIAL SUELTO

A. DESCRIPCIÓN

Generalidades

El Contratista deberá realizar todas las excavaciones necesarias para conformar la explanación, incluyendo la remoción y disposición final de la capa vegetal y otros materiales no aptos para la construcción. Los materiales excavados serán cargados y transportados hasta los sitios de disposición final indicados en los planos, o en aquellos otros que determine el Supervisor. El

Contratista deberá cumplir con todas las normas y regulaciones ambientales aplicables durante la ejecución de estos trabajos.

Excavación para la Explanación

Este trabajo incluye todas las excavaciones necesarias para construir la carretera, incluyendo taludes, cunetas y cualquier modificación a plataformas existentes.

Excavación Complementaria

El trabajo incluye todas las excavaciones necesarias para el sistema de drenaje de la explanación, tales como zanjas interceptoras, acequias y cunetas. Además, se realizarán los trabajos de mejora necesarios en los sistemas de drenaje existentes, con el fin de garantizar una adecuada evacuación de las aguas superficiales.

Excavación en zonas de Préstamo

El Contratista deberá realizar todas las excavaciones necesarias para obtener el material adicional requerido para la construcción de los terraplenes o pedraplenes, más allá de los volúmenes obtenidos de las excavaciones de la explanación. Los materiales extraídos deberán cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.

- **Material Suelto**

Estos materiales se refieren a aquellos que no están incluidos en la categoría de Excavación en Roca Fija o Roca Suelta, y cuya remoción o extracción únicamente requiere el uso de maquinaria o mano de obra. En el caso de excavaciones, ya sean clasificadas o sin clasificar, es esencial tener en cuenta las mediciones previas de los niveles de la napa freática o contar con registros específicos, para prevenir su contaminación y mitigar otros impactos relacionados.

Materiales

Los materiales excavados que cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto serán destinados a la construcción de la obra, según lo establecido en la documentación contractual o por instrucción del supervisor. Los materiales no conformes serán depositados en áreas previamente aprobadas. Los materiales almacenados temporalmente deberán ser adecuadamente humedecidos, cubiertos y protegidos para prevenir la dispersión de partículas que puedan afectar la salud de los trabajadores y la población circundante, y evitar obstrucciones en vías o accesos.

Requerimientos de Construcción

Excavación

Antes de iniciar las excavaciones, el Supervisor deberá aprobar los trabajos preliminares, que incluyen la verificación de la topografía, el desbroce, la limpieza, las demoliciones (si las hubiera), así como la remoción de especies vegetales, cercas de alambre y cualquier instalación de servicios que interfiera con las labores por ejecutar.

Las excavaciones deben llevarse a cabo de manera coordinada con las obras de drenaje del Proyecto, tales como alcantarillas, desagües, sistemas de alivio de cunetas y filtros. Asimismo, es esencial garantizar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje y controlar cualquier fenómeno de erosión e inestabilidad.

La excavación de la explanación debe ejecutarse según las secciones transversales especificadas en el Proyecto, o conforme a las modificaciones indicadas por el Supervisor. Cualquier sobre excavación realizada por error o conveniencia del Contratista será de su responsabilidad, y el Supervisor podrá suspenderla si lo considera necesario por razones técnicas o económicas.

En el caso de la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados o en laderas, se deberá realizar un corte escalonado del talud de la superficie existente, siguiendo los planos y las aprobaciones del Supervisor.

Cuando la altura de los taludes sea superior a siete metros (7 m) o lo indique el Proyecto, y la calidad del material lo requiera, se construirán banquetas de corte con una pendiente hacia el interior que canalice las aguas superficiales mediante cunetas. El ancho de estas terrazas deberá ser suficiente para permitir el funcionamiento seguro de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento se especificarán en el Proyecto o deberán ser aprobados por el Supervisor.

Si se encuentran suelos inestables en la subrasante, el Supervisor dictará las modificaciones necesarias para garantizar la estabilidad del terreno.

Las cunetas y bermas deberán ser construidas conforme a las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o aprobadas por el Supervisor. Cualquier daño que ocurra después de la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, deberá ser corregido por él sin costo adicional para la Entidad.

Manejo del Agua Superficial

Durante las excavaciones, se deberá tener cuidado para evitar la formación de depresiones, hundimientos y acumulaciones de material que puedan interferir con el escurrimiento normal de las aguas superficiales. Es fundamental que en los trabajos de excavación no se alteren los cursos de agua, por lo que se deberán implementar obras hidráulicas para encauzar el flujo, reducir la velocidad del agua y acortar la distancia que esta debe recorrer.

Estas acciones no solo favorecerán la conservación del medio ambiente, sino que también contribuirán a la reducción de costos de mantenimiento y a prevenir retrasos en el avance de la obra.

Limpieza Final

Al concluir las excavaciones, el Contratista será responsable de limpiar las áreas laterales de la vía, así como las zonas de préstamo y de disposición de materiales sobrantes, siguiendo las indicaciones del Supervisor.

Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor llevará a cabo los siguientes controles principales:

Verificar que el Contratista posea todos los permisos necesarios para realizar las actividades.

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Evaluar la eficiencia y seguridad de los procedimientos implementados.
- Monitorear el cumplimiento de los programas de trabajo establecidos.

- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Asegurarse de que las superficies destinadas a la base de terraplén o subrasante mejorada estén limpias y libres de materia orgánica.
- Medir el volumen de trabajo ejecutado por el Contratista según las especificaciones.
- Confirmar que la distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la excavación no sea inferior a la distancia indicada en los planos o modificada por el Supervisor.

Cualquier deficiencia que supere las tolerancias establecidas deberá ser corregida por el Contratista a su costo y a plena satisfacción del Supervisor. No se registrarán las excavaciones que excedan las secciones transversales aprobadas.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida para la excavación será el metro cúbico (m^3) del material extraído en su posición original, siempre que haya sido aceptado por el Supervisor. Las excavaciones para explanaciones, zanjas, acequias y préstamos se cuantificarán en función del volumen ejecutado, basado en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, ya sean originales o modificadas, y que deberán ser verificadas por el Supervisor antes y después de la ejecución de la obra.

No se contabilizarán las excavaciones que el Contratista realice de manera incorrecta o fuera de las líneas de pago establecidas en el proyecto, a menos que cuenten con la autorización del Supervisor. En caso de que se efectúen sobre excavaciones en la subrasante o en una calzada existente, el Contratista deberá asumir la responsabilidad de rellenar y compactar los espacios resultantes, utilizando materiales y procedimientos aprobados por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos por los volúmenes de material que se coloquen, perfilen, nivelen o compacten sobre plataformas excavadas en roca.

En las zonas de préstamo, solo se medirán los materiales aprovechables en su posición original, que serán utilizados en la construcción de terraplenes y pedraplenes. Alternativamente, se podrá medir el volumen de materiales de préstamo en su posición final en la vía, ajustando a su posición original mediante relaciones de densidad determinadas por el Supervisor.

Asimismo, no se permitirán mediciones ni pagos por los volúmenes de material removido de derrumbes ocurridos durante la excavación de taludes, si el Supervisor determina que estos fueron causados por procedimientos inadecuados o errores por parte del Contratista

C. PAGO

El trabajo de excavación será remunerado conforme al precio unitario estipulado en el contrato, por cada actividad ejecutada de acuerdo con el proyecto o bajo las instrucciones del Supervisor. Este precio incluye la compensación total por mano de obra, materiales, equipos, herramientas y cualquier actividad o imprevisto necesarios para la correcta ejecución de la partida.

El Contratista deberá incluir en su presupuesto todos los costos relacionados con los explosivos, que abarcan la adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de uso.

En las áreas donde se requiera la remoción de la capa vegetal, el precio unitario de la excavación en explanaciones incluirá el almacenamiento del material necesario para las obras. Además, si dicho material se acumula a lo largo de futuros terraplenes, el costo también abarcará su posterior traslado y colocación sobre los taludes, así como el movimiento del material en los cortes donde se proyecte su uso.

El precio unitario para la excavación de materiales de préstamo debe cubrir todos los costos de limpieza y remoción de la capa vegetal en estas zonas, así como la excavación, carga y descarga de los materiales. Asimismo, incluirá los gastos relacionados con la obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de materiales.

No se realizarán pagos por las excavaciones y la disposición de materiales no utilizados en las zonas de préstamo, aunque es responsabilidad del Contratista dejar el área debidamente conformada o restaurada.

El transporte de materiales excedentes de la excavación y de canteras hasta el lugar de trabajo se medirá y pagará según las partidas correspondientes a “Transporte”.

Partida de pago : Corte en material suelto

Unidad de medida : Metro cúbico (m3)

1.2.2. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA

A. DESCRIPCIÓN

La partida consiste en la perforación, disparo y voladura de roca fija utilizando equipos neumáticos y explosivos controlados, esencial para la construcción de carreteras en terrenos rocosos. Su objetivo es preparar la plataforma de la vía, conformar taludes y nivelar el terreno según los planos del proyecto. Incluye la perforación con espaciamiento y profundidad adecuados, secuencia de detonación y control de vibraciones. El material resultante se clasifica para su reutilización en rellenos estructurales o se dispone en zonas autorizadas, cumpliendo con normas de seguridad vial y protección ambiental, bajo supervisión del Ingeniero Residente.

B. MEDICIÓN

La partida consiste en la identificación y delimitación de tramos, zonas o puntos específicos donde se encuentre roca fija, tarea que incluye un análisis previo del terreno para determinar las características geomecánicas de la roca. El operario, bajo supervisión técnica, procederá a trazar y marcar los puntos de perforación, considerando factores como el tamaño, dureza y fracturación de la roca, así como la geometría del área de trabajo. Las perforaciones se ejecutarán a una profundidad calculada en función del volumen y tipo de roca, utilizando equipos de perforación neumática o rotativa. Posteriormente, se colocará el explosivo (como dinamita o ANFO) en los barrenos, siguiendo un diseño de malla de voladura que garantice una fragmentación eficiente y controlada, minimizando vibraciones y proyecciones. Este proceso es clave para la preparación del terreno en proyectos viales, permitiendo la remoción segura y eficaz de la roca, y asegurando el cumplimiento de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

C. PAGO

El volumen perforado se medirá en metros cúbicos (m^3) de material excavado, considerando la totalidad de los recursos involucrados en el proceso, tales como materiales, mano de obra, equipos, herramientas y cualquier imprevisto que pueda surgir durante la ejecución. Este cómputo integral garantiza que se cubran todos los aspectos necesarios para la correcta realización de la partida, asegurando la eficiencia y calidad del trabajo realizado.

D. FORMA DE PAGO

El pago correspondiente a la presente partida se realizará por metro cúbico M3 de material procesado, aplicando el precio unitario establecido en el contrato. Este valor incluirá todos los costos asociados a la ejecución de la partida, garantizando una compensación justa y acorde con los recursos empleados.

1.2.3. EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA SUELTA

A. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la excavación, desquinche y perfilado de taludes según las secciones transversales indicadas en los planos o las modificaciones que indique el Ingeniero Supervisor. Para ello, se utilizará maquinaria pesada, como un tractor de oruga D6, que permitirá remover y conformar los taludes. El material excedente o inadecuado será eliminado en zonas designadas, mientras que el material que cumpla con las especificaciones podrá reutilizarse en los rellenos de la obra. Es importante destacar que los volúmenes excavados fuera de lo indicado no serán considerados para el pago.

Antes de iniciar la excavación, se requiere la aprobación del Supervisor para los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones. Además, se deben retirar obstáculos como vegetación, cercas e instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos. La excavación debe avanzar de manera coordinada con las obras de drenaje, como alcantarillas, desagües y cunetas, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad del terreno.

Una vez finalizada la excavación, el Contratista debe limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las áreas de préstamo y las de disposición de sobrantes, siguiendo las indicaciones del Supervisor. Durante todo el proceso, se deben mantener las referencias topográficas y marcas especiales que delimiten las áreas de trabajo, sin alteraciones.

B. MEDICIÓN

El Residente deberá informar al Ingeniero Supervisor con la debida anticipación el inicio de la actividad, con el fin de realizar de manera conjunta la definición de las secciones iniciales del terreno. La medición de la excavación se realizará en **metros cúbicos (m3)**, calculando el volumen mediante el método de secciones transversales y aplicando el procedimiento de áreas medias para el metrado correspondiente.

C. PAGO

El pago corresponderá a la Partida de excavación, desquinche y perfilado de taludes. Este monto cubrirá integralmente todos los trabajos ejecutados según las indicaciones del Ingeniero Supervisor, incluyendo la mano de obra, equipos, herramientas, balizamiento (diurno y

nocturno), señalización de advertencia y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución y culminación de la partida.

1.2.4. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA FIJA

Idéntico al ítem 1.2.2. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA

1.2.5. EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA FIJA

Idéntico al ítem 1.2.3. PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA

1.2.6. CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el carguío con cargador frontal a los volquetes del material proveniente del corte efectuado por el tractor sobre orugas, excavadora u otros equipos en la plataforma de la vía, donde el material es previamente acumulado por el tractor para que el cargador frontal pueda realizar el carguío de manera eficiente en los volquetes, los cuales se encargarán de transportar el material al lugar designado, completando así el ciclo de extracción, carga y transporte en el proceso de movimiento de tierras.

B. MEDICIÓN

La medición del material suelto se realiza en metros cúbicos (m3), calculado mediante seccionamiento de áreas transversales con métodos topográficos. El carguío se ejecuta con cargador frontal, trasladando el material a volquetes para su transporte, asegurando precisión y eficiencia en el control de volúmenes durante el movimiento de tierras.

C. PAGO

El pago se efectuará por el monto ofertado en la partida, conforme al análisis de costos unitarios, previa autorización del Supervisor, condicionado al cumplimiento de requisitos y verificación correspondiente, incluyendo costos de seguridad y señalización necesarios para la ejecución de la actividad.

1.2.7. CARGUÍO DE MATERIAL ROCA SUELTA

Idéntico a la partida 1.2.6. CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO

1.2.8. CARGUÍO DE MATERIAL ROCA FIJA

Idéntico a la partida 1.2.6. CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO

1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye la eliminación del material excedente generado por el corte en talud, abarcando tanto material suelto como roca fija y roca suelta, así como su transporte a distancias que oscilan entre 120 y 1000 metros. Los volúmenes de material a eliminar se medirán desde su posición original hasta su destino final. El esponjamiento del material durante el transporte está contemplado dentro de los precios unitarios establecidos.

B. MEDICIÓN

El transporte de material excedente a eliminar se pagará considerando el volumen transportado multiplicado por la distancia recorrida, siendo la unidad de medida el metro cúbico-kilómetro (m^3-km). Este método garantiza una cuantificación precisa del trabajo realizado, tomando en cuenta tanto la cantidad de material movilizado como la distancia de transporte.

C. PAGO

El pago se realizará según el monto ofertado en la partida, basado en el análisis de costos unitarios y previa autorización del Supervisor, sujeto al cumplimiento de los requisitos técnicos y su verificación correspondiente. Incluye los costos asociados a seguridad, señalización y el transporte del material excedente a las escombreras especificadas en los planos del proyecto.

1.2.10. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D >1Km

Esta partida comprende la remoción y disposición del material excedente generado por el corte en talud, incluyendo material suelto, roca fija y roca suelta, así como su transporte a distancias superiores a 1 kilómetro. Los volúmenes de material a eliminar serán cuantificados desde su posición original hasta el punto de destino final. El factor de esponjamiento del material durante las operaciones de transporte y manipulación está incorporado en los metrados.

B. MEDICIÓN

El transporte del material excedente a eliminar será compensado en función del volumen transportado multiplicado por la distancia recorrida, utilizando como unidad de medida el metro cúbico-kilómetro (m^3-km). Este criterio de medición asegura una cuantificación precisa y técnica del trabajo ejecutado, considerando tanto el volumen de material movilizado como la longitud del tramo de transporte realizado.

C. PAGO

El pago se realizará según el monto ofertado en la partida, basado en el análisis de costos unitarios y previa autorización del Supervisor, sujeto al cumplimiento de los requisitos técnicos y su verificación correspondiente. Incluye los costos asociados a seguridad, señalización y el transporte del material excedente a las escombreras especificadas en los planos del proyecto.

1.2.11. ACABADO DE SUB-RASANTE EN CORTE

A. DESCRIPCIÓN

El perfilado de la subrasante se realizará mediante el empleo de motoniveladora en todas las zonas donde se efectúe el corte de material, limitándose al nivel de la superficie de rodadura y sin exceder un ancho de plataforma de 5.50 metros. Este proceso incluirá la conformación, nivelación y regularización de la superficie, garantizando que se cumplan las especificaciones técnicas y los niveles de diseño establecidos. Asimismo, se asegurará la eliminación de irregularidades y la compactación superficial, proporcionando una base uniforme y adecuada para la construcción de las capas subsecuentes de la estructura del pavimento.

Sustitución de Materiales Inadecuados:

Si el suelo de la subrasante en corte de material suelto no alcanza la estabilidad mínima requerida por el proyecto, y previa verificación de la Supervisión, los materiales inadecuados serán removidos y reemplazados por material que cumpla con las condiciones aceptables.

Las profundidades a mejorar serán verificadas, aprobadas y ordenadas por la Supervisión.

Corte en Roca Fija o Roca Suelta:

Cuando la subrasante sea en corte de roca fija o roca suelta, se realizará una sobre excavación mínima de 15 centímetros por debajo de la cota de subrasante del proyecto.

B. MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento, reposición y perfilado en la zona de corte se medirán en metros cuadrados (m^2), calculados mediante el método de los anchos medios, el cual se obtiene a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y la distancia longitudinal entre ellas. Este método garantiza una cuantificación precisa y técnica del área trabajada, facilitando la estimación y el control de los volúmenes de trabajo ejecutados en la zona de corte.

C. PAGO

El pago por la superficie del perfilado de la subrasante en la zona de corte, medido según el método descrito y aprobado por el Supervisor, se realizará conforme a lo indicado en la partida correspondiente. Este precio incluye la compensación total por el uso de equipo, mano de obra, beneficios sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida de manera satisfactoria y conforme a los requerimientos del Supervisor.

1.2.12. COMPACTADO DE SUB-RASANTE

A. DESCRIPCIÓN

Los materiales que se empleen en los mejoramientos deben cumplir, para su uso y según corresponda, con las especificaciones técnicas del EG-2013. Además, dichos materiales deben tener un CBR mayor al 12%, alcanzando al menos el 95% de la Máxima Densidad Seca (MDS) según el ensayo Próctor Modificado (MTC E 115 - ASTM D 1557). Además, la cota de cualquier punto de la subrasante terminada no deberá presentar una variación superior a 10 mm respecto a la cota proyectada.

Cualquier deficiencia que supere las tolerancias establecidas deberá ser corregida por el Contratista, asumiendo los costos, riesgos y responsabilidades correspondientes, y garantizando que las correcciones sean realizadas a entera satisfacción del Supervisor.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida empleada para el Compactado de la Subrasante es el metro cuadrado (m2).

C. PAGO

El pago se realizará conforme al precio establecido en el contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio, por cada trabajo aprobado de manera satisfactoria según lo especificado y previa aceptación por parte de la Supervisión.

1.2.13. RIEGO DE SUB-RASANTE

A. DESCRIPCIÓN

La actividad se ejecuta antes y durante el proceso de compactación de los componentes estructurales del pavimento, con especial énfasis en la subrasante, así como en la base y sub-base. Esta técnica es aplicable en carreteras de tierra que presenten condiciones óptimas de drenaje y un valor de soporte adecuado, asegurando un mejoramiento significativo en la transitabilidad y la capacidad estructural de la vía

B. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El riego se efectuará sobre toda la superficie de rodadura a lo largo del trayecto de la vía. Para ello, se utilizará un camión cisterna especialmente diseñado para la aplicación de riego en vías, garantizando un suministro y distribución adecuados del agua.

C. MEDICIÓN

La partida en mención se medirá en m3 , de la superficie regada.

D. PAGO

El pago se realizará conforme al precio establecido en el contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio, por cada trabajo aprobado de manera satisfactoria según lo especificado y previa aceptación por parte de la Supervisión.

1.2.14. PREPARACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SUELOS DE LA SUBRASANTE

1.2.14.1. EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la excavación y apilamiento de material proveniente de una cantera, utilizando maquinaria pesada como el tractor oruga D7G. El objetivo es extraer material de calidad adecuada para su uso en la construcción de la carretera, asegurando que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas en cuanto a granulometría, humedad y resistencia. El material será apilado en zonas designadas para su posterior procesamiento o transporte.

El proceso constructivo inicia con la preparación del área de excavación, donde se delimita la zona de trabajo y se verifica que el material cumpla con los requisitos de calidad. Luego, se procede con la excavación utilizando el tractor oruga D7G, extrayendo el material en capas y evitando la mezcla con materiales no aptos, como suelo orgánico o roca alterada. Durante esta fase, se controla la profundidad y el volumen de material extraído para garantizar que se ajuste a los requerimientos del proyecto.

Posteriormente, se realiza el apilamiento del material excavado. El tractor oruga D7G se encarga de transportar y apilar el material en zonas previamente designadas, asegurando que los apilamientos sean ordenados y que no se produzca segregación de partículas. Se verifica que los apilamientos no interfieran con el flujo de trabajo en la cantera ni con el drenaje natural del terreno.

B. MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de material excavado y apilado, calculado mediante métodos topográficos (nivelación o perfiles transversales) o medición directa en banco. El volumen se determinará antes de su transporte o procesamiento, y será validado por la Supervisión

C. PAGO

El pago se efectuará por el volumen de material excavado y apilado, medido en metros cúbicos (m³), conforme al precio unitario establecido en el contrato. El monto a pagar se calculará multiplicando el volumen aprobado por la Supervisión por dicho precio unitario.

1.2.14.2. ZARANDEO ESTÁTICO

A. DESCRIPCIÓN

En esta partida se incluye la selección de material mediante el uso de una zaranda con malla metálica, ajustada al tamaño de material especificado en el diseño. Este proceso es llevado a cabo por un cargador frontal, que se encarga de separar y retirar los materiales que superen el tamaño máximo establecido en la gradación, para su posterior transporte.

B. MEDICIÓN

El material seleccionado y clasificado se medirá por metro cúbico (m3) directamente en la cantera, empleando métodos prácticos para el cálculo de su volumen.

C. PAGO

El pago se realizará en función del volumen de material procesado, medido en metros cúbicos (m3). El monto a pagar se calculará multiplicando el volumen total de material zarandeado por el precio unitario establecido en el contrato, previa verificación y aprobación por parte de la Supervisión. El volumen se determinará mediante mediciones directas en el sitio, utilizando métodos prácticos y conforme a los estándares técnicos especificados en el proyecto.

1.2.14.3. CARGUÍO DE MATERIAL

Idéntico a la partida 1.2.6. CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO

1.2.14.4. TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km

Idéntico a la partida 1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km

1.2.14.5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km

Idéntico a la partida 1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km

1.2.14.6. EXTENDIDO DE MATERIAL

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el extendido de material seleccionado y aprobado (como base, sub-base o rellenos) sobre la superficie de trabajo, utilizando una motoniveladora para garantizar una distribución uniforme y un espesor adecuado según las especificaciones del proyecto. El

material será extendido en capas controladas, asegurando que cumpla con los requerimientos de compactación y nivelación necesarios para la construcción de la carretera

B. MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cuadrados (m2), considerando el área efectiva donde se ha extendido el material con el espesor especificado en el proyecto. La verificación incluirá la uniformidad y nivelación del material, asegurando que cumpla con los requerimientos técnicos.

C. PAGO

El pago se efectuará por el área de material extendido, medida en metros cuadrados (m2), conforme al precio unitario establecido en el contrato. El monto se calculará multiplicando el área aprobada por la Supervisión por dicho precio unitario. No se incluirán en el pago áreas con material mal distribuido o fuera de especificación. El pago estará sujeto a la verificación y aceptación final por parte de la Supervisión.

1.2.14.7. COMPACTADO DE MATERIAL

Idéntico a la partida 1.2.12. COMPACTADO DE SUB-RASANTE

1.2.14.8. RIEGO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

Idéntico a la partida 1.2.13. RIEGO DE SUB-RASANTE

1.3. AFIRMADO

1.3.1. EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA

Idéntico a la partida 1.2.14.1. EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA

1.3.2. ZARANDEO ESTÁTICO

Idéntico a la partida 1.2.14.2. ZARANDEO ESTÁTICO

1.3.3. CARGUÍO DE MATERIAL

Idéntico a la partida 1.2.6. CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO

1.3.4. TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km

Idéntico a la partida 1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km

1.3.5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km

Idéntico a la partida 1.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km

1.3.6. EXTENDIDO DE MATERIAL

Idéntico a la partida 1.2.14.6. EXTENDIDO DE MATERIAL

1.3.7. COMPACTADO DE MATERIAL

Idéntico a la partida 1.2.12. COMPACTADO DE SUB-RASANTE

1.3.8. RIEGO DE AFIRMADO

Idéntico a la partida 1.2.13. RIEGO DE SUB-RASANTE

1.4. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

1.4.1. ALCANTARILLA TIPO TMC

1.4.1.1. TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

A. DESCRIPCIÓN

El Contratista, basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, procederá al replanteo general de la obra. Si es necesario, se realizarán ajustes a las condiciones reales del terreno, el cual será reconocido directamente. El Contratista también ejecutará los trabajos de control topográfico necesarios para materializar las obras con los alineamientos y cotas establecidas, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Estos trabajos estarán incluidos en los gastos generales del ejecutor.

Se instalarán puntos de control topográfico, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en el sistema UTM. Para las actividades dentro de esta sección, el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y los materiales requeridos para el replanteo, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras. La información sobre estos trabajos deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- PERSONAL: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para mantener un flujo ordenado de operaciones, garantizando la ejecución de las obras según los programas y cronogramas establecidos. El personal debe estar calificado para cumplir adecuadamente con sus funciones en el tiempo previsto, y las cuadrillas estarán bajo el mando de un Ingeniero especializado en topografía.
- EQUIPO: Se deberá contar con el equipo de topografía necesario para trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados, así como el equipo de soporte para cálculo, procesamiento y dibujo.
- MATERIALES: Se proveerá material adecuado para cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas. Las estacas deben ser suficientemente amplias para permitir anotaciones legibles.

B. UNIDAD DE MEDIDA

El trazo y replanteo que corresponde al replanteo general de la obra se medirán por metro cuadrado (m2).

C. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas para el replanteo general de la obra y aceptadas por el Supervisor se pagarán por metro cuadrado (m²) al precio establecido en el contrato para la partida de TRAZO Y REPLANTEO PARA OBRAS DE ARTE. Este pago constituirá la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

1.4.1.2. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la realización de excavaciones, tanto por encima como por debajo del nivel freático, para la fundación de diversas estructuras. Esto incluye la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras complementarias, todo ello conforme a las especificaciones y el Proyecto.

Las excavaciones se clasificarán según las características de los materiales y la ubicación del nivel freático:

- Excavaciones en roca en seco: Incluye la extracción de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, así como bloques de estos materiales con un volumen superior a un metro cúbico, conglomerados firmemente cementados que presenten características de roca sólida, y, en general, cualquier material que requiera el uso sistemático de explosivos para su extracción.
- Excavaciones en material común en seco: Comprende la excavación de todos los materiales no incluidos en la categoría anterior.
- Excavaciones en roca bajo agua: Se refiere a las excavaciones de materiales descritos anteriormente, en las que la presencia permanente de agua dificulta el trabajo.
- Excavaciones en material común bajo agua: Incluye la excavación de materiales no rocosos en condiciones similares de dificultad por la presencia de agua.

Materiales

No se requieren materiales adicionales para la ejecución de los trabajos en esta sección, salvo en el caso de la excavación en roca, que puede requerir el uso de explosivos.

Equipo

Todos los equipos utilizados deberán ser adecuados para los métodos de construcción establecidos y deberán contar con la aprobación previa del Supervisor. Se considerará que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y a los requisitos de esta especificación.

B. MEDICIÓN

Las excavaciones se medirán en volumen, expresado en metros cúbicos (m^3). Para las excavaciones de estructuras y alcantarillas, todas las medidas se basarán en las caras verticales. No se considerarán para el pago las excavaciones realizadas fuera de los límites establecidos y los derrumbes.

Las medidas de acequias, zanjas u obras similares se tomarán en base a secciones transversales, registradas antes y después de la ejecución del trabajo.

C. PAGO

El pago se efectuará por metro cúbico (m^3) al precio unitario del contrato, por toda la obra realizada de acuerdo con esta especificación y aprobada por el Supervisor, para los diferentes tipos de excavación.

El precio unitario debe incluir todos los costos asociados a la excavación, así como la perforación y voladura si fueran necesarias. También debe cubrir las obras provisionales y complementarias, como accesos, ataguías, andamios, entibados, desagües, bombeos, explosivos, la limpieza final de la zona de construcción y, en general, todos los elementos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

Partida de pago : Excavación para estructura

Unidad de pago : Metro cubico(m3)

1.4.1.3. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO

A. DESCRIPCIÓN

En esta partida, el Contratista llevará a cabo la eliminación del material resultante de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., que obstruya la plataforma de la carretera y afecte el tráfico. El volumen de material a eliminar será determinado “in situ” por el Contratista y el Ingeniero Supervisor. Esta eliminación incluirá material excedente de cortes y excavaciones.

Método Constructivo: La eliminación del material excedente se realizará de la siguiente manera:

- Volumen menor o igual a 50 m³: Se eliminará al costado de la carretera, ensanchando los terraplenes (talud) mediante un cargador frontal, un tractor y/o herramientas manuales. Se formarán gradas o escalones debidamente compactados para no perjudicar los terrenos agrícolas adyacentes. Este procedimiento garantizará la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluidas las cunetas.
- Volumen mayor de 50 m³: El material se transportará a los botaderos especificados en el expediente técnico. Una vez depositado, el material deberá ser extendido. Los camiones volquetes utilizados para el transporte de desechos deberán estar cubiertos con lona para prevenir la dispersión de polvo y material durante el transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, que será la distancia máxima a la que se podrá transportar el material para su depósito, sin que este transporte sea objeto de pago al Contratista.

No se permitirá el arrojo de materiales excedentes en terrenos adyacentes ni su acumulación temporal a lo largo de la carretera. Además, no se permitirá el vertido de estos materiales en las laderas de cerros o en arroyos y espacios abiertos. Siempre que sea posible y la calidad lo permita, el material excedente se utilizará para rellenar canteras o para la construcción de terraplenes. El Contratista no podrá depositar materiales excedentes en terrenos privados sin la autorización escrita del propietario ante notario público y el consentimiento del Ingeniero Supervisor, y solo en las condiciones que el propietario disponga.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje en el área de influencia del proyecto. En caso de que se produzcan sedimentaciones o erosiones como resultado de las operaciones del Contratista, este será responsable de limpiar, eliminar la sedimentación y reconstruir, según sea necesario, manteniendo limpias esas obras a satisfacción del Ingeniero durante toda la duración del proyecto.

B. MEDICIÓN

El volumen a pagar será el número de metros cúbicos por kilómetro (m^3/km) de material correctamente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado de acuerdo con las prescripciones de esta especificación, medido en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

C. PAGO

El volumen medido de acuerdo con lo anteriormente descrito será pagado al precio unitario establecido en el contrato, por metro cúbico por kilómetro (m3xkm).

Partida de pago : Eliminación de material excedente con equipo

Unidad de pago : m3xkm

1.4.1.4. REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS

A. DESCRIPCIÓN.

ras la excavación, se procederá al refinado y compactado de las zanjas, asegurando las profundidades necesarias para la posterior instalación de las alcantarillas tipo TMC.

B. MEDICIÓN:

La medición se realizará en metros cuadrados (m2) de avance.

C. PAGO

El número de unidades obtenido conforme a lo anterior se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por materiales, mano de obra en la colocación, cargas sociales, equipos y herramientas.

Partida de pago : Refine, nivelación y compactado de zanjas

Unidad de pago : metro cuadrado (m2)

1.4.1.5. CAMA DE GRANULAR DE APOYO PARA LA ALCANTARILLA E=0.20cm

A. DESCRIPCIÓN

Una vez abierta la zanja, se iniciará el tendido de la cama de apoyo, que puede ser de préstamo (arena) o de material propio seleccionado, con un espesor máximo de 15 cm (6 pulgadas). Esta cama se colocará por debajo, a los costados y encima de la tubería de alcantarilla, según el ancho de la zanja, para permitir la instalación de la tubería.

B. MEDICIÓN:

La medición se realizará en metros cúbicos (m3) de avance.

C. PAGO

El número de unidades obtenido de acuerdo con lo descrito anteriormente se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por materiales, mano de obra en la colocación, cargas sociales, equipos y herramientas.

Partida de pago : Cama granular de apoyo para la alcantarilla E=20cm

Unidad de pago : Metros cúbicos (m3)

1.4.1.6. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=36”

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo comprende el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado, destinados al paso de agua superficial y desagües pluviales transversales. La tubería tendrá las dimensiones, tipos y diseños de acuerdo con los alineamientos, cotas y pendientes indicadas en los planos o según orden del supervisor. Esto incluye el suministro de materiales, conexiones, juntas, pernos accesorios, tuercas y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos, así como la construcción del solado a lo largo de la tubería, y las conexiones con cabezales o estructuras existentes o nuevas. Se deberá también realizar la remoción y disposición adecuada de los materiales sobrantes.

Materiales

Los tubos deben ser manipulados, transportados y almacenados utilizando métodos que eviten daños. Los tubos dañados, a menos que sean reparados satisfactoriamente, serán rechazados, incluso si fueron aprobados durante la inspección en la fábrica.

Preparación del terreno base

Cuando el fondo de la tubería se proyecte a una altura igual o superior al terreno natural, este deberá ser limpiado, excavado, rellenado, conformado y compactado, de modo que la superficie compactada quede 150 mm por debajo de las cotas proyectadas del fondo exterior de la tubería. El material de relleno deberá ser seleccionado y su compactación deberá alcanzar al menos el 95% de la máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado (norma de ensayo MTC E 115).

Si la tubería se coloca en una zanja excavada, esta deberá tener paredes verticales, dejando suficiente espacio a los lados de la tubería para la construcción del solado en el ancho indicado por el supervisor. El fondo de la zanja deberá excavarse al menos 150 mm por debajo de las cotas especificadas del fondo de la tubería.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería metálica corrugada suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del supervisor, cumpliendo con su satisfacción.

La medición se realizará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según corresponda, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería. No se medirá para efectos de pago ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites autorizados por el supervisor.

C. PAGO

El pago se realizará al precio unitario del contrato, según el diámetro o espesor de la tubería, por toda la obra ejecutada que cumpla con esta especificación y sea aceptada a satisfacción por el supervisor.

Partida de pago : Suministro y colocación de alcantarilla TMC (Ø=36")

Unidad de pago : Metro lineal (m)

1.4.1.7. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=48"

VER ÍTEM 4.1.6

1.4.1.8. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"

VER ÍTEM 4.1.6

1.4.1.9. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=72"

VER ÍTEM 4.1.6

1.4.1.10. RELLENO Y COMPACTADO

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al trabajo de realizar el relleno sobre los módulos de las alcantarillas, con el fin de recuperar el nivel del terreno natural o el nivel de terreno compactado en todo su perímetro.

Método de ejecución

Antes de proceder al relleno en una zona, se limpiará la superficie del terreno, eliminando plantas, raíces y otros materiales orgánicos. El material de relleno deberá estar libre de materia orgánica y de cualquier otro material compresible.

Se podrá utilizar el material excedente de las excavaciones, siempre que cumpla con los requisitos establecidos. El material extraído se empleará preferentemente para los rellenos, que se realizarán en capas sucesivas no superiores a 20 cm de espesor, las cuales deberán ser compactadas y regadas de manera homogénea, asegurando que el material alcance su máxima densidad seca

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m3). Se medirá el volumen de relleno compactado. El volumen de relleno en fundaciones será igual al volumen de excavación, menos el volumen del concreto que ocupa la alcantarilla TMC.

C. PAGO

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato. Este precio y pago constituirán la compensación total por materiales, mano de obra en la colocación, cargas sociales, equipos y herramientas.

Partida de pago : Relleno compactado

Unidad de pago : Metro cubico (m3)

1.4.1.11.ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

A. DESCRIPCIÓN

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales que contienen el concreto, de modo que al endurecer tome la forma indicada en los planos, tanto en dimensiones como en ubicación dentro de la estructura.

Método de ejecución

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos para resistir completamente el empuje del concreto durante el llenado, sin sufrir deformaciones. Antes de proceder a su construcción, el residente deberá obtener la autorización por escrito del inspector y su aprobación.

Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los destinados a aristas deberán ser fileteados. Deberán construirse de acuerdo con las líneas de la estructura y estar debidamente apuntalados para mantener su rigidez. En general, los encofrados se unirán mediante pernos o clavos que puedan retirarse posteriormente, y deberán ser construidos de tal manera que faciliten el desencofrado.

Antes de verter el concreto, los encofrados deberán ser humedecidos adecuadamente y sus superficies interiores recubiertas con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero. No se podrán retirar los encofrados antes de los tiempos establecidos, a menos que el supervisor lo autorice por escrito.

Los encofrados en superficies no visibles pueden construirse con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser calafateadas adecuadamente para evitar fugas de pasta

B. MEDICIÓN

Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura cubierta directamente por el encofrado, y su unidad de medida será el metro cuadrado (m^2).

C. PAGO

El número de unidades obtenido conforme a lo descrito se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Este precio y pago constituirán la compensación total por materiales, mano de obra en la colocación, cargas sociales, equipos y herramientas.

Partida de pago : Encofrado y desencofrado

Unidad de pago : Metro cuadrado (m2)

1.4.1.12.CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN FONDO, CABEZALES Y ALEROS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de concreto de cemento Portland con diferentes resistencias a la compresión, destinado a la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras de puentes, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el proyecto.

Materiales

- **Cemento**

El cemento utilizado será del tipo Portland, el cual deberá cumplir con las especificaciones de la norma. En ausencia de especificaciones contrarias en el proyecto, se empleará el Cemento Portland Normal, denominado Tipo I.

- **Agregados**

Agregado fino

Se considerará como agregado fino aquella fracción que pase la malla de 4,75 mm (N° 4). Este puede provenir de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no deberá exceder el 30% del total del agregado fino. El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se indicarán en la siguiente tabla:

Tabla: requisitos del agregado fino para concreto estructural

Ensayo		Norma MTC	Norma NTP	Requisito
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo ≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 207	NTP 400.016	10
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	15
Limpieza				
Índice de plasticidad, % máximo		MTC E 111	NTP 339.129	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	f'c≤21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	65
	f'c>21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	75
Valor de azul de metileno, máximo			TP- 57 (*)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (n.º 200), % máximo		MTC E 202	NTP 400.018	3
Contenido de materia orgánica				
Color más oscuro permisible		MTC E 213	NTP 400.024 NTP 400.013	Igual a muestra patrón
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, % máximo		-.-	NTP 400.042	1,2
Contenido de cloruros, expresado como cl-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1
Absorción				
Absorción de agua, % máximo		MTC E 205	NTP 400.022	4

El agregado fino deberá cumplir, además, con los siguientes requisitos:

1. **Reactividad**

El agregado fino no podrá presentar una reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo si, al determinar su concentración de SiO_2

y la reducción de alcalinidad (R) según la norma ASTM C289, se obtienen los siguientes resultados:

- $SiO_2 > R$, cuando $R \geq 70$
- $SiO_3 > 35 + 0.5\ R$, cuando $R < 70$

Si en la mezcla se utilizan arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se deberá comprobar que estas no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Si el agregado califica como potencialmente reactivo según los criterios anteriores, no debe ser utilizado en la producción de concreto.

Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá estar dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:

Tabla: granulometría y agregado fino

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N.º 4)	95-100
2,36 mm (N.º 8)	80-100
1,18 mm (N.º 16)	50-85
0,60 mm (N.º 30)	25-60
0,30 mm (N.º 50)	5-30
0,15 mm (N.º 100)	0-10

El agregado fino no podrá retener más del 45% de material entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura debe estar en un rango de 2,3 a 3,1. Durante la construcción, las variaciones del Módulo de Finura no podrán exceder 0,2 en comparación con el valor de la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Agregado grueso

Se define como el material granular que queda retenido en el tamiz de 4,75 mm (N°. 4). Este agregado puede ser grava natural o derivar de la trituración de roca, grava u otros materiales aprobados por el Supervisor. El agregado grueso debe cumplir con los requisitos establecidos en la siguiente tabla:

Tabla: requisitos del agregado grueso para concreto estructural.

Ensayo		NORMA MTC	NORMA NTP	Requisito
Dureza				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, % máximo		MTC E 207	NTP 400.019 NTP 400.020	40
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 209	NTP 400.016	12
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	18
Limpieza				
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Geometría de las partículas				
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), % mínimo		MTC E 210	D-5821 (*)	60
Partículas chatas y alargados (relación 5:1), % máximo		-.-	NTP 400.040	10
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como ión $SO_4^=$,% máximo		-.-	NTP 400.042	1,0
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl^-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

1. **Reactividad**

El agregado no debe presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Esta característica se verificará mediante un procedimiento y criterio similares a los utilizados para el agregado fino.

2. **Granulometría**

La gradación del agregado grueso debe cumplir con una de las franjas especificadas en el proyecto, la cual será aprobada por el Supervisor, tomando en cuenta el tamaño máximo de agregado a utilizar, la separación del refuerzo y el tipo de concreto indicado. La curva granulométrica resultante de la mezcla de agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto debe ser continua y aproximarse a las curvas teóricas.

3. **Forma**

Para concretos con resistencia f'c > 21 MPa (210 kg/cm²), todos los agregados deben ser 100% triturados.

Agregado ciclópeo

Este tipo de agregado debe ser roca triturada de buena calidad, preferiblemente angular, con una forma que tienda a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no debe exceder 2:1. El tamaño máximo permitido del agregado ciclópeo variará según el espesor y volumen de la estructura a la que pertenezca. En cabezales, aletas y estructuras similares con un espesor no mayor a 80 cm, se permitirán agregados ciclópeos con un tamaño máximo de 30 cm. En estructuras más gruesas, se podrán usar agregados de mayor volumen, siempre que cuenten con la autorización del Supervisor y respeten las limitaciones establecidas en la sección sobre la "Colocación del Concreto".

Agua

El agua utilizada en las mezclas de concreto debe estar limpia y libre de impurezas dañinas, como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica, y debe cumplir con los requisitos establecidos.

Tabla: Granulometría del agregado grueso para concreto estructural

Tamaño nominal (abertura tamices cuadrada)	% Porcentaje que pasa														
	AG- 1 (90a 37.5 mm)	AG- 2 (63 a 37,5 mm)	AG-3 (50 a 25 mm)	AG-357 (50 a 4,75 mm)	AG- 4 (37.5 a 19,0 mm)	AG- 467 (37,5 a 4,75 mm)	AG- 5 (25 a 12,5 mm)	AG- 56 (25 a 9,5 mm)	AG- 57 (25 a 4,75 mm)	AG- 6 (19 a 9,5 mm)	AG- 67 (19 a 4,75 mm)	AG- 7 (12,5 a 4,75 mm)	AG- 8 (9,5 a 2,36 mm)	AG- 89 (9,5 a 1,18 mm)	AG- 9[a] (4,75 a 1,18 mm)
100 mm (4")	100														
90 mm (3 ½")	90-100														
75 (3")		100													
63 mm (2 1/5")	25-60	90-100	100	100											
50 mm (2")		35-70	90-100	95-100	100	100									
37,5 mm (1½")	0-15	0-15	35-70		90-100	95-100	100	100	100						
25,0 mm (1")			0-15	35-70	20-55		90-100	90-100	95-100	100	100				
19,0 mm (¾")	0-5	0-5			0-15	35-70	20-55	40-85		90-100	90-100	100			
12,5 mm (½")			0-5	10-30			0-10	10-40	25- 60	20-55		90-100	100	100	
9,5 mm (3/8")					0-5	10-30	0-5	0-15		0-15	20-55	40-70	85-100	90-100	100
4,75 mm (N°.4)				0-5		0-5		0-5	0-10	0-5	0-10	0-15	10-30	20-55	85-100
2,36 mm (N°.8)									0-5		0-5	0-5	0-10	5-30	10-40
1,18 mm (N°.16)													0-5	0-10	0-10
300 µm (N°.50)														0-5	0-5

Aditivos y adiciones

Se podrán emplear aditivos de calidad reconocida que cumplan con las normas ASTM C-494, NTP 334.087, NTP 334.088 y NTP 334.089 para modificar las propiedades del concreto, adecuándolo a las condiciones específicas de la estructura a construir. Su uso deberá determinarse mediante ensayos realizados antes de la obra, utilizando dosificaciones que aseguren el efecto deseado sin alterar las propiedades restantes de la mezcla ni representar riesgos para la armadura de la estructura.

Sellantes de juntas

Se podrán utilizar sellantes de juntas y grietas de calidad reconocida, aplicados en caliente, que cumplan con la norma ASTM D-6690 (Especificación Técnica para sellantes de juntas y grietas aplicados en caliente para pavimentos de concreto y asfalto).

Su uso deberá ser definido a través de métodos de ensayo, que evaluarán los sellantes y establecerán procedimientos para muestreo, calentamiento y aplicación, asegurando el cumplimiento con la norma ASTM D-5329.

Clases de concreto

Para su aplicación en diferentes tipos de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto, que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla: clase de concreto estructural

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	35 MPa (350 Kg/cm²)
B	32 MPa (320 Kg/cm²)
Concreto reforzado	
C	28 MPa (280 Kg/cm²)
D	21 MPa (210 Kg/cm²)
E	17,5 MPa (175 Kg/cm²)
Concreto simple	
F	14 MPa (140 Kg/cm²)
Concreto ciclópeo	Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo
G	14 MPa (140 Kg/cm²)

Equipo

Los elementos principales necesarios para la fabricación de concreto y la construcción de estructuras con este material son los siguientes:

a. Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto: Se aplicarán las especificaciones establecidas en la Subsección 438.03 cuando corresponda. Además, se permite el uso de mezcladoras portátiles en el sitio de la obra. La mezcla manual del concreto está prohibida.

b. Elementos de transporte: Cualquier sistema de transporte o conducción del concreto deberá ser aprobado por el Supervisor. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad

y puede ser revocada si el asentamiento o la segregación de la mezcla supera los límites especificados en el Proyecto. No se permitirá el uso de sistemas de bombeo cuando la distancia de transporte supere los 300 metros sin la aprobación previa del Supervisor. En distancias mayores a 600 metros, el concreto deberá ser transportado en camiones mezcladores.

c. Encofrados y obras falsas: El Contratista debe suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para moldear el concreto de acuerdo con las líneas del Proyecto aprobadas por el Supervisor. Los encofrados pueden ser de madera, metal u otro material autorizado, siempre que tengan la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin deformaciones o filtraciones de mortero. Los encofrados de madera deben ser de material cepillado o triplay con espesor uniforme.

d. Elementos para la colocación del concreto: El Contratista deberá contar con medios adecuados para la colocación del concreto que permitan una dosificación controlada de la mezcla, evitando salpicaduras, segregación y choques con los encofrados o el refuerzo.

e. Vibradores: Los vibradores para la compactación del concreto deben ser de tipo interno, con una frecuencia mínima de 117 Hz y una intensidad suficiente para garantizar la plasticidad y consolidación adecuada del concreto, evitando la segregación de materiales. En estructuras delgadas con encofrados diseñados para soportar vibraciones, se podrán usar vibradores externos.

f. Equipos varios: El Contratista debe disponer de equipos diversos, como herramientas para la ejecución de juntas, corrección de superficies de concreto terminado, aplicación de productos de curado y limpieza, entre otros.

Requerimientos de construcción

Explotación de materiales y elaboración de agregados: Todos los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de materiales y producción de agregados deberán ser aprobados por el Supervisor según lo estipulado en el Proyecto. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo: Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá proporcionar al Supervisor muestras de los materiales propuestos y el diseño de la mezcla, respaldado por ensayos que demuestren su idoneidad. Si el Supervisor considera inadecuados los materiales o el diseño, el Contratista deberá realizar las modificaciones necesarias. Una vez aprobados los materiales y el diseño, cualquier cambio durante la ejecución de los trabajos solo será permitido si alguno de los componentes sufre una variación significativa.

El Contratista deberá desarrollar una Fórmula de Trabajo, la cual será sometida a la aprobación del Supervisor. Esta fórmula deberá incluir:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados y la gradación promedio resultante.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino, y aditivos en polvo, expresadas en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos puede ser medida por peso o volumen.

- Si el cemento se contabiliza por bolsas, la dosificación debe estar basada en un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto deberá estar dentro de los límites especificados, según lo medido por la norma de ensayo MTC E 705.

Tabla: Rango de asentamiento permitidos en obras de concreto estructural.

Tipo de construcción	Asentamiento (")	
	Máximo	Mínimo
Zapata y muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y muro armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto ciclópeo	2	1

La Fórmula de Trabajo se deberá reconsiderar cada vez que ocurra una variación en alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase, categoría o marca del cemento.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino cuando varíe en más de 0.2.
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de colocación del concreto en la obra.

El Contratista debe asegurarse de que el concreto sea dosificado y elaborado de tal manera que garantice una resistencia a la compresión conforme al Proyecto, minimizando la posibilidad de que los resultados de las pruebas se sitúen por debajo de la resistencia especificada. Los planos deben indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Durante las pruebas preliminares en laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deben ser preparadas y curadas conforme a la norma MTC E 702, y ensayadas siguiendo la norma MTC E 704. Se debe trazar una curva que relacione la variación de la proporción agua/cemento (o el contenido de cemento) con la resistencia a la compresión a los 28 días.

Dicha curva debe estar basada en al menos 3 puntos, aunque se recomienda preferiblemente 5 puntos, que representen tandas de resistencia tanto por encima como por debajo de la requerida. Cada punto debe ser el promedio de al menos 3 cilindros ensayados a los 28 días.

La máxima relación agua/cemento permitido para el concreto que será utilizado en la estructura será aquella indicada en la curva que garantice una resistencia promedio que exceda la resistencia de diseño del elemento, de acuerdo con lo establecido en la tabla siguiente:

Tabla: Resistencia promedio requerida basada en datos estadísticos ACI 318

Resistencia a la Compresión Especificada (f'c), MPa	Resistencia a la Compresión Requerida Promedio (f'cr), Mpa
≤ 35	f'cr = f'c + 1.34 s
	f'cr = f'c + 2.33 s-3.45
	Usar el valor mayor
Más de 35	f'cr = f'c + 1.34 s
	f'cr = 0.90 f'c + 2.33 s
	Usar el valor mayor

s: Desviación estándar calculada en base a los registros de resultados de ensayos de obras anteriores.

Si la estructura de concreto estará sometida a condiciones de trabajo rigurosas, la relación agua/cemento no debe exceder de 0.50 cuando esté expuesta al agua dulce, ni de 0.45 cuando esté en contacto con agua de mar o expuesta a concentraciones perjudiciales de sulfatos.

Cuando se requiera concreto con aire incorporado, el aditivo deberá ser de una clase aprobada, tal como se especifica en la sección correspondiente a agregados. La cantidad de aditivo utilizado debe ser suficiente para lograr el contenido de aire incorporado, según lo estipulado en la siguiente tabla:

Tabla: Requisitos sobre aire incluido

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
28 MPa -35 MPa concreto normal	6-8
28 MPa -35 MPa concreto pre-esforzado	2-5
14 MPa-28 MPa concreto normal	3-6

La cantidad de aire incorporado se determinará de acuerdo con la norma de ensayo AASHTO T 152 o ASTM C 231.

La aprobación del diseño por parte del Supervisor no garantiza la aceptación posterior de las obras de concreto construidas conforme a dicho diseño, ni exime al Contratista de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos especificados en las normas y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago estará sujeta a su correcta ejecución y a la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la clase de concreto correspondiente, resistencia que se verificará según las mezclas efectivamente utilizadas en dichas obras.

Preparación de la zona de los trabajos, encofrados y obra falsa

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación, incluyendo limpieza y apuntalamiento cuando sea necesario, deberá llevarse a cabo conforme a lo estipulado en el Proyecto.

El Contratista será responsable de suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas indicadas en el Proyecto y aprobadas por el Supervisor. Los encofrados pueden ser de madera o metálicos, deben ensamblarse de manera firme y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, evitando deformaciones entre los soportes y otras desviaciones de las líneas y contornos especificados en los planos, así como el escurrimiento del mortero.

Los encofrados de madera deben ser de madera cepillada y contar con un espesor uniforme.

Las estructuras auxiliares o encofrados provisionales deberán construirse sobre cimientos lo suficientemente resistentes para soportar las cargas sin causar asentamientos perjudiciales. Toda la estructura auxiliar debe ser diseñada y construida con la solidez necesaria para soportar, sin deformaciones significativas, las cargas a las que estará sometida, incluyendo el peso de la superestructura, los encofrados, arriostres, carriles de tráfico y otras cargas que puedan presentarse durante la construcción. Además, la estructura auxiliar deberá estar adecuadamente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan generar vibraciones y deformaciones en el encofrado de la superestructura.

Fabricación de la mezcla

a. Almacenamiento de los agregados: Cada tipo de agregado se deberá apilar por separado, manteniéndolos libres de tierra y elementos extraños, y dispuestos de manera que se minimice la segregación. Si los acopios se realizan sobre terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores. Las pilas de agregados se construirán en capas con un espesor máximo de 1.50 m y no en forma de depósitos cónicos.

b. Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en bolsas debe almacenarse en lugares secos y elevados del suelo, en pilas que no superen las 8 bolsas. Si se suministra a granel, se almacenará en silos adecuados que estén aislados de la humedad, con una capacidad mínima suficiente para el consumo de dos jornadas de producción normal.

Todo cemento almacenado por más de 3 meses en sacos o 6 meses en silos deberá ser examinado y utilizado solo con la certificación de calidad aprobada por el Supervisor, quien confirmará su idoneidad. No se permitirá el uso de cemento endurecido o cuyo vencimiento haya expirado.

c. Almacenamiento de aditivos: Los aditivos deben protegerse adecuadamente de la intemperie y la contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta, siguiendo las mismas precauciones que para el cemento. Los aditivos líquidos se guardarán en recipientes herméticos. Estas recomendaciones no excluyen las indicaciones específicas de los fabricantes.

d. Elaboración de la mezcla: Cuando la mezcla se produzca en una planta central, en camiones mezcladores o mediante una combinación de estos métodos, se deberá seguir los requisitos aplicables según la norma ASTM C 94.

1. Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra

Salvo indicación contraria del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad del agua requerida para la tanda; posteriormente, se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento, y finalmente el agregado grueso, completando luego la dosificación de agua.

La mezcla se realizará a la velocidad recomendada por el fabricante y el tiempo de mezclado deberá ser de al menos 1.5 minutos desde que todos los materiales están en el tambor hasta el inicio de la descarga. Este tiempo podrá reducirse solo si se demuestra que la mezcla es satisfactoria, pero no deberá exceder los 5 minutos. Generalmente, los aditivos se añadirán según las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se debe vaciar completamente su contenido. No se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua. Si la mezcladora ha estado detenida por más de 30 minutos, deberá limpiarse antes de verter nuevos materiales.

También se requiere limpieza total antes de comenzar a fabricar concreto con un tipo diferente de cemento. Cuando se elabore mezcla en la obra, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, podrá convertir las cantidades de la Fórmula de Trabajo de peso a unidades volumétricas solo para resistencias f'c menores a 21 MPa (210 kg/cm²). El Supervisor verificará que existan los elementos de dosificación necesarios para obtener las medidas especificadas.

2. Mezclado en planta central

Deberá ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en la subsección anterior para el mezclado en plantas estacionarias.

3. Mezclado en camiones mezcladores (mixer)

Al utilizar un camión mezclador para el mezclado completo, ya sea en tránsito o al llegar a la obra, cada tanda deberá mezclarse por un mínimo de 70 y un máximo de 100 revoluciones de tambor o paletas a la velocidad fijada por el fabricante del equipo. Si se requiere tiempo adicional de mezcla, este debe completarse a la velocidad de agitación especificada por el fabricante. Todos los materiales, incluido el agua, deben estar dentro del tambor mezclador antes de iniciar el mezclado y activar el contador de revoluciones. El mezclado debe comenzar dentro de los 30 segundos siguientes al contacto del cemento con los agregados. En condiciones de humedad de los agregados, agua dentro del tambor, temperatura ambiente superior a 30°C, uso de cemento de alta resistencia o aditivos aceleradores, este tiempo podrá reducirse a 15 segundos. Para el mezclado parcial en planta central, el tiempo en la mezcladora estacionaria se podrá reducir a 30 segundos, completándose el mezclado en el camión mezclador en tránsito como se ha indicado. Los camiones mezcladores no deben cargarse más del 63% de su volumen para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni más del 70% para mezclado parcial en planta central.

4. Mezclado manual

No se permitirá el mezclado manual bajo ninguna circunstancia.

5. Reblandecimiento del concreto

No se permitirá el reblandecimiento del concreto mediante la adición de agua u otros medios, excepto que el Supervisor apruebe la adición de agua adicional a la mezcla en concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que este concreto cumpla con todos los requisitos exigidos y no se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en esta sección.

Operaciones para el vaciado de la mezcla

a. Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto descargado de mezcladoras estacionarias debe presentar la consistencia, plasticidad, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga, transporte, entrega y colocación del concreto deben completarse en un tiempo máximo de 1.5 horas desde que se añade el cemento a los agregados, salvo que el Supervisor establezca un plazo diferente debido a condiciones climáticas, uso de aditivos o características del equipo de transporte.

A su llegada a la obra, el Supervisor rechazará cualquier concreto que haya comenzado a endurecer, lo cual se determina por un asentamiento que no cumpla con los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del tiempo aprobado. Cualquier concreto rechazado deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo y riesgo, por un concreto que cumpla con las especificaciones del proyecto.

El material de concreto derramado durante el transporte y colocación debe ser recogido inmediatamente por el Contratista, quien asumirá el costo y riesgo, y deberá contar con el equipo necesario para ello.

b. Preparación para la colocación del concreto

Al menos 24 horas antes de la colocación del concreto en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor para que este verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar hasta que el Supervisor haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies en contacto con el concreto. Estas superficies deben estar completamente limpias de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir lavado con chorros de agua y aire, excepto en superficies de suelo o relleno, donde este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar cualquier agua estancada o libre de las superficies donde se colocará la mezcla, y se deberá controlar que no se vierta agua durante la colocación y el fraguado que pueda dañar el concreto fresco. Las fundaciones en suelo donde se colocará el concreto deben ser humedecidas o cubrirse con una capa delgada de concreto, si así lo indica el Supervisor.

c. Colocación del concreto

1. Requisitos generales: La colocación del concreto deberá realizarse en presencia del Supervisor. No se permitirá la colocación durante precipitaciones pluviales, a menos que el Contratista proporcione cubiertas adecuadas, a criterio del Supervisor, para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

El concreto debe depositarse lo más cerca posible de su posición final y no debe ser desplazado mediante vibradores. Los métodos de colocación deben permitir una adecuada regulación de la

mezcla, evitando que caiga con demasiada presión o choque contra los encofrados o el refuerzo. En ningún caso se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a 1 m.

Durante el vertido, el concreto debe compactarse de manera enérgica y eficaz para asegurar que las armaduras queden completamente cubiertas, prestando especial atención a las zonas donde se concentran. También se debe asegurar que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. A menos que el Proyecto indique lo contrario, el concreto debe colocarse en capas continuas y horizontales de un espesor máximo de 0,5 m. El Supervisor podrá requerir espesores menores si lo considera necesario para una correcta ejecución.

2. Colocación por bombeo: Si se utiliza equipo de bombeo, se deben tener los medios necesarios para continuar con la colocación del concreto en caso de falla de la bomba. El bombeo debe continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora, ni la colocación de mezcla fresca sobre concreto que esté total o parcialmente endurecido, a menos que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

4. Colocación del agregado ciclópeo: La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G deberá seguir el siguiente procedimiento: la piedra, limpia y húmeda, debe colocarse cuidadosamente, evitando dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras con un espesor inferior a 80 cm, la distancia libre entre las piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura no será inferior a 10 cm. En estructuras de mayor espesor, esta distancia mínima se aumentará a 15 cm. En estribos y pilas, no se permitirá el uso de agregado ciclópeo en los últimos 50 cm debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima de agregado ciclópeo será del 30% del volumen total de concreto.

Los escombros generados por estas actividades deberán ser eliminados exclusivamente en las áreas designadas para la disposición de material excedente, según lo determinado en el proyecto. La zona de trabajo deberá ser escarificada para adaptarse a la morfología existente.

d. Colocación del concreto bajo agua

El concreto no debe colocarse bajo agua, a menos que esté especificado en el Proyecto y aprobado por el Supervisor, quien supervisará directamente los trabajos. En este caso, el concreto debe tener una resistencia no inferior a la exigida para la clase D y contener un 10% de cemento adicional.

El concreto se colocará cuidadosamente en su lugar en una masa compacta, utilizando un método aprobado por el Supervisor. Todo el concreto bajo el agua deberá depositarse en una operación continua. No se permitirá la colocación dentro de corrientes de agua, y los encofrados diseñados para retener el concreto deben ser impermeables. La colocación debe realizarse de manera que se logren superficies aproximadamente horizontales y que cada capa se deposite antes de que el anterior alcance su fraguado inicial, asegurando así una adecuada unión.

Los escombros generados durante esta actividad deberán eliminarse únicamente en las áreas designadas para disposición de material excedente, según lo establecido en el proyecto. La zona de trabajo debe ser escarificada para adaptarse a la morfología existente.

e. Vibración

El concreto colocado debe consolidarse mediante vibración hasta alcanzar la mayor densidad posible, eliminando cavidades causadas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y cubriendo completamente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se operará a intervalos regulares y en posición vertical, con su cabeza completamente sumergida en la mezcla.

No se permitirá colocar una nueva capa de concreto si la anterior no está debidamente consolidada. La vibración no debe utilizarse para transportar la mezcla dentro de los encofrados, ni aplicarse directamente sobre ellos o sobre el acero de refuerzo, especialmente si esto afecta áreas de mezcla recién fraguada.

f. Juntas

Se deben construir juntas de construcción, contracción y dilatación con las características y en los lugares indicados en el Proyecto o aprobados por el Supervisor. El Contratista no puede agregar juntas adicionales ni modificar el diseño de las localizaciones especificadas sin autorización del Supervisor. En superficies expuestas, las juntas deben ser horizontales o verticales, rectas y continuas, salvo indicación contraria.

Generalmente, se debe dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas, utilizando los rellenos, sellos o retenedores indicados en el Proyecto.

g. Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje deben construirse de acuerdo con lo indicado en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para equilibrar la presión hidrostática deben colocarse por debajo de las aguas mínimas y conforme a lo especificado en los planos.

Los moldes para hacer agujeros en el concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, así como cajas de metal o de madera. Si se utilizan moldes de madera, estos deben retirarse después de la colocación del concreto.

h. Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados y soportes debe hacerse con cuidado, permitiendo que el concreto soporte de manera gradual y uniforme su propio peso. Dado que las operaciones de campo se controlan mediante ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y soportes puede realizarse una vez alcanzadas las resistencias establecidas en el diseño. Los cilindros de ensayo deben curarse bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente, si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio, la siguiente lista puede servir como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- Estructuras para arcos: 14 días
- Estructuras bajo vigas: 14 días
- Soportes bajo losas planas: 14 días
- Losas de piso: 14 días

- Superficies de muros verticales: 48 horas
- Columnas: 48 horas
- Lados de vigas: 24 horas

i. Curado

Durante el período inicial de endurecimiento, el concreto será sometido a un proceso de curado durante el tiempo estipulado por el Supervisor, dependiendo del tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas.

En general, el curado debe mantenerse por un mínimo de 14 días después de la colocación del concreto. Sin embargo, en algunas estructuras no masivas, este período puede reducirse, pero nunca será inferior a 7 días.

1. Curado con agua: El concreto debe mantenerse húmedo de forma continua en toda su superficie, ya sea cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o mediante rociadores, mangueras o tuberías perforadas.

El humedecimiento debe ser constante, no se permite el riego intermitente. El agua utilizada para el curado debe cumplir los mismos requisitos que la utilizada en la mezcla de concreto.

2. Curado con compuestos membrana: Este método de curado se podrá aplicar en superficies que cuenten con la autorización del Supervisor, quien debe aprobar los compuestos a utilizar y sus métodos de aplicación.

El equipo y los métodos para la aplicación del compuesto de curado deben seguir las recomendaciones del fabricante, garantizando una membrana impermeable que retenga la humedad y evite la evaporación. El compuesto debe ser uniforme y de calidad constante.

j. Acabado

Después de retirar los encofrados, todas las superficies de concreto deben recibir un acabado apropiado, según las características de la estructura.

1. **Acabado ordinario:**

Este es el acabado más común. Después de quitar los encofrados, se deben eliminar todas las rebabas y salientes irregulares para obtener una superficie uniforme. Los alambres y varillas que sobresalgan deben cortarse al menos 5 mm por debajo de la superficie. Las cavidades pequeñas deben limpiarse, saturarse con agua y rellenarse con mortero de una mezcla de cemento Portland y arena en proporción 1:2, asegurándose de compactarlo correctamente. Para cavidades grandes, se debe aplicar una capa de pasta de cemento puro antes del relleno. Los parches deben mantenerse húmedos por al menos 5 días. Las zonas con defectos excesivos ("cangrejeras") pueden provocar el rechazo de la estructura, lo que obligaría al Contratista a demoler y reconstruir a su costo.

2. **Acabado por frotado de superficie**

Tan pronto como se retiren los encofrados, se deberá iniciar el frotado de la superficie del concreto con piedra de carborundo de mediana aspereza, mojando la superficie y creando una pasta. Este proceso debe continuar hasta eliminar todas las irregularidades. Posteriormente, se

hace un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina para obtener una superficie uniforme y lisa.

3. Acabado de losas de pisos

Si los documentos del proyecto no especifican lo contrario, se debe aplicar el acabado descrito en la sección de acabados.

4. Acabado en andenes de concreto

El concreto compactado en los andenes se debe alisar con equipo similar al utilizado para pavimentos hidráulicos. Los bordes y las juntas de dilatación deben acabarse con herramientas adecuadas, garantizando una textura antideslizante.

k. Limpieza final

Al finalizar la obra y antes de la aceptación final, el Contratista deberá retirar toda la obra falsa, materiales no utilizados, desechos y construcciones temporales, restaurando las áreas públicas y privadas afectadas durante la ejecución del proyecto, y dejar el lugar limpio, según lo apruebe el Supervisor.

l. Limitaciones en la ejecución

La temperatura del concreto, antes de su colocación, deberá estar entre 10°C y 32°C. Durante el vaciado, la temperatura ambiental no debe ser inferior a 6°C ni superior a 32°C, para evitar pérdida de asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Si los encofrados o armaduras metálicas superan los 50°C, se deben enfriar mediante rociado de agua antes de colocar el concreto.

m. Deterioros

Cualquier concreto que presente defectos o deterioros deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo indique el Supervisor. El Contratista proporcionará los recursos necesarios para realizar dichas reparaciones, incluidos mano de obra, equipos y materiales.

Aceptación de los trabajos

Criterios

a. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor llevará a cabo los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aprobado para la elaboración, manejo de agregados, y los procesos de manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan con los requisitos de calidad especificados.
- Realizar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.

- Vigilar la regularidad en la producción de agregados y mezcla de concreto durante la ejecución de las obras.
- Tomar muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia de manera cotidiana.
- Medir las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir los volúmenes de obra ejecutados para efectos de pago.

b. Calidad del cemento

El Supervisor ordenará la realización de ensayos de control para verificar la calidad del cemento.

c. Calidad del agua

Se realizarán pruebas para determinar el pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros del agua, además de cumplir con la periodicidad establecida para los ensayos.

d. Calidad de los agregados

Se verificarán los agregados mediante las pruebas descritas en esta especificación. El Supervisor determinará la frecuencia de los controles de calidad, registrando esta decisión.

e. Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Supervisor solicitará certificaciones de los proveedores que garanticen la calidad de los aditivos y productos de curado, y podrá ordenar ensayos de laboratorio para su verificación.

f. Calidad de la mezcla

1. **Dosificación**

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos: ±1%
- Agregado fino: ±2%
- Agregado grueso hasta de 38 mm: ±2%
- Agregado grueso mayor de 38 mm: ±3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Supervisor.

2. **Consistencia**

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, debiendo cumplir con los límites establecidos. Las cargas que no cumplan serán rechazadas.

3. **Resistencia**

El Supervisor verificará la resistencia a compresión del concreto conforme a la frecuencia indicada. Las muestras incluirán nueve especímenes para realizar ensayos a 7, 14 y 28 días, utilizando el método MTC E 701 y MTC E 704. La resistencia será aceptable si:

- Ningún espécimen presenta una resistencia inferior a 3,5 MPa de la resistencia especificada.
- El promedio de tres especímenes consecutivos iguala o excede la resistencia de diseño.

Si no se cumplen estos criterios, se requerirá revisar la estructura y tomar núcleos para pruebas de resistencia, siguiendo el método MTC E 707. Se tomarán tres núcleos por cada resultado inconforme, y su resistencia será aceptada si:

- El promedio corregido es al menos el 85% de la resistencia especificada, sin que ningún núcleo esté por debajo del 75%.

g. Calidad del trabajo terminado

1. Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -5 mm a +10 mm.
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -10 mm a +20 mm.
- Muros, estribos y cimientos: -10 mm a +20 mm.
- El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

2. Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Espesores de placas: -10 mm a +20 mm.
- Cotas superiores de placas y veredas: -10 mm a +10 mm.
- Recubrimiento del refuerzo: ±10%
- Espaciamiento de varillas: -10 mm a +10 mm.

3. Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación.

- Placas y veredas: 4 mm.
- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 10 mm.
- Muros de concreto ciclópeo: 20 mm.

4. Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curada podrá ser rechazada. En caso de superficies de contacto con concreto deficientemente curado, el Supervisor podrá exigir la remoción de al menos 5 cm de espesor, a cargo del Contratista. Todo concreto que exceda las tolerancias especificadas deberá ser corregido por el Contratista, bajo las indicaciones y aprobación del Supervisor.

B. MEDICIÓN:

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por el Supervisor.

C. PAGO

El pago se realizará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aprobada por el Supervisor. Este pago deberá cubrir todos los costos relacionados con:

- Construcción o mejoramiento de vías de acceso a las fuentes.
- Selección, trituración, lavado y clasificación de materiales pétreos.
- Suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales de la mezcla, incluyendo aditivos si están previstos en el Proyecto.
- Patentes utilizadas por el Contratista.
- Suministro, instalación y operación de equipos.
- Preparación de superficies de excavaciones.
- Materiales y accesorios para encofrados y obra falsa, así como su construcción y remoción.
- Diseño y elaboración de mezclas de concreto, carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos y limpieza final de la zona de las obras.

Partida de Pago : Concreto F'C=210 Kg/cm2

Unidad de Pago : Metro Cúbico (m3)

1.4.1.13. ACERO CORRUGADO G-60 FY=4200 KG/CM2

A. DESCRIPCIÓN

Este material consiste en barras de acero corrugadas, utilizadas como refuerzo en estructuras permanentes de concreto. Estas barras poseen un límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm^2), tal como lo establece el proyecto, y deberán cumplir con las especificaciones técnicas mencionadas.

Materiales

Los materiales deberán contar con certificación de calidad del fabricante, preferiblemente bajo certificación ISO 9000**.**

a. Barras de refuerzo

- Deben cumplir con las normas: AASHTO M-31 y ASTM A-706.
- Si se especifican barras de refuerzo galvanizadas en los planos del proyecto, estas deben cumplir con la norma ASTM A-767.

b. Alambre y mallas de alambre

- Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M221 y M-225.

c. Pesos teóricos de las barras de refuerzo

Los pesos unitarios, se indican en la siguiente tabla:

Tabla . Peso de las barras por unidad de longitud

Barra Nº	Diámetro Nominal en mm (pulg)	Peso Kg/m
2	6,35 (1/4")	0,25
3	9,5 (3/8")	0,56
4	12,7 (1/2")	1,00
5	15,7 (5/8")	1,55
6	19,1 (3/4")	2,24
7	22,2 (7/8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1/8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 ¾")	11,38
18	57,3 (2 ¼")	20,24

Equipo

Es necesario contar con equipos adecuados para realizar el corte y doblado de las barras de refuerzo. En caso de que se permita el uso de soldadura, el Contratista debe tener el equipo necesario para dicha operación. Adicionalmente, se deben utilizar herramientas que aseguren la correcta fijación del refuerzo en su posición, así como otras herramientas menores. Durante el manejo del acero de refuerzo, los trabajadores deben usar guantes de protección. Los equipos de corte y doblado deben operar dentro de los niveles de ruido permitidos, sin generar molestias al personal en obra ni a las comunidades cercanas. El uso de dichos equipos debe ser autorizado por el Supervisor.

Requerimientos de construcción

Planos y despiece

Antes de proceder al corte del acero según las dimensiones indicadas en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no proporcionan estos detalles, el Contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del Supervisor. Sin embargo, esta aprobación no libera al Contratista de la responsabilidad por la exactitud de los mismos. El costo de la preparación de las listas y diagramas deberá estar incluido en la oferta del Contratista.

Suministro y almacenamiento

Cada lote de acero que llegue a la obra o al lugar de doblado debe estar identificado con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente. El acero debe

almacenarse de manera ordenada y elevado del suelo, utilizando plataformas, largueros u otros soportes adecuados.

También debe protegerse contra daños mecánicos y deterioro superficial, así como de la exposición a condiciones climáticas adversas y ambientes corrosivos. Especialmente en zonas con alta precipitación, es necesario proteger el acero de los fenómenos atmosféricos. En el caso de almacenamiento temporal, se debe evitar dañar la vegetación circundante para prevenir erosión del suelo.

Doblamiento

El doblado de las barras de refuerzo debe realizarse en frío, respetando las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblado se medirán en el interior de la barra, con excepción de los flejes y estribos.

Tabla diámetro mínimo de doblamiento

Número de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra
17 a 18	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblado para flejes y elementos similares no será inferior a 4 diámetros de la barra para barras N° 5 o menores. Para barras de mayor tamaño, el doblado se realizará según lo especificado en la tabla correspondiente.

Colocación y amarre

Antes de verter el concreto, el acero de refuerzo debe estar limpio y libre de polvo, óxido, mortero seco, o cualquier material que pueda afectar la adherencia. Las varillas deben colocarse con precisión según los planos y asegurarse firmemente para evitar desplazamientos durante el vaciado del concreto. Se utilizarán tirantes, bloques de mortero prefabricado, soportes metálicos galvanizados o espaciadores aprobados para mantener la posición del refuerzo. No se permitirá el uso de materiales improvisados como cascajo, piedras o ladrillos quebrados. Las barras deben amarrarse en todas las intersecciones con alambre de calibre 16 o 12, excepto cuando el espaciamiento sea menor a 0,30 m, donde se amarrarán alternadamente. La soldadura de intersecciones no está permitida. Se debe garantizar el cumplimiento de los recubrimientos mínimos establecidos en el Código ACI-318.

Si se suministran mallas en rollos, éstas deberán enderezarse antes de su colocación. El Supervisor inspeccionará y aprobará el refuerzo antes de proceder con la colocación del concreto.

Traslapes y uniones

Los traslapes de las barras se realizarán según los planos o las indicaciones del Supervisor. Se pueden introducir traslapes adicionales si se aprueban y si el costo es asumido por el Contratista. Las barras traslapadas deben amarrarse para mantener la alineación y el espaciamiento adecuados. Los traslapes pueden reemplazarse por uniones soldadas si cumplen las normas

AWS D1.4, y las juntas soldadas deben someterse a pruebas no destructivas. Los costos de estas pruebas serán asumidos por el Contratista.

Las láminas de malla se traslaparán para mantener la resistencia uniforme, asegurándose en los extremos y bordes con un mínimo de un espaciamiento.

Sustituciones

Cualquier sustitución de secciones de refuerzo debe ser aprobada por el Supervisor, y el acero sustituto deberá tener igual o mayor área y perímetro que el especificado en el diseño.

Aceptación de los trabajos

Criterios

a. Controles

Durante la ejecución, el Supervisor verificará:

- El estado y funcionamiento del equipo.
- Los certificados de análisis y pruebas del acero.
- La calidad de los materiales.
- El corte, doblado y colocación conforme a los planos.
- La regularidad del suministro de acero.
- La equivalencia de las sustituciones del acero de refuerzo.

b. Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, y los resultados deben cumplir con los requisitos establecidos por las normas aplicables de AASHTO o ASTM. El Contratista debe proporcionar al Supervisor una copia certificada de los resultados de las pruebas físicas y mecánicas realizadas por el fabricante para cada lote de acero enviado a la obra.

Si el Contratista no cumple con este requisito, el Supervisor podrá ordenar que se realicen los ensayos necesarios sobre el refuerzo, corriendo estos a cuenta, costo y riesgo del Contratista, antes de aceptar el material para su uso.

En los casos donde se autorice el uso de soldadura para las uniones, la calidad del acero y el trabajo soldado serán evaluados conforme a lo especificado para traslapes y uniones. Las varillas que presenten fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

c. Calidad del trabajo terminado

Las tolerancias permitidas son:

- Desviación en el espesor de recubrimiento: ±5 mm para recubrimientos ≤5 cm, y ±10 mm para recubrimientos >5 cm. El Contratista deberá corregir cualquier defecto que exceda estas tolerancias a su propio costo.

B. MEDICIÓN

La medición del acero de refuerzo se realizará en kilogramos (kg), aproximados al décimo de kilogramo, correspondiente al acero realmente suministrado y colocado en la obra, con la aprobación del Supervisor.

No se incluirá en la medición el peso de soportes separados, alambres o elementos similares usados para mantener el refuerzo en su posición, ni los empalmes adicionales que no estén indicados en el Proyecto. Si a solicitud del Contratista se emplea una cantidad mayor de acero debido a la sustitución de barras, no se contabilizará el exceso.

Para las barras, la medición se basará en el peso calculado según el tamaño y longitud de las barras utilizadas. En el caso de las mallas de alambre, la medición será el producto del área efectiva en metros cuadrados de la malla incorporada y aceptada en la obra, multiplicado por su peso real en kilogramos por metro cuadrado.

No se medirán cantidades que excedan las especificadas en el Proyecto y aprobadas por el Supervisor.

C. PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por el acero correctamente suministrado y colocado, según lo aprobado por el Supervisor. El precio incluirá todos los costos asociados con el suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, corte, doblado, y fijación del acero de refuerzo necesarios para completar el trabajo.

Partida de Pago : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2

Unidad de Pago : Kilogramo (kg)

1.4.1.14.CONCRETO F'C=175 KG/CM2 +30% P.G.

VER ÍTEM 5.1.12

1.4.1.15.PINTURA DE ESTRUCTURA

A. DESCRIPCIÓN

Este ítem incluye los trabajos de pintura en cabezales, sardineles, aleros y cajas estructurales, con el fin de proteger las superficies contra los efectos destructivos del clima y el paso del tiempo. Además, actúa como un medio de higiene al proporcionar superficies lisas, limpias y luminosas. El color especificado para la pintura es amarillo.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2) de superficie pintada.

C. PAGO

El pago de esta partida se realizará al precio unitario establecido en el presupuesto del proyecto. Este pago cubrirá la compensación total por los costos de mano de obra, materiales, equipos y cualquier imprevisto necesario para completar este ítem.

Partida de Pago : Pintura de estructura

Unidad de Pago : metro cuadrado (m²)

1.4.2. BADEN

1.4.2.1. TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

VER ÍTEM 1.4.1.1

1.4.2.2. EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURA

VER ÍTEM 1.4.1.2

1.4.2.3. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO

VER ÍTEM 1.4.1.3

1.4.2.4. REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS

VER ÍTEM 1.4.1.4

1.4.2.5. BASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.20 m

VER ÍTEM 1.4.1.5

1.4.2.6. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

VER ÍTEM 1.4.1.11

1.4.2.7. ACERO CORRUGADO G-60 FY = 4200 KG/CM2

VER ÍTEM 1.4.1.13

1.4.2.8. CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 +30% P.G

VER ÍTEM 1.4.1.12

1.4.2.9. JUNTAS DE DILATACIÓN

A. DESCRIPCIÓN

Las juntas de dilatación requieren un material sellante que garantice la estanqueidad, adhiriéndose a los bordes de las losas y resistiendo la acción de agentes externos. El material debe ser flexible y adaptable a cualquier movimiento, así como impermeable, manteniendo sus propiedades bajo diversas condiciones climáticas.

El material sellante debe cumplir con las normas ASTM-D994-71, D1190-74 (1980) o D2628-81, con un espesor entre 15 mm y 18 mm. Entre los paños de pavimento, se dejará una junta de ½" de espesor, la cual será rellenada con una mezcla asfáltica hasta nivelar con la rasante, asegurando la impermeabilidad y la capacidad de expansión y compresión de las losas

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Se procederá a limpiar completamente la junta, eliminando cualquier partícula. Posteriormente, se aplicará en seco una mezcla de asfalto con arena en la siguiente proporción: 0.05 litros de asfalto diluido RC-70 por cada 0.06 m³ de arena gruesa. La arena utilizada no debe contener más del 3% de suelo fino (que pase la malla 200).

B. MÉTODO DE MEDICIÓN

El sistema de medición se realizará en metros lineales (m) de junta colocada.

C. PAGO

El pago se efectuará por metro lineal colocado, de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto de obra, y con la aprobación del Supervisor.

Partida de Pago : Juntas de dilatación

Unidad de Pago : Metro lineal (m)

1.4.3. CUNETAS TRIANGULARES

1.4.3.1. CONFORMACIÓN DE CUNETAS CON EQUIPO

A. DESCRIPCIÓN

Este procedimiento implica el perfilado de cunetas mediante el uso de una motoniveladora, ajustando tanto la sección transversal como la pendiente longitudinal, especialmente en aquellas cunetas que presentan deterioro o erosión que afectan el flujo del agua. El objetivo es garantizar un funcionamiento eficiente de las cunetas, permitiendo un flujo continuo y evitando estancamientos que podrían comprometer la estabilidad y durabilidad de la vía.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

La conformación de cunetas se llevará a cabo con una motoniveladora.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El proceso a seguir es el siguiente:

- Instalar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- Conformar la cuneta y retirar basura, piedras, sedimentos y vegetación, depositándolos en lugares apropiados que armonicen con el entorno y evitando áreas donde la lluvia pueda arrastrarlos nuevamente.
- Verificar que la pendiente del fondo de la cuneta asegure un flujo adecuado de agua y que no existan depresiones que provoquen estancamientos.
- Asegurarse de que el agua de las cunetas fluya sin obstáculos hacia alcantarillas o salidas de agua.
- Al finalizar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en orden inverso a su colocación.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La Supervisión aceptará los trabajos una vez verifique que la conformación de las cunetas se ha realizado satisfactoriamente y que estas están completamente adecuadas para el escurrimiento del agua.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida para la conformación de cunetas es el metro lineal (m).

C. PAGO

La reconformación de cunetas no revestidas se pagará según el precio del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio, por trabajos aprobados satisfactoriamente y aceptados por la Supervisión.

Partida de Pago : Conformación de cunetas

Unidad de Pago : Metro lineal(m)

1.4.3.2. PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETA

A. DESCRIPCIÓN

Este procedimiento consiste en perfilar las cunetas utilizando una motoniveladora y compactar tanto la sección transversal como la pendiente longitudinal con una plancha compactadora o pisones de metal o concreto, especialmente en casos de deterioro o erosión que obstaculicen el flujo del agua. El objetivo es asegurar un funcionamiento eficiente de las cunetas, facilitando el flujo continuo del agua y evitando estancamientos que puedan comprometer la integridad de la vía.

Materiales

El material de relleno para la reconformación de las cunetas se obtendrá de cortes adyacentes o de fuentes de material previamente seleccionadas, garantizando que cumpla con las especificaciones necesarias para asegurar la estabilidad y el adecuado funcionamiento de las cunetas, facilitando una correcta compactación y previniendo problemas de erosión o deterioro futuro.

Equipos y herramientas

El perfilado se realizará con una motoniveladora. Las herramientas necesarias incluyen lampas, pico, rastrillos, carretillas y pisones de concreto o metal.

Procedimiento de ejecución

- El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:
- Instalar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- Asegurar que el personal use uniformes y todos los elementos de seguridad conforme a las normas establecidas.
- Verificar que la pendiente del fondo de la cuneta permita un flujo libre de agua, evitando depresiones que provoquen estancamientos.
- Confirmar que el agua fluya sin obstrucciones hacia alcantarillas o salidas de agua.
- Al finalizar, retirar las señales y dispositivos de seguridad en orden inverso a su colocación

Aceptación de los trabajos

La Supervisión aceptará los trabajos una vez confirme que el perfilado y compactado de las cunetas se han realizado satisfactoriamente, resultando en cunetas completamente reconformadas y adecuadas para el escurrimiento del agua.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida para el perfilado y compactado de cunetas es el metro cuadrado (m²).

C. PAGO

El pago se realizará al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y con la aprobación del Supervisor. La reconformación de cunetas no revestidas se pagará según el precio del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio, por trabajos aprobados satisfactoriamente y aceptados por la Supervisión.

Partida de Pago : Perfilado y Compactado de superficie de cuneta

Unidad de Pago : Metro cuadrado (m2)

1.4.3.3. CUNETAS REVESTIDO CON CONCRETO

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno de las cunetas y su recubrimiento con concreto, con el fin de evitar filtraciones y facilitar el escurrimiento de las aguas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

MATERIALES

El concreto deberá ser de la clase definida en el Proyecto o aprobado por el Supervisor, y los materiales deberán cumplir los siguientes requerimientos:

a) Concreto fc= 175 kg/cm2

La mezcla de concreto será de una resistencia a la compresión de f'c=175 kg/cm². Su preparación, colocación y curado deberán seguir las especificaciones de la Sección 510, "Concreto", según las normas de DG-2013.

(b) Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

El acondicionamiento de la superficie requerirá materiales de relleno seleccionados de cortes adyacentes o de fuentes aprobadas por el Supervisor.

(c) juntas de dilatación

Se utilizará poliestireno de 3/8", cordón de respaldo de 1/2" y sellante elástico.

d. equipos

Se utilizarán los equipos pertinentes de la Subsección 503.05 (EG-2013), como.

- Compactador vibratorio tipo plancha 7 hp
- Herramientas manuales

Requerimientos de construcción

El Contratista deberá realizar las siguientes actividades para el acondicionamiento y revestimiento de las cunetas:

Acondicionamiento de la Cuneta:

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, siguiendo las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Esto incluye:

- Excavación, carga, transporte y disposición de materiales no utilizables en sitios aprobados.
- Conformación de materiales utilizables y suministro, colocación y compactación de los mismos para lograr la sección típica prevista.

a. Instalación de Encofrados:

Una vez acondicionadas las cunetas, se procederá a instalar los encofrados, asegurando que las cunetas se construyan con las secciones y espesores indicados en el Proyecto. Los encofrados deberán:

- Utilizar madera aserrada, siguiendo las dimensiones especificadas.
- Evitar la contaminación de fuentes de agua y suelos durante la instalación, retirando excedentes de manera adecuada.

b. Colocación de Concreto:

Antes de colocar el concreto, se deberá retirar cualquier materia extraña o suelta de la superficie. La colocación se realizará comenzando desde el extremo inferior de la cuneta, avanzando hacia arriba. Se deberán dejar juntas a intervalos especificados en el Proyecto, con bordes verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

c. Nivelación:

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta cumpla con las formas y dimensiones requeridas en el Proyecto.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en el proyecto y aprobación por el supervisor.

La magnitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en el proyecto y aprobadas por el supervisor, en los tramos donde el trabajo habrá sido aceptado por este. Dentro de la medición de deberá incluir, también, los desagües de agua revestidos de concreto instalaciones de agua.

El supervisor no autorizara el pago de trabajos efectuados por fuera de limite especificados.

C. PAGO

El pago se realizará según el precio unitario del contrato por la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor. Este precio incluirá todos los costos de explotación, transporte, colocación y compactación de materiales de relleno, así como la elaboración y desmonte de encofrados. También abarcará la extracción de agregados con los permisos necesarios y todos los insumos para la mezcla de concreto, incluyendo su diseño, colocación y curado. Además, se incluirán los costos de las juntas y las correcciones superficiales. En resumen, todos los gastos asociados a la correcta ejecución de los trabajos estarán cubiertos por este precio unitario.

Partida de Pago : Cunetas revestido de concreto

Unidad de Pago : Metro (m)

1.4.4. ZANJAS DE CORONACIÓN

1.4.4.1. TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

VER ÍTEM 1.4.1.1

1.4.4.2. EXCAVACIÓN DE TERRENO NORMAL

VER ÍTEM 1.4.1.2

1.4.4.3. PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE ZANJA

VER ÍTEM 1.4.1.4

1.4.4.4. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<50M

A. DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en transportar el material sobrante de la obra a los sitios aprobados para su disposición final, ubicados a un máximo de 30 metros del lugar de origen. Incluye la carga y el traslado del material utilizando carretillas hacia áreas de almacenamiento temporal.

Método de construcción

Se utilizará mano de obra no calificada para cargar y transportar el material con carretillas o buggies. El material será llevado a un punto dentro del sitio de obra antes de ser depositado en botaderos autorizados. Se tomarán medidas para reducir la generación de polvo mediante el riego constante del material.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cubico (m3)

C. PAGO

Los pagos se realizarán tras una inspección que confirme la correcta ejecución de los trabajos. El pago cubrirá los costos de materiales, mano de obra y equipos necesarios.

Partida de Pago : Eliminación de material excedente D<50m

Unidad de Pago : Metro cubico (m3)

1.4.4.5. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

VER ÍTEM 1.4.1.11

1.4.4.6. CONCRETO F´C = 175 KG/CM2

VER ÍTEM 1.4.1.14

1.4.5. MURO DE SOSTENIMIENTO

1.4.5.1. TRAZO NIVELES DE REPLANTEO

VER ÍTEM 1.4.1.1

1.4.5.2. REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL

VER ÍTEM 1.4.1.4

1.4.5.3. ENCOFRADO Y DESENC. /MUROS DE CONTENCIÓN

VER ÍTEM 1.4.1.11

1.4.5.4. CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30%PG

VER ÍTEM 1.4.1.14

1.4.5.5. GEOCOMPUESTO DE DRENAJE

A. DESCRIPCIÓN

Esta sección se refiere a la instalación del geocompuesto destinado al transporte de fluidos a lo largo del muro de contención. Su función principal es servir como elemento de filtración y drenaje, además de facilitar la separación y el control de erosión, siempre que el geotextil cumpla con las propiedades requeridas.

Métodos de construcción

Al colocar las láminas, estas deben cortarse de acuerdo con las dimensiones y la configuración del talud indicadas en los planos. Los traslapes entre las láminas deben ser de al menos 10 cm, y en los traslapes verticales, de al menos 25 cm. Además, es necesario implementar una protección contra punzonamientos causados por partículas de mayor granulometría del terreno en contacto con el muro de contención.

El geocompuesto debe instalarse en posición vertical a lo largo de toda la longitud y altura del muro, en la interfase entre el relleno y la estructura.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al décimo de metro, para la instalación que se haya ejecutado satisfactoriamente y esté terminada, conforme a las secciones transversales, cotas y alineamientos indicados en el proyecto, con la aprobación del supervisor. El supervisor no autorizará el pago por trabajos realizados fuera de los límites especificados.

C. PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y que cuente con la aprobación del supervisor.

Partida de Pago : Geo compuesto de drenaje

Unidad de Pago : Metro lineal (m)

1.4.5.6. TUBERÍA DE DRENAJE HDPE Ø 4”

A. DESCRIPCIÓN

Esta sección incluye la instalación de tubería perforada para la evacuación de agua proveniente del geocompuesto.

Métodos de ejecución

Durante la instalación de los geodrenes, se deben colocar tubos de HDPE en la parte inferior de las láminas para recoger el agua. La tubería debe contar con ranuras que faciliten el ingreso del agua en su interior. Además, la tubería de HDPE deberá estar envuelta por el geocompuesto. Si es necesario, se podrá retirar una capa del geotextil, con la autorización del supervisor, para permitir que el material central esté en contacto con las ranuras de la tubería. Es fundamental asegurar una pendiente mínima para garantizar un drenaje eficiente del agua.

B. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al décimo de metro, para la instalación que haya sido realizada satisfactoriamente y esté terminada, de acuerdo con las secciones transversales, cotas y alineamientos indicados en el proyecto, y con la aprobación del supervisor. El supervisor no autorizará el pago por trabajos realizados fuera de los límites especificados.

C. PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por toda la obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y que cuente con la aprobación del supervisor.

Partida de Pago : Tubería de drenaje HDPE Ø 4 “

Unidad de Pago : Metro lineal (m)

1.4.6. TALUD

1.4.6.1. TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

VER ÍTEM 1.4.1.1

1.4.6.2. REFINE Y NIVELACIÓN DE TERRENO NORMAL

VER ÍTEM 1.4.1.2

1.4.6.3. ENCOFRADO Y DESENC. /MUROS DE CONTENCIÓN

VER ÍTEM 1.4.1.11

1.4.6.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP 4435 D=63mm PARA LLORONES

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida abarca el suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 S/P en el punto específico según los planos, para su correcta colocación.

Proceso constructivo:

Antes de la instalación, las tuberías y accesorios deben ser inspeccionados cuidadosamente para detectar posibles defectos como roturas, rajaduras, porosidades o fallas de alineamiento. También se debe verificar que estén libres de cuerpos extraños. La tubería de PVC SAP C-10 S/P deberá ser manipulada con cuidado durante su instalación.

Las tuberías y accesorios a utilizar no deberán presentar rajaduras, grietas u otros defectos visibles. El material a emplear será tubería de PVC (Policloruro de Vinilo) de acuerdo con la norma NTP 399.003.

B. MEDICIÓN

La medición de la partida **Suministro e Instalación de Tubería PVC NTP 4435 D=63mm para Llorones** se realizará en metros lineales (m).

C. PAGO

Los pagos se efectuarán después de la supervisión y aprobación del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Tras las verificaciones correspondientes, se valorizarán mensualmente los avances de la obra, para proceder con los pagos correspondientes a esta partida.

Partida de Pago : Suministro e Instalación de Tubería PVC NTP 4435 D=63mm para Llorones Unidad de Pago : Metro lineal (m)

1.4.7. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% PG

VER ÍTEM 4.1.14

1.5. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1.5.1. SEÑALES PREVENTIVAS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación de dispositivos de control vertical permanente con el fin de advertir al usuario sobre condiciones de la vía que puedan implicar peligro y requieran precaución. Esto se realizará de acuerdo con las especificaciones descritas y en conformidad con el Proyecto, cumpliendo con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Materiales

Los materiales a emplear serán los siguientes:

Paneles:

Los paneles consisten en la señal propiamente dicha, fabricados de planchas metálicas, fibra de vidrio u otros materiales, y marcos de soporte. Para un mismo proyecto, los paneles deberán ser uniformes, es decir, del mismo tipo de material y de una sola pieza para señales preventivas y reglamentarias. Los paneles con una dimensión horizontal mayor a 2.50 m pueden estar compuestos de varias piezas modulares, según lo indicado en el Proyecto. No se permitirá traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en paneles individuales.

Para proyectos situados por debajo de los 3.000 msnm y en áreas cercanas al mar, se utilizarán paneles de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio. Para proyectos por encima de los 3.000

msnm, los paneles serán de fierro galvanizado, aluminio o resina poliéster reforzada con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y su sujeción a los postes será diseñado de acuerdo con el tipo de panel y poste o sistema de soporte, conforme lo definido en el Proyecto. Para los paneles de fibra de vidrio de hasta 1.20 m², se emplearán platinas en forma de cruz.

a. Paneles de resina poliéster

Estos paneles serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y liso en una de sus caras para permitir una correcta adhesión de la lámina retroreflectiva. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas). El panel deberá estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones, arrugas y curvaturas que afecten su rendimiento, alteren sus dimensiones o su nivel de servicio. La cara frontal debe tener una textura similar al vidrio.

Los paneles, de acuerdo con el diseño y refuerzo especificado en el Proyecto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Los paneles tendrán un espesor de 3 mm y 4 décimas, con una tolerancia de ±0.4 mm. El espesor se verificará como el promedio de las mediciones en cuatro puntos de cada borde del panel.

- **Color**

El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsell).

- **Resistencia al impacto**

Un panel cuadrado de 75 cm de lado, apoyado en sus extremos a una altura de 20 cm, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 g y 10.3 cm de diámetro, liberada en caída libre desde 3.5 m, sin resquebrajarse.

- **Pandeo**

El panel será suspendido de sus cuatro vértices. La deflexión máxima, medida en el cruce de sus diagonales, no deberá superar los 12 mm. Para paneles mayores, se aceptará una deflexión de hasta 2 cm. Las mediciones deben realizarse a temperatura ambiente.

b. Paneles de fierro galvanizado

Estos paneles serán fabricados con láminas de fierro negro, revestido con una capa de zinc en ambas caras y en los bordes mediante inmersión en caliente. El revestimiento deberá tener un espesor equivalente a la aplicación de 1.100 g de zinc por metro cuadrado de superficie.

Los paneles deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Las láminas de fierro tendrán un espesor de 2 mm antes del galvanizado.

- **Color**

La cara posterior del panel recibirá una capa de imprimante epóxico y una capa de pintura mate gris.

- **Resistencia al doblado**

Los paneles deberán resistir el doblado sin desprender la capa de zinc. Una muestra de 5 cm de lado se doblará a 180° para verificar esta resistencia.

- **Tratamiento de la cara frontal**

La cara frontal no debe presentar remaches, pliegues, fisuras, perforaciones o incrustaciones que afecten su rendimiento. Antes de aplicar la lámina retroreflectiva, la superficie debe ser limpiada y desengrasada con abrasivo de grado 100 o más fino.

c. Paneles de aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados conforme a la norma ASTM B-209M, utilizando aleaciones 6061-T6 o 5052-H38. Serán de una sola pieza, sin perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones, y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Los paneles tendrán un espesor uniforme de 2 mm para aquellos de hasta 75 cm de lado. Para paneles con alguna dimensión mayor de 75 cm, el espesor será de 3 mm.

- **Color**

La cara posterior será limpiada y desengrasada antes de aplicar un sistema de pintura conforme a las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales vigente y aprobado por la entidad competente.

- **Tratamiento de la cara frontal**

La cara frontal será limpiada y desengrasada, aplicando un abrasivo de grado 100 o más fino antes de adherir el material retroreflectivo.

d. Paneles de Material Compuesto de Alumínio (Aluminium Composite Panel- ACP)

Están formados por dos láminas de aluminio adheridas a un núcleo de polietileno de alta densidad. Estos paneles deben ser planos y completamente lisos en una de sus caras para asegurar una adecuada adhesión del material retroreflectivo. Los paneles deben estar libres de fisuras, perforaciones, arrugas o curvaturas que afecten su rendimiento, dimensiones o nivel de servicio. Los requisitos son los siguientes:

- **Espesor**

El panel deberá tener un espesor mínimo de 3 mm con una tolerancia positiva de 0.4 mm (3,0 mm + 0,4 mm). El espesor mínimo de cada lámina de aluminio será de 0.30 mm. El espesor se verificará como el promedio de las mediciones en cuatro puntos de cada borde del panel.

- **Color**

La cara posterior (la opuesta al material reflectivo) estará recubierta con pintura poliéster de color negro.

- **Resistencia al impacto**

Los paneles deberán tener una resistencia mínima al impacto de 1,500 kgf, de acuerdo con el ensayo especificado en la norma ASTM D732.

- **Rigidez a la flexión**

El panel debe tener una rigidez mínima de 60 MPa según el ensayo indicado en la norma ASTM C393.

- **Intemperismo**

Los paneles no deberán mostrar alteraciones tras someterse al ensayo de resistencia a la intemperie, según la norma ASTM D1654.

- **Resistencia a la presión del viento**

Los paneles no deberán sufrir deformaciones al ser sometidos al ensayo de resistencia al viento, según la norma ASTM E330.

Para zonas con variaciones de temperatura superiores a 30 °C, los paneles deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

- **Expansión Térmica**

La expansión térmica es una medida de la deformación que sufre un material debido a las variaciones de temperatura en el entorno. Para este proyecto, el substrato debe tener un coeficiente de expansión térmica máximo de $4.0x10^{-5}$ $ºC^{-1}$, conforme a lo estipulado en el procedimiento de la norma ASTM D696.

- **Temperatura de deformación térmica**

La temperatura de deformación es el punto a partir del cual el material comienza a sufrir deformaciones debido a la exposición al calor. El substrato debe soportar una temperatura mínima de 85°C al ser sometido a los ensayos especificados en la norma ASTM D648. Independientemente del tipo de panel utilizado en el proyecto, todos deberán someterse a controles de calidad que garanticen su correcta fabricación.

Postes de soporte

Los postes son los elementos sobre los que se montan los paneles con señales de tráfico que tengan un área menor de 1,2 m², con su mayor dimensión medida en forma vertical. Las características, material, forma y dimensiones del poste serán especificadas en el Proyecto. Estos postes estarán cimentados en el terreno y podrán fabricarse en concreto, metal o madera.

El diseño de los postes debe contemplar una longitud adecuada para el tamaño del panel y su ubicación en el terreno, asegurando que se respeten las distancias horizontales y verticales al borde de la calzada indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente. Los postes deben ser de una sola pieza, sin traslapes, soldaduras, uniones o añadiduras.

a. Postes de concreto

Los postes fabricados con concreto portland deberán cumplir las dimensiones y refuerzos indicados en el Proyecto, y serán prefabricados. Su acabado y pintura deben seguir las indicaciones del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente. El pintado se realizará aplicando como primera capa una pintura acrílica emulsionada, conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales.

- **Cimentación**

La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado, según lo indique el Proyecto y con la aprobación del supervisor. Esta cimentación deberá estar anclada en el terreno y garantizar la estabilidad de la estructura.

- **Material retro reflectivo**

El material retroreflectivo que se utilice debe cumplir con los requisitos de esta especificación. Este tipo de material se adhiere a los paneles mediante un adhesivo sensible a la presión, lo que permite formar una señal de tráfico visible, especialmente en la noche cuando los faros de los vehículos inciden sobre la señal.

Las láminas retroreflectivas deben ser aptas para la aplicación mediante serigrafía, utilizando tintas compatibles recomendadas por el fabricante. No se permitirá el uso de cintas adhesivas vinílicas para símbolos o mensajes en las señales.

b. Tipos de material retro reflectivo

Los materiales retroreflectivos para señales de tráfico y dispositivos de señalización consistirán en laminados de colores o blancos con una superficie externa suave y reflectante, diseñada para proporcionar visibilidad nocturna y resistencia a las condiciones climáticas. Esto permitirá que los conductores reaccionen adecuadamente. El material retroreflectivo puede ser de los tipos I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX o XI.

En caso de utilizar un material retroreflectivo sensible a la orientación (posición del material en el panel), el fabricante deberá indicar dicha condición en la lámina. Si es insensible a la orientación, no será necesario mencionarlo.

Los materiales retroreflectivos estarán formados por una película exterior transparente, lisa y plana, que contiene elementos ópticos retroreflectivos bajo la superficie. Esta configuración constituye un sistema óptico retroreflectivo no expuesto, y contará con un respaldo adhesivo sensible a la presión distribuido uniformemente en la parte posterior del material. Este respaldo adhesivo se clasifica en las siguientes clases:

1. Clase 1

Adhesivo sensible a la presión que no requiere calor, solventes ni otra preparación para adherirse a superficies lisas y limpias.

2. Clase 2

Adhesivo activado por calor y presión, con una temperatura mínima de 66 °C para formar una unión permanente. Este adhesivo es reposicionable a temperaturas de hasta 38 °C sin dañar el material.

3. Clase 3

Adhesivo sensible a la presión de baja adhesividad, que no requiere calor ni solventes y es reposicionable hasta 38 °C.

4. Clase 4

Adhesivo sensible a la presión a baja temperatura, permitiendo la aplicación de la lámina a temperaturas de hasta -7 °C sin necesidad de calor, solvente u otra preparación.

5. Clase 5

Respaldo no adhesivo utilizado en productos autoportantes como conos de tráfico, señales temporales y bandas de canalizadores.

Cada lámina debe tener una película protectora sobre el adhesivo para evitar la contaminación antes de su aplicación. Esta película protectora podrá removerse sin la ayuda de agua, solventes o calor.

El Proyecto deberá especificar el tipo de material retroreflectivo a utilizar (por ejemplo, material Tipo XI según el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras), sin incluir marcas comerciales. No se permitirá el uso de diferentes tipos de materiales retroreflectivos en una misma señal para garantizar la uniformidad en la duración de la señal.

c. Condiciones para los ensayos de calidad

Las pruebas de calidad para láminas sin adherir o adheridas al panel de prueba deben ser efectuadas bajo las siguientes condiciones:

1. Temperatura y humedad relativa

Las muestras de prueba deben acondicionarse o montarse al menos 24 horas antes de las pruebas, a una temperatura de 23 °C ± 2 °C y a una humedad relativa del 50 % ± 5 %.

2. Panel de prueba

Los paneles utilizados serán láminas lisas de aluminio con dimensiones de 200 mm x 200 mm y un espesor de 1,6 mm. La superficie del panel donde se adhiere la lámina debe ser desengrasada y pulida antes de cada ensayo. Además, se debe realizar un ligero ataque ácido en la superficie del panel antes de la aplicación de las láminas. La adherencia de la lámina al panel debe llevarse a cabo siguiendo las recomendaciones del fabricante.

d. Requisitos de calidad funcional

1.Intemperización Acelerada en Exteriores Las láminas deben ser resistentes a la intemperie según los siguientes períodos de exposición: tipo I: 24 meses; tipos II, III, IV, V, VIII, IX y XI: 36 meses; tipo VI: 6 meses. No se debe observar agrietamiento, delaminación, picaduras, ampollamiento, despegue de los bordes, ni ondulaciones significativas. Además, la contracción o expansión no debe exceder 0,8 mm (1/32 pulg.) al realizar el ensayo conforme a la práctica ASTM G7 o su equivalente. Durante la intemperización, los paneles de ensayo deberán estar orientados en un ángulo de 45° respecto a la horizontal y con la parte posterior expuesta, de acuerdo con la práctica ASTM G7 o su equivalente. Se expondrán dos paneles en cada

ubicación durante el período especificado. Realizar las exposiciones en sitios con los tipos y climas siguientes:

Tipo de clima	Temperatura mensual promedio (°C)	
	Mes más caliente	Mes más frio
Verano lluvioso tropical	28 a 34	18 a 22
Desértico	28 a 34	10 a 17
Opcional (recomendado)	Por acuerdo entre las partes interesadas	

El etiquetado, acondicionamiento y manejo de los paneles antes de la exposición, así como durante los períodos de evaluación, deberán seguir la práctica ASTM G147 o su equivalente.

Montaje de la probeta para láminas Tipo VI: Asegurar los extremos de las probetas de 100 mm x 300 mm (4” x 12”) entre barras de 25 mm x 200 mm x 2 mm (1” x 8” x 5/64”) de aluminio, fijando estas barras a las bandas de montaje en el soporte para intemperización exterior. Las probetas deben ser expuestas de manera que el eje mayor (longitudinal) sea paralelo al suelo, garantizando que los pernos que aseguran los extremos no interfieran con la fijación al soporte de ensayo.

Lavado de paneles después de la exposición: Tras la exposición, se deben lavar cuidadosamente los paneles con un paño suave o una esponja y agua limpia, o con una solución diluida (1% en peso) de un detergente suave. Después del lavado, se debe enjuagar exhaustivamente con agua limpia y secar con un paño suave y limpio. Luego, los paneles deberán acondicionarse a temperatura ambiente durante al menos 2 horas antes de realizar cualquier medición de propiedades.

Medición del coeficiente de retroreflexión: Una vez que los paneles han sido lavados, secados y acondicionados, se debe medir la retroreflectancia a un ángulo de observación de 0.2° y ángulos de entrada de -4° y +30°. Se reportará el promedio del coeficiente de retroreflectancia medido en cada geometría para ambos paneles en cada sitio de exposición. Los coeficientes mínimos de retroreflectancia tras la intemperización serán: 50% para los Tipos I y VI, 65% para el Tipo II, y 80% para los Tipos III, IV, V, VIII, IX y XI.

Contracción (Encogimiento)

La lámina retroreflectiva no debe encogerse en ninguna dimensión más de 0,8 mm (1/32”) en 10 minutos, ni más de 3,2 mm (1/8”) en 24 horas, evaluándose de la siguiente manera: Acondicionar una muestra de lámina retroreflectiva de 229 mm x 229 mm (9” x 9”) con su película protectora durante al menos 1 hora en condiciones de ensayo estándar. Después, retirar la película y colocar la muestra sobre una superficie plana con el adhesivo hacia arriba. Se medirán las dimensiones de la muestra 10 minutos después de retirar la película y nuevamente a las 24 horas.

Flexibilidad

La lámina debe ser suficientemente flexible para no mostrar agrietamiento, evaluándose de la siguiente manera: Doblar la lámina alrededor de un mandril de 3,2 mm (1/8”) con el adhesivo en contacto con el mandril. Para facilitar el ensayo, se puede espolvorear talco en el adhesivo para evitar que se adhiera al mandril. La muestra de ensayo debe medir 70 mm x 229 mm (2 ¾” x 11”) y la temperatura de ensayo debe ser de 23 °C ± 2°C.

Remoción de la Película Protectora (revestimiento)

La película protectora debe ser fácilmente removible sin necesidad de inmersión en agua u otras soluciones, y no debe romper, rasgar ni desprender el adhesivo de la lámina.

Adhesión

El respaldo adhesivo de la lámina retroreflectiva debe permitir una unión que soporte un peso de 0,79 kg (1 3/4 lb.) para adhesivos de clases 1, 2 y 3, o un peso de 0,45 kg (1 lb.) para adhesivos de clase 4 durante 5 minutos, sin que el adhesivo se despegue más de 51 mm (2”). Esto se evalúa aplicando la lámina a un panel de ensayo de al menos 1,016 mm (0.040”) de espesor, previamente preparado. Se pegará una muestra de 25.4 mm x 152 mm (1” x 6”) a un panel de prueba y, tras acondicionar la muestra, se sujetará un peso al extremo libre que se dejará caer libremente a un ángulo de 90° con respecto a la superficie del panel durante 5 minutos.

Resistencia al impacto

La lámina retroreflectiva no debe mostrar agrietamiento o delaminación fuera del área efectiva del impacto, evaluándose de la siguiente manera: Aplicar la lámina a un panel de ensayo de 76 mm x 127 mm x 1,016 mm (3” x 5” x 0,040”) de aluminio y acondicionarla según las condiciones especificadas anteriormente. Someter la lámina al impacto de un peso de 0,91 kg (2 lb.), con una punta redondeada de 15,8 mm (5/8”) de diámetro, dejándola caer desde la altura necesaria para generar un impacto de 1,13 N-m (10”-lb.).

Coeficiente de Retroreflectancia

La siguiente tabla presenta los valores mínimos del coeficiente de retroreflectividad que deben cumplir los diferentes tipos de láminas retroreflectivas según su color, el ángulo de entrada y el ángulo de observación. Los coeficientes mínimos de retroreflectancia para un ángulo de observación de 0.1 son requisitos complementarios que se aplicarán únicamente cuando así se especifique en el Proyecto. Los valores del coeficiente de retroreflectividad se reportarán como: X ± U (donde X es el valor medido y U es la incertidumbre), y se determinarán según la norma ASTM E 810 o su equivalente

Tabla: Coeficientes mínimos de retro reflectancia

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo I	0,2°	-4°	70	50	25	9,0	14	4,0	1,0
	0,2°	+30°	30	22	7,0	3,5	6,0	1,7	0,3
	0,5°	-4°	30	25	13	4,5	7,5	2,0	0,3
	0,5°	+30°	15	13	4,0	2,2	3,0	0,8	0,2
Tipo II	0,2°	-4°	140	100	60	30	30	10	5,0
	0,2°	+30°	60	36	22	10	12	4,0	2,0
	0,5°	-4°	50	33	20	9,0	10	3,0	2,0
	0,5°	+30°	28	20	12	6,0	6,0	2,0	1,0
Tipo III	0,1°	-4°	300	200	120	54	54	24	14
	0,1°	+30°	180	120	72	32	32	14	10
	0,2°	-4°	250	170	100	45	45	20	12
	0,2°	+30°	150	100	60	25	25	11	8,5
	0,5°	-4°	95	62	30	15	15	7,5	5,0
	0,5°	+30°	65	45	25	10	10	5,0	3,5
Tipo IV	0,1°	-4°	500	380	200	70	90	42	25
	0,1°	+30°	240	175	94	32	42	20	12
	0,2°	-4°	360	270	145	50	65	30	18
	0,2°	+30°	170	135	68	25	30	14	8,5
	0,5°	-4°	150	110	60	21	27	13	7,5
	0,5°	+30°	72	54	28	10	13	6	3,5

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo V	0,1º	-4º	2000	1300	800	360	360	160	-
	0,1º	+30º	1100	740	440	200	200	88	-
	0,2º	-4º	700	470	280	120	120	56	-
	0,2º	+30º	400	270	160	72	72	32	-
	0,5º	-4º	160	110	64	28	28	13	-
	0,5º	+30º	75	51	30	13	13	6,0	-
Tipo VI	0,1º	-4º	750	525	190	90	105	68	-
	0,1º	+30º	300	210	75	36	42	27	-
	0,2º	-4º	500	350	125	60	70	45	-
	0,2º	+30º	200	140	50	24	28	18	-
	0,5º	-4º	225	160	56	27	32	20	-
	0,5º	+30º	85	60	21	10	12	7,7	-
Tipo VIII	0,1º	-4º	1000	750	375	100	150	45	30
	0,1º	+30º	460	345	175	46	69	21	14
	0,2º	-4º	700	525	265	70	105	32	21
	0,2º	+30º	325	245	120	33	49	15	10
	0,5º	-4º	250	190	94	25	38	11	7,5
	0,5º	+30º	115	86	43	12	17	5,0	3,5

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo IX	0,1º	-4º	660	500	250	66	130	30	-
	0,1º	+30º	370	280	140	37	74	17	-
	0,2º	-4º	380	285	145	38	76	17	-
	0,2º	+30º	215	162	82	22	43	10	-
	0,5º	-4º	240	180	90	24	48	11	-
	0,5º	+30º	135	100	50	14	27	6,0	-
	1,0º	-4º	80	60	30	8,0	16	3,6	-
	1,0º	+30º	45	34	17	4,5	9,0	2,0	-
Tipo XI	0,1º	-4º	830	620	290	83	125	37	25
	0,1º	+30º	325	245	115	33	50	15	10
	0,2º	-4º	580	435	200	58	87	26	17
	0,2º	+30º	220	165	77	22	33	10	7,0
	0,5º	-4º	420	315	150	42	63	19	13
	0,5º	+30º	150	110	53	15	23	7,0	5,0
	1.0º	-4º	120	90	42	12	18	5,0	4,0
	1.0º	+30º	45	34	16	5,0	7,0	2,0	1,0

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})		
			Amarillo-Verde Fluorescente	Amarillo Fluorescente	Anaranjado Fluorescente
Tipo IV	0,1º	-4º	400	300	150
	0,1º	+30º	185	140	70
	0,2º	-4º	290	220	105
	0,2º	+30º	135	100	50
	0,5º	-4º	120	90	45
	0,5º	+30º	55	40	22
Tipo VI	0,1º	-4º	600	450	300
	0,1º	+30º	240	180	120
	0,2º	-4º	400	300	200
	0,2º	+30º	160	120	80
	0,5º	-4º	180	135	90
	0,5º	+30º	68	51	34
Tipo VIII	0,1º	-4º	800	600	300
	0,1º	+30º	370	280	135
	0,2º	-4º	560	420	210
	0,2º	+30º	260	200	95
	0,5º	-4º	200	150	75
	0,5º	+30º	92	69	35

Color

Los valores del Factor de Luminancia y las Coordenadas Cromáticas de las láminas retroreflectivas deben cumplir con las especificaciones establecidas en las siguientes tablas, dependiendo de su tipo específico.

Los valores del Factor de Luminancia y las Coordenadas Cromáticas para las láminas retroreflectivas se determinarán utilizando el iluminante estándar IEC D65 y el observador estándar IEC 2° 1931, serán determinadas de acuerdo con las normas ASTM E308, ASTM

E1347, ASTM E1349 y ASTM 2301 o sus equivalentes, y las prácticas ASTM E991, ASTM E1164, ASTM E2152 y ASTM E2153 o sus equivalentes, según sea aplicable.

Tabla: Factor de luminancia.

Color	Todas excepto		Tipo V	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Blanco	27	-	15	-
Amarillo	15	45	12	30
Anaranjado	10	30	7,0	25
Verde	3,0	12	2,5	11
Rojo	2,5	15	2,5	11
Azul	1,0	10	1,0	10
Marrón	1,0	9,0	1,0	9,0
Amarillo-Verde Fluorescente	60	-	-	-
Amarillo Fluorescente	40	-	-	-
Anaranjado Fluorescente	20	-	-	-

Tabla : Coordenadas cromáticas de color.

Color	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarillo	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Anaranjado	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Rojo	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrón	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Amarillo-Verde Fluorescente	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Amarillo Fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Anaranjado Fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

Equipo

El **Contratista** debe contar con el equipo y las herramientas necesarias para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

Requerimientos de construcción

Generalidades

Antes de iniciar la instalación de las señales, el Supervisor verificará, de acuerdo con el Proyecto, la ubicación definitiva de cada señal. Esto incluye la revisión de las progresivas, distancias laterales respecto al pavimento, orientación, altura y otros detalles necesarios para asegurar una señalización adecuada, conforme al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

Si es necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar cualquier ajuste que se requiera para cumplir con los requisitos anteriormente mencionados.

Excavación y cimentación

El Contratista llevará a cabo las excavaciones para la cimentación de las señales verticales de tránsito, siguiendo las dimensiones especificadas en el Proyecto.

La señal deberá instalarse a la altura indicada en el Proyecto. Si es necesario, la cimentación puede ser sobreelevada sin alterar su sección de diseño; no obstante, esta sobreelevación no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de los postes y estructuras de soporte se realizará de acuerdo con las especificaciones del concreto establecidas en el Proyecto.

Instalación

La instalación de las señales deberá realizarse conforme al Proyecto, con la aprobación del Supervisor y de acuerdo con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente del MTC. El Contratista será responsable de colocar las señales asegurando que tanto los postes como las estructuras de soporte mantengan la verticalidad.

Limitaciones en la ejecución

El Contratista no podrá realizar la instalación de las señales durante las horas nocturnas ni en condiciones de lluvia.

Aceptación de los trabajos

Criterios

El Supervisor llevará a cabo los siguientes controles para la aceptación de los trabajos:

- Verificará que las labores se hayan ejecutado de acuerdo con lo estipulado en el Proyecto, las aprobaciones correspondientes y el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente del MTC.
- Confirmará el cumplimiento de las medidas de seguridad y la correcta gestión del tránsito.
- Comprobará que el Contratista mantenga las señales en buen estado hasta la recepción de las obras, reponiendo, a su propio costo, aquellas que sufran daños o pérdida, conforme a lo dispuesto en la Subsección 800.07, según corresponda.

B. MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo con las especificaciones del panel, postes o estructuras de soporte, y la cimentación.

C. PAGO

El pago se realizará por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato. Este precio unitario cubrirá todos los costos asociados a la adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y cualquier otro aspecto necesario para completar la instalación integral de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte, y cimentación).

El precio unitario no incluye el costo de las excavaciones para la cimentación de los dispositivos

Partida de Pago : SEÑALES PREVENTIVAS

Unidad de Pago : Unidad(und)

1.5.2. SEÑALES REGLAMENTARIAS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación de dispositivos de control vertical permanentes, cuyo propósito es indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones aplicables a la vía. La colocación de las señales se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas y en conformidad con el Proyecto, siguiendo lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Materiales

Los materiales a emplear serán los siguientes:

Paneles:

Los paneles consisten en la señal propiamente dicha, fabricados de planchas metálicas, fibra de vidrio u otros materiales, y marcos de soporte. Para un mismo proyecto, los paneles deberán ser uniformes, es decir, del mismo tipo de material y de una sola pieza para señales preventivas y reglamentarias. Los paneles con una dimensión horizontal mayor a 2.50 m pueden estar compuestos de varias piezas modulares, según lo indicado en el Proyecto. No se permitirá traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en paneles individuales.

Para proyectos situados por debajo de los 3.000 msnm y en áreas cercanas al mar, se utilizarán paneles de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio. Para proyectos por encima de los 3.000 msnm, los paneles serán de fierro galvanizado, aluminio o resina poliéster reforzada con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y su sujeción a los postes será diseñado de acuerdo con el tipo de panel y poste o sistema de soporte, conforme lo definido en el Proyecto. Para los paneles de fibra de vidrio de hasta 1.20 m², se emplearán platinas en forma de cruz.

Paneles de resina poliéster

Estos paneles serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y liso en una de sus caras para permitir una correcta adhesión de la lámina retroreflectiva. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas). El panel deberá estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones, arrugas y curvaturas que afecten su rendimiento, alteren sus dimensiones o su nivel de servicio. La cara frontal debe tener una textura similar al vidrio.

Los paneles, de acuerdo con el diseño y refuerzo especificado en el Proyecto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

Espesor

Los paneles tendrán un espesor de 3 mm y 4 décimas, con una tolerancia de ±0.4 mm. El espesor se verificará como el promedio de las mediciones en cuatro puntos de cada borde del panel.

Color

El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsell).

Resistencia al impacto

Un panel cuadrado de 75 cm de lado, apoyado en sus extremos a una altura de 20 cm, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 g y 10.3 cm de diámetro, liberada en caída libre desde 3.5 m, sin resquebrajarse.

Pandeo

El panel será suspendido de sus cuatro vértices. La deflexión máxima, medida en el cruce de sus diagonales, no deberá superar los 12 mm. Para paneles mayores, se aceptará una deflexión de hasta 2 cm. Las mediciones deben realizarse a temperatura ambiente.

Paneles de fierro galvanizado

Estos paneles serán fabricados con láminas de fierro negro, revestido con una capa de zinc en ambas caras y en los bordes mediante inmersión en caliente. El revestimiento deberá tener un espesor equivalente a la aplicación de 1.100 g de zinc por metro cuadrado de superficie.

Los paneles deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Espesor

Las láminas de fierro tendrán un espesor de 2 mm antes del galvanizado.

Color

La cara posterior del panel recibirá una capa de imprimante epóxico y una capa de pintura mate gris.

Resistencia al doblado

Los paneles deberán resistir el doblado sin desprender la capa de zinc. Una muestra de 5 cm de lado se doblará a 180° para verificar esta resistencia.

Tratamiento de la cara frontal

La cara frontal no debe presentar remaches, pliegues, fisuras, perforaciones o incrustaciones que afecten su rendimiento. Antes de aplicar la lámina retroreflectiva, la superficie debe ser limpiada y desengrasada con abrasivo de grado 100 o más fino.

Paneles de aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados conforme a la norma ASTM B-209M, utilizando aleaciones 6061-T6 o 5052-H38. Serán de una sola pieza, sin perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones, y deberán cumplir los siguientes requisitos:

Espesor

Los paneles tendrán un espesor uniforme de 2 mm para aquellos de hasta 75 cm de lado. Para paneles con alguna dimensión mayor de 75 cm, el espesor será de 3 mm.

Color

La cara posterior será limpiada y desengrasada antes de aplicar un sistema de pintura conforme a las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales vigente y aprobado por la entidad competente.

Tratamiento de la cara frontal

La cara frontal será limpiada y desengrasada, aplicando un abrasivo de grado 100 o más fino antes de adherir el material retroreflectivo.

Paneles de Material Compuesto de Aluminio (Aluminium Composite Panel- ACP)

Están formados por dos láminas de aluminio adheridas a un núcleo de polietileno de alta densidad. Estos paneles deben ser planos y completamente lisos en una de sus caras para asegurar una adecuada adhesión del material retroreflectivo. Los paneles deben estar libres de fisuras, perforaciones, arrugas o curvaturas que afecten su rendimiento, dimensiones o nivel de servicio. Los requisitos son los siguientes:

Espesor

El panel deberá tener un espesor mínimo de 3 mm con una tolerancia positiva de 0.4 mm (3,0 mm + 0,4 mm). El espesor mínimo de cada lámina de aluminio será de 0.30 mm. El espesor se verificará como el promedio de las mediciones en cuatro puntos de cada borde del panel.

Color

La cara posterior (la opuesta al material reflectivo) estará recubierta con pintura poliéster de color negro.

Resistencia al impacto

Los paneles deberán tener una resistencia mínima al impacto de 1,500 kgf, de acuerdo con el ensayo especificado en la norma ASTM D732.

Rigidez a la flexión

El panel debe tener una rigidez mínima de 60 MPa según el ensayo indicado en la norma ASTM C393.

Intemperismo

Los paneles no deberán mostrar alteraciones tras someterse al ensayo de resistencia a la intemperie, según la norma ASTM D1654.

Resistencia a la presión del viento

Los paneles no deberán sufrir deformaciones al ser sometidos al ensayo de resistencia al viento, según la norma ASTM E330.

Para zonas con variaciones de temperatura superiores a 30 °C, los paneles deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

Expansión Térmica

La expansión térmica es una medida de la deformación que sufre un material debido a las variaciones de temperatura en el entorno. Para este proyecto, el substrato debe tener un coeficiente de expansión térmica máximo de $4.0x10^{-5}$ $ºC^{-1}$, conforme a lo estipulado en el procedimiento de la norma ASTM D696.

Temperatura de deformación térmica

La temperatura de deformación es el punto a partir del cual el material comienza a sufrir deformaciones debido a la exposición al calor. El substrato debe soportar una temperatura mínima de 85°C al ser sometido a los ensayos especificados en la norma ASTM D648. Independientemente del tipo de panel utilizado en el proyecto, todos deberán someterse a controles de calidad que garanticen su correcta fabricación.

Postes de soporte

Los postes son los elementos sobre los que se montan los paneles con señales de tráfico que tengan un área menor de 1,2 m², con su mayor dimensión medida en forma vertical. Las características, material, forma y dimensiones del poste serán especificadas en el Proyecto. Estos postes estarán cimentados en el terreno y podrán fabricarse en concreto, metal o madera.

El diseño de los postes debe contemplar una longitud adecuada para el tamaño del panel y su ubicación en el terreno, asegurando que se respeten las distancias horizontales y verticales al borde de la calzada indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor

para Calles y Carreteras vigente. Los postes deben ser de una sola pieza, sin traslapes, soldaduras, uniones o añadiduras.

Postes de concreto

Los postes fabricados con concreto portland deberán cumplir las dimensiones y refuerzos indicados en el Proyecto, y serán prefabricados. Su acabado y pintura deben seguir las indicaciones del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente. El pintado se realizará aplicando como primera capa una pintura acrílica emulsionada, conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales.

Cimentación

La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado, según lo indique el Proyecto y con la aprobación del supervisor. Esta cimentación deberá estar anclada en el terreno y garantizar la estabilidad de la estructura.

Material retro reflectivo

El material retroreflectivo que se utilice debe cumplir con los requisitos de esta especificación. Este tipo de material se adhiere a los paneles mediante un adhesivo sensible a la presión, lo que permite formar una señal de tráfico visible, especialmente en la noche cuando los faros de los vehículos inciden sobre la señal.

Las láminas retroreflectivas deben ser aptas para la aplicación mediante serigrafía, utilizando tintas compatibles recomendadas por el fabricante. No se permitirá el uso de cintas adhesivas vinílicas para símbolos o mensajes en las señales.

Tipos de material retro reflectivo

Los materiales retroreflectivos para señales de tráfico y dispositivos de señalización consistirán en laminados de colores o blancos con una superficie externa suave y reflectante, diseñada para proporcionar visibilidad nocturna y resistencia a las condiciones climáticas. Esto permitirá que los conductores reaccionen adecuadamente. El material retroreflectivo puede ser de los tipos I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX o XI.

En caso de utilizar un material retroreflectivo sensible a la orientación (posición del material en el panel), el fabricante deberá indicar dicha condición en la lámina. Si es insensible a la orientación, no será necesario mencionarlo.

Los materiales retroreflectivos estarán formados por una película exterior transparente, lisa y plana, que contiene elementos ópticos retroreflectivos bajo la superficie. Esta configuración constituye un sistema óptico retroreflectivo no expuesto, y contará con un respaldo adhesivo sensible a la presión distribuido uniformemente en la parte posterior del material. Este respaldo adhesivo se clasifica en las siguientes clases:

Clase 1

Adhesivo sensible a la presión que no requiere calor, solventes ni otra preparación para adherirse a superficies lisas y limpias.

Clase 2

Adhesivo activado por calor y presión, con una temperatura mínima de 66 °C para formar una unión permanente. Este adhesivo es reposicionable a temperaturas de hasta 38 °C sin dañar el material.

Clase 3

Adhesivo sensible a la presión de baja adhesividad, que no requiere calor ni solventes y es reposicionable hasta 38 °C.

Clase 4

Adhesivo sensible a la presión a baja temperatura, permitiendo la aplicación de la lámina a temperaturas de hasta -7 °C sin necesidad de calor, solvente u otra preparación.

Clase 5

Respaldo no adhesivo utilizado en productos autoportantes como conos de tráfico, señales temporales y bandas de canalizadores.

Cada lámina debe tener una película protectora sobre el adhesivo para evitar la contaminación antes de su aplicación. Esta película protectora podrá removerse sin la ayuda de agua, solventes o calor.

El Proyecto deberá especificar el tipo de material retroreflectivo a utilizar (por ejemplo, material Tipo XI según el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras), sin incluir marcas comerciales. No se permitirá el uso de diferentes tipos de materiales retroreflectivos en una misma señal para garantizar la uniformidad en la duración de la señal.

Condiciones para los ensayos de calidad

Las pruebas de calidad para láminas sin adherir o adheridas al panel de prueba deben ser efectuadas bajo las siguientes condiciones:

Temperatura y humedad relativa

Las muestras de prueba deben acondicionarse o montarse al menos 24 horas antes de las pruebas, a una temperatura de 23 °C ± 2 °C y a una humedad relativa del 50 % ± 5 %.

Panel de prueba

Los paneles utilizados serán láminas lisas de aluminio con dimensiones de 200 mm x 200 mm y un espesor de 1,6 mm. La superficie del panel donde se adhiere la lámina debe ser desengrasada y pulida antes de cada ensayo. Además, se debe realizar un ligero ataque ácido en la superficie del panel antes de la aplicación de las láminas. La adherencia de la lámina al panel debe llevarse a cabo siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Requisitos de calidad funcional

1.Intemperización Acelerada en Exteriores Las láminas deben ser resistentes a la intemperie según los siguientes períodos de exposición: tipo I: 24 meses; tipos II, III, IV, V, VIII, IX y XI: 36 meses; tipo VI: 6 meses. No se debe observar agrietamiento, delaminación, picaduras, ampollamiento, despegue de los bordes, ni ondulaciones significativas. Además, la contracción o expansión no debe exceder 0,8 mm (1/32 pulg.) al realizar el ensayo conforme a la práctica ASTM G7 o su equivalente. Durante la intemperización, los paneles de ensayo deberán estar orientados en un ángulo de 45° respecto a la horizontal y con la parte posterior expuesta, de acuerdo con la práctica ASTM G7 o su equivalente. Se expondrán dos paneles en cada ubicación durante el período especificado. Realizar las exposiciones en sitios con los tipos y climas siguientes:

Tipo de clima	Temperatura mensual promedio (°C)	
	Mes más caliente	Mes más frio
Verano lluvioso tropical	28 a 34	18 a 22
Desértico	28 a 34	10 a 17
Opcional (recomendado)	Por acuerdo entre las partes interesadas	

El etiquetado, acondicionamiento y manejo de los paneles antes de la exposición, así como durante los períodos de evaluación, deberán seguir la práctica ASTM G147 o su equivalente.

Montaje de la probeta para láminas Tipo VI: Asegurar los extremos de las probetas de 100 mm x 300 mm (4” x 12”) entre barras de 25 mm x 200 mm x 2 mm (1” x 8” x 5/64”) de aluminio, fijando estas barras a las bandas de montaje en el soporte para intemperización exterior. Las probetas deben ser expuestas de manera que el eje mayor (longitudinal) sea paralelo al suelo, garantizando que los pernos que aseguran los extremos no interfieran con la fijación al soporte de ensayo.

Lavado de paneles después de la exposición: Tras la exposición, se deben lavar cuidadosamente los paneles con un paño suave o una esponja y agua limpia, o con una solución diluida (1% en peso) de un detergente suave. Después del lavado, se debe enjuagar exhaustivamente con agua limpia y secar con un paño suave y limpio. Luego, los paneles deberán acondicionarse a temperatura ambiente durante al menos 2 horas antes de realizar cualquier medición de propiedades.

Medición del coeficiente de retroreflexión: Una vez que los paneles han sido lavados, secados y acondicionados, se debe medir la retroreflectancia a un ángulo de observación de 0.2° y ángulos de entrada de -4° y +30°. Se reportará el promedio del coeficiente de retroreflectancia medido en cada geometría para ambos paneles en cada sitio de exposición. Los coeficientes mínimos de retroreflectancia tras la intemperización serán: 50% para los Tipos I y VI, 65% para el Tipo II, y 80% para los Tipos III, IV, V, VIII, IX y XI.

Contracción (Encogimiento)

La lámina retroreflectiva no debe encogerse en ninguna dimensión más de 0,8 mm (1/32”) en 10 minutos, ni más de 3,2 mm (1/8”) en 24 horas, evaluándose de la siguiente manera: Acondicionar una muestra de lámina retroreflectiva de 229 mm x 229 mm (9” x 9”) con su película protectora durante al menos 1 hora en condiciones de ensayo estándar. Después, retirar la película y colocar la muestra sobre una superficie plana con el adhesivo hacia arriba. Se

medirán las dimensiones de la muestra 10 minutos después de retirar la película y nuevamente a las 24 horas.

Flexibilidad

La lámina debe ser suficientemente flexible para no mostrar agrietamiento, evaluándose de la siguiente manera: Doblar la lámina alrededor de un mandril de 3,2 mm (1/8") con el adhesivo en contacto con el mandril. Para facilitar el ensayo, se puede espolvorear talco en el adhesivo para evitar que se adhiera al mandril. La muestra de ensayo debe medir 70 mm x 229 mm (2 ¾" x 11") y la temperatura de ensayo debe ser de 23 °C ± 2°C.

Remoción de la Película Protectora (revestimiento)

La película protectora debe ser fácilmente removible sin necesidad de inmersión en agua u otras soluciones, y no debe romper, rasgar ni desprender el adhesivo de la lámina.

Adhesión

El respaldo adhesivo de la lámina retroreflectiva debe permitir una unión que soporte un peso de 0,79 kg (1 3/4 lb.) para adhesivos de clases 1, 2 y 3, o un peso de 0,45 kg (1 lb.) para adhesivos de clase 4 durante 5 minutos, sin que el adhesivo se despegue más de 51 mm (2"). Esto se evalúa aplicando la lámina a un panel de ensayo de al menos 1,016 mm (0.040") de espesor, previamente preparado. Se pegará una muestra de 25.4 mm x 152 mm (1" x 6") a un panel de prueba y, tras acondicionar la muestra, se sujetará un peso al extremo libre que se dejará caer libremente a un ángulo de 90° con respecto a la superficie del panel durante 5 minutos.

Resistencia al impacto

La lámina retroreflectiva no debe mostrar agrietamiento o delaminación fuera del área efectiva del impacto, evaluándose de la siguiente manera: Aplicar la lámina a un panel de ensayo de 76 mm x 127 mm x 1,016 mm (3" x 5" x 0,040") de aluminio y acondicionarla según las condiciones especificadas anteriormente. Someter la lámina al impacto de un peso de 0,91 kg (2 lb.), con una punta redondeada de 15,8 mm (5/8") de diámetro, dejándola caer desde la altura necesaria para generar un impacto de 1,13 N-m (10"-lb.).

Coeficiente de Retro reflectancia

La siguiente tabla presenta los valores mínimos del coeficiente de retroreflectividad que deben cumplir los diferentes tipos de láminas retroreflectivas según su color, el ángulo de entrada y el ángulo de observación. Los coeficientes mínimos de retroreflectancia para un ángulo de observación de 0.1 son requisitos complementarios que se aplicarán únicamente cuando así se especifique en el Proyecto. Los valores del coeficiente de retroreflectividad se reportarán como: X ± U (donde X es el valor medido y U es la incertidumbre), y se determinarán según la norma ASTM E 810 o su equivalente

Tabla: Coeficientes mínimos de retro reflectancia.

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo I	0,2º	-4º	70	50	25	9,0	14	4,0	1,0
	0,2º	+30º	30	22	7,0	3,5	6,0	1,7	0,3
	0,5º	-4º	30	25	13	4,5	7,5	2,0	0,3
	0,5º	+30º	15	13	4,0	2,2	3,0	0,8	0,2
Tipo II	0,2º	-4º	140	100	60	30	30	10	5,0
	0,2º	+30º	60	36	22	10	12	4,0	2,0
	0,5º	-4º	50	33	20	9,0	10	3,0	2,0
	0,5º	+30º	28	20	12	6,0	6,0	2,0	1,0
Tipo III	0,1º	-4º	300	200	120	54	54	24	14
	0,1º	+30º	180	120	72	32	32	14	10
	0,2º	-4º	250	170	100	45	45	20	12
	0,2º	+30º	150	100	60	25	25	11	8,5
	0,5º	-4º	95	62	30	15	15	7,5	5,0
	0,5º	+30º	65	45	25	10	10	5,0	3,5
Tipo IV	0,1º	-4º	500	380	200	70	90	42	25
	0,1º	+30º	240	175	94	32	42	20	12
	0,2º	-4º	360	270	145	50	65	30	18
	0,2º	+30º	170	135	68	25	30	14	8,5
	0,5º	-4º	150	110	60	21	27	13	7,5
	0,5º	+30º	72	54	28	10	13	6	3,5

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo V	0,1º	-4º	2000	1300	800	360	360	160	-
	0,1º	+30º	1100	740	440	200	200	88	-
	0,2º	-4º	700	470	280	120	120	56	-
	0,2º	+30º	400	270	160	72	72	32	-
	0,5º	-4º	160	110	64	28	28	13	-
	0,5º	+30º	75	51	30	13	13	6,0	-
Tipo VI	0,1º	-4º	750	525	190	90	105	68	-
	0,1º	+30º	300	210	75	36	42	27	-
	0,2º	-4º	500	350	125	60	70	45	-
	0,2º	+30º	200	140	50	24	28	18	-
	0,5º	-4º	225	160	56	27	32	20	-
	0,5º	+30º	85	60	21	10	12	7,7	-
Tipo VIII	0,1º	-4º	1000	750	375	100	150	45	30
	0,1º	+30º	460	345	175	46	69	21	14
	0,2º	-4º	700	525	265	70	105	32	21
	0,2º	+30º	325	245	120	33	49	15	10
	0,5º	-4º	250	190	94	25	38	11	7,5
	0,5º	+30º	115	86	43	12	17	5,0	3,5

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})		
			Amarillo-Verde Fluorescente	Amarillo Fluorescente	Anaranjado Fluorescente
Tipo IV	0,1º	-4º	400	300	150
	0,1º	+30º	185	140	70
	0,2º	-4º	290	220	105
	0,2º	+30º	135	100	50
	0,5º	-4º	120	90	45
	0,5º	+30º	55	40	22
Tipo VI	0,1º	-4º	600	450	300
	0,1º	+30º	240	180	120
	0,2º	-4º	400	300	200
	0,2º	+30º	160	120	80
	0,5º	-4º	180	135	90
	0,5º	+30º	68	51	34
Tipo VIII	0,1º	-4º	800	600	300
	0,1º	+30º	370	280	135
	0,2º	-4º	560	420	210
	0,2º	+30º	260	200	95
	0,5º	-4º	200	150	75
	0,5º	+30º	92	69	35

Tipo de material retroreflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos de retroreflectancia según color (cd.lx^{-1}.m^{-2})						
			Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Marrón
Tipo IX	0,1º	-4º	660	500	250	66	130	30	-
	0,1º	+30º	370	280	140	37	74	17	-
	0,2º	-4º	380	285	145	38	76	17	-
	0,2º	+30º	215	162	82	22	43	10	-
	0,5º	-4º	240	180	90	24	48	11	-
	0,5º	+30º	135	100	50	14	27	6,0	-
	1,0º	-4º	80	60	30	8,0	16	3,6	-
	1,0º	+30º	45	34	17	4,5	9,0	2,0	-
Tipo XI	0,1º	-4º	830	620	290	83	125	37	25
	0,1º	+30º	325	245	115	33	50	15	10
	0,2º	-4º	580	435	200	58	87	26	17
	0,2º	+30º	220	165	77	22	33	10	7,0
	0,5º	-4º	420	315	150	42	63	19	13
	0,5º	+30º	150	110	53	15	23	7,0	5,0
	1.0º	-4º	120	90	42	12	18	5,0	4,0
	1.0º	+30º	45	34	16	5,0	7,0	2,0	1,0

Color

Los valores del Factor de Luminancia y las Coordenadas Cromáticas de las láminas retroreflectivas deben cumplir con las especificaciones establecidas en las siguientes tablas, dependiendo de su tipo específico.

Los valores del Factor de Luminancia y las Coordenadas Cromáticas para las láminas retroreflectivas se determinarán utilizando el iluminante estándar IEC D65 y el observador estándar IEC 2° 1931, serán determinadas de acuerdo con las normas ASTM E308, ASTM E1347, ASTM E1349 y ASTM 2301 o sus equivalentes, y las prácticas ASTM E991, ASTM E1164, ASTM E2152 y ASTM E2153 o sus equivalentes, según sea aplicable.

Tabla: Factor de luminancia

Color	Todas excepto		Tipo V	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Blanco	27	-	15	-
Amarillo	15	45	12	30
Anaranjado	10	30	7,0	25
Verde	3,0	12	2,5	11
Rojo	2,5	15	2,5	11
Azul	1,0	10	1,0	10
Marrón	1,0	9,0	1,0	9,0
Amarillo-Verde Fluorescente	60	-	-	-
Amarillo Fluorescente	40	-	-	-
Anaranjado Fluorescente	20	-	-	-

Tabla . Coordenadas cromáticas de color.

Color	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Amarillo	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Anaranjado	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Verde	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Rojo	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Azul	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Marrón	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Amarillo-Verde Fluorescente	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Amarillo Fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Anaranjado Fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

Equipo

El Contratista debe contar con el equipo y las herramientas necesarias para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

Requerimientos de construcción

Generalidades

Antes de iniciar la instalación de las señales, el Supervisor verificará, de acuerdo con el Proyecto, la ubicación definitiva de cada señal. Esto incluye la revisión de las progresivas, distancias laterales respecto al pavimento, orientación, altura y otros detalles necesarios para asegurar una señalización adecuada, conforme al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

Si es necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar cualquier ajuste que se requiera para cumplir con los requisitos anteriormente mencionados.

Excavación y cimentación

El Contratista llevará a cabo las excavaciones para la cimentación de las señales verticales de tránsito, siguiendo las dimensiones especificadas en el Proyecto.

La señal deberá instalarse a la altura indicada en el Proyecto. Si es necesario, la cimentación puede ser sobreelevada sin alterar su sección de diseño; no obstante, esta sobreelevación no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de los postes y estructuras de soporte se realizará de acuerdo con las especificaciones del concreto establecidas en el Proyecto.

Instalación

La instalación de las señales deberá realizarse conforme al Proyecto, con la aprobación del Supervisor y de acuerdo con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente del MTC. El Contratista será responsable de colocar las señales asegurando que tanto los postes como las estructuras de soporte mantengan la verticalidad.

Limitaciones en la ejecución

El Contratista no podrá realizar la instalación de las señales durante las horas nocturnas ni en condiciones de lluvia.

Aceptación de los trabajos

Criterios

El Supervisor llevará a cabo los siguientes controles para la aceptación de los trabajos:

Verificará que las labores se hayan ejecutado de acuerdo con lo estipulado en el Proyecto, las aprobaciones correspondientes y el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente del MTC.

Confirmará el cumplimiento de las medidas de seguridad y la correcta gestión del tránsito.

Comprobará que el Contratista mantenga las señales en buen estado hasta la recepción de las obras, reponiendo, a su propio costo, aquellas que sufran daños o pérdida, conforme a lo dispuesto en la Subsección 800.07, según corresponda.

B. MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo con las especificaciones del panel, postes o estructuras de soporte, y la cimentación.

C. PAGO

El pago se realizará por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato. Este precio unitario cubrirá todos los costos asociados a la adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y cualquier otro aspecto necesario para completar la instalación integral de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte, y cimentación).

El precio unitario no incluye el costo de las excavaciones para la cimentación de los dispositivos.

Partida de Pago : SEÑALES REGLAMENTARIAS

Unidad de Pago : Unidad(und)

1.5.3. SEÑALES INFORMATIVAS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de guiar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Materiales

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

Paneles

Los paneles están constituidos por la señal propiamente dicha, planchas metálicas o fibra de vidrio u otros y marcos de soporte, los cuales serán uniformes para un proyecto, es decir del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que 2,50 m podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que indique el Proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Para proyectos ubicados por debajo de 3.000 msnm y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Para proyectos ubicados por encima de 3.000 msnm se utilizarán paneles de fierrogalvanizado, de aluminio o de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte será diseñado en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en el Proyecto. En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1,20 m2 se emplearán platinas en forma de cruz.

Paneles de resina poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas).

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio. La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en el Proyecto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Los paneles serán de 3 mm y 4 décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm (3,4 mm ± 0,4 mm).

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

- **Color**

El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsel).

- **Resistencia al impacto**

El panel cuadrado de 75 cm de lado será apoyado en sus extremos a una altura de 20 cm del piso. Dicho panel, en esa posición, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 g de peso y 10,3 cm de diámetro liberado en caída libre desde 3,5 m de altura sin resquebrajarse.

- **Pandeo**

El pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus 4 vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina, no deberá ser mayor de 12 mm.

Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 75 cm de lado. Para paneles de mayores dimensiones se aceptará hasta 2 cm de deflexión. Todas las medidas deberán efectuarse a temperatura ambiente.

Paneles de fierro galvanizado

Estos paneles serán fabricados con láminas de fierro negro revestido por ambas caras y en los bordes con una capa de zinc aplicada por inmersión en caliente. La capa de revestimiento deberá resultar con un espesor equivalente a la aplicación de 1.100 g por metro cuadrado de superficie.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzos que se indique en el Proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Deberá ser de 2 mm en la lámina de fierro antes del tratamiento de galvanizado.

- **Color**

A la cara posterior del panel se le aplicará una capa de pintura de base (imprimante epóxico con promotores de adherencia para superficies no ferrosas) y una capa de pintura mate sintética de color gris.

- **Resistencia al doblado**

Los paneles deberán tener una suficiente resistencia al doblado sin presentar desprendimientos de la capa de zinc.

Para ello se ensayará una muestra de 5 cm de lado que se doblará girando 180°.

- **Tratamiento de la cara frontal**

La cara frontal no deberá presentar remaches, pliegues, fisuras, perforaciones o incrustaciones extrañas que afecten su rendimiento.

Antes de la aplicación de la lámina retroreflectiva, el panel deberá ser limpiado y desengrasado aplicando un abrasivo grado 100 o más fino.

Paneles de aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados de acuerdo a la norma ASTM B-209M con aleaciones 6061-T6 o 5052-H38.

Los paneles serán de una sola pieza y no deben presentar perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Los paneles tendrán un espesor uniforme de 2 mm para paneles de 75 cm de lado o menores. Los paneles que tengan alguna dimensión mayor de 75 cm tendrán un espesor de 3 mm. 12. Color

La cara posterior del panel será limpiada y desengrasada para aplicar un sistema conforme a lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales" vigente y aprobado por la Entidad Competente.

- **Tratamiento de la cara frontal**

La cara frontal del panel será limpiada y desengrasada. La superficie deberá terminarse aplicando un abrasivo grado 100 o más fino, antes de la aplicación del material retroreflectivo.

l. Paneles de Material Compuesto de Alumínio (Aluminium Composite Panel - ACP)

Los paneles de material compuesto de aluminio o ACP, son paneles formados por dos películas de aluminio adheridas por procesos industriales a un alma de Polietileno de alta densidad, estos deberán ser planos y completamente lisos en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva.

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, alteren sus dimensiones o afecte su nivel de servicio.

Los paneles de acuerdo al diseño y forma que se indique en el Proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Espesor**

Los paneles deberán tener un espesor mínimo de 3 mm con una tolerancia positiva de 0.4 mm. (3,0 mm + 0,4 mm).

El espesor mínimo de cada una de las películas de aluminio que conforman el panel debe ser de 0.30 mm.

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en 4 sitios de cada borde del panel.

- **Color**

La cara posterior del panel (cara opuesta a la cual lleva adherido el material reflectivo) debe estar recubierta con una capa de pintura poliéster de color negro.

- **Existencia al impacto**

Debe tener una resistencia al impacto mínima de 1500 kgf, según el ensayo indicado en la norma ASTM D732.

- **Rigidez a la flexión**

La rigidez mide la deformación de un panel por defectos de fabricación, o al ser sometido a carga. El substrato debe presentar una rigidez a la flexión mínima de 60 Mpa, según el ensayo indicado en la norma ASTM C393.

- Intemperismo

El intemperismo mide la resistencia y vida que puede tener un material al estar expuesto a la intemperie. El Panel no debe presentar ninguna anormalidad luego de ser sometido al procedimiento establecido en la norma ASTM D1654.

- **Resistencia a la presión del viento**

El substrato no debe presentar deformación luego de ser sometido al procedimiento establecido en la norma ASTM E330.

Adicionalmente si la señalización se instalará en zonas cuyos climas tienen rangos cambiantes de temperatura mayores a 30 °C el substrato debe cumplir los siguientes requisitos adicionales:

- **Expansión Térmica**

La expansión térmica mide la deformación que tiene un material cuando existen variaciones de temperatura en el ambiente. El substrato debe tener un coeficiente de expansión térmica máximo de 4.0x10-5 ºC-1 según el procedimiento establecido en la norma ASTM D 696.

- **Temperatura de deformación térmica**

Es la temperatura a la cual el material empezará de deformarse por efectos del calor. El substrato debe tener una temperatura de deformación mínima de 85°C al ser sometida a las pruebas indicadas en la norma ASTM D 648.

Cualquiera que fuera el tipo de panel que se use en el Proyecto, deberá pasar por controles de calidad que aseguren la correcta fabricación de producto.

Material Retroreflectivo:

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos que se dan en esta especificación.

Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

Tipos de material retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización, deberán consistir de laminaciones blancas ó coloreadas con una superficie externa suave y reflectorizante para brindar visibilidad nocturna y resistencia a las inclemencias climatológicas, de tal manera que los conductores automovilísticos puedan reaccionar a tiempo. El material retroreflectivo podrá ser del tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX u XI.

En caso de ser un material sensible a la orientación (colocación del material en el panel), el fabricante deberá notificar en la lámina dicha condición. En el caso de los materiales insensibles a la orientación, no será necesaria dicha mención.

Los materiales retroreflectivos estarán formados por una película exterior transparente, lisa y plana con elementos ópticos retroreflectivos por debajo de la película, de modo que constituyan un sistema óptico retroreflectivo no expuesto, así mismo, deberá contar con un respaldo adhesivo sensible a la presión distribuido en forma uniforme por toda la superficie posterior del material. Este respaldo adhesivo se clasifica de la siguiente manera:

- **Clase 1**

El respaldo adhesivo debe ser sensible a la presión, no requiere calor, solventes, ni otra preparación para adherirse a superficies lisas y limpias.

- **Clase 2**

Respaldo adhesivo debe tener un adhesivo que debe ser activado aplicando calor y presión al material. La temperatura necesaria para formar una unión permanente y durable debe ser como mínimo de 66 °C. El respaldo adhesivo Clase 2 debe ser reposicionable bajo condiciones normales de fábrica y a temperaturas de sustrato de hasta 38 °C y sin daño para el material. El respaldo adhesivo Clase 2 puede ser perforado para facilitar el retiro del aire en los laminadores térmicos de vacío, pero las perforaciones deben ser de un tamaño y frecuencia tal que no causen defectos objetables cuando la lámina sea impresa.

- **Clase 3**

El respaldo adhesivo debe tener un adhesivo sensible a la presión de baja adhesividad que no requiera calor, solvente, ni otra preparación para adherirse a superficies lisas y limpias. Debe ser reposicionable hasta una temperatura de 38 °C sin daño para el material.

- **Clase 4**

El respaldo adhesivo debe tener un adhesivo sensible a la presión a baja temperatura que permita las aplicaciones de la lámina a temperaturas hasta -7 °C sin la ayuda de calor, solvente, ni otra preparación para adherirse a superficies lisas y limpias.

- **Clase 5**

Este debe ser un respaldo no adhesivo hecho de un material comercialmente usado para productos autosoportables tales como collares de conos de tráfico, señales de advertencia temporales enrollables, y bandas de canalizadores.

La lámina contará con una película protectora del soporte adhesivo que tendrá la función de impedir que esta se contamine hasta el momento de la aplicación; cuando sea removida la película protectora sin la ayuda de agua, solvente, calor ni otro agente externo.

El Proyecto debe indicar el tipo de material retroreflectivo a utilizar (p.e.: material Tipo XI del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras) en cada una de las señales que se diseñen para un determinado Proyecto evitando utilizar determinaciones o marcas comerciales de fabricantes.

Para garantizar la duración uniforme de la señal, no se permitirá el empleo en una misma señal, cualquiera que ésta sea, de dos o más tipos de materiales retroreflectivos diferentes.

Condiciones para los ensayos de calidad

Las pruebas de calidad para láminas sin adherir o adheridas al panel de prueba deben ser efectuadas bajo las siguientes condiciones:

- **Temperatura y humedad relativa**

Las muestras de prueba deben ser acondicionados o montados 24 h antes de las pruebas a temperatura de 23 °C ± 2 °C y a una humedad relativa de 50 % ± 5 %.

- **Panel de prueba**

Los paneles serán láminas lisas de aluminio y deben tener una dimensión (200 mm x 200 mm) de lado y un espesor de 1,6 mm.

La superficie del panel en que se adhiere la lámina será desengrasada y pulida cada vez que se efectúe algún ensayo, asimismo se debe someter a un ligero ataque con ácido antes de que las láminas sean aplicadas. La adherencia de la lámina al panel debe ser efectuada según recomendaciones del fabricante.

i. Requisitos de calidad funcional

- **Intemperización Acelerada en Exteriores**

La lámina debe ser resistente a la intemperización (tipo I: 24 meses; tipos II, III, IV, V, VIII, IX y XI: 36 meses; tipo VI: 6 meses) y no presentar agrietamiento, delaminación, picaduras, ampollamiento, despegado de los bordes u ondulamiento apreciables, ni contracción o expansión mayores a 0,8 mm (1/32 pulg.); cuando es ensayada de acuerdo con la Practica ASTM G7 o su equivalente.

Durante la intemperización los paneles de ensayo deben estar abiertos por las partes posteriores y orientadas a un ángulo de 45 ° respecto a la horizontal y frente al Ecuador, de acuerdo con la Práctica ASTM G7 o su equivalente. Exponer dos paneles por cada sitio para el número de meses especificados anteriormente. Realizar las exposiciones en sitios con los tipos y climas siguientes:

Tipo de clima	Temperatura mensual promedio (°C)	
	Mes más caliente	Mes más frio
Verano lluvioso tropical	28 a 34	18 a 22
Desértico	28 a 34	10 a 17
Opcional (recomendado)	Por acuerdo entre las partes interesadas	

El etiquetado de paneles, así como el acondicionamiento y manejo de los paneles antes de la exposición y durante los periodos de evaluación deben estar de acuerdo con la Practica ASTM G147 o su equivalente.

Montaje de la probeta para láminas Tipo VI: Asegurar los extremos de las probetas de 100 mm x 300 mm (4” x 12”) entre barras de 25 mm x 200 mm x 2 mm (1” x 8” x 5/64”) de aluminio, y fijar estas barras a las bandas de montaje en el soporte para intemperización en exteriores. Exponer las probetas de manera que el eje mayor (longitudinal) sea paralelo al suelo de manera que los pernos utilizados para asegurar los extremos de las probetas no interfieran con la fijación al soporte de ensayo.

Lavado de paneles después de la exposición: Después de la exposición, lavar cuidadosamente los paneles utilizando un paño suave o una esponja y agua limpia o una solución diluida (1% en peso en agua, concentración máxima) de un detergente suave. Después del lavado, enjuagar exhaustivamente con agua limpia, y secar con un paño suave y limpio. Después del lavado y secado, acondicionar los paneles a temperatura ambiente por lo menos 2 horas antes de realizar cualquier medición de propiedades.

Medición del coeficiente de retroreflexión: Después que los paneles han sido lavados, secados, y acondicionados de acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior; medir la retroreflectancia a un ángulo de observación de 0.2° y ángulos de entrada de -4° y 30°. Reportar el promedio del coeficiente de retroreflectancia medido en cada geometría en los dos paneles en cada sitio de exposición.

Llevar a cabo las mediciones de retroreflectancia después de la intemperización en exteriores a un ángulo de observación de 0.2° y ángulos de entrada de -4° y +30°. Los coeficientes mínimos de retroreflectancia después de la intemperización serán: 50% para los Tipos I y VI, 65% para el Tipo II y 80% para los Tipos III, IV, V, VIII, IX y XI.

Contracción (Encogimiento)

La lámina retroreflectiva no debe encogerse en cualquier dimensión más de 0,8mm (1/32”) en 10 minutos o más de 3,2 mm (1/8”) en 24 horas; cuando es evaluada de la siguiente manera:

Acondicionar una muestra de lámina retroreflectiva de 229 mm por 229 mm (9” x 9”) con su película protectora (revestimiento), un mínimo de 1 hora a condiciones de ensayo estándar (ver 1. Temperatura y humedad relativa). Retirar la película protectora y colocar la muestra sobre una superficie plana con el adhesivo hacia arriba. 10 minutos después de que la película

protectora ha sido retirada y después de 24 horas, medir la muestra para determinar la cantidad de cambio dimensional.

- **Flexibilidad**

La lámina debe ser suficientemente flexible para no mostrar ningún agrietamiento; cuando es evaluada de la siguiente manera:

Doblar la lámina, en un segundo, alrededor de un mandril de 3,2 mm (1/8") con el adhesivo haciendo contacto con el mandril. Para facilidad del ensayo, esparcir talco en polvo sobre el adhesivo para prevenir que se pegue al mandril. La muestra de ensayo debe ser de 70 mm por 229 mm (2 ¾" x 11"). La temperatura de ensayo debe ser 23 °C ± 2°C.

- **Remoción de la Película Protectora (revestimiento)**

La película protectora (revestimiento) debe ser fácilmente removible sin inmersión en agua u otras soluciones y no debe romper, rasgar o remover el adhesivo de la lámina.

- **Adhesión**

El respaldo adhesivo de la lámina retroreflectiva debe producir una unión que soporte un peso de 0,79 Kg (1 3/4 lb.) para adhesivos clase 1, 2 y 3 o un peso de 0,45 Kg (1 lb.) para adhesivos clase 4 por 5 min, sin que el adhesivo se pele en una distancia de más de 51 mm (2"); cuando es evaluada de la siguiente manera:

Aplicar la lámina a un panel de ensayo, de 1,016 mm (0.040") de espesor mínimo, preparada de acuerdo a lo señalado en el punto 2. Panel de prueba. Pegar 102 mm (4") de una muestra de 25.4 mm x 152 mm (1" x 6") a un panel de prueba. Acondicionar (ver 1. Temperatura y humedad relativa) y luego sujetar un peso al extremo libre y dejarlo caer libremente a un ángulo de 90° con la superficie del panel durante 5 min.

- **Resistencia al impacto**

La lámina retroreflectiva no deberá mostrar agrietamiento o delaminación fuera del área efectiva del impacto; cuando es evaluada de la siguiente manera:

Aplicar la lámina retroreflectiva a un panel de ensayo de 76 mm x 127 mm x 1,016 mm (3" x 5" x 0,040") de aluminio de acuerdo a 2. Panel de prueba) y acondicionar para ensayo tal como se especifica en el punto 1. Temperatura y humedad relativa. Someter la lámina al impacto de un peso de 0,91 Kg (2 lb.), con una punta redondeada de 15,8 mm (5/8") de diámetro, dejada caer desde la altura necesaria para generar un impacto de 1,13 N-m (10"-lb.).

Coeficiente de Retroreflectancia

En la siguiente tabla se presentan los valores mínimos del coeficiente de retroreflectividad que deben cumplir los diferentes tipos de láminas retroreflectivas de acuerdo a su color, al ángulo de entrada y al ángulo de observación.

En el caso de los valores de coeficientes mínimos de retroreflectancia indicados en la siguiente tabla para un ángulo de observación 0,1; indicar que estos son requisitos complementarios que se deberán aplicar sólo cuando este especificado por el Proyecto.

Los valores del coeficiente de retroreflectividad de las láminas serán reportados como: X ± U (donde X es el valor de lectura y U su incertidumbre), y determinados según la Norma ASTM E 810 o su equivalente.

- **Color**

Los valores del Factor de Luminancia y Coordenadas Cromáticas de las láminas deben ser los señalados en las siguientes tablas, de acuerdo a su tipo específico."

Los valores del Factor de Luminancia y las Coordenadas Cromáticas de las láminas retroreflectivas para el iluminante estándar IEC D65 y el observador estándar IEC 2° 1931, serán determinadas de acuerdo con las normas ASTM E308, ASTM E1347, ASTM E1349 y ASTM 2301 o sus equivalentes, y las prácticas ASTM E991, ASTM E1164, ASTM E2152 y ASTM E2153 o sus equivalentes, según sea aplicable.

Postes o estructuras de soporte

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m2 con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en el Proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, metal y madera.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicada en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

Postes metálicos

Los postes metálicos podrán ser de tubos o perfiles de fierro u otro material debidamente aprobado.

La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en el Proyecto.

El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales" vigente.

El espesor de los elementos metálicos no debe ser menor de 2 mm y en el caso de tubos el diámetro exterior será no menor de 5 cm.

Cimentación:

La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado según indique el Proyecto y deberá contar con la aprobación del Supervisor, estará anclada en el terreno y deberá garantizar la estabilidad de la estructura.

Estructuras de soporte

Las estructuras se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m2 con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán diseñadas de acuerdo a la dimensión, ubicación y tipo de los paneles de las señales, así como los sistemas de sujeción a la estructura, cimentación y montaje, todo lo que debe ser indicado en el Proyecto.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de 7 cm, y un espesor de paredes no menor de 2 mm serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar la pintura.

Similar tratamiento se dará a los perfiles metálicos u otros elementos que se utilicen en la conformación de la estructura.

Equipo

El Contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correctaejecución de los trabajos.

Requerimientos de construcción

Generalidades

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias laterales con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

Excavación y cimentación

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobreelevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo, la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

Instalación

La instalación de las señales será de acuerdo al Proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

Limitaciones en la ejecución

El Contratista no ejecutará instalación de las señales en horas nocturnas, ni durante la presencia de precipitaciones pluviales.

Aceptación de los trabajos

Criterios

El Supervisor para la aceptación de los trabajos efectuará los siguientes controles:

- Verificar que los trabajos hayan sido ejecutados de acuerdo a lo establecido en el Proyecto, las aprobaciones que hubiera realizado y en concordancia con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Verificar que el Contratista mantenga adecuadamente las señales hasta la recepción de las obras, reponiendo a su costo aquellas que sufrieran deterioro o pérdida. Según lo indicado en la Subsección 800.07, según corresponda.

B. MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

C. PAGO

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos.

Partida de Pago : Señales Informativas

Unidad de Pago : Unidad

1.5.4. POSTES KILOMÉTRICOS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación de hitos de concreto armado para indicar el kilometraje de una vía de forma progresiva, conforme a las especificaciones técnicas, el Proyecto y el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Materiales

- **Concreto:** Los postes serán prefabricados y fabricados con concreto reforzado, conforme a lo especificado en el Proyecto. El anclaje será realizado con concreto vaciado en sitio.
- **Refuerzo:** La armadura de refuerzo será de acero y cumplirá con las indicaciones del Proyecto y del Manual correspondiente.

- **Pintura**: Los postes serán pintados de blanco con esmalte sintético. Los textos en bajo relieve se pintarán con esmalte negro, utilizando caracteres de la serie C y dimensiones indicadas en el Manual.
- **Equipo:** Se empleará el equipo necesario para garantizar la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

Requerimientos de construcción

- **Fabricación de los postes:** Los postes se prefabricarán fuera del sitio de instalación, cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos para la forma y dimensiones según el Manual. La pintura deberá cumplir con las especificaciones de color indicadas.
- **Ubicación de los postes:** Los postes se instalarán en los puntos que indique el Proyecto o el Supervisor, según mediciones a lo largo del eje longitudinal de la carretera. En carreteras de una sola pista, los postes se colocarán a la derecha para los kilómetros pares y a la izquierda para los impares. En autopistas, se instalará un poste en cada pista y en cada kilómetro, manteniendo una distancia mínima de 1,5 m del borde de la berma.
- **Excavación:** Las dimensiones de la excavación para el anclaje de los postes deberán cumplir con las especificaciones del Proyecto y el Manual vigente.
- **Colocación y anclaje del poste**: Los postes deberán colocarse en posición vertical, con la leyenda perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación será rellenado con concreto de anclaje.

Limitaciones en la Ejecución

No se permitirá la colocación de postes en condiciones de lluvia, ni cuando haya agua en la excavación o el fondo esté excesivamente húmedo. El Contratista deberá retirar el agua retenida antes de proceder con la colocación y anclaje del poste.

Aceptación de los trabajos

Criterios

a. Controles

El Supervisor verificará el estado del equipo, la calidad de los materiales, y que los postes cumplan con las dimensiones y requisitos establecidos. Además, contará los postes correctamente instalados para efectos de pago.

b. Calidad de los materiales

El Supervisor no aceptarán materiales que no cumplan con las especificaciones establecidas.

c. Excavación

El Supervisor verificará que las excavaciones tengan las dimensiones y características adecuadas, con fondo horizontal y debidamente compactado.

d. Instalación del poste

Los postes serán aceptados solo si su instalación cumple con las especificaciones.

e. Dimensiones del poste

Los postes que no cumplan con las dimensiones del Manual o excedan las tolerancias permitidas (+/- 2 cm) deberán ser corregidos a costo y riesgo del Contratista, con la aprobación del Supervisor.

B. MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (Und.) instalada, de acuerdo con el Proyecto, la especificación y con la aprobación del Supervisor.

C. **PAGO**

El pago se realizará a precio unitario por cada poste instalado y aprobado. Este precio cubrirá todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento, transporte, excavación, anclaje, instalación y cualquier otro costo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

Partida de Pago : Postes kilométricos

Unidad de Pago : Unidad(und)

1.6. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE

1.6.1. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

1.6.1.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

A. DESCRIPCIÓN

El uso de equipos de protección individual (EPI) es de carácter obligatorio en la construcción. Estos incluyen cascos, botas, guantes de protección, cinturón de seguridad contra caídas, gafas de protección y mascarillas con filtro, conforme a las normas técnicas de seguridad vigentes.

El incumplimiento de esta obligación resultará en la suspensión inmediata de la obra por parte de la supervisión hasta que se regularice el uso adecuado de los EPI por parte del personal, permitiendo la reanudación de los trabajos una vez que se cumplan las condiciones de seguridad requeridas.

Los elementos de protección indispensables y obligatorios que el personal deberá utilizar son:

- Casco de Seguridad
- Chaleco de Seguridad
- Protector auditivo de copa
- Protector auditivo (tipo reutilizable-tapón)
- Mascarilla desechable para el polvo
- Zapatos de trabajo
- Anteojos de seguridad
- Botas de jebe

- Capa impermeable
- Guantes cortos de seguridad de cuero
- Uniforme (camisa y pantalones)

B. MEDICIÓN

La medición se efectuará en unidad (und).

C. **PAGO**

El pago se realizará de acuerdo con el precio establecido en el presupuesto, el cual se entenderá como compensación total por toda la mano de obra, equipo y herramientas necesarias, incluyendo cualquier imprevisto que surja durante la ejecución de la partida.

1.6.1.2. EQUIPO S DE PROTECCIÓN COLECTIVA

A. DESCRIPCIÓN

La protección colectiva se refiere a las técnicas de seguridad diseñadas para proteger simultáneamente a varios trabajadores que están expuestos a un riesgo específico. Su objetivo es minimizar o eliminar los peligros comunes en el entorno de trabajo de forma colectiva.

Materiales

- Barandillas, pasarelas y escaleras.
- Andamios y redes antiácidas.
- Sistemas de ventilación.
- Barreras de protección acústicas.
- Vallado perimetral de zonas de trabajo.
- Marquesinas contra caída de objetos.
- Extintores de incendios.
- Medios húmedos en ambientes polvorientos.
- Carcasa de protección de motores o piezas en continuo movimiento.
- Señalizaciones e indicativos.
- Barreras de protección térmicas en centros de trabajo.
- Orden y limpieza, etc.

Los elementos obligatorios que se deberá usar son:

- Conos de seguridad
- Mallas de seguridad
- Cintas de seguridad

B. MEDICIÓN

La medición se efectuará en UNIDAD (und).

C. PAGO

Se efectuará al precio del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

1.6.1.3. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye, sin limitarse a ello, la colocación de señales de advertencia, prohibición, información, obligación, así como las relativas a equipos de lucha contra incendios y cualquier cartel utilizado para delimitar áreas de trabajo. El objetivo es informar tanto al personal de obra como al público sobre los riesgos específicos en las distintas áreas, ya sea dentro de la obra o en áreas perimetrales. Se incluyen elementos como cintas de señalización, conos reflectivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles y carteles de promoción de seguridad y conservación ambiental, así como señalizaciones de interferencia en vías públicas debido a la ejecución de las obras.

Método de Construcción:

Las actividades se realizarán bajo la supervisión del Ingeniero de Seguridad de la entidad. Para la instalación se utilizarán listones de madera y herramientas manuales. Las tranqueras de madera (2.40m x 1.20m) serán fabricadas y pintadas con pintura de tráfico según el diseño especificado. Se establecerán los sistemas de señalización necesarios para garantizar la seguridad del tránsito vehicular y peatonal durante la ejecución de las obras, utilizando tranqueras, letreros, personal de seguridad y otros elementos de señalización.

Con al menos 24 horas de anticipación, se coordinará con la entidad contratante la implementación del sistema de señalización y, si es necesario, el desvío del tránsito. En caso de requerir vías alternas, estas serán utilizadas; de lo contrario, el tránsito circulará por la sección donde no se realicen trabajos. Adicionalmente, se notificará a las autoridades locales y a los propietarios afectados por las obras con una anticipación mínima de 24 horas, mediante volantes, reuniones u otros medios, sobre los trabajos que se llevarán a cabo.

Cinta plástica de seguridad

Esta partida incluye la mano de obra (con beneficios sociales), materiales y equipo necesarios para la instalación de la cinta de señalización de peligro. Se incluye el dado de concreto de 20 x 20 cm y los postes de madera de 1 1/2” x 1 1/2” sobre los cuales se fijará la cinta.

B. UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida es por Mes (mes)

C. FORMA DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato. Este pago cubrirá el costo total de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para su correcta ejecución.

1.6.1.4. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye todas las actividades y recursos necesarios para la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Esto abarca, sin limitarse a, la asignación de personal especializado responsable de la gestión de seguridad, junto con los equipos y facilidades necesarios para realizar sus funciones de manera eficiente y efectiva.

B. MEDICIÓN

La medición de esta partida se realizará de forma mensual (mes).

C. PAGO

El pago se efectuará conforme al precio establecido en el presupuesto, el cual cubrirá de manera completa todos los costos asociados a la mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida.

1.6.2. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

1.6.2.1. SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

A. DESCRIPCIÓN

El ítem se refiere al manejo adecuado y clasificación de los residuos sólidos generados por las actividades cotidianas por el personal de trabajo en las obras de proyecto y campamento. Estos residuos pueden ser de origen orgánico e inorgánico que generan cambios en los factores ambientales originales.

Procedimiento para la ejecución

Se instalarán basureros diferenciados en los frentes de trabajo, utilizando contenedores de 50 litros, diferenciados por color para facilitar la segregación: el color verde será para residuos orgánicos (restos de comida) y el color amarillo para residuos inorgánicos (envases plásticos, botellas PET, cartón, periódicos, etc.). Al finalizar cada jornada laboral, el personal responsable deberá trasladar estos residuos al campamento y/o a las instalaciones de faena correspondientes para su adecuado acopio.

B. MEDICIÓN

Este ítem se medirá de forma global (GLB) según lo dispuesto en los frentes de trabajo y aprobado por el Supervisor.

C. PAGO

El pago por este ítem, que debe ejecutarse conforme a las especificaciones establecidas y ser medido y aprobado por la Supervisión, se realizará al precio unitario de la propuesta aceptada.

1.6.2.2. TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

A. DESCRIPCIÓN

La empresa debe garantizar de manera continua el cuidado del medio ambiente. Por esta razón, los residuos generados por los trabajadores deben ser trasladados a un sitio adecuado para su tratamiento y disposición final.

Materiales, herramientas y equipo

El contratista está obligado a proporcionar el equipo y los materiales necesarios para realizar un adecuado traslado de los residuos generados por el personal de la obra, conforme a las especificaciones establecidas.

Procedimiento para la ejecución

Los residuos deberán acumularse en contenedores diferenciados. Una vez que estos contenedores estén llenos, se deberán trasladar a sitios destinados para su disposición final, tales como rellenos sanitarios o áreas autorizadas por el municipio. La disposición final debe llevarse a cabo en un lugar aprobado por el gobierno municipal.

Los residuos reciclables podrán ser entregados a empresas o lugares dedicados a este propósito, mientras que los residuos orgánicos deberán ser trasladados para su disposición final.

B. MEDICIÓN

Este ítem se medirá por unidad (und) trasladada desde los frentes de trabajo, según lo aprobado por el Supervisor.

C. PAGO

Este ítem, ejecutado en su totalidad de acuerdo con las especificaciones establecidas y medido conforme a lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario estipulado en la propuesta aceptada.

1.6.3. PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA

1.6.3.1. ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la restauración de las áreas ocupadas por el depósito de materiales excedentes. Es responsabilidad del contratista llevar a cabo este proceso una vez finalizada la obra, realizando las siguientes accione:

Acondicionamiento de depósitos de material excedente

Esto implica llevar a cabo las actividades de reacondicionamiento del área intervenida, así como la gestión y almacenamiento de los desechos generados por la obra, asegurando su adecuado acondicionamiento.

B. MEDICIÓN

La medición de esta partida se realizará en metros cúbicos (m3).

C. PAGO

El pago se efectuará conforme al precio unitario establecido en el presupuesto del Expediente Técnico, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.6.3.2. RESTAURACIÓN DE ÁREAS EXPLOTADAS COMO CANTERAS

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se centra en la restauración de las áreas afectadas por la explotación de canteras. El contratista tiene la obligación de llevar a cabo esta actividad una vez finalizada la obra, realizando las siguientes acciones:

Restauración de canteras

Esta actividad incluye las tareas necesarias para recuperar, en la medida de lo posible, la morfología original de las canteras explotadas para la construcción de carreteras. Esto incluye la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación, así como su adecuado almacenamiento, la plantación o reimplantación de pastos y/o arbustos, y la recomposición de la capa vegetal o materia orgánica según corresponda. También se contempla el tratamiento adecuado de los taludes de corte de las canteras, la eliminación de rampas de acceso, la gestión de materiales de desecho, la mejora de cauces cuando sea necesario, y cualquier otra acción que contribuya a la recuperación de las zonas explotadas.

B. MEDICIÓN

La medición de esta partida se realizará en metros cuadrados (m3).

C. PAGO

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto del Expediente Técnico, entendiendo que dicho precio constituye la compensación completa, incluyendo los imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.6.3.3. RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo implica la restauración de las áreas ocupadas por los campamentos. El contratista es responsable de llevar a cabo esta tarea una vez finalizada la obra mediante las siguientes acciones:

Restauración de área afectada por campamento

Este trabajo consiste en restaurar las áreas ocupadas por los campamentos instalados. El contratista tiene la obligación de realizar esta tarea una vez finalizada la obra mediante las siguientes acciones:

- Eliminación de desechos
- Clausura de silos y relleno sanitarios
- Eliminación de pisos

B. MEDICIÓN

La medición de esta partida será en metro cuadrado (m2).

C. PAGO

El pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto del Expediente Técnico, entendiendo que este precio constituye la compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.6.3.4. REVEGETACIÓN

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se enfoca en la restauración de las áreas ocupadas para labores de mantenimiento de la carretera. El contratista debe llevar a cabo esta actividad una vez finalizada la obra mediante las siguientes acciones:

Revegetación

Consiste en la provisión y colocación de una capa superficial de suelo o suelo conservado, así como la plantación o reimplantación de pastos, arbustos, árboles, enredaderas y plantas para la cobertura del terreno. La aplicación de este trabajo se realizará conforme a lo indicado por el Supervisor, especialmente en áreas adyacentes a la vía que anteriormente presentaban vegetación, con el fin de estabilizar los taludes. Se incluirán los siguientes casos:

- Restauración de áreas de vegetación alteradas por el proceso de construcción de carreteras.
- Revegetación en terraplenes y adecuación del paisaje, considerando también la revegetación de las laderas adyacentes para prevenir la erosión pluvial.
- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y de las zonas adyacentes donde se haya dañado la vegetación inicial, con el objetivo de readecuar el paisaje a su morfología original.
- Siembra de vegetación típica en taludes excavados de más de tres (3) metros de altura, donde se han realizado terrazas, para evitar la erosión, el deslizamiento de tierras o derrumbes que interrumpan las labores de obra o el tránsito en la etapa operativa.

B. MEDICIÓN

La medición de esta partida será en hectáreas. (ha).

C. PAGO

El pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto del Expediente Técnico, entendiendo que este precio constituye la compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

1.7. CONTROL DE CALIDAD

1.7.1. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

A. DESCRIPCIÓN

El diseño de mezclas es un proceso que consta de pasos interdependientes:

- Selección de ingredientes: Se eligen los componentes adecuados (cemento, agregados, agua y aditivos).
- Determinación de cantidades: Se establecen las proporciones necesarias para producir un concreto que sea lo más económico posible, manteniendo la trabajabilidad, resistencia a compresión y durabilidad adecuadas.

Método De Construcción

Consideraciones Básicas De Diseño

Economía

El costo del concreto es la suma de los materiales, la mano de obra y el equipamiento. Sin embargo, a excepción de algunos concretos especiales, los costos de mano de obra y equipamiento son relativamente independientes del tipo y calidad del concreto producido. Por lo tanto, los costos de los materiales son los más relevantes al comparar diferentes mezclas. Dado que el cemento es más caro que los agregados, minimizar el contenido de cemento es fundamental para reducir costos. Esto se puede lograr mediante:

- Utilización del menor slump que permita una adecuada colocación.
- Empleo del mayor tamaño máximo del agregado.
- Optimización de la relación entre agregado grueso y fino.
- Uso de aditivos adecuados cuando sea necesario.

Un contenido bajo de cemento también tiene beneficios adicionales, como la reducción de contracciones y menor calor de hidratación. Sin embargo, un contenido muy bajo puede afectar la resistencia temprana y la uniformidad del concreto, lo que debe ser considerado cuidadosamente.

Trabajabilidad

Un concreto bien diseñado debe ser colocable y compactable con el equipamiento disponible. El acabado debe ser el requerido, minimizando la segregación y el sangrado. Generalmente, el concreto debe suministrarse con la trabajabilidad mínima que permita una adecuada colocación. La cantidad de agua necesaria dependerá más de las características de los agregados que de las del cemento. Cuando se requiera mejorar la trabajabilidad, se debe incrementar la cantidad de mortero en lugar de simplemente añadir más agua y finos.

Resistencia y durabilidad

Las especificaciones de concreto generalmente requieren una resistencia mínima a compresión y pueden establecer limitaciones en la relación máxima agua/cemento (a/c) y el contenido mínimo de cemento. Es importante asegurarse de que estos requisitos no sean mutuamente excluyentes. Además, la resistencia a otras edades puede ser crítica y las especificaciones pueden requerir ciertos niveles de durabilidad, como resistencia a congelación y deshielo o ataque químico, lo que podría establecer limitaciones adicionales en la mezcla.

INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS

- Análisis granulométrico de los agregados

- Peso unitario compactado de los agregados (fino y grueso)
- Peso específico de los agregados (fino y grueso)
- Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados (fino y grueso)
- Perfil y textura de los agregados
- Tipo y marca del cemento
- Peso específico del cemento
- Relaciones entre resistencia y la relación agua/cemento
- Combinaciones posibles de cemento y agregados

B. MEDICIÓN

Esta partida será mediad en Unidad (und). Y el supervisor de la obra será el que verifique dicho avance.

C. PAGO

El pago por estos trabajos se realizará por Unidad (und), de acuerdo a los precios unitarios definidos en el presupuesto. El Supervisor asegurará que se ejecute correctamente durante el desarrollo de la obra.

1.7.2. ROTURA DE BRIQUETAS

A. DESCRIPCIÓN

Obedecerán a los siguientes parámetros. Especímenes. - Para verificar la resistencia del concreto, los especímenes serán elaborados y curados de acuerdo con el "Método de Fabricación en el sitio y curado del espécimen para ensayos de flexión y compresión" ASTM-C-39.

Ensayo. Las pruebas de resistencia se llevarán a cabo según el "Método de Ensayos de Resistencia a la Compresión de cilindros de concreto moldeado" ASTM-C-39.

Edad de Prueba. - Las briquetas serán ensayadas en estribos, pórticos, vigas y cámaras de anclaje. La prueba de resistencia a la compresión se realizará a los 7, 14 y 28 días.

Número de Ensayos. - El Supervisor podrá realizar un número razonable de pruebas de compresión durante el proceso de la obra, conforme a las especificaciones. Se recomienda que al menos 3 especímenes se utilicen para cada prueba. Por cada 200 m³ de concreto estructural, se tomarán como mínimo 12 especímenes, o lo que signifique 12 especímenes por día de concreto vaciado.

Aceptación. - Para el concreto armado, se requiere que el promedio de cualquier grupo de 5 ensayos de resistencia sea igual o mayor que la resistencia especificada en los planos, y no más del 20% de los ensayos de resistencia especificada pueden tener valores inferiores a la resistencia indicada. Si los especímenes curados en laboratorio no cumplen con los requisitos de resistencia, el Ingeniero de Control tendrá el derecho de ordenar cambios en el concreto para incrementar la resistencia y cumplir con las especificaciones.

Cuando los especímenes curados en laboratorio, no cumplieran requisitos de resistencia, el Ingeniero de Control tendrá el derecho de ordenar cambios en el concreto suficiente como hará incrementar la resistencia y cumplir con los requisitos especificados.

B. MEDICIÓN

Se utilizará la medida en Unidad (und).

C. PAGO

Se realizará de acuerdo al presupuesto de obra por Und.

1.7.3. ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

A. DESCRIPCIÓN

El control de calidad del proceso de compactación se verificará mediante pruebas de densidad de campo realizadas en los tramos designados por el Supervisor.

Método de ejecución

Para la prueba de campo, se deberá contar con los equipos necesarios, que cumplen con las normas ASTM. Estos equipos incluyen el cono de arena, balanza de precisión, zarandas metálicas, entre otros.

El proceso se inicia con la ubicación del punto de control de compactación, donde se realiza un hoyo normado. El material excavado se zarandea y pesa, y se determina el contenido de agua de la muestra y el peso seco, respectivamente. Luego, el hoyo se llena con arena de volumen medido usando el cono de arena, con densidad conocida. Con la información recogida, se determina la densidad seca de la muestra.

B. MEDICIÓN

La medición se efectuará por Unidad (und) de prueba de densidad de campo realizada.

C. PAGO

El pago se realizará de acuerdo a la cantidad de pruebas realizadas y se pagará al precio unitario de prueba de densidad de campo. Este precio y pago constituirán la compensación completa por toda la mano de obra, equipo, herramientas, el ensayo respectivo e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.7.4. ENSAYO ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN CANTERA

ACORTE A DISEÑO

1.7.5. ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN CANTERA

ACORTE A DISEÑO

1.7.6. LIMITES DE CONSISTENCIA EN CANTERA

ACORTE A DISEÑO

1.7.7. ENSAYO DE CBR EN CANTERA

ACORTE A DISEÑO

10.13 INVENTARIADO VIAL

SIMBOLOGÍA	TIPO DE DAÑO	GRAVEDAD
1	DEFORMACIÓN	1.Huellas / hundimiento sensible al usuario pero < 5cm
		2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm
		3. Huellas / hundimiento >= 10cm
2	EROSIÓN	1. Huellas / hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm
		2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm. 2. Huellas / hundimiento entre 5 cm y 10 cm
		3. Huellas / hundimiento >= 10 cm
3	BACHES	1.Pueden repararse por conservación rutinaria
		2. Se necesita una capa de material adicional
		3. Se necesita una reconstrucción
4	ENCALAMINADO	1.Sensisbles al usuario pero < 5 cm
		2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
		3. Profundidad >= 10 cm.
5	LODAZAL	1. Transitabilidad baja o transitabilidad en épocas de lluvia.
6	CRUCE DE AGUA	No se define niveles de gravedad

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
0+000.00	0+120.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
0+160.00	0+220.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+220.00	0+360.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+360.00	0+420.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+420.00	0+460.00	2	1	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+460.00	0+500.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+500.00	0+680.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+720.00	0+740.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
0+740.00	0+760.00	2	1	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+760.00	0+780.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+780.00	0+800.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y ausencia de obras de drenaje
0+800.00	0+860.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformado por ahuellamiento
0+860.00	0+880.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
0+880.00	0+900.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformidad por ahuellamiento
0+900.00	0+920.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
0+920.00	0+940.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformidad por ahuellamiento presencia de vegetación
0+940.00	1+000.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+000.00	1+040.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+040.00	1+160.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformidad por ahuellamiento
1+160.00	1+200.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+200.00	1+300.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
1+300.00	1+400.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
1+400.00	1+420.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+420.00	1+440.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
1+440.00	1+500.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
1+500.00	1+620.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
1+620.00	1+680.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+680.00	1+700.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
1+700.00	1+720.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
1+720.00	1+740.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
1+740.00	1+800.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
1+800.00	1+860.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
1+860.00	1+920.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
1+920.00	1+960.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
1+960.00	1+980.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
1+980.00	2+000.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
2+000.00	2+020.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
2+020.00	2+040.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+040.00	2+060.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+060.00	2+080.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+080.00	2+100.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+100.00	2+120.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+120.00	2+160.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+160.00	2+180.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+180.00	2+240.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
2+240.00	2+260.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
2+260.00	2+280.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+280.00	2+300.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+300.00	2+320.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
2+320.00	2+340.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+340.00	2+360.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+400.00	2+460.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
2+460.00	2+480.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+480.00	2+500.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+500.00	2+520.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+520.00	2+540.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+540.00	2+580.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
2+580.00	2+700.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+700.00	2+780.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
2+780.00	2+820.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+820.00	2+940.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
2+940.00	3+000.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+000.00	3+080.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
3+080.00	3+100.00	3	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
3+100.00	3+140.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+140.00	3+300.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+300.00	3+800.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+800.00	3+840.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+840.00	3+880.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
3+880.00	4+000.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+000.00	4+040.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+040.00	4+240.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
4+240.00	4+300.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+300.00	4+340.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
4+340.00	4+400.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
4+400.00	4+500.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+500.00	4+540.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+540.00	4+620.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
4+620.00	4+700.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+700.00	4+740.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
4+740.00	4+760.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
4+760.00	4+820.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+820.00	4+880.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
4+880.00	4+900.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
4+900.00	4+940.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
4+940.00	5+000.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+000.00	5+040.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+040.00	5+120.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
5+120.00	5+160.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
5+160.00	5+200.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+200.00	5+240.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
5+240.00	5+260.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+260.00	5+280.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
5+280.00	5+320.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+320.00	5+340.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
5+340.00	5+380.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
5+380.00	5+460.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
5+460.00	5+500.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+500.00	5+620.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+620.00	5+640.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
5+640.00	5+680.00	5	1	
5+680.00	5+720.00	2	3	
5+720.00	5+780.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
5+780.00	5+820.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
5+820.00	5+880.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+880.00	5+900.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+900.00	5+940.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
5+940.00	5+960.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
5+960.00	5+980.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
5+980.00	6+000.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+000.00	6+060.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+060.00	6+120.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
6+120.00	6+180.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+180.00	6+260.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
6+260.00	6+300.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+300.00	6+380.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+380.00	6+440.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+440.00	6+500.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
6+500.00	6+520.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
6+520.00	6+660.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+660.00	6+700.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+700.00	6+740.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
6+740.00	6+800.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+800.00	6+820.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+820.00	6+860.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+860.00	6+880.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
6+880.00	6+920.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+920.00	6+960.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
6+960.00	7+000.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+000.00	7+020.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+020.00	7+060.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+060.00	7+140.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y vegetación
7+140.00	7+160.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+160.00	7+180.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+180.00	7+220.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+220.00	7+240.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+240.00	7+280.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+280.00	7+300.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+300.00	7+360.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+360.00	7+420.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+420.00	7+440.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+440.00	7+460.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+460.00	7+480.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
7+480.00	7+500.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+200.00	7+220.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+220.00	7+240.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+240.00	7+260.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+260.00	7+280.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+280.00	7+300.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+300.00	7+320.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+320.00	7+340.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+340.00	7+360.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+360.00	7+380.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+380.00	7+400.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+400.00	7+420.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+420.00	7+440.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+440.00	7+460.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+460.00	7+480.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
7+480.00	7+500.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+500.00	7+520.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+520.00	7+540.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+540.00	7+560.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+560.00	7+580.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+580.00	7+600.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+600.00	7+620.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+620.00	7+640.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+640.00	7+660.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+660.00	7+680.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+680.00	7+700.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+700.00	7+720.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+720.00	7+740.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+740.00	7+760.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+760.00	7+780.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+780.00	7+800.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+800.00	7+820.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
7+820.00	7+840.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+840.00	7+860.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+860.00	7+880.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+880.00	7+900.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+900.00	7+920.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+920.00	7+940.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+940.00	7+960.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+960.00	7+980.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
7+980.00	8+000.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+000.00	8+020.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+020.00	8+040.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+040.00	8+060.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+060.00	8+080.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+080.00	8+100.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+100.00	8+120.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+120.00	8+140.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+140.00	8+160.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+160.00	8+180.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
8+180.00	8+200.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+200.00	8+220.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+220.00	8+240.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+240.00	8+260.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+260.00	8+280.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+280.00	8+300.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+300.00	8+320.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+320.00	8+340.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+340.00	8+360.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+360.00	8+380.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+380.00	8+400.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+400.00	8+420.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+420.00	8+440.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+440.00	8+460.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+460.00	8+480.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+480.00	8+500.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+500.00	8+580.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+580.00	8+660.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
8+660.00	8+720.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+720.00	8+800.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
8+800.00	8+820.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+820.00	8+840.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
8+840.00	8+860.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
8+860.00	8+880.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+880.00	8+900.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+900.00	8+920.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+920.00	8+940.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
8+940.00	8+960.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+960.00	8+980.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
8+980.00	9+000.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
9+000.00	9+020.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+020.00	9+040.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+040.00	9+060.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+060.00	9+080.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+080.00	9+100.00	1	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+100.00	9+120.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+120.00	9+140.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+140.00	9+160.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+160.00	9+180.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+180.00	9+200.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+200.00	9+220.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+220.00	9+240.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+240.00	9+260.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+260.00	9+280.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+280.00	9+300.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+300.00	9+320.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+320.00	9+340.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+340.00	9+360.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+360.00	9+380.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+380.00	9+400.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+400.00	9+420.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+420.00	9+440.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+440.00	9+460.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+460.00	9+480.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+480.00	9+500.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+500.00	9+520.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+520.00	9+540.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+540.00	9+560.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+560.00	9+580.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+580.00	9+600.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
9+600.00	9+620.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
9+620.00	9+640.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+640.00	9+660.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+660.00	9+680.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+680.00	9+700.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+700.00	9+720.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+720.00	9+740.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+740.00	9+760.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+760.00	9+780.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+780.00	9+800.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
9+800.00	9+820.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+820.00	9+840.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+840.00	9+860.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+860.00	9+880.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+880.00	9+900.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+900.00	9+920.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+920.00	9+940.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+940.00	9+960.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+960.00	9+980.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
9+980.00	10+000.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+000.00	10+020.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+020.00	10+040.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+040.00	10+060.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+060.00	10+080.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+080.00	10+100.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural erosionado por drenajes
10+100.00	10+120.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+120.00	10+140.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+140.00	10+160.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+160.00	10+180.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+180.00	10+200.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+200.00	10+220.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+220.00	10+240.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+240.00	10+260.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+260.00	10+280.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+280.00	10+300.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+300.00	10+320.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+320.00	10+340.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+340.00	10+360.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+360.00	10+380.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+380.00	10+400.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
10+400.00	10+420.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+420.00	10+440.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+440.00	10+460.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+460.00	10+480.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+480.00	10+500.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+500.00	10+520.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+520.00	10+540.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+540.00	10+560.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+560.00	10+580.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+580.00	10+600.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+600.00	10+620.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
10+620.00	10+640.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+640.00	10+660.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+660.00	10+680.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+680.00	10+700.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+700.00	10+720.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
10+720.00	10+740.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
10+740.00	10+760.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
10+760.00	10+780.00	2	1	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+780.00	10+800.00	2	1	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+800.00	10+820.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+820.00	10+840.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+840.00	10+860.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+860.00	10+880.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+880.00	10+900.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+900.00	10+920.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+920.00	10+940.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+940.00	10+960.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+960.00	10+980.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
10+980.00	11+000.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+000.00	11+020.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+020.00	11+040.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+040.00	11+060.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+060.00	11+080.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+080.00	11+100.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+100.00	11+120.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+120.00	11+140.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+140.00	11+160.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
11+160.00	11+180.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+180.00	11+200.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+200.00	11+220.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+220.00	11+240.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+240.00	11+260.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+260.00	11+280.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+280.00	11+300.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+300.00	11+320.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+320.00	11+340.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+340.00	11+360.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+360.00	11+380.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+380.00	11+400.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+400.00	11+420.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+420.00	11+440.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+440.00	11+460.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, erosionado por drenaje
11+460.00	11+480.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+480.00	11+500.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+500.00	11+520.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+520.00	11+540.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+540.00	11+560.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+560.00	11+580.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+580.00	11+600.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+600.00	11+620.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+620.00	11+640.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+640.00	11+660.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+660.00	11+680.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+680.00	11+700.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+700.00	11+720.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+720.00	11+740.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+740.00	11+760.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+760.00	11+780.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+780.00	11+800.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+800.00	11+820.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+820.00	11+840.00	2	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
		Tipo	Gravedad	
11+840.00	11+860.00	2	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+860.00	11+880.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
11+880.00	11+900.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+900.00	11+920.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+920.00	11+940.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+940.00	11+960.00	1	3	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+960.00	11+980.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
11+980.00	12+000.00	5	1	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
12+000.00	12+020.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
12+020.00	12+040.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
12+040.00	12+060.00	3	2	superficie de rodadura en terreno natural, presencia de baches y obras de drenaje en mal estado
12+060.00	12+080.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación
12+080.00	12+100.00	1	2	superficie de rodadura en terreno natural, deformación por ahuellamiento y presencia de vegetación

Fotografías del inventariado vial



Deformación de la superficie de rodadura Prog. 0+360



Medición de baches existentes en la Prog. 1+800 Km.

	
Medición de deformación de superficie de rodadura Prog, 1+300 km	Medición de la deformación por erosión huellas con hundimiento mayor a 10cm Prog. 1+800
	
Existencias de deformación por ahuellamiento y erosión Prog. 2+500 km	Toma de medidas de ahuellamiento y baches en la Prog. 2+500 km.

	
Baches y ahuellamiento mayor a 10cm en la superficie de rodadura Prog. 3+300 km	Baches y ahuellamiento mayor a 10cm en la superficie de rodadura Prog. 4+150 km

	
Medición de la altura del bache y ahuellamiento Prog. 4+480 km	Presencia de ahuellamiento mayor a 10cm por erosión y baches en la Prog. 5+400km
	
Presencia de baches y ahuellamiento en la Prog. 5+640 Km	Presencia de ahuellamiento mayor a 10cm por erosión y baches en la Prog. 6+200km

	
Cruce de agua por ausencia de obras de drenaje en la Prog. 6+570 km	Superficie de rodadura en terreno natural con deformaciones por ahuellamiento y baches Prog. 6+900 km
	
Superficie de rodadura en terreno natural con deformaciones por erosion y baches Prog. 7+360 km	Cruce de agua por ausencia de obras de drenaje en la Prog. 9+390 km
	
Cunetas erosionadas Prog. 10+020 km	Superficie de rodadura en terreno natural con tierra orgánica Prog. 10+250 km

	
Se evidencia cunetas erosionadas y superficie de rodadura en terreno natural con ahuellamiento Prog. 10+300 km	Se evidencia cunetas erosionadas y superficie de rodadura en terreno natural con ahuellamiento Prog. 10+580 km
	
Se evidencia cunetas erosionadas y superficie de rodadura en terreno natural con ahuellamiento Prog. 10+800 km	Se evidencia cunetas erosionadas y superficie de rodadura en terreno natural con ahuellamiento Prog. 11+250 km
	
Superficie de rodadura con ahuellamiento por deformación y erosión en la Prog. 11+880	Se observa señalización informativa de metal en estado de deterioro Prog. 2+820 km

	
Se observa señalización informativa de metal en estado de deterioro Prog 3+420 km	Se observa señalización preventiva zona escolar de metal en estado de deterioro Prog. 2+900 km
	
Fuente de agua rio Huayllani ubicado en la Prog. 0+140 km	Fuente de agua ubicado en la Prog. 6+240 km
	
Cantera ubicada en la Prog. 7+340 km	Cantera ubicada en la Prog. 8+040 km

10.14 CERTIFICADOS DE CALIDAD DE EQUIPOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Av. de la cultura Nro. 733 – Escuela Profesional de Ingeniería Civil

CERTIFICADO DE USO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES PARA EL PROYECTO DE TESIS

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

HACE CONSTAR:

Que los tesistas; conducentes a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil; Bach. **ERICK MAMANI TACUSI** y Bach. **DARWIN BRANLY CRUZ HUGO**, hizo uso del laboratorio para ejecución de proyecto de tesis: **"MEJORAMIENTO DE CAMINO RURAL HUAYLLANI – PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO".**

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

Nro	ENSAYO	NORMA	CANT.
01	Determinar el contenido de humedad de un suelo.	NTP 339.127	21
02	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	NTP 339.128	21
03	Determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.	NTP 339.129	21
04	Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m^3 (56000 pie-lbf/pie^3))	NTP 339.141	06
05	Ensayo de CBR (Relación de soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio	NTP 339.145	06
06	determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por Abrasión e Impacto en la Máquina de Los Ángeles.	NTP 400.019	06

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita por los interesados; con fines académicos para el proyecto de tesis.

Cusco, 23 de agosto del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

Ing. Luz Marlene Nieto Palomino
Jefe de Laboratorio

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio PP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-700-2023

Expediente : **272-2023**
Fecha de emisión : 2023-09-02

1. Solicitante : **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**

Dirección : AV AVENIDA COLLASUYO/LAS PALMERAS A-1 NRO SN ASC PROLONGACION - SAN SEBASTIAN - CUSCO

2. Descripción del Equipo : **CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO**

Marca de Corte Directo	: **ARSOU GROUP**
Modelo de Corte Directo	: **CSRDD20**
Serie de Corte Directo	: **228896**
Código de Identificación	: **CD-001**
Marca de Celda	: **ZEMIC**
Modelo de Celda	: **H3-N10-1K-6YB**
Serie de Celda	: **H3Y1K D00012**
Capacidad de Celda	: **1 t**
Marca de Indicador	: **NO INDICA**
Modelo de Indicador	: **NO INDICA**
Serie de Indicador	: **NO INDICA**

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes

Punto de Precision S A C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. AVENIDA COLLASUYO/LAS PALMERAS A-1 NRO SN ASC PROLONGACION - SAN SEBASTIAN - CUSCO
30 - AGOSTO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	LFP-002-2023	PUNTO DE PRECISIÓN
INDICADOR	NO INDICA		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	17.4	17 4
Humedad%	57	57

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S A C

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg CIP N° 152631

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Escaneado con CamScanner

PESAS DE CORTE DIRECTO

IDENTIFICACIÓN	VALOR NOMINAL g	VALOR DETERMINADO g	CORRECCIÓN g
NO INDICA	1000	1020,0	-20,0
NO INDICA	4000	4054,5	-54,5

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg CIP N° 152631

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Escaneado con CamScanner

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-854-2023

Expediente : **272-2023**
Fecha de Emisión : 2023-09-06

1. **Solicitante** : **J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
   Dirección : AV. AVENIDA COLLASUYO/LAS PALMERAS A-1 NRO. SN ASC. PROLONGACION - SAN SEBASTIAN - CUSCO

2. **Instrumento de Medición** : **BALANZA**

Marca	: **HENKEL**
Modelo	: **NO INDICA**
Número de Serie	: **2020065586**
Alcance de Indicación	: **2 000 g**
División de Escala de Verificación (e)	: **0,1 g**
División de Escala Real (d)	: **0,01 g**
Procedencia	: **NO INDICA**
Identificación	: **BLZ-003**
Tipo	: **ELECTRÓNICA**
Ubicación	: **LABORATORIO**
Fecha de Calibración	: **2023-08-31**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **Método de Calibración**
   La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010, Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. **Lugar de Calibración**
   LABORATORIO de J & T INGEOTECNIA SERVICIOS GENERALES S.A.C.
   AV. AVENIDA COLLASUYO/LAS PALMERAS A-1 NRO. SN ASC. PROLONGACION - SAN SEBASTIAN - CUSCO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

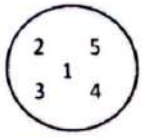
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Escaneado con CamScanner

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-854-2023



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	17.8	17.8

Posición de la Carga	Determinación de E_o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1.000	1.00	0.005	0.000	600.000	600.06	0.007	0.058	0.058
2		1.00	0.006	-0.001		600.13	0.009	0.126	0.127
3		1.01	0.008	0.007		600.08	0.006	0.079	0.072
4		0.99	0.004	-0.009		599.98	0.005	-0.020	-0.011
5		1.01	0.006	0.009		600.11	0.007	0.108	0.099
					Error máximo permitido :		±	0.2 g	

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	17.8	17.8

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1.000	1.00	0.005	0.000						
5.000	5.00	0.007	-0.002	-0.002	4.99	0.004	-0.009	-0.009	0.1
10.000	10.01	0.009	0.006	0.006	9.96	0.003	-0.038	-0.038	0.1
20.000	20.01	0.005	0.010	0.010	19.95	0.004	-0.049	-0.049	0.1
50.000	50.01	0.006	0.009	0.009	49.96	0.003	-0.038	-0.038	0.1
100.000	100.03	0.005	0.030	0.030	99.95	0.004	-0.049	-0.049	0.1
500.000	500.03	0.007	0.028	0.028	499.99	0.003	-0.008	-0.008	0.1
1 000.001	1 000.01	0.005	0.009	0.009	999.97	0.004	-0.030	-0.030	0.2
1 500.001	1 499.94	0.004	-0.060	-0.060	1 499.85	0.003	-0.149	-0.149	0.2
1 800.002	1 799.87	0.003	-0.130	-0.130	1 799.86	0.004	-0.141	-0.141	0.2
2 000.004	1 999.74	0.002	-0.261	-0.261	1 999.74	0.002	-0.261	-0.261	0.2

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R + 3{,}17\times10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{1{,}61\times10^{-3}\ g^2 + 1{,}90\times10^{-6} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga Incrementada E Error encontrado E_o Error en cero E_c Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Escaneado con CamScanner



C entro comercial la negrita oficina interior 10, Cercado
Telf. 054407419-Cel 966377037 AREQUIPA



Certificado de Operatividad

N° de Certificado: COINSER *022-35/2024* **Nº de Servicio**: 22-00057/GPS

Cliente: Raúl Pacco Hanco
Domicilio: Prolongacion av. Arequipa S/N
Instrumento
Descripción: GNSS DIFERENCIAL ROBER
Marca: TRIMBLE **Modelo: R8-2**
N°de Serie 4851162287

JJ COINSER AQP: Declara que emplea procedimientos normalizados, patrones en la calidad suficiente y de nivel de precisión adecuada, y personal competente. Los resultados son trazables a los patrones nacionales y por este medio a los patrones internacionales. En las pruebas efectuadas en tiempo real, RTK&FASTSTATIC el equipo se encuentra dentro de las tolerancias de fábrica.

PRECISION LEVANTAMIENTO GPS POST PROCESO ESTATIC & CINEMATICO PP

	POST PROCESO REAL	REAL TIME KINEMATIC
HORIZONTAL	3 mm+0.1 ppm RMS	7 mm +1 ppm
VERTICAL	3.5mm+0.4 ppm RMS	10 mm + 1 ppm

Condiciones ambientales de medición: Temperatura 20°C

FECHA DE MANTENIMIENTO	25 ABRIL 2024
FECHA DE VENCIMIENTO	25 ABRIL 2025

Procedimiento Utilizado 840-ACPT por JJ COINSER AQP.
Fecha de emisión: 6 MAYO 2024

CERTIFICADO POR	SELLO DE GARANTIA
TECNICO Juan José Navarro Ancalla	

Datos del archivo del proyecto		Sistema de coordenadas	
Nombre:	D:\PROCESAMIENTO GEODESICOS \PROCESAMIENTO_TESIS BRANLY_ERICK \PROCESAMIENTO_TRIMBLE \PROCESAMIENTO_GEODESICO_TRIMBLE_BASE.vce	Nombre:	World wide/UTM
		Datum:	WGS 1984
		Zona:	19 South
		Geoide:	EGM2008PERU
Tamaño:	72 KB	Datum vertical:	
Modificado/a:	26/09/2023 15:08:03 (UTC:-5)	Obra calibrada:	
Zona horaria:	Hora est. Pacífico, Sudamérica		
Número de referencia:			
Descripción:			
Comentario 1:			
Comentario 2:			
Comentario 3:			

Informe de procesamiento de líneas base

Procesando resumen

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Aci. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
CS02 --- GPS-01 (B5)	CS02	GPS-01	Fija	0.010	0.049	74°39'31"	82886.202	1.937

Resumen de aceptación

Procesado	Pasado	Indicador	Fallida
1	1	0	0

CS02 - GPS-01 (15:55:17-18:36:03) (S5)

Observación de línea base:	CS02 --- GPS-01 (B5)
Procesados:	26/09/2023 15:16:06
Tipo de solución:	Fija
Frecuencia utilizada:	Frecuencia doble (L1, L2)
Precisión horizontal:	0.010 m
Precisión vertical:	0.033 m
RMS:	0.037 m
PDOP máximo:	2.797
Efemérides utilizadas:	Preciso/a
Modelo de antena:	Trimble Relative
Hora de inicio de procesamiento:	4/09/2023 15:55:17 (Desajuste con respecto a GPS: -5hr)
Hora de detención de procesamiento:	4/09/2023 18:36:03 (Desajuste con respecto a GPS: -5hr)
Duración del procesamiento:	02:40:46
Intervalo de procesamiento:	1 segundo

Componentes de vector (Marca a marca)

De:	CS02				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	167781.529 m	**Latitud**	S14°26'58.11671"	**Latitud**	S14°26'58.11671"
Norte	8400332.348 m	**Longitud**	A72°04'52.08730"	**Longitud**	A72°04'52.08730"
Elevación	3668.451 m	**Altura**	3712.297 m	**Altura**	3712.297 m

Hasta:	GPS-01				
Cuadrícula		**Local**		**Global**	
Este	247467.337 m	**Latitud**	S14°15'00.42355"	**Latitud**	S14°15'00.42355"
Norte	8423341.505 m	**Longitud**	A71°20'25.59525"	**Longitud**	A71°20'25.59525"
Elevación	3668.241 m	**Altura**	3714.234 m	**Altura**	3714.234 m

Vector					
ΔEste	79685.807 m	**Acimut Adelante NS**	74°39'31"	**ΔX**	77621.990 m
ΔNorte	23009.157 m	**Dist. elip**	82886.202 m	**ΔY**	19891.948 m
ΔElevación	-0.210 m	**ΔAltura**	1.937 m	**ΔZ**	21381.449 m

Errores estándar

Errores de vector:					
σ ΔEste	0.010 m	**σ Acimut NS delantero**	0°00'00"	**σ ΔX**	0.019 m
σ ΔNorte	0.005 m	**σ Dist. elipsoide**	0.010 m	**σ ΔY**	0.044 m
σ ΔElevación	0.049 m	**σ ΔAltura**	0.049 m	**σ ΔZ**	0.014 m

Matriz de covarianzas a posteriori (Metro²)

	X	Y	Z
X	0.0003691787		
Y	-0.0007197394	0.0019596242	
Z	-0.0002102905	0.0005894013	0.0002022449

Ocupaciones

	De	A
ID de punto:	CS02	GPS-01
Archivo de datos:	D:\PROCESAMIENTO GEODESICOS \PROCESAMIENTO_TESIS BRANLY_ERICK \PROCESAMIENTO_TRIMBLE \PROCESAMIENTO_GEODESICO_TRIMBLE_BASE\CS02247aB.T02	D:\PROCESAMIENTO GEODESICOS \PROCESAMIENTO_TESIS BRANLY_ERICK \PROCESAMIENTO_TRIMBLE \PROCESAMIENTO_GEODESICO_TRIMBLE_BASE\93502470.T02
Tipo de receptor:	Alloy	R8 Model 3
Número de serie del receptor:	6149R40211	5243499350
Tipo de antena:	Zephyr Geodetic 2 w/Dome	R8 GNSS/SPS88x Internal
Número de serie de la antena:	40929031	--------
Altura de la antena (medida):	0.075 m	1.664 m
Método de antena:	Base del soporte de la antena	Centro del tope protector

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
AV. ARAMBURU 1184 - SURQUILLO
LIMA - LIMA
TELEFONO : 226-7067
EMAIL : COMERCIALIZACION@IGN.GOB.PE
Horario de Atención: Lunes a Viernes 09:00 am - 04:00 pm

RECIBO DE INGRESO

RUC :20301053623

R001-017290

Datos de Cliente

Cliente : CRUZ HUGO DARWIN BRANLY

Direccion : AV. DE LA CULTURA 1002 OFI. 307

DNI. 48206604

Datos del Recibo

Fecha de Emision : 13 Septiembre 2023

N° Interno : 0000008484

Forma de Pago : DEPOSITO

Tipo de Moneda : SOLES

ITEM	CODIGO		CANTIDAD	PRECIO U	SUBTOTAL
01	S-02-04-00020	SERVICIO DE DATA DE LA RED GEODESÍCA NACIONAL (DATA GNSS ERP) - SANTO TOMAS CUSCO CHUMBIVILCAS -- SANTO TOMAS	1.00	119.40	119.40

CIENTO DIECINUEVE CON 40/100 SOLES

IMPORTE TOTAL S/ 119.40

Vendedor : aLEONV

Cobrado Por : jBROCCAB

Hora Impresion : 10:40:56a.m.

Esta es una representacion impresa

N° NOTA VENTA : 0000009819

ERP-CS02-SANTO TOMAS
FECHA:04/09/2023 AL 1 SEG
141596@UNSAAC.EDU.PE

10.15 PLANOS

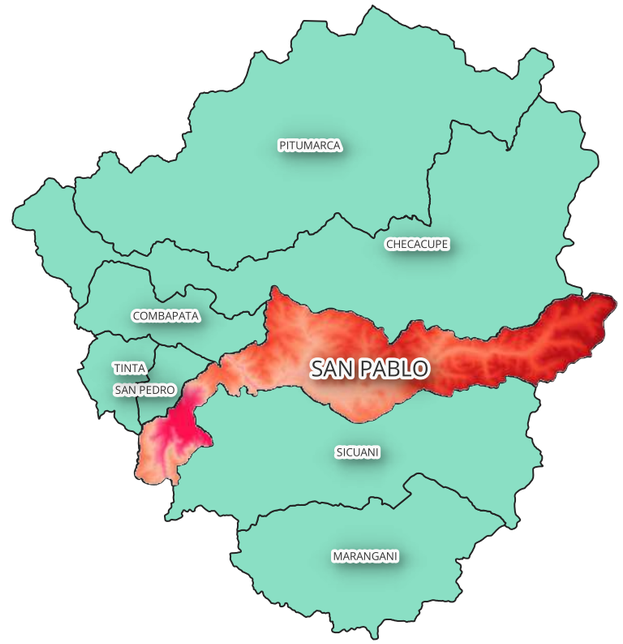
PLANO DE UBICACIÓN



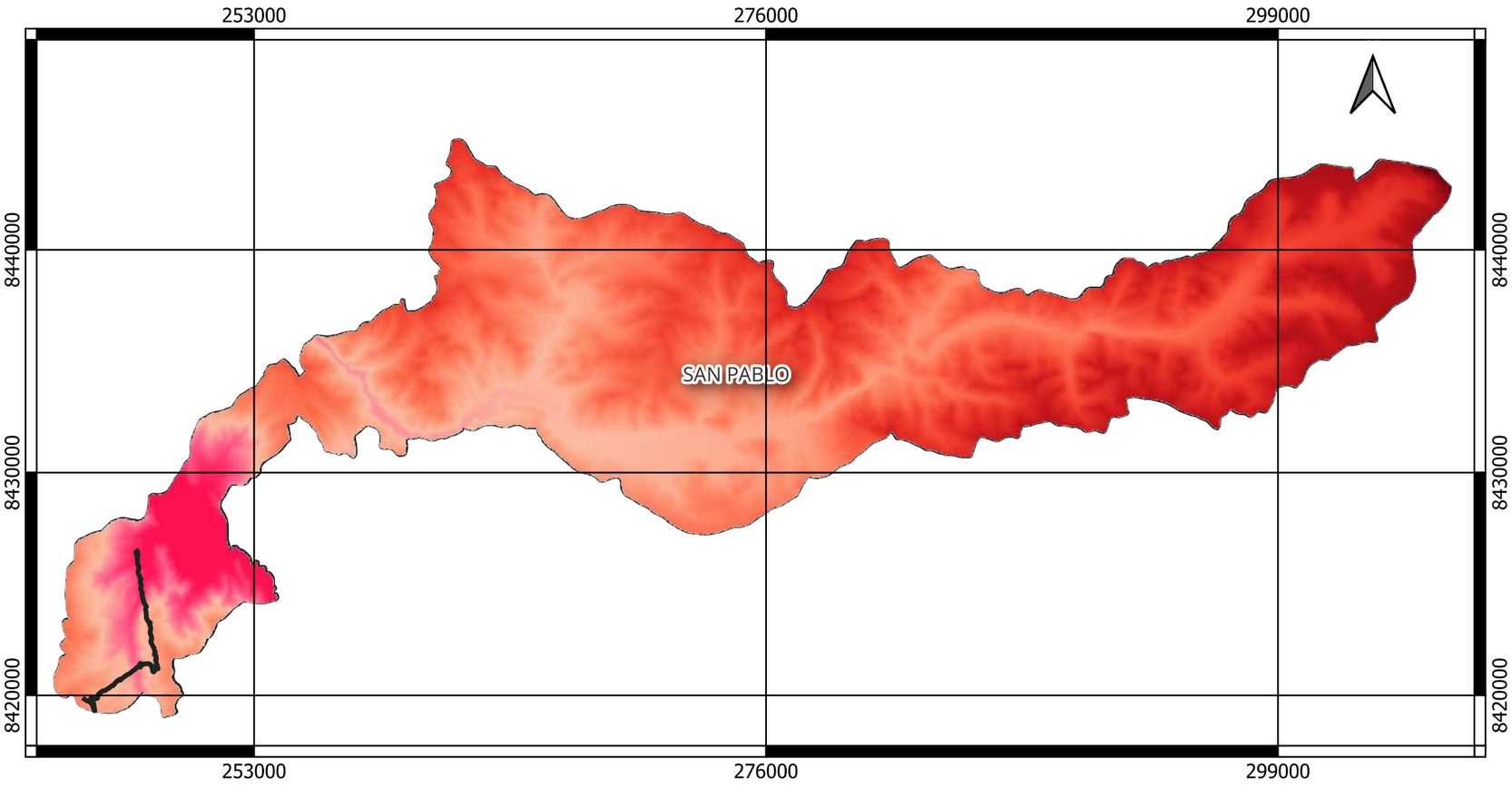
PERÚ



CUSCO



CANCHIS



PROYECTO :

MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACION :

DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

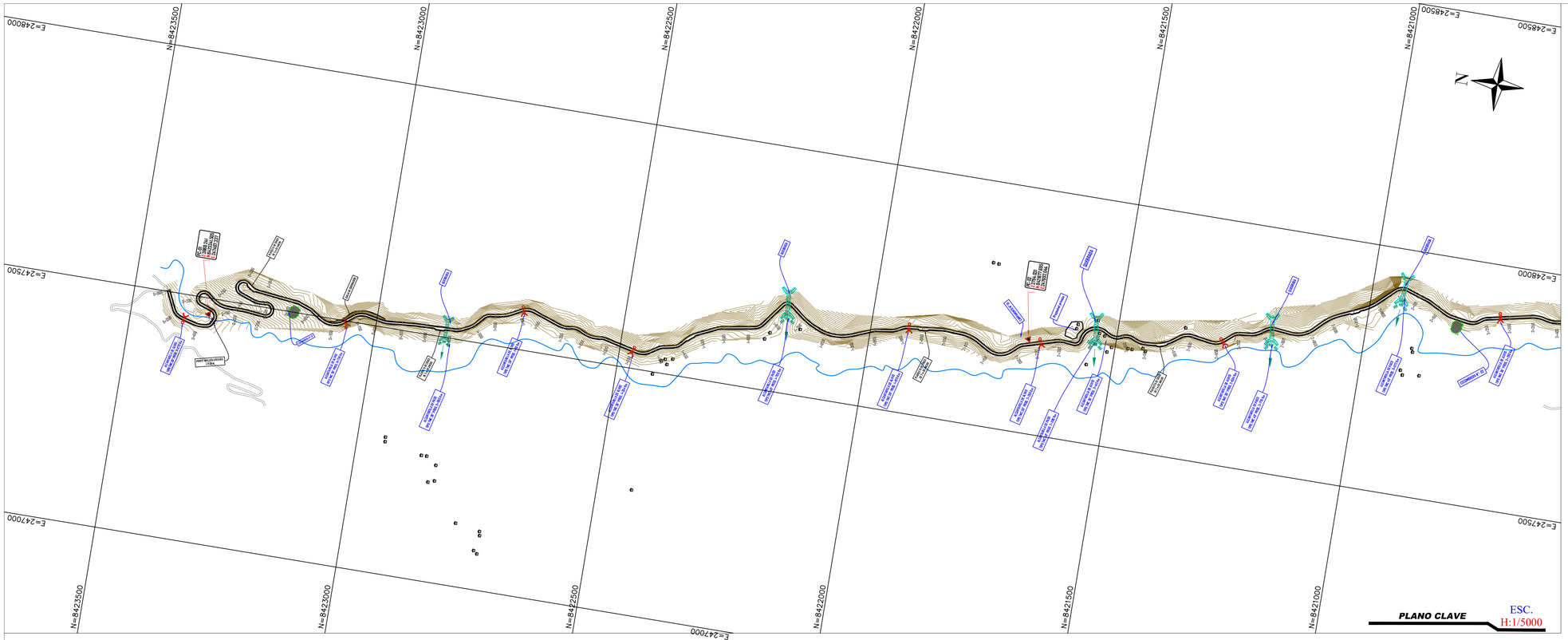
TESISTAS :

BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO :

PLANO DE UBICACIÓN

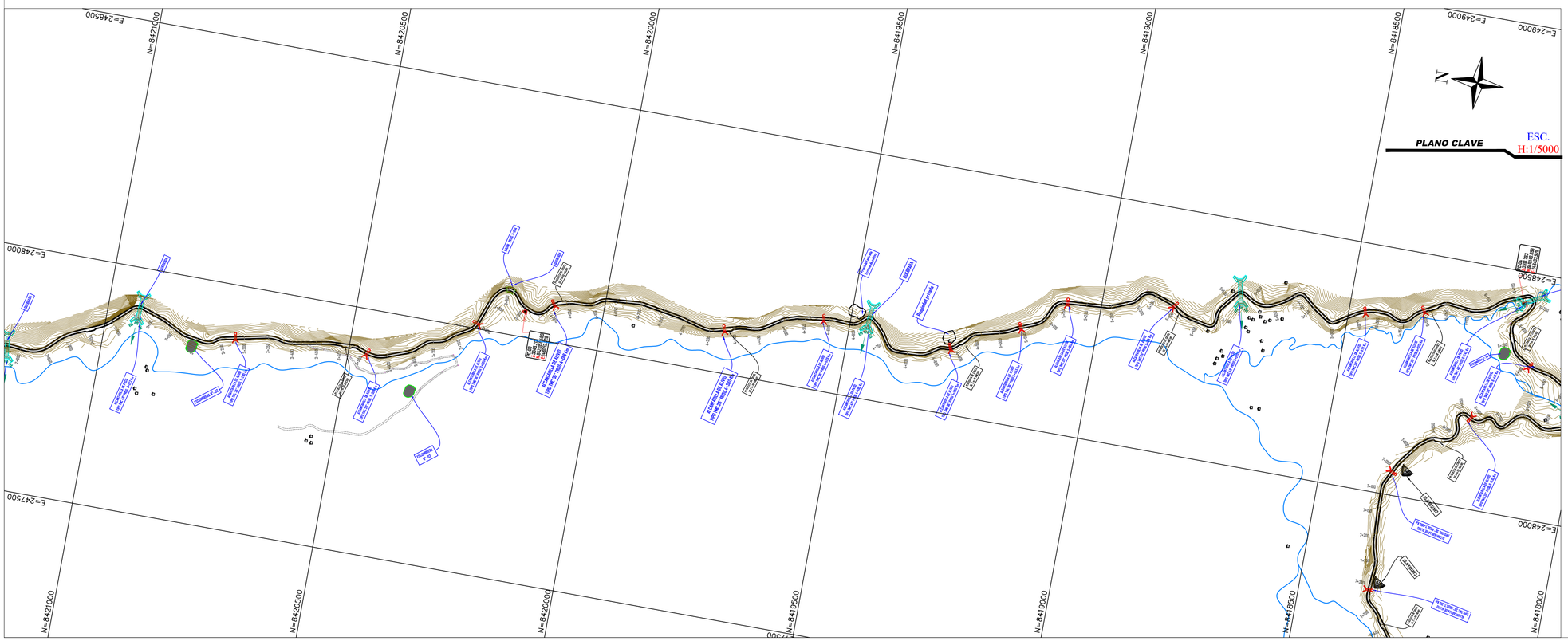
UNSAAC - INGENIERA CIVIL



N°	OBRA DE DRENAJE		Progresiva	Caudal cuneta	Caudal cuenca	Q total(m3/s)	Tipo
1	Alcantarilla	Alivio	0+070	0.010		0.010	36
2	Alcantarilla	Alivio	0+726	0.069		0.069	36
3	Alcantarilla	Paso	0+930	0.073	1.493	1.566	36
4	Alcantarilla	Alivio	1+110	0.123		0.123	36
5	Alcantarilla	Alivio	1+354	0.117		0.117	36
6	Alcantarilla	Paso	1+700	0.089	2.605	2.695	48
7	Alcantarilla	Alivio	1+970	0.047		0.047	36
8	Alcantarilla	Alivio	2+260	0.042		0.042	36
9	Alcantarilla	Paso	2+390	0.006	2.821	2.827	48
10	Alcantarilla	Alivio	2+415	0.065		0.065	36
11	Alcantarilla	Alivio	2+664	0.030		0.030	36
12	Alcantarilla	Paso	2+770	0.036	0.795	0.831	36
13	Alcantarilla	Paso	3+060	0.038	2.646	2.683	48
14	Alcantarilla	Alivio	3+280	0.050		0.050	36
15	Alcantarilla	Alivio	3+558	0.126		0.126	36
16	Alcantarilla	Alivio	3+800	0.050		0.050	36
17	Baden		3+904	0.096	4.169	4.265	
18	Alcantarilla	Alivio	4+018	0.062		0.062	36
19	Alcantarilla	Alivio	4+380	0.033		0.033	36
20	Alcantarilla	Alivio	4+589	0.045		0.045	36
21	Alcantarilla	Paso	4+685	0.025	1.467	1.491	48
22	Alcantarilla	Alivio	4+890	0.057		0.057	36
23	Alcantarilla	Alivio	5+045	0.101		0.101	36
24	Alcantarilla	Alivio	5+160	0.055		0.055	36
25	Alcantarilla	Alivio	5+391	0.049		0.049	36
26	Alcantarilla	Paso	5+575	0.112	1.866	1.978	48
27	Alcantarilla	Alivio	5+870	0.014		0.014	36
28	Alcantarilla	Alivio	6+002	0.169		0.169	36
29	Alcantarilla	Paso	6+245	0.161	5.452	5.613	72
30	Alcantarilla	Alivio	6+410	0.060		0.060	36
31	Alcantarilla	Paso	6+580	0.049	3.241	3.290	60
32	Alcantarilla	Alivio	6+830	0.058		0.058	36
33	Alcantarilla	Alivio	7+060	0.068		0.068	36
34	Alcantarilla	Alivio	7+310	0.059		0.059	36
35	Alcantarilla	Paso	7+548	0.057	1.091	1.148	36
36	Alcantarilla	Alivio	7+660	0.109		0.109	36
37	Alcantarilla	Alivio	7+815	0.010		0.010	36
38	Alcantarilla	Alivio	8+162	0.028		0.028	36
39	Alcantarilla	Alivio	8+412	0.049		0.049	36
40	Alcantarilla	Alivio	8+664	0.033		0.033	36
41	Alcantarilla	Alivio	8+890	0.352		0.352	36
42	Alcantarilla	Alivio	9+140	0.174		0.174	36
43	Alcantarilla	Paso	9+390	0.314	4.289	4.602	60
44	Alcantarilla	Alivio	9+630	0.155		0.155	36
45	Alcantarilla	Alivio	9+880	0.414		0.414	36
46	Alcantarilla	Alivio	10+130	0.170		0.170	36
47	Alcantarilla	Alivio	10+380	0.099		0.099	36
48	Alcantarilla	Alivio	10+935	0.042		0.042	36
49	Alcantarilla	Alivio	10+620	0.022		0.022	36
50	Alcantarilla	Alivio	11+170	0.097		0.097	36
51	Alcantarilla	Alivio	11+580	0.099		0.099	36
52	Alcantarilla	Alivio	11+900	0.058		0.058	36
53	Alcantarilla	Alivio	12+080	0.031		0.031	36

LEYENDA

- Posición de BM.
- Puntos de control
- Estacado @ 50m.
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Eje de Carretera
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnetico
- Casas
- Baden Proyectado
- Escombreras
- Cantera
- Campamento
- Calicata
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

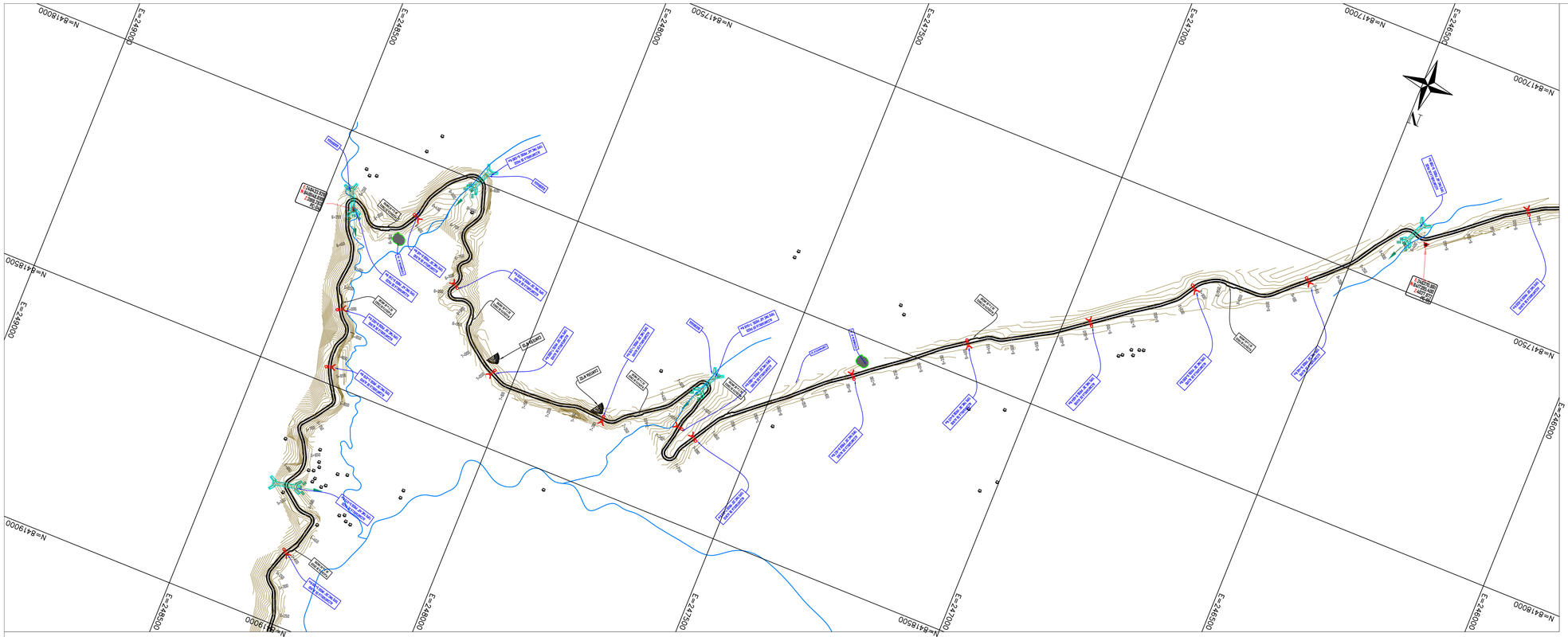
PLANO : PLANO CLAVE

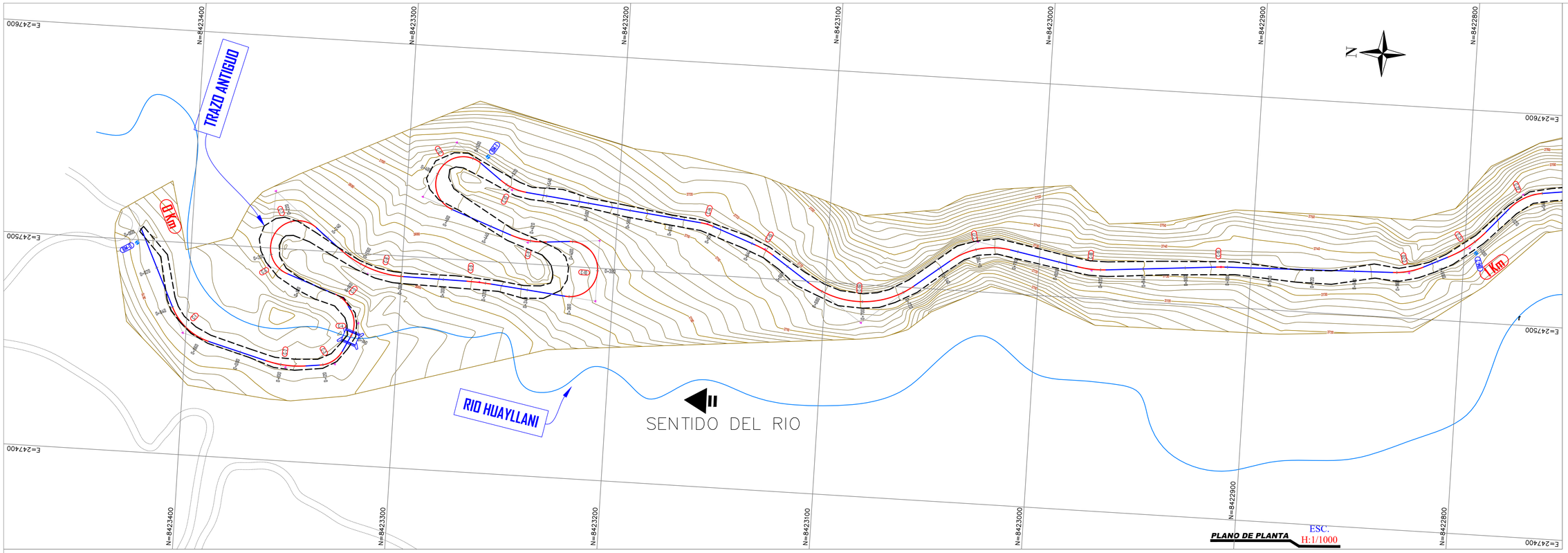
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

ESCALA 1:5000

FECHA NOV-24

LAMINA : PC-01


E=247000
E=247500
E=248000
E=248500
E=249000
N=8417000
N=8417500
N=8418000
N=8418500
N=8419000
0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+600
0+700
0+800
0+900
1+000
1+100
1+200
1+300
1+400
1+500
1+600
1+700
1+800
1+900
2+000
2+100
2+200
2+300
2+400
2+500
2+600
2+700
2+800
2+900
3+000
3+100
3+200
3+300
3+400
3+500
3+600
3+700
3+800
3+900
4+000
4+100
4+200
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
4+800
4+900
5+000
5+100
5+200
5+300
5+400
5+500
5+600
5+700
5+800
5+900
6+000
6+100
6+200
6+300
6+400
6+500
6+600
6+700
6+800
6+900
7+000
7+100
7+200
7+300
7+400
7+500
7+600
7+700
7+800
7+900
8+000
8+100
8+200
8+300
8+400
8+500
8+600
8+700
8+800
8+900
9+000
9+100
9+200
9+300
9+400
9+500
9+600
9+700
9+800
9+900
10+000
10+100
10+200
10+300
10+400
10+500
10+600
10+700
10+800
10+900
11+000
11+100
11+200
11+300
11+400
11+500
11+600
11+700
11+800
11+900
12+000
12+100
N
TMC D=1.50m
A=3.14m²
S=2.00%
L=20.00m
Q=0.123m³/s



PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

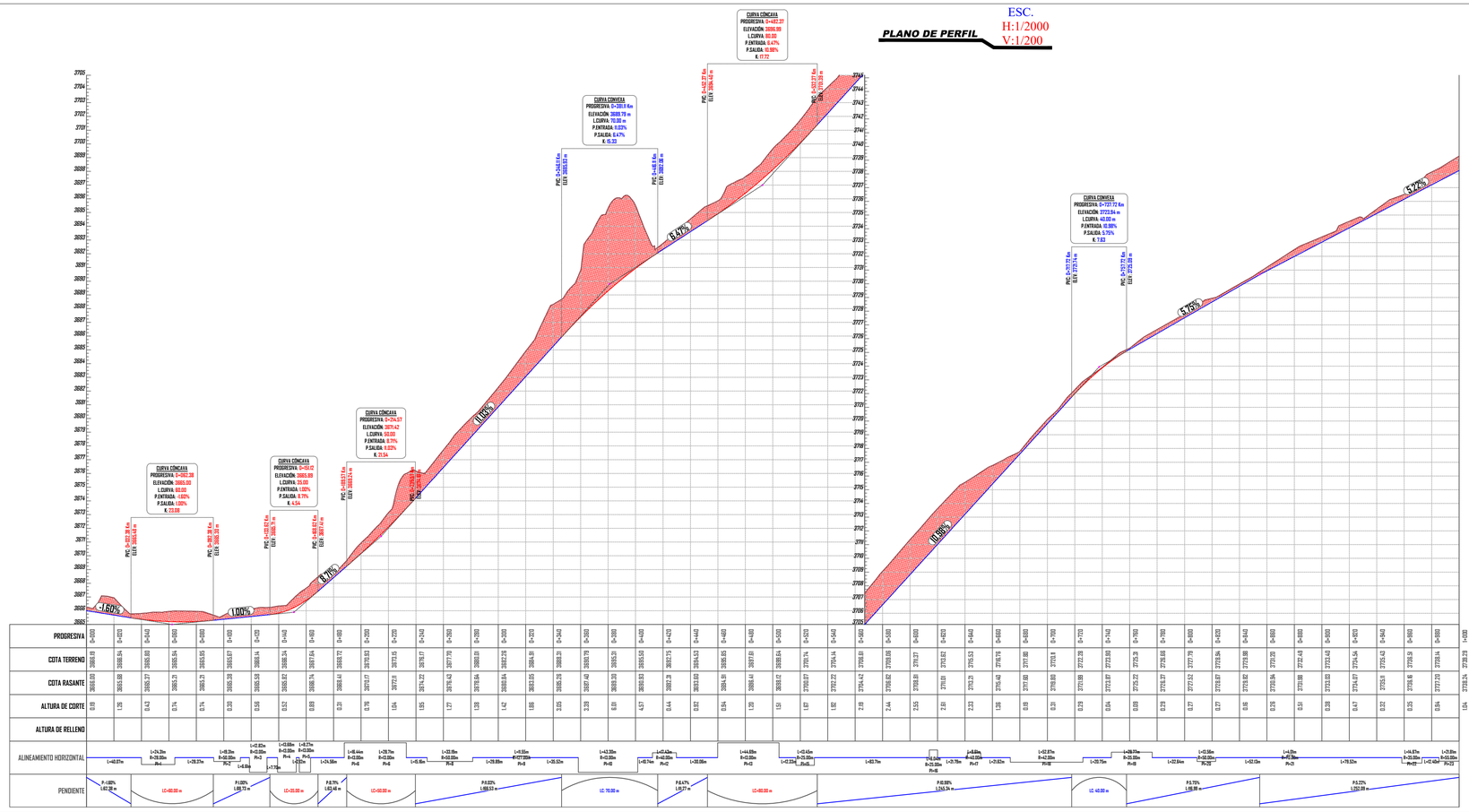
LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts.
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

PLANO DE PERFIL ESC. H:1/2000 V:1/200



| | | |

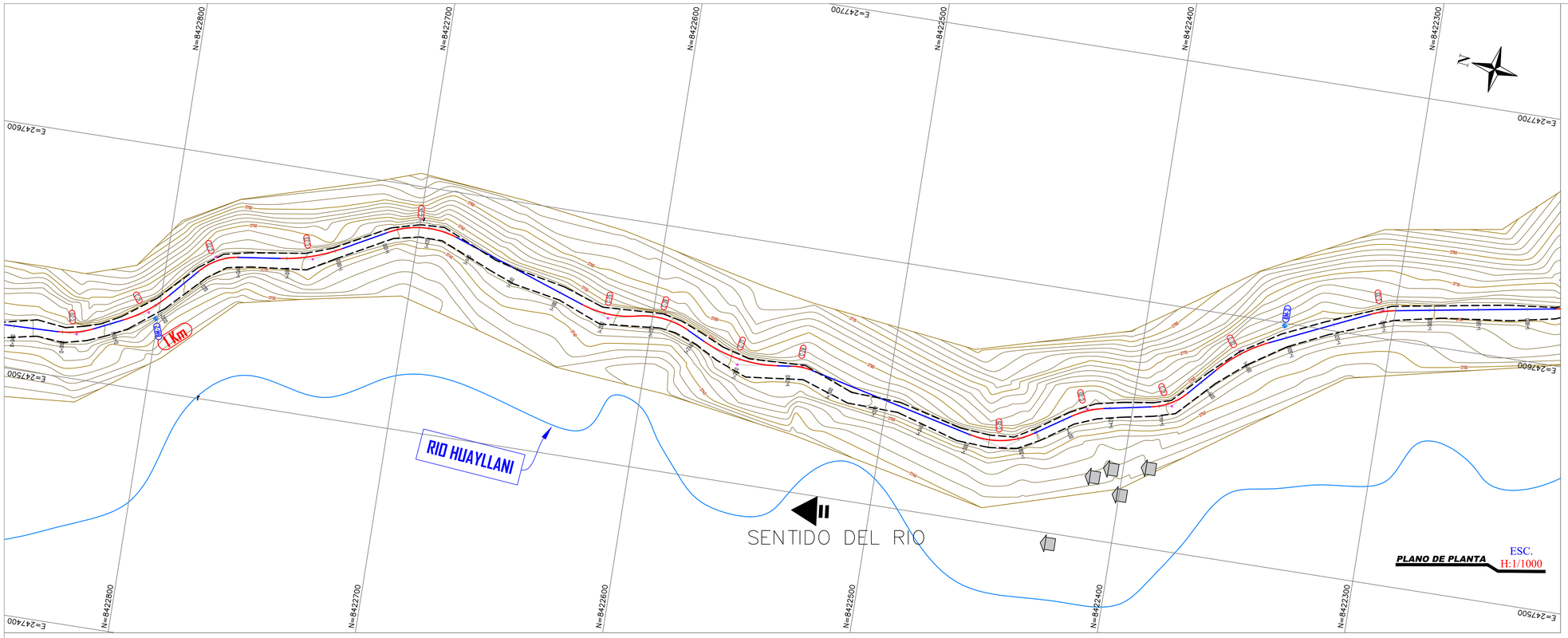
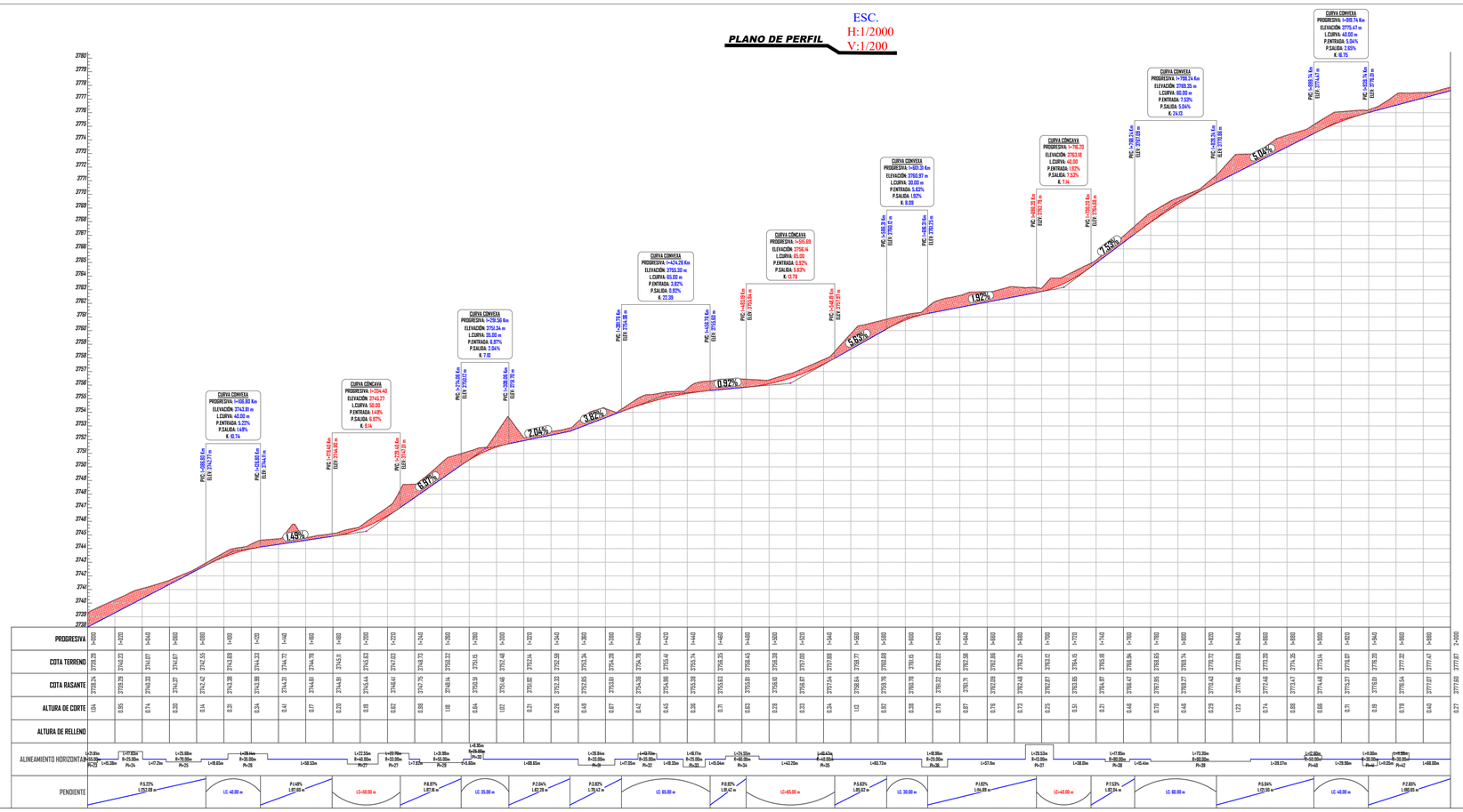


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-1	I	49°44'	28	12.98	2.86	2.6	0+053.05	0+040.07	0+064.38
C-2	I	22°08'	50	9.78	0.95	0.93	0+102.52	0+092.74	0+112.06
C-3	I	56°29'	13	6.98	1.76	1.55	0+125.65	0+118.67	0+131.49
C-4	I	60°17'	13	7.55	2.03	1.76	0+146.73	0+139.18	0+152.86
C-5	I	36°27'	13	4.28	0.69	0.65	0+159.26	0+154.98	0+163.25
C-6	D	72°27'	13	9.52	3.12	2.51	0+197.34	0+187.81	0+204.25
C-7	D	126°32'	13	25.81	15.90	7.15	0+230.06	0+204.25	0+232.96
C-8	I	38°02'	50	17.23	2.89	2.73	0+265.36	0+248.12	0+281.31
C-9	D	5°13'	127	5.78	0.13	0.13	0+316.98	0+311.20	0+322.75
C-10	D	190°45'	13	138.2	151.82	14.22	0+220.07	0+358.27	0+401.57
C-11	I	24°58'	40	8.86	0.97	0.95	0+421.17	0+412.31	0+429.75
C-12	D	197°08'	13	86.25	100.21	14.92	0+373.56	0+459.81	0+504.50
C-13	I	30°49'	25	6.89	0.93	0.9	0+523.72	0+516.83	0+530.28
C-14	D	13°50'	25	3.03	0.18	0.18	0+617.02	0+613.99	0+620.03
C-15	D	13°46'	40	4.83	0.29	0.29	0+646.65	0+641.82	0+651.43
C-16	I	72°07'	42	30.58	9.95	8.05	0+703.63	0+673.05	0+725.92
C-17	D	48°44'	35	15.85	3.42	3.12	0+762.52	0+746.67	0+776.44
C-18	I	15°32'	50	6.82	0.46	0.46	0+815.90	0+809.08	0+822.64
C-19	D	3°17'	70	2.01	0.03	0.03	0+876.78	0+874.77	0+878.78
C-20	I	24°01'	35	7.44	0.78	0.77	0+965.74	0+958.30	0+972.97
C-21	I	22°43'	55	11.05	1.10	1.08	0+996.42	0+985.37	1+007.18
C-22	D	40°52'	25	9.32	1.68	1.57	1+031.87	1+022.56	1+040.39
C-23	I	21°01'	70	12.99	1.20	1.17	1+070.59	1+057.60	1+083.29
C-24	D	47°42'	35	15.47	3.27	2.99	1+118.41	1+102.93	1+132.07
C-25	I	32°19'	40	11.58	1.65	1.58	1+202.19	1+190.60	1+213.16
C-26	D	39°10'	33	11.81	2.04	1.92	1+224.97	1+213.16	1+235.85
C-27	I	33°20'	55	16.46	2.41	2.31	1+260.23	1+243.77	1+275.76
C-28	D	20°30'	25	4.52	0.41	0.4	1+285.88	1+281.36	1+290.30
C-29	I	46°36'	33	14.21	2.93	2.69	1+374.17	1+359.95	1+386.79
C-30	D	22°28'	35	6.95	0.68	0.67	1+410.80	1+403.85	1+417.57
C-31	I	37°04'	25	8.38	1.37	1.3	1+445.29	1+436.91	1+453.08
C-32	D	23°27'	60	12.45	1.28	1.25	1+480.57	1+468.12	1+492.67
C-33	D	15°00'	40	5.27	0.35	0.34	1+541.14	1+535.87	1+546.34
C-34	I	43°28'	25	9.96	1.91	1.78	1+622.03	1+612.07	1+631.03
C-35	D	90°28'	13	13.11	5.46	3.85	1+701.25	1+688.14	1+708.67
C-36	I	12°52'	80	9.01	0.51	0.5	1+755.69	1+746.68	1+764.63
C-37	I	46°40'	90	38.82	8.02	7.36	1+818.86	1+780.04	1+853.34
C-38	D	14°26'	50	6.33	0.40	0.4	1+899.24	1+892.91	1+905.51
C-39	I	21°01'	30	5.56	0.51	0.5	1+941.03	1+935.46	1+946.47
C-40	D	22°53'	30	6.07	0.61	0.6	1+963.58	1+957.51	1+969.49
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03



DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts.
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

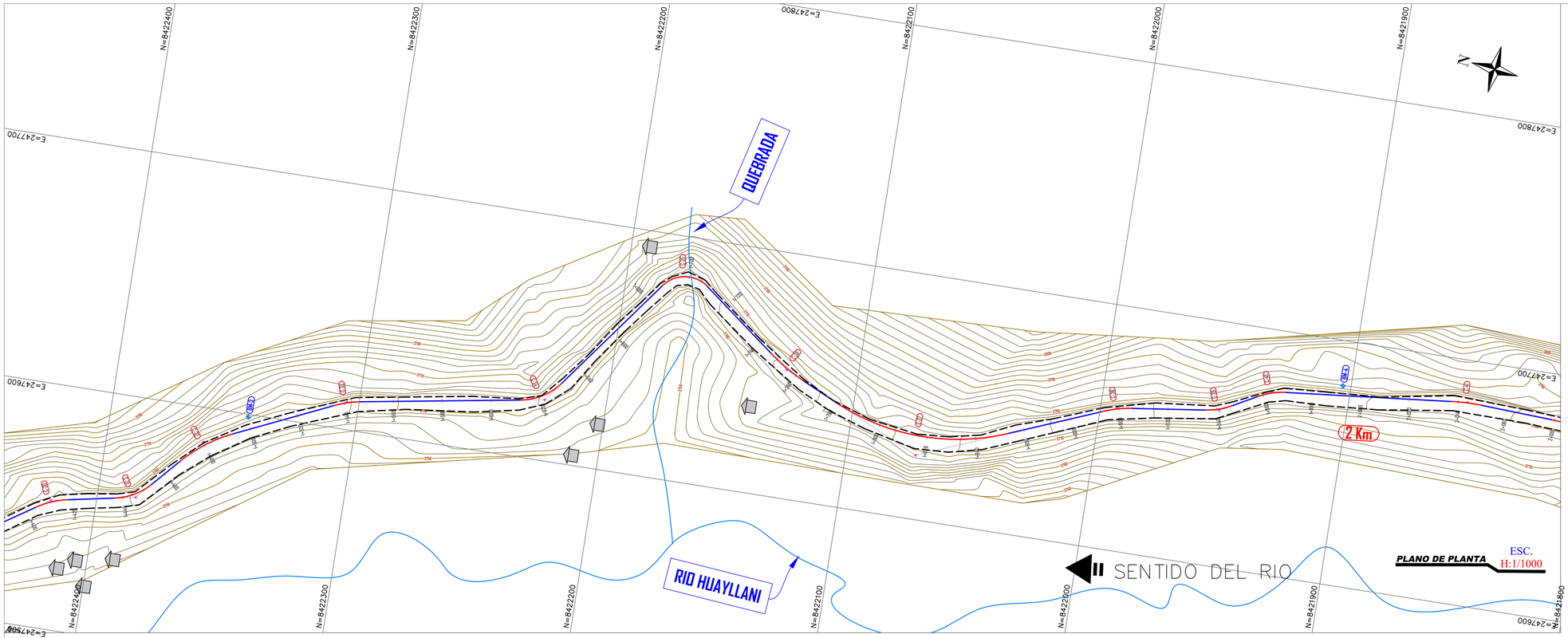
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : PP-02

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA ------

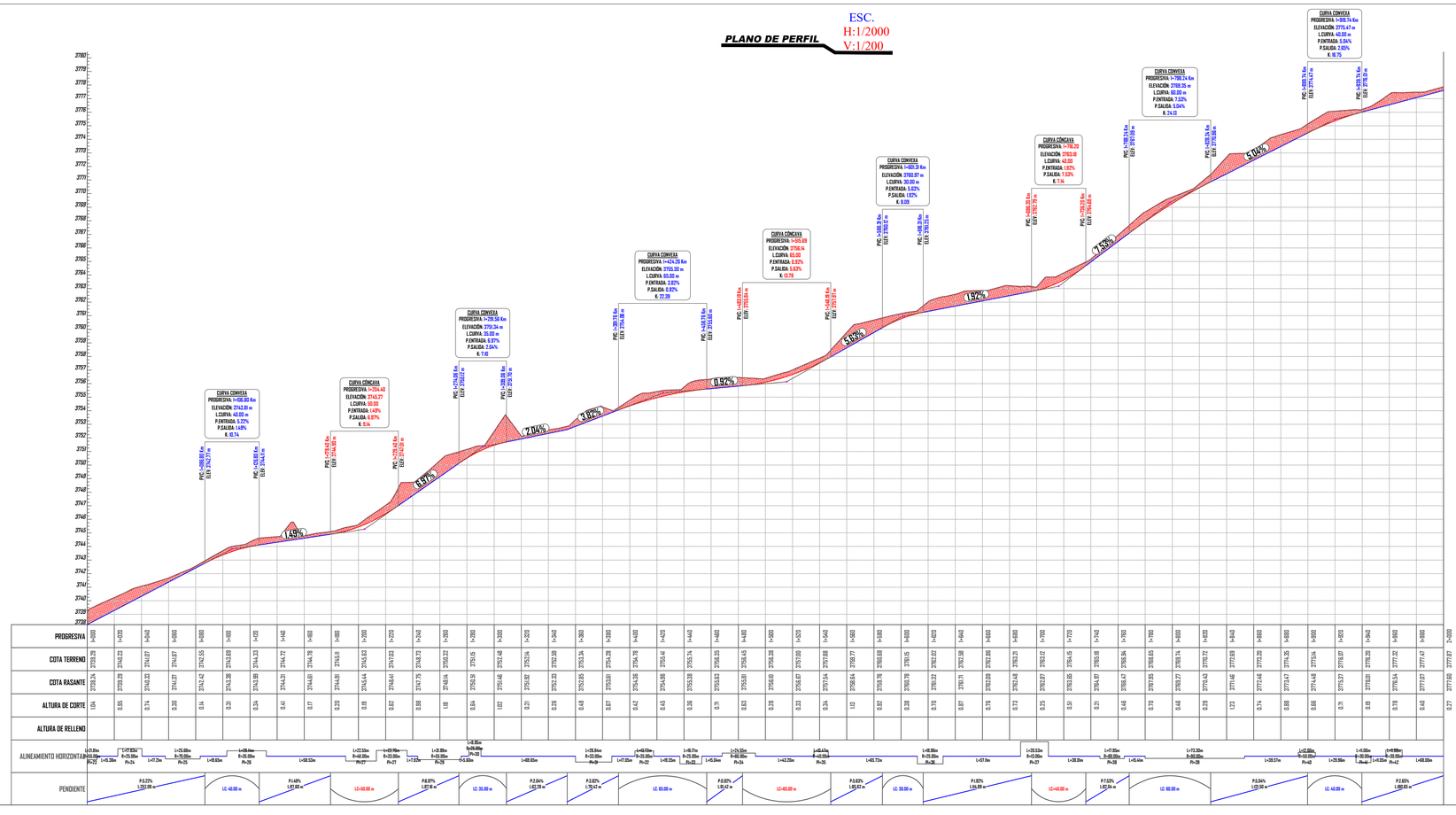
FECHA NOV-24



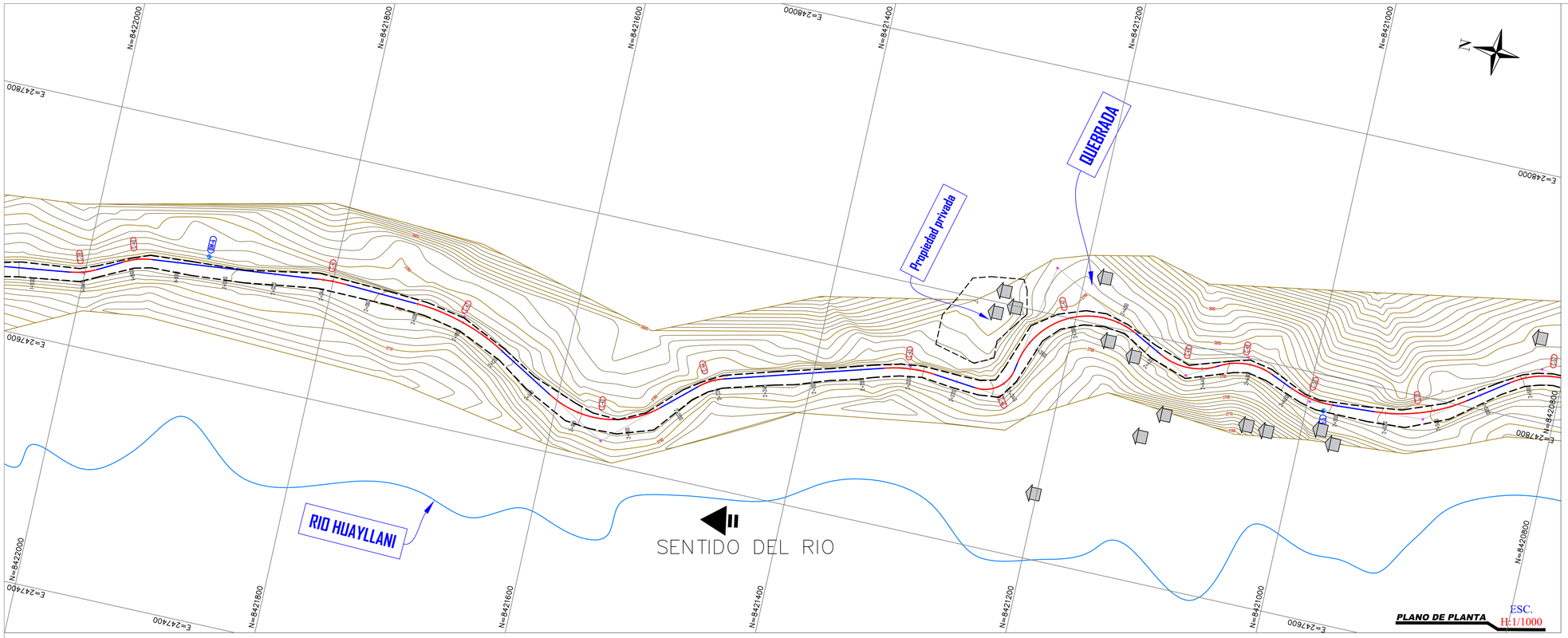
PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-1	I	49°44'	28	12.98	2.86	2.6	0+053.05	0+040.07	0+064.38
C-2	I	22°08'	50	9.78	0.95	0.93	0+102.52	0+092.74	0+112.06
C-3	I	56°29'	13	6.98	1.76	1.55	0+125.65	0+118.67	0+131.49
C-4	I	60°17'	13	7.55	2.03	1.76	0+146.73	0+139.18	0+152.86
C-5	I	36°27'	13	4.28	0.69	0.65	0+159.26	0+154.98	0+163.25
C-6	D	72°27'	13	9.52	3.12	2.51	0+197.34	0+187.81	0+204.25
C-7	D	126°32'	13	25.81	15.90	7.15	0+230.06	0+204.25	0+232.96
C-8	I	38°02'	50	17.23	2.89	2.73	0+265.36	0+248.12	0+281.31
C-9	D	5°13'	127	5.78	0.13	0.13	0+316.98	0+311.20	0+322.75
C-10	D	190°45'	13	138.2	151.82	14.22	0+220.07	0+358.27	0+401.57
C-11	I	24°58'	40	8.86	0.97	0.95	0+421.17	0+412.31	0+429.75
C-12	D	197°08'	13	86.25	100.21	14.92	0+373.56	0+459.81	0+504.50
C-13	I	30°49'	25	6.89	0.93	0.9	0+523.72	0+516.83	0+530.28
C-14	D	13°50'	25	3.03	0.18	0.18	0+617.02	0+613.99	0+620.03
C-15	D	13°46'	40	4.83	0.29	0.29	0+646.65	0+641.82	0+651.43
C-16	I	72°07'	42	30.58	9.95	8.05	0+703.63	0+673.05	0+725.92
C-17	D	48°44'	35	15.85	3.42	3.12	0+762.52	0+746.67	0+776.44
C-18	I	15°32'	50	6.82	0.46	0.46	0+815.90	0+809.08	0+822.64
C-19	D	3°17'	70	2.01	0.03	0.03	0+876.78	0+874.77	0+878.78
C-20	I	24°01'	35	7.44	0.78	0.77	0+965.74	0+958.30	0+972.97
C-21	I	22°43'	55	11.05	1.10	1.08	0+996.42	0+985.37	1+007.18
C-22	D	40°52'	25	9.32	1.68	1.57	1+031.87	1+022.56	1+040.39
C-23	I	21°01'	70	12.99	1.20	1.17	1+070.59	1+057.60	1+083.29
C-24	D	47°42'	35	15.47	3.27	2.99	1+118.41	1+102.93	1+132.07
C-25	I	32°19'	40	11.58	1.65	1.58	1+202.19	1+190.60	1+213.16
C-26	D	39°10'	33	11.81	2.04	1.92	1+224.97	1+213.16	1+235.85
C-27	I	33°20'	55	16.46	2.41	2.31	1+260.23	1+243.77	1+275.76
C-28	D	20°30'	25	4.52	0.41	0.4	1+285.88	1+281.36	1+290.30
C-29	I	46°36'	33	14.21	2.93	2.69	1+374.17	1+359.95	1+386.79
C-30	D	22°28'	35	6.95	0.68	0.67	1+410.80	1+403.85	1+417.57
C-31	I	37°04'	25	8.38	1.37	1.3	1+445.29	1+436.91	1+453.08
C-32	D	23°27'	60	12.45	1.28	1.25	1+480.57	1+468.12	1+492.67
C-33	D	15°00'	40	5.27	0.35	0.34	1+541.14	1+535.87	1+546.34
C-34	I	43°28'	25	9.96	1.91	1.78	1+622.03	1+612.07	1+631.03
C-35	D	90°28'	13	13.11	5.46	3.85	1+701.25	1+688.14	1+708.67
C-36	I	12°52'	80	9.01	0.51	0.5	1+755.69	1+746.68	1+764.63
C-37	I	46°40'	90	38.82	8.02	7.36	1+818.86	1+780.04	1+853.34
C-38	D	14°26'	50	6.33	0.40	0.4	1+899.24	1+892.91	1+905.51
C-39	I	21°01'	30	5.56	0.51	0.5	1+941.03	1+935.46	1+946.47
C-40	D	22°53'	30	6.07	0.61	0.6	1+963.58	1+957.51	1+969.49
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03

PLANO DE PERFIL ESC. H:1/2000 V:1/200



| | | | | | | | | |



PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

PLANO DE PERFIL ESC. H:1/2000 V:1/200

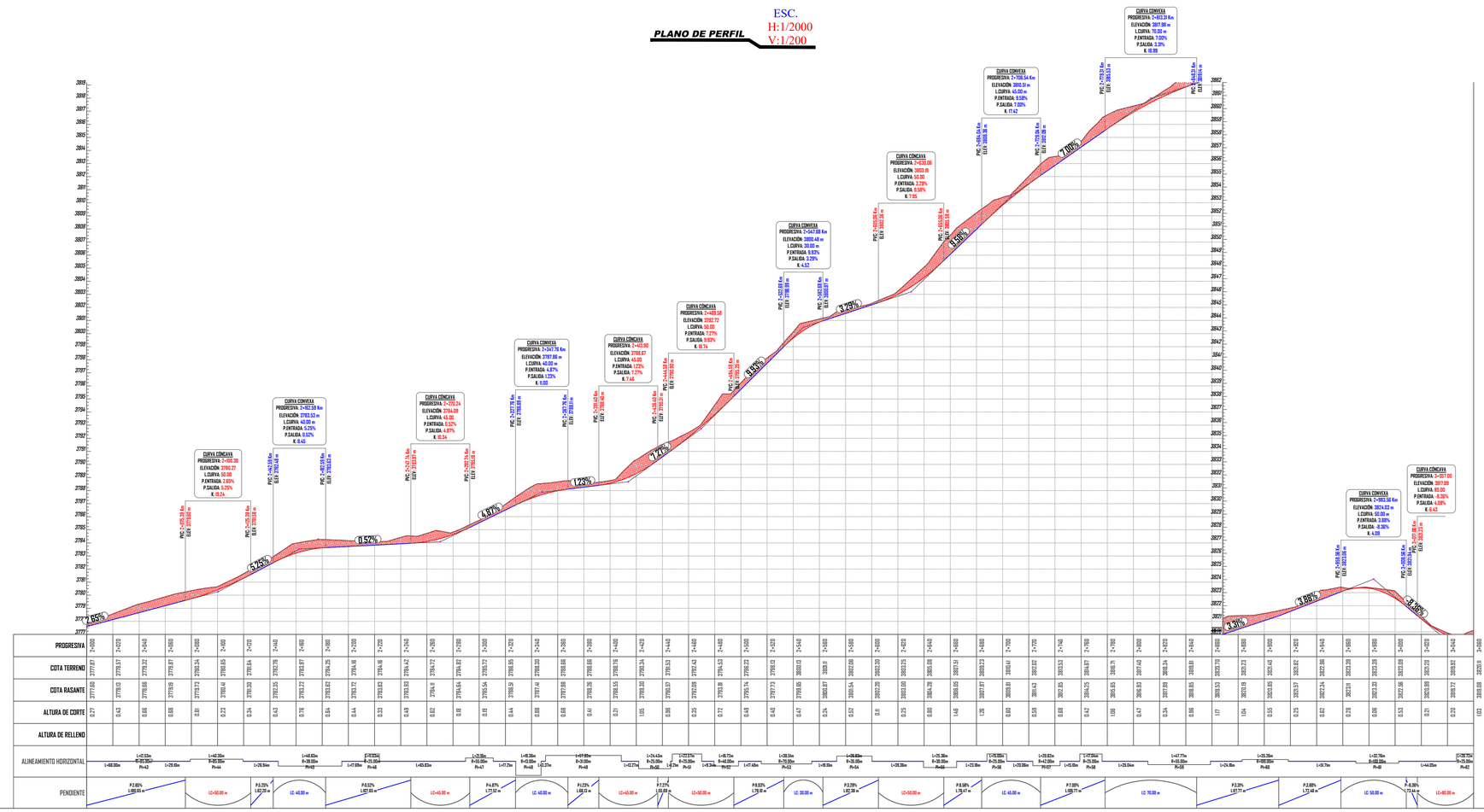


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03
C-42	D	27°10'	85	20.54	2.45	2.38	2+099.67	2+079.13	2+119.43
C-43	I	71°27'	39	28.05	9.04	7.34	2+174.42	2+146.37	2+195.00
C-44	D	25°16'	25	5.6	0.62	0.61	2+218.29	2+212.69	2+223.72
C-45	D	22°04'	55	10.72	1.04	1.02	2+300.27	2+289.54	2+310.73
C-46	I	85°20'	13	11.98	4.68	3.44	2+339.92	2+327.93	2+347.30
C-47	D	107°03'	31	41.94	21.15	12.57	2+392.61	2+350.67	2+408.59
C-48	I	56°00'	25	13.29	3.31	2.93	2+435.15	2+421.86	2+446.30
C-49	D	51°44'	25	12.12	2.78	2.5	2+459.63	2+447.50	2+470.08
C-50	I	26°48'	40	9.53	1.12	1.09	2+488.95	2+479.42	2+498.14
C-51	I	31°31'	70	19.75	2.73	2.63	2+535.38	2+515.62	2+554.13
C-52	D	44°05'	35	14.17	2.76	2.56	2+587.40	2+573.23	2+600.16
C-53	I	48°26'	30	13.49	2.90	2.64	2+653.02	2+639.53	2+664.89
C-54	D	34°22'	25	7.73	1.17	1.12	2+695.80	2+688.06	2+703.06
C-55	I	28°24'	42	10.63	1.32	1.28	2+733.75	2+723.12	2+743.94
C-56	D	39°04'	25	8.87	1.53	1.44	2+767.90	2+759.03	2+776.08
C-57	I	49°46'	55	25.51	5.63	5.11	2+836.63	2+811.12	2+858.89
C-58	D	20°12'	100	17.81	1.57	1.55	2+900.88	2+883.07	2+918.33
C-59	I	18°46'	100	16.53	1.36	1.34	2+986.56	2+970.03	3+002.79
C-60	D	61°15'	25	14.8	4.05	3.49	3+061.65	3+046.85	3+073.57
C-61	D	8°45'	90	6.89	0.26	0.26	3+122.22	3+115.33	3+129.08
C-62	I	18°09'	35	5.59	0.44	0.44	3+172.50	3+166.91	3+177.99
C-63	I	44°53'	27	11.15	2.21	2.05	3+226.64	3+215.49	3+236.64
C-64	D	23°57'	25	5.3	0.56	0.54	3+250.41	3+245.10	3+255.55
C-65	D	25°55'	60	13.81	1.57	1.53	3+359.39	3+345.59	3+372.73
C-66	I	24°26'	50	10.82	1.16	1.13	3+389.77	3+378.95	3+400.27
C-67	D	8°03'	50	3.52	0.12	0.12	3+477.03	3+473.51	3+480.54
C-68	D	21°26'	13	2.46	0.23	0.23	3+530.95	3+528.49	3+533.35
C-69	I	39°53'	60	21.77	3.83	3.6	3+578.14	3+556.37	3+598.14
C-70	I	19°37'	40	6.92	0.59	0.58	3+651.31	3+644.39	3+658.09
C-71	D	28°01'	30	7.49	0.92	0.89	3+690.55	3+683.06	3+697.73
C-72	I	29°27'	33	8.68	1.12	1.08	3+722.39	3+713.72	3+730.68
C-73	D	13°02'	45	5.14	0.29	0.29	3+745.29	3+740.15	3+750.38
C-74	I	41°03'	40	14.98	2.71	2.54	3+790.25	3+775.27	3+803.93
C-75	D	20°40'	50	9.12	0.83	0.81	3+863.82	3+854.70	3+872.74
C-76	D	101°25'	25	30.55	14.48	9.17	3+909.24	3+878.69	3+922.94
C-77	I	28°19'	30	7.57	0.94	0.91	3+943.67	3+936.10	3+950.93
C-78	I	81°39'	25	21.6	8.04	6.08	3+988.34	3+966.73	4+002.36
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-04**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : -------

FECHA : NOV-24

PLANO DE PLANTA

ESC.
H:1/1000

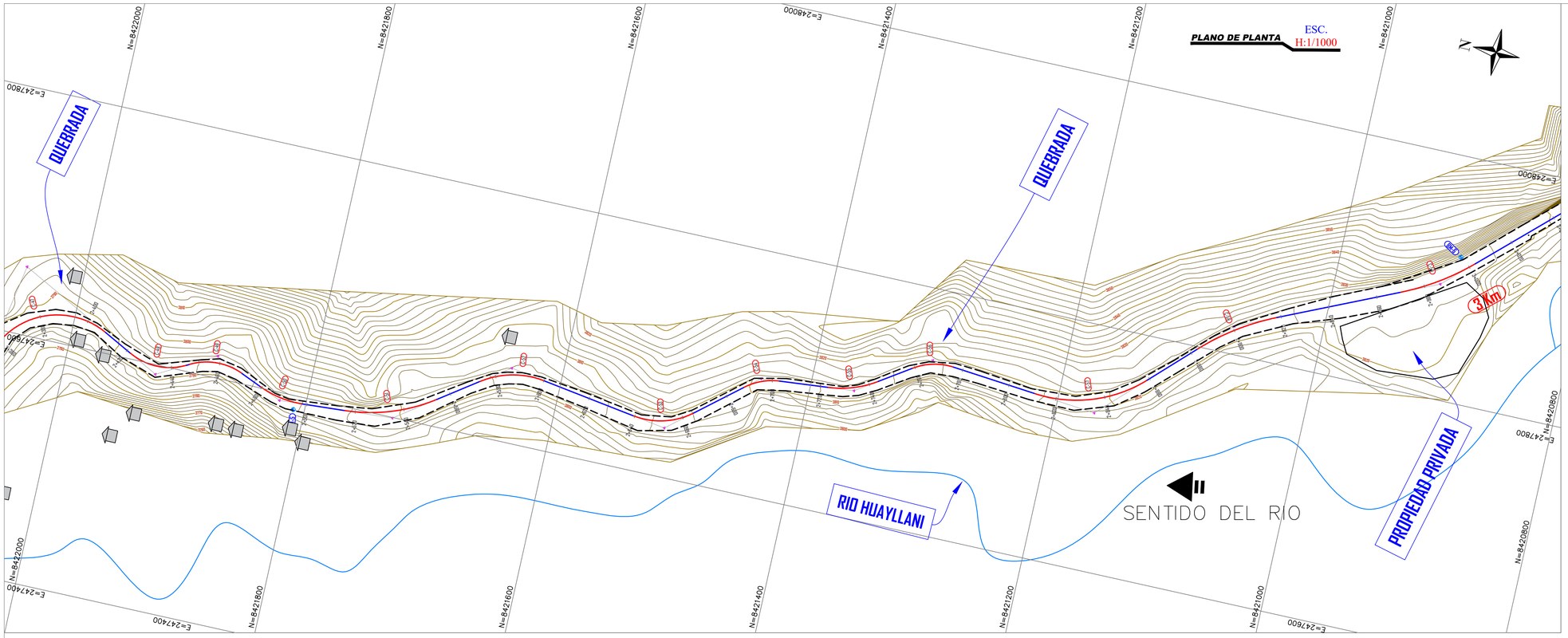
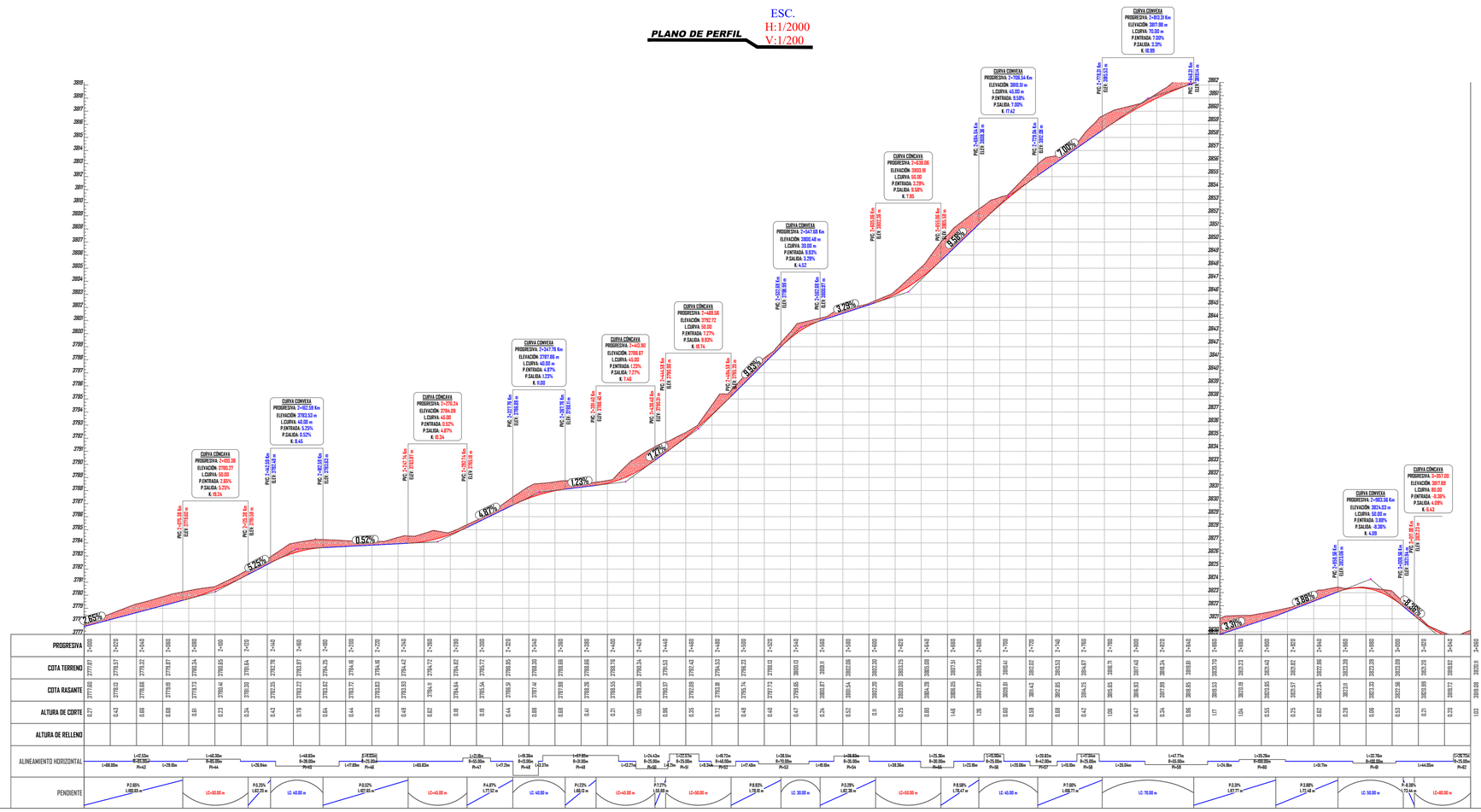


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03
C-42	D	27°10'	85	20.54	2.45	2.38	2+099.67	2+079.13	2+119.43
C-43	I	71°27'	39	28.05	9.04	7.34	2+174.42	2+146.37	2+195.00
C-44	D	25°16'	25	5.6	0.62	0.61	2+218.29	2+212.69	2+223.72
C-45	D	22°04'	55	10.72	1.04	1.02	2+300.27	2+289.54	2+310.73
C-46	I	85°20'	13	11.98	4.68	3.44	2+339.92	2+327.93	2+347.30
C-47	D	107°03'	31	41.94	21.15	12.57	2+392.61	2+350.67	2+408.59
C-48	I	56°00'	25	13.29	3.31	2.93	2+435.15	2+421.86	2+446.30
C-49	D	51°44'	25	12.12	2.78	2.5	2+459.63	2+447.50	2+470.08
C-50	I	26°48'	40	9.53	1.12	1.09	2+488.95	2+479.42	2+498.14
C-51	I	31°31'	70	19.75	2.73	2.63	2+535.38	2+515.62	2+554.13
C-52	D	44°05'	35	14.17	2.76	2.56	2+587.40	2+573.23	2+600.16
C-53	I	48°26'	30	13.49	2.90	2.64	2+653.02	2+639.53	2+664.89
C-54	D	34°22'	25	7.73	1.17	1.12	2+695.80	2+688.06	2+703.06
C-55	I	28°24'	42	10.63	1.32	1.28	2+733.75	2+723.12	2+743.94
C-56	D	39°04'	25	8.87	1.53	1.44	2+767.90	2+759.03	2+776.08
C-57	I	49°46'	55	25.51	5.63	5.11	2+836.63	2+811.12	2+858.89
C-58	D	20°12'	100	17.81	1.57	1.55	2+900.88	2+883.07	2+918.33
C-59	I	18°46'	100	16.53	1.36	1.34	2+986.56	2+970.03	3+002.79
C-60	D	61°15'	25	14.8	4.05	3.49	3+061.65	3+046.85	3+073.57
C-61	D	8°45'	90	6.89	0.26	0.26	3+122.22	3+115.33	3+129.08
C-62	I	18°09'	35	5.59	0.44	0.44	3+172.50	3+166.91	3+177.99
C-63	I	44°53'	27	11.15	2.21	2.05	3+226.64	3+215.49	3+236.64
C-64	D	23°57'	25	5.3	0.56	0.54	3+250.41	3+245.10	3+255.55
C-65	D	25°55'	60	13.81	1.57	1.53	3+359.39	3+345.59	3+372.73
C-66	I	24°26'	50	10.82	1.16	1.13	3+389.77	3+378.95	3+400.27
C-67	D	8°03'	50	3.52	0.12	0.12	3+477.03	3+473.51	3+480.54
C-68	D	21°26'	13	2.46	0.23	0.23	3+530.95	3+528.49	3+533.35
C-69	I	39°53'	60	21.77	3.83	3.6	3+578.14	3+556.37	3+598.14
C-70	I	19°37'	40	6.92	0.59	0.58	3+651.31	3+644.39	3+658.09
C-71	D	28°01'	30	7.49	0.92	0.89	3+690.55	3+683.06	3+697.73
C-72	I	29°27'	33	8.68	1.12	1.08	3+722.39	3+713.72	3+730.68
C-73	D	13°02'	45	5.14	0.29	0.29	3+745.29	3+740.15	3+750.38
C-74	I	41°03'	40	14.98	2.71	2.54	3+790.25	3+775.27	3+803.93
C-75	D	20°40'	50	9.12	0.83	0.81	3+863.82	3+854.70	3+872.74
C-76	D	101°25'	25	30.55	14.48	9.17	3+909.24	3+878.69	3+922.94
C-77	I	28°19'	30	7.57	0.94	0.91	3+943.67	3+936.10	3+950.93
C-78	I	81°39'	25	21.6	8.04	6.08	3+988.34	3+966.73	4+002.36
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82

PLANO DE PERFIL

ESC.
H:1/2000
V:1/200



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

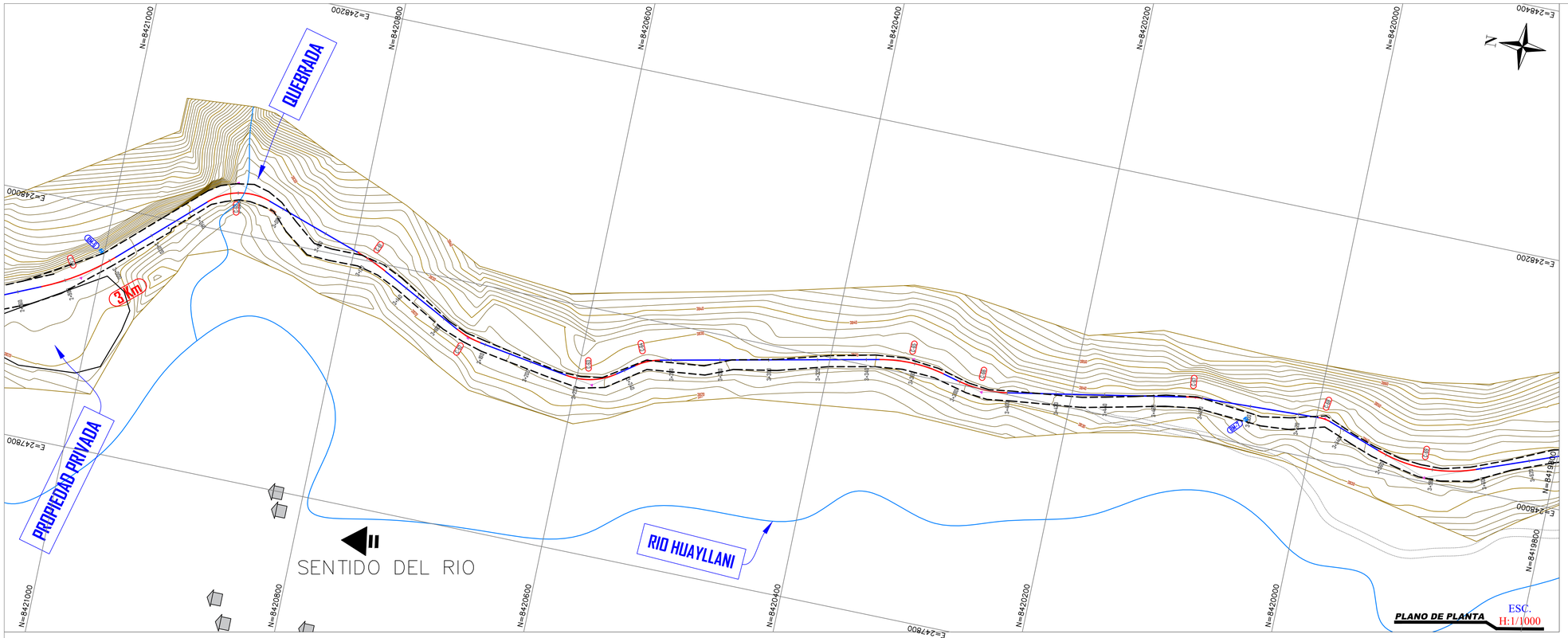
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : PP-05

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : -------

FECHA : NOV-24



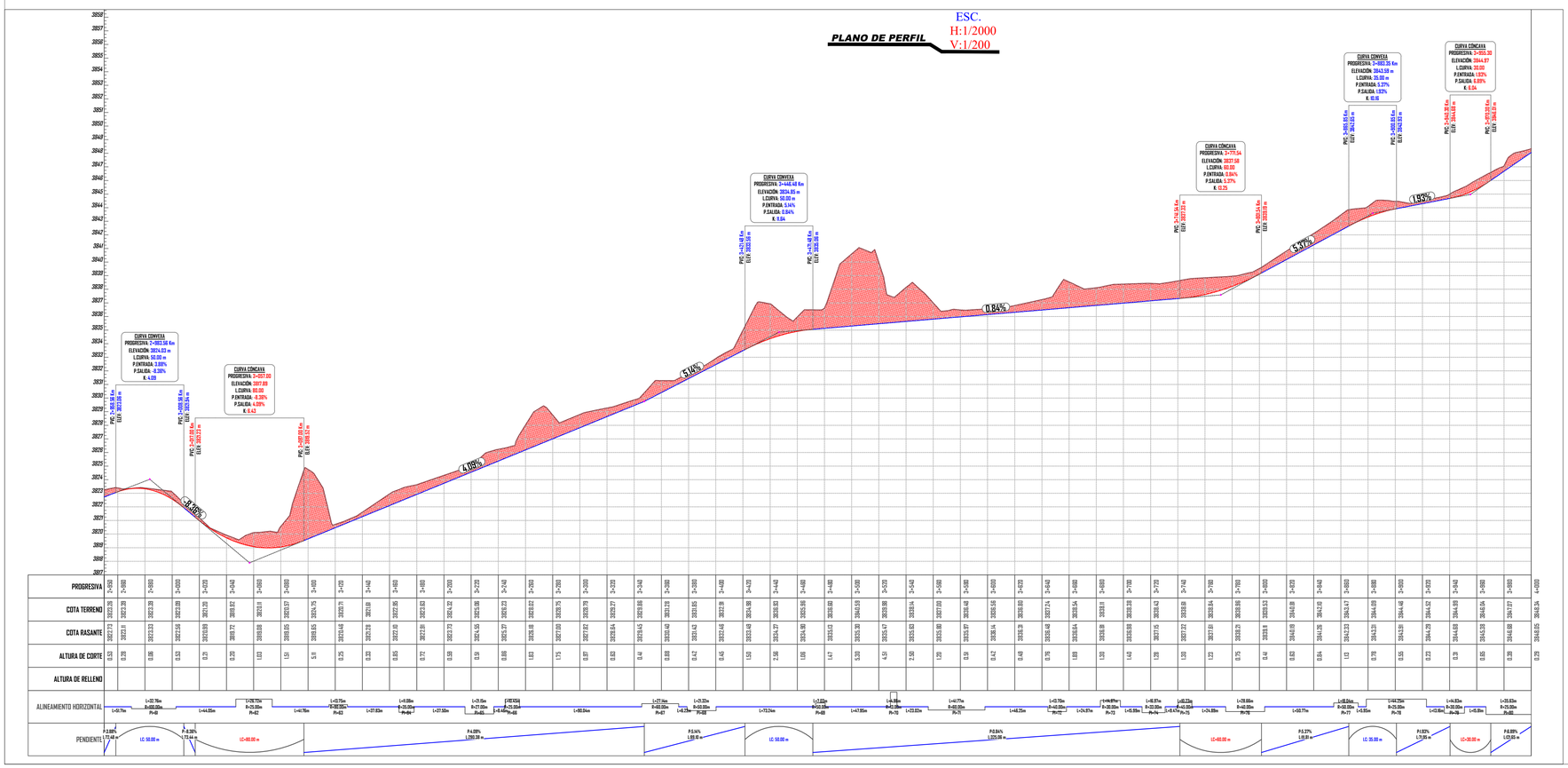


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03
C-42	D	27°10'	85	20.54	2.45	2.38	2+099.67	2+079.13	2+119.43
C-43	I	71°23'	39	28.05	9.04	7.34	2+174.42	2+146.37	2+195.00
C-44	D	25°16'	25	5.6	0.62	0.61	2+218.29	2+212.69	2+223.72
C-45	D	22°04'	55	10.72	1.04	1.02	2+300.27	2+289.54	2+310.73
C-46	I	85°20'	13	11.98	4.68	3.44	2+339.92	2+327.93	2+347.30
C-47	D	107°03'	31	41.94	21.15	12.57	2+392.61	2+350.67	2+408.59
C-48	I	56°00'	25	13.29	3.31	2.93	2+435.15	2+421.86	2+446.30
C-49	D	51°44'	25	12.12	2.78	2.5	2+459.63	2+447.50	2+470.08
C-50	I	26°48'	40	9.53	1.12	1.09	2+488.95	2+479.42	2+498.14
C-51	I	31°31'	70	19.75	2.73	2.63	2+535.38	2+515.62	2+554.13
C-52	D	44°05'	35	14.17	2.76	2.56	2+587.40	2+573.23	2+600.16
C-53	I	48°26'	30	13.49	2.90	2.64	2+653.02	2+639.53	2+664.89
C-54	D	34°22'	25	7.73	1.17	1.12	2+695.80	2+688.06	2+703.06
C-55	I	28°24'	42	10.63	1.32	1.28	2+733.75	2+723.12	2+743.94
C-56	D	39°04'	25	8.87	1.53	1.44	2+767.90	2+759.03	2+776.08
C-57	I	49°46'	55	25.51	5.63	5.11	2+836.63	2+811.12	2+858.89
C-58	D	20°12'	100	17.81	1.57	1.55	2+900.88	2+883.07	2+918.33
C-59	I	18°46'	100	16.53	1.36	1.34	2+986.56	2+970.03	3+002.79
C-60	D	61°15'	25	14.8	4.05	3.49	3+061.65	3+046.85	3+073.57
C-61	D	8°45'	90	6.89	0.26	0.26	3+122.22	3+115.33	3+129.08
C-62	I	18°09'	35	5.59	0.44	0.44	3+172.50	3+166.91	3+177.99
C-63	I	44°53'	27	11.15	2.21	2.05	3+226.64	3+215.49	3+236.64
C-64	D	23°57'	25	5.3	0.56	0.54	3+250.41	3+245.10	3+255.55
C-65	D	25°55'	60	13.81	1.57	1.53	3+359.39	3+345.59	3+372.73
C-66	I	24°26'	50	10.82	1.16	1.13	3+389.77	3+378.95	3+400.27
C-67	D	8°03'	50	3.52	0.12	0.12	3+477.03	3+473.51	3+480.54
C-68	D	21°26'	13	2.46	0.23	0.23	3+530.95	3+528.49	3+533.35
C-69	I	39°53'	60	21.77	3.83	3.6	3+578.14	3+556.37	3+598.14
C-70	I	19°37'	40	6.92	0.59	0.58	3+651.31	3+644.39	3+658.09
C-71	D	28°01'	30	7.49	0.92	0.89	3+690.55	3+683.06	3+697.73
C-72	I	29°27'	33	8.68	1.12	1.08	3+722.39	3+713.72	3+730.68
C-73	D	13°02'	45	5.14	0.29	0.29	3+745.29	3+740.15	3+750.38
C-74	I	41°03'	40	14.98	2.71	2.54	3+790.25	3+775.27	3+803.93
C-75	D	20°40'	50	9.12	0.83	0.81	3+863.82	3+854.70	3+872.74
C-76	D	101°25'	25	30.55	14.48	9.17	3+909.24	3+878.69	3+922.94
C-77	I	28°19'	30	7.57	0.94	0.91	3+943.67	3+936.10	3+950.93
C-78	I	81°39'	25	21.6	8.04	6.08	3+988.34	3+966.73	4+002.36
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts.
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

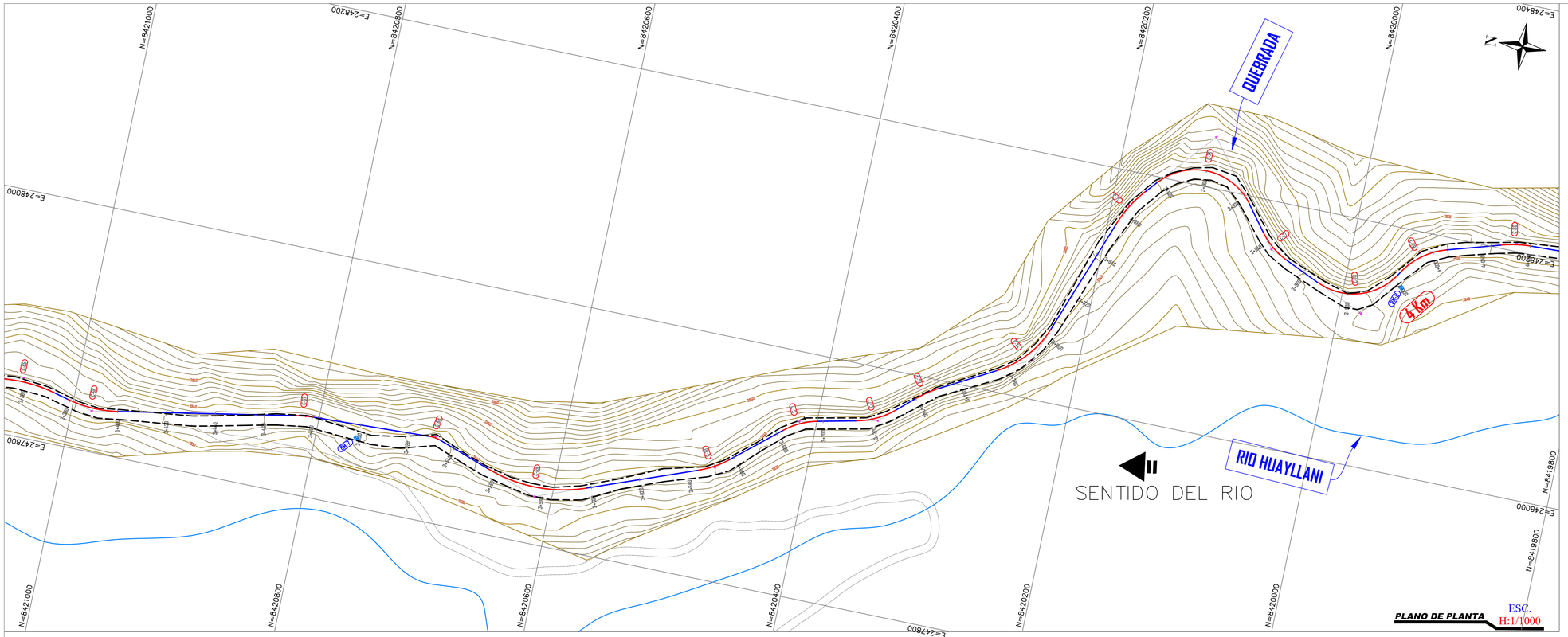
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-06**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

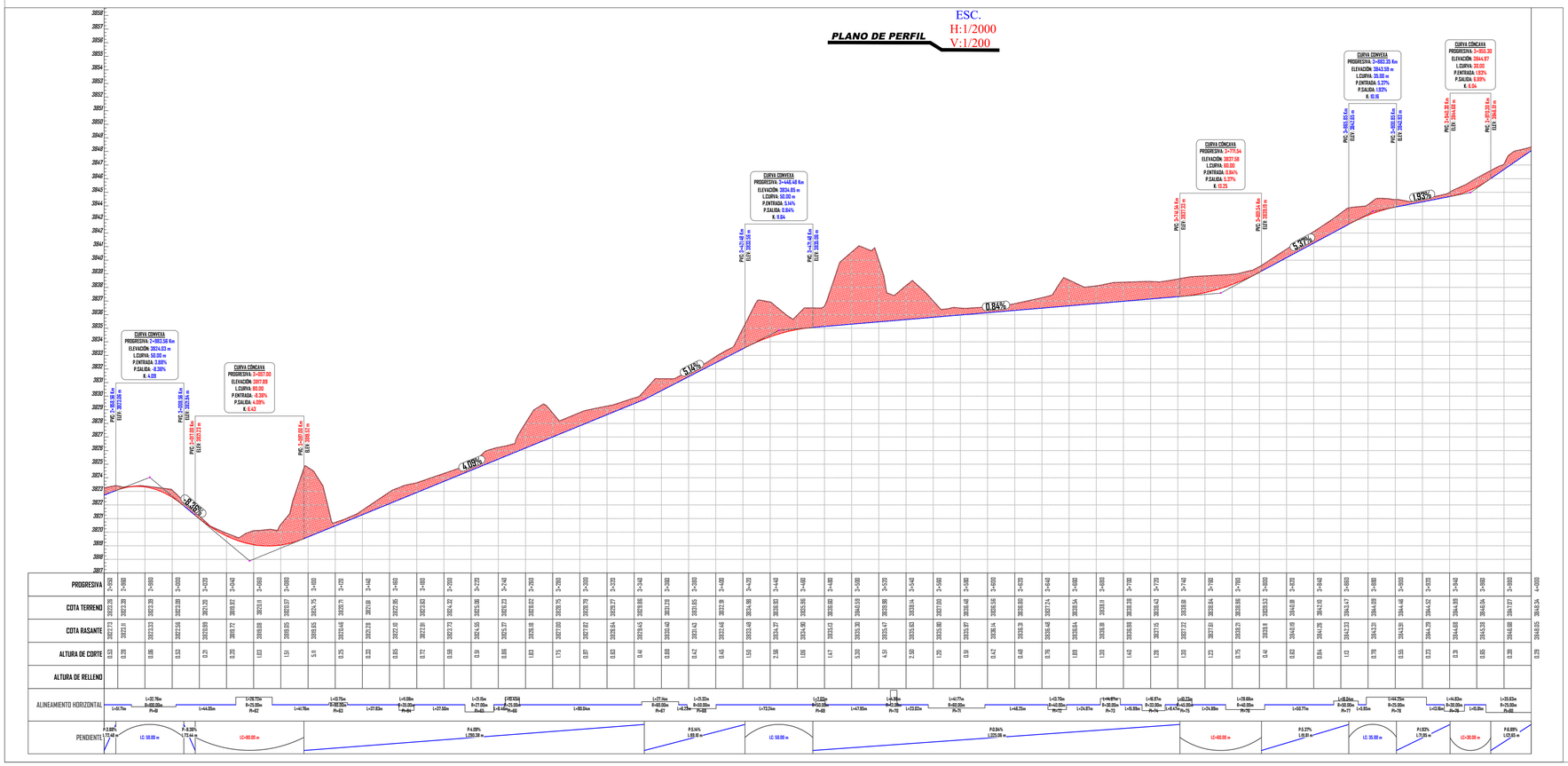
ESCALA : ------

FECHA : **NOV-24**



PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-41	D	8°27'	85	6.28	0.23	0.23	2+043.77	2+037.49	2+050.03
C-42	D	27°10'	85	20.54	2.45	2.38	2+099.67	2+079.13	2+119.43
C-43	I	71°27'	39	28.05	9.04	7.34	2+174.42	2+146.37	2+195.00
C-44	D	25°16'	25	5.6	0.62	0.61	2+218.29	2+212.69	2+223.72
C-45	D	22°04'	55	10.72	1.04	1.02	2+300.27	2+289.54	2+310.73
C-46	I	85°20'	13	11.98	4.68	3.44	2+339.92	2+327.93	2+347.30
C-47	D	107°03'	31	41.94	21.15	12.57	2+392.61	2+350.67	2+408.59
C-48	I	56°00'	25	13.29	3.31	2.93	2+435.15	2+421.86	2+446.30
C-49	D	51°44'	25	12.12	2.78	2.5	2+459.63	2+447.50	2+470.08
C-50	I	26°48'	40	9.53	1.12	1.09	2+488.95	2+479.42	2+498.14
C-51	I	31°31'	70	19.75	2.73	2.63	2+535.38	2+515.62	2+554.13
C-52	D	44°05'	35	14.17	2.76	2.56	2+587.40	2+573.23	2+600.16
C-53	I	48°26'	30	13.49	2.90	2.64	2+653.02	2+639.53	2+664.89
C-54	D	34°22'	25	7.73	1.17	1.12	2+695.80	2+688.06	2+703.06
C-55	I	28°24'	42	10.63	1.32	1.28	2+733.75	2+723.12	2+743.94
C-56	D	39°04'	25	8.87	1.53	1.44	2+767.90	2+759.03	2+776.08
C-57	I	49°46'	55	25.51	5.63	5.11	2+836.63	2+811.12	2+858.89
C-58	D	20°12'	100	17.81	1.57	1.55	2+900.88	2+883.07	2+918.33
C-59	I	18°46'	100	16.53	1.36	1.34	2+986.56	2+970.03	3+002.79
C-60	D	61°15'	25	14.8	4.05	3.49	3+061.65	3+046.85	3+073.57
C-61	D	8°45'	90	6.89	0.26	0.26	3+122.22	3+115.33	3+129.08
C-62	I	18°09'	35	5.59	0.44	0.44	3+172.50	3+166.91	3+177.99
C-63	I	44°53'	27	11.15	2.21	2.05	3+226.64	3+215.49	3+236.64
C-64	D	23°57'	25	5.3	0.56	0.54	3+250.41	3+245.10	3+255.55
C-65	D	25°55'	60	13.81	1.57	1.53	3+359.39	3+345.59	3+372.73
C-66	I	24°26'	50	10.82	1.16	1.13	3+389.77	3+378.95	3+400.27
C-67	D	8°03'	50	3.52	0.12	0.12	3+477.03	3+473.51	3+480.54
C-68	D	21°26'	13	2.46	0.23	0.23	3+530.95	3+528.49	3+533.35
C-69	I	39°53'	60	21.77	3.83	3.6	3+578.14	3+556.37	3+598.14
C-70	I	19°37'	40	6.92	0.59	0.58	3+651.31	3+644.39	3+658.09
C-71	D	28°01'	30	7.49	0.92	0.89	3+690.55	3+683.06	3+697.73
C-72	I	29°27'	33	8.68	1.12	1.08	3+722.39	3+713.72	3+730.68
C-73	D	13°02'	45	5.14	0.29	0.29	3+745.29	3+740.15	3+750.38
C-74	I	41°03'	40	14.98	2.71	2.54	3+790.25	3+775.27	3+803.93
C-75	D	20°40'	50	9.12	0.83	0.81	3+863.82	3+854.70	3+872.74
C-76	D	101°25'	25	30.55	14.48	9.17	3+909.24	3+878.69	3+922.94
C-77	I	28°19'	30	7.57	0.94	0.91	3+943.67	3+936.10	3+950.93
C-78	I	81°39'	25	21.6	8.04	6.08	3+988.34	3+966.73	4+002.36
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MINIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-07**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------

FECHA : **NOV-24**

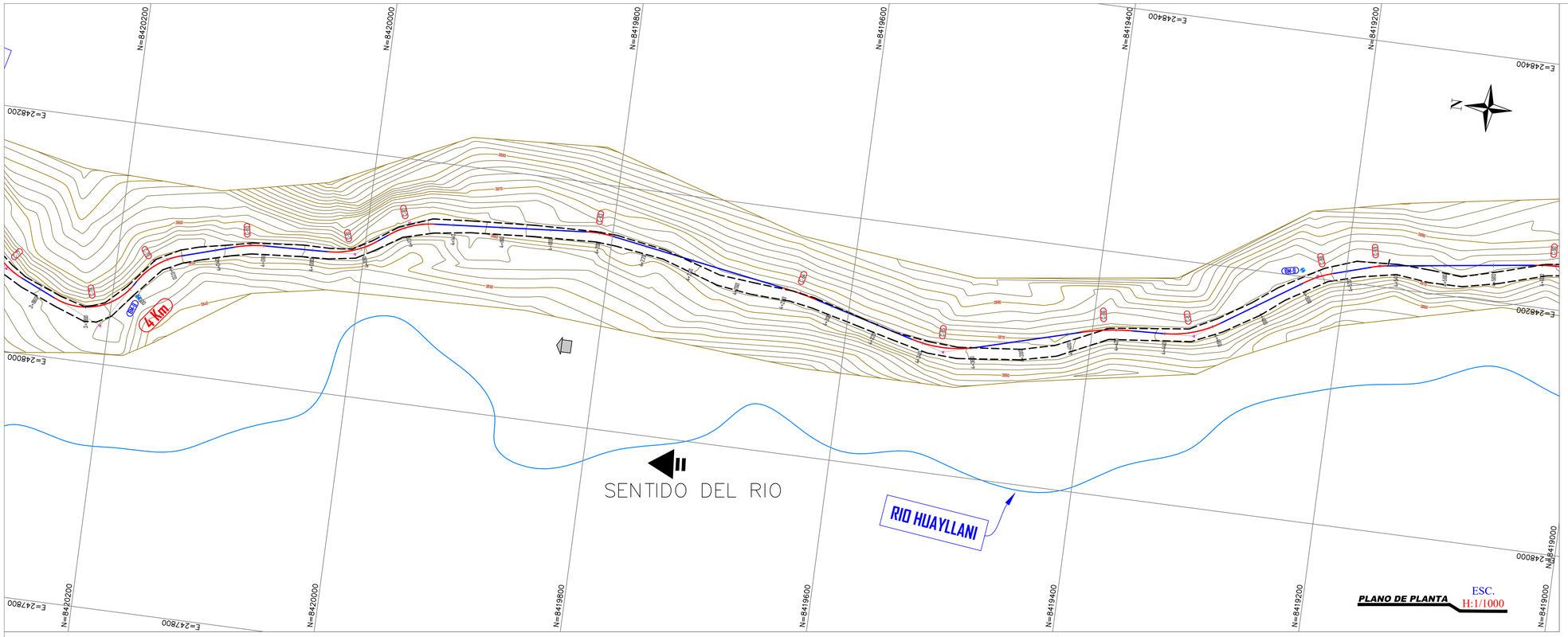
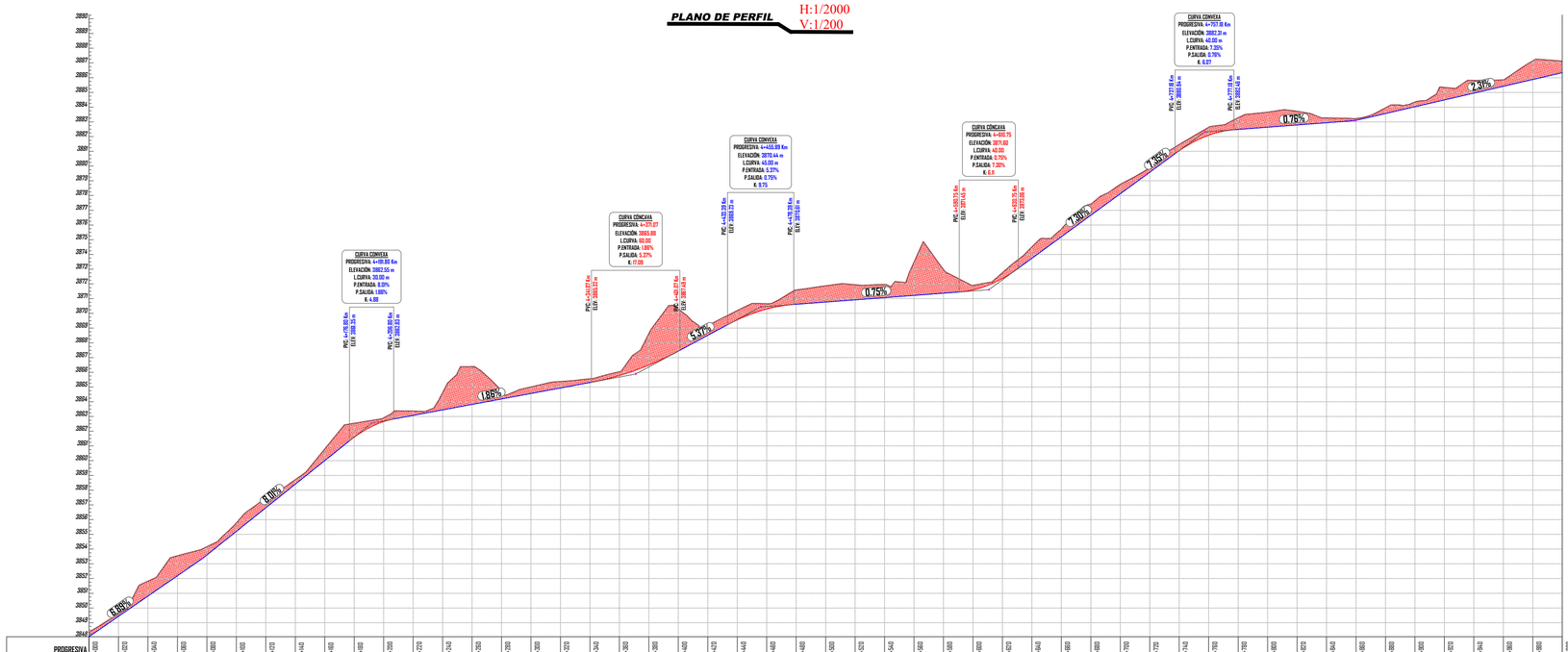


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82
C-88	D	16°34'	45	6.55	0.47	0.47	4+507.77	4+501.23	4+514.23
C-89	D	9°08'	40	3.2	0.13	0.13	4+533.32	4+530.12	4+536.50
C-90	D	10°51'	90	8.55	0.41	0.4	4+605.49	4+596.94	4+613.99
C-91	I	46°40'	25	10.78	2.23	2.04	4+654.54	4+643.76	4+664.12
C-92	D	82°01'	13	11.31	4.23	3.19	4+687.86	4+676.56	4+695.17
C-93	D	9°37'	50	4.21	0.18	0.18	4+709.05	4+704.85	4+713.24
C-94	D	7°40'	50	3.35	0.11	0.11	4+729.61	4+726.26	4+732.96
C-95	I	59°10'	25	14.19	3.75	3.26	4+768.32	4+754.13	4+779.95
C-96	I	31°01'	40	11.1	1.51	1.46	4+834.55	4+823.45	4+845.11
C-97	D	31°56'	25	7.15	1.00	0.96	4+871.31	4+864.16	4+878.09
C-98	I	41°36'	25	9.5	1.74	1.63	4+893.80	4+884.30	4+902.46
C-99	D	29°41'	25	6.62	0.86	0.83	4+946.82	4+940.19	4+953.14
C-100	I	13°56'	60	7.34	0.45	0.44	5+014.02	5+006.69	5+021.29
C-101	D	6°47'	50	2.96	0.09	0.09	5+042.34	5+039.38	5+045.29
C-102	I	44°27'	40	16.34	3.21	2.97	5+090.58	5+074.24	5+105.26
C-103	D	61°25'	27	16.04	4.40	3.79	5+141.96	5+125.92	5+154.87
C-104	I	18°00'	50	7.92	0.62	0.62	5+248.93	5+241.01	5+256.71
C-105	I	29°39'	25	6.62	0.86	0.83	5+298.77	5+292.16	5+305.10
C-106	D	70°19'	25	17.61	5.58	4.56	5+333.13	5+315.52	5+346.21
C-107	D	13°48'	50	6.05	0.37	0.36	5+384.86	5+378.81	5+390.85
C-108	I	19°15'	45	7.63	0.64	0.63	5+424.10	5+416.47	5+431.59
C-109	I	99°58'	13	15.48	7.22	4.64	5+486.95	5+471.46	5+494.15
C-110	D	35°40'	35	11.26	1.77	1.68	5+515.61	5+504.35	5+526.14
C-111	D	84°01'	13	11.71	4.50	3.34	5+578.01	5+566.30	5+585.36
C-112	I	59°23'	46	26.23	6.95	6.04	5+628.64	5+602.41	5+650.09
C-113	I	13°06'	87	9.99	0.57	0.57	5+675.73	5+665.74	5+685.63
C-114	D	79°33'	13	10.82	3.91	3.01	5+713.56	5+702.74	5+720.78
C-115	I	5°36'	50	2.44	0.06	0.06	5+751.24	5+748.79	5+753.67
C-116	I	65°44'	13	8.4	2.48	2.08	5+798.86	5+790.46	5+805.38
C-117	D	32°31'	95	27.71	3.96	3.8	5+876.36	5+848.64	5+902.57
C-118	D	25°47'	30	6.87	0.78	0.76	5+918.38	5+911.52	5+925.02
C-119	I	76°04'	25	19.55	6.74	5.31	5+956.22	5+936.67	5+969.86
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Àrea de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

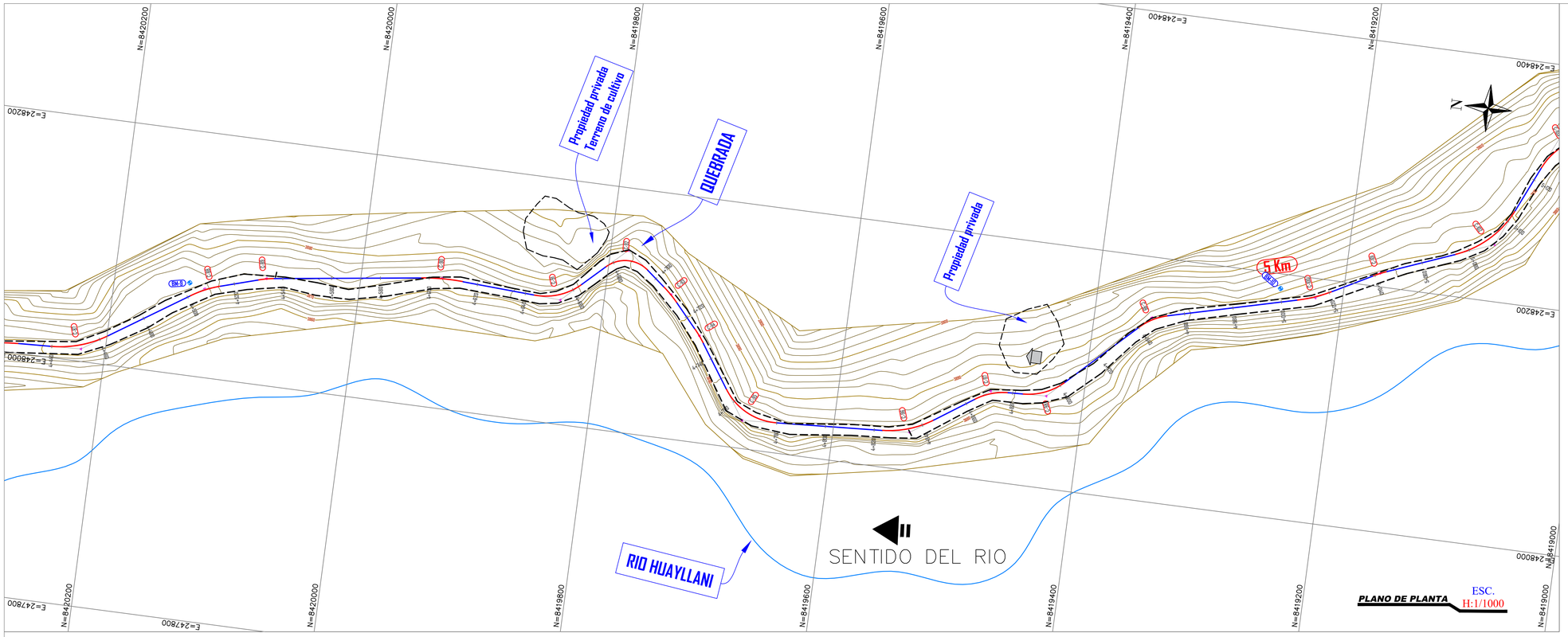
DEPARTAMENTO : CUSCO

DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

ESCALA : ------

FECHA : NOV-24

LAMINA : PP-08



PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

PLANO DE PERFIL ESC. H:1/2000 V:1/200

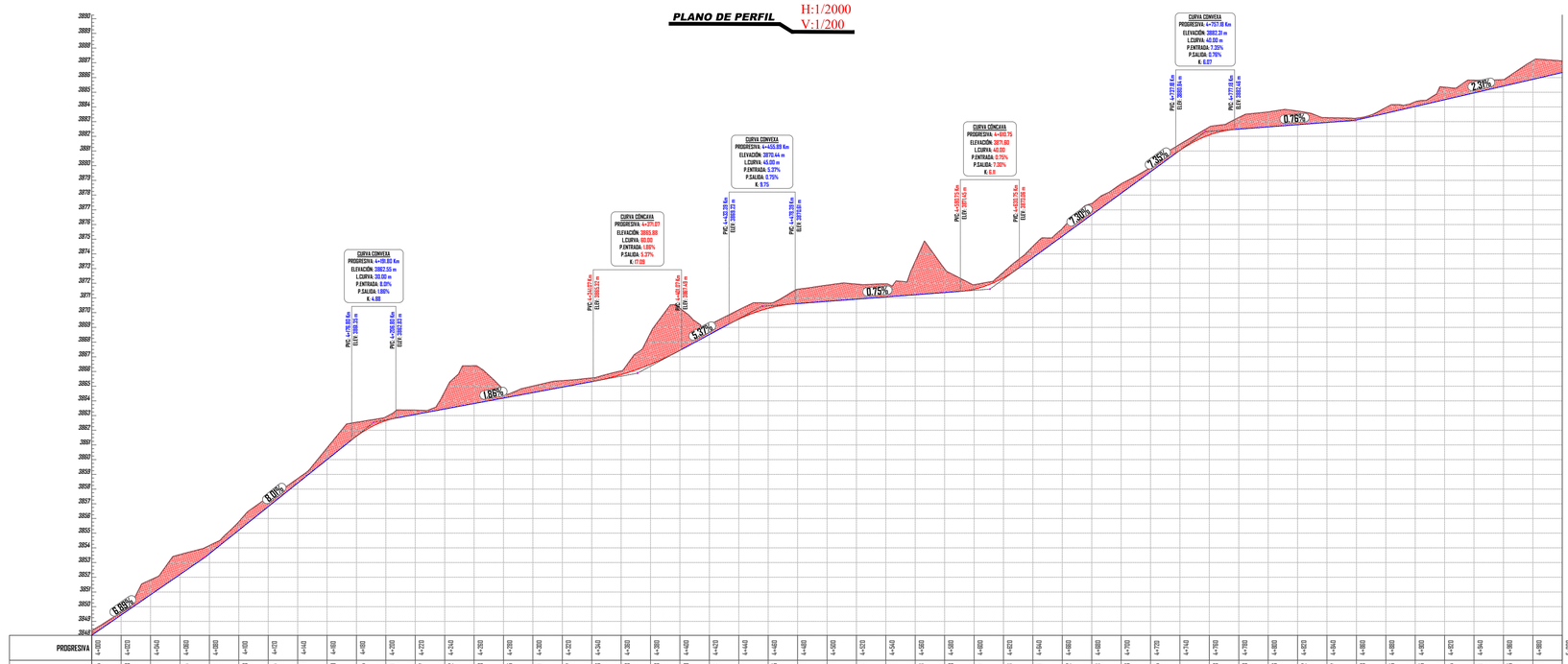


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82
C-88	D	16°34'	45	6.55	0.47	0.47	4+507.77	4+501.23	4+514.23
C-89	D	9°08'	40	3.2	0.13	0.13	4+533.32	4+530.12	4+536.50
C-90	D	10°51'	90	8.55	0.41	0.4	4+605.49	4+596.94	4+613.99
C-91	I	46°40'	25	10.78	2.23	2.04	4+654.54	4+643.76	4+664.12
C-92	D	82°01'	13	11.31	4.23	3.19	4+687.86	4+676.56	4+695.17
C-93	D	9°37'	50	4.21	0.18	0.18	4+709.05	4+704.85	4+713.24
C-94	D	7°40'	50	3.35	0.11	0.11	4+729.61	4+726.26	4+732.96
C-95	I	59°10'	25	14.19	3.75	3.26	4+768.32	4+754.13	4+779.95
C-96	I	31°01'	40	11.1	1.51	1.46	4+834.55	4+823.45	4+845.11
C-97	D	31°56'	25	7.15	1.00	0.96	4+871.31	4+864.16	4+878.09
C-98	I	41°36'	25	9.5	1.74	1.63	4+893.80	4+884.30	4+902.46
C-99	D	29°41'	25	6.62	0.86	0.83	4+946.82	4+940.19	4+953.14
C-100	I	13°56'	60	7.34	0.45	0.44	5+014.02	5+006.69	5+021.29
C-101	D	6°47'	50	2.96	0.09	0.09	5+042.34	5+039.38	5+045.29
C-102	I	44°27'	40	16.34	3.21	2.97	5+090.58	5+074.24	5+105.26
C-103	D	61°25'	27	16.04	4.40	3.79	5+141.96	5+125.92	5+154.87
C-104	I	18°00'	50	7.92	0.62	0.62	5+248.93	5+241.01	5+256.71
C-105	I	29°39'	25	6.62	0.86	0.83	5+298.77	5+292.16	5+305.10
C-106	D	70°19'	25	17.61	5.58	4.56	5+333.13	5+315.52	5+346.21
C-107	D	13°48'	50	6.05	0.37	0.36	5+384.86	5+378.81	5+390.85
C-108	I	19°15'	45	7.63	0.64	0.63	5+424.10	5+416.47	5+431.59
C-109	I	99°58'	13	15.48	7.22	4.64	5+486.95	5+471.46	5+494.15
C-110	D	35°40'	35	11.26	1.77	1.68	5+515.61	5+504.35	5+526.14
C-111	D	84°01'	13	11.71	4.50	3.34	5+578.01	5+566.30	5+585.36
C-112	I	59°23'	46	26.23	6.95	6.04	5+628.64	5+602.41	5+650.09
C-113	I	13°06'	87	9.99	0.57	0.57	5+675.73	5+665.74	5+685.63
C-114	D	79°33'	13	10.82	3.91	3.01	5+713.56	5+702.74	5+720.78
C-115	I	5°36'	50	2.44	0.06	0.06	5+751.24	5+748.79	5+753.67
C-116	I	65°44'	13	8.4	2.48	2.08	5+798.86	5+790.46	5+805.38
C-117	D	32°31'	95	27.71	3.96	3.8	5+876.36	5+848.64	5+902.57
C-118	D	25°47'	30	6.87	0.78	0.76	5+918.38	5+911.52	5+925.02
C-119	I	76°04'	25	19.55	6.74	5.31	5+956.22	5+936.67	5+969.86
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Àrea de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

ESCALA : ------
FECHA : NOV-24

LAMINA : PP-09

PLANO DE PLANTA

ESC.
H:1/1000

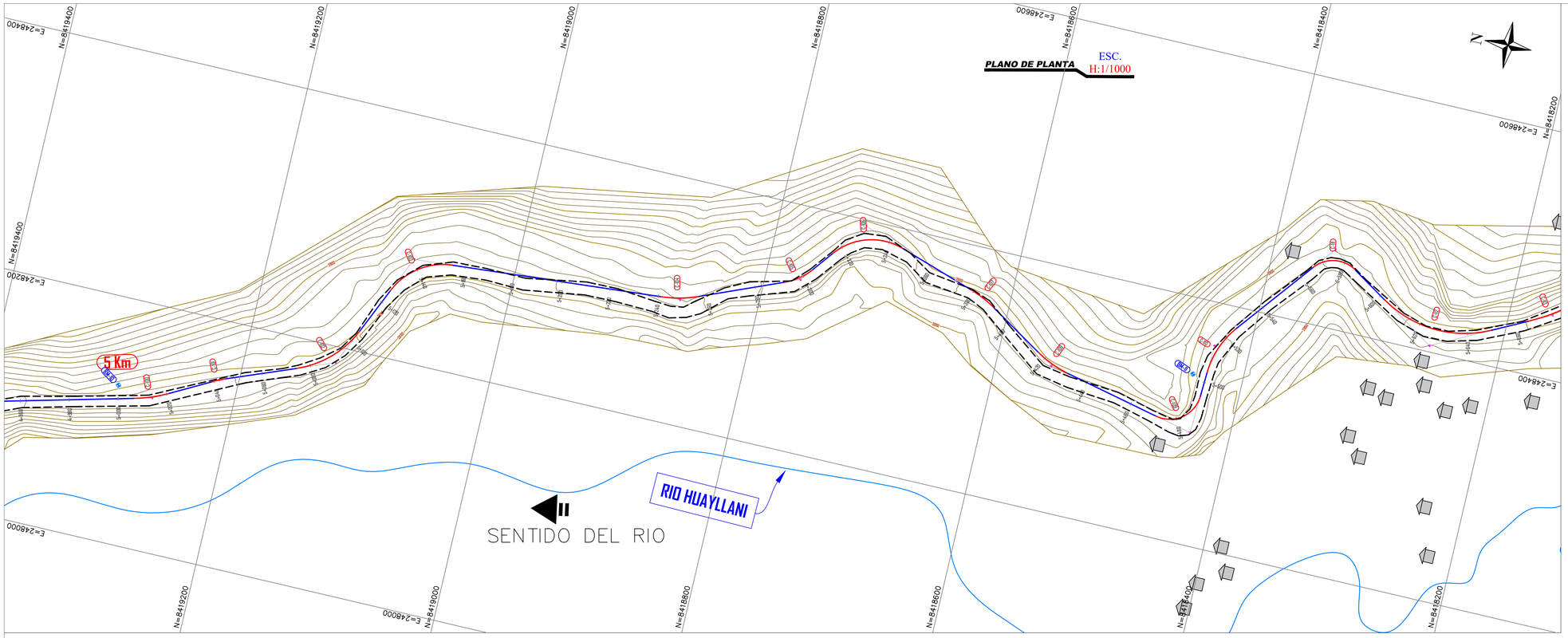
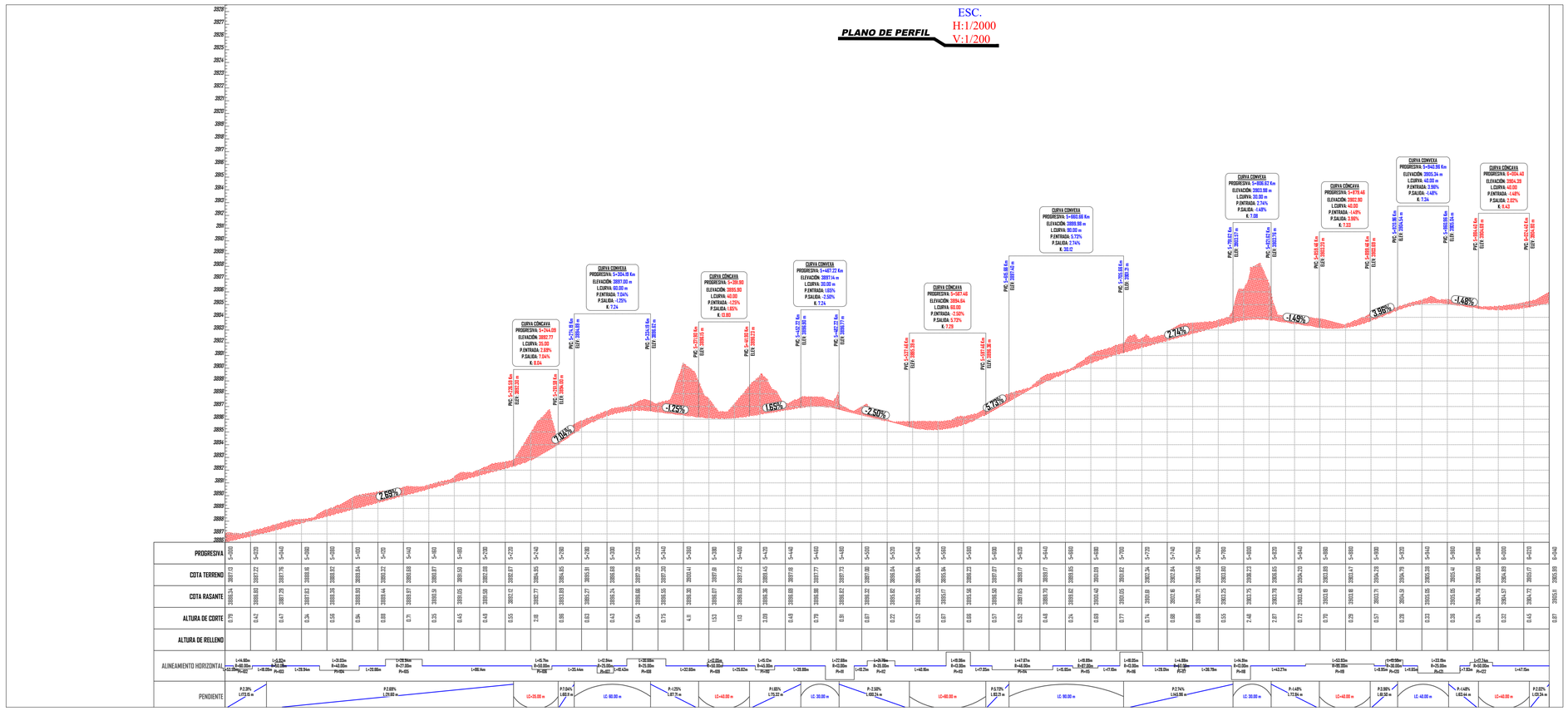


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82
C-88	D	16°34'	45	6.55	0.47	0.47	4+507.77	4+501.23	4+514.23
C-89	D	9°08'	40	3.2	0.13	0.13	4+533.32	4+530.12	4+536.50
C-90	D	10°51'	90	8.55	0.41	0.4	4+605.49	4+596.94	4+613.99
C-91	I	46°40'	25	10.78	2.23	2.04	4+654.54	4+643.76	4+664.12
C-92	D	82°01'	13	11.31	4.23	3.19	4+687.86	4+676.56	4+695.17
C-93	D	9°37'	50	4.21	0.18	0.18	4+709.05	4+704.85	4+713.24
C-94	D	7°40'	50	3.35	0.11	0.11	4+729.61	4+726.26	4+732.96
C-95	I	59°10'	25	14.19	3.75	3.26	4+768.32	4+754.13	4+779.95
C-96	I	31°01'	40	11.1	1.51	1.46	4+834.55	4+823.45	4+845.11
C-97	D	31°56'	25	7.15	1.00	0.96	4+871.31	4+864.16	4+878.09
C-98	I	41°36'	25	9.5	1.74	1.63	4+893.80	4+884.30	4+902.46
C-99	D	29°41'	25	6.62	0.86	0.83	4+946.82	4+940.19	4+953.14
C-100	I	13°56'	60	7.34	0.45	0.44	5+014.02	5+006.69	5+021.29
C-101	D	6°47'	50	2.96	0.09	0.09	5+042.34	5+039.38	5+045.29
C-102	I	44°27'	40	16.34	3.21	2.97	5+090.58	5+074.24	5+105.26
C-103	D	61°25'	27	16.04	4.40	3.79	5+141.96	5+125.92	5+154.87
C-104	I	18°00'	50	7.92	0.62	0.62	5+248.93	5+241.01	5+256.71
C-105	I	29°39'	25	6.62	0.86	0.83	5+298.77	5+292.16	5+305.10
C-106	D	70°19'	25	17.61	5.58	4.56	5+333.13	5+315.52	5+346.21
C-107	D	13°48'	50	6.05	0.37	0.36	5+384.86	5+378.81	5+390.85
C-108	I	19°15'	45	7.63	0.64	0.63	5+424.10	5+416.47	5+431.59
C-109	I	99°58'	13	15.48	7.22	4.64	5+486.95	5+471.46	5+494.15
C-110	D	35°40'	35	11.26	1.77	1.68	5+515.61	5+504.35	5+526.14
C-111	D	84°01'	13	11.71	4.50	3.34	5+578.01	5+566.30	5+585.36
C-112	I	59°23'	46	26.23	6.95	6.04	5+628.64	5+602.41	5+650.09
C-113	I	13°06'	87	9.99	0.57	0.57	5+675.73	5+665.74	5+685.63
C-114	D	79°33'	13	10.82	3.91	3.01	5+713.56	5+702.74	5+720.78
C-115	I	5°36'	50	2.44	0.06	0.06	5+751.24	5+748.79	5+753.67
C-116	I	65°44'	13	8.4	2.48	2.08	5+798.86	5+790.46	5+805.38
C-117	D	32°31'	95	27.71	3.96	3.8	5+876.36	5+848.64	5+902.57
C-118	D	25°47'	30	6.87	0.78	0.76	5+918.38	5+911.52	5+925.02
C-119	I	76°04'	25	19.55	6.74	5.31	5+956.22	5+936.67	5+969.86
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25

PLANO DE PERFIL

ESC.
H:1/2000
V:1/200



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : PP-10

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA ------

FECHA NOV-24

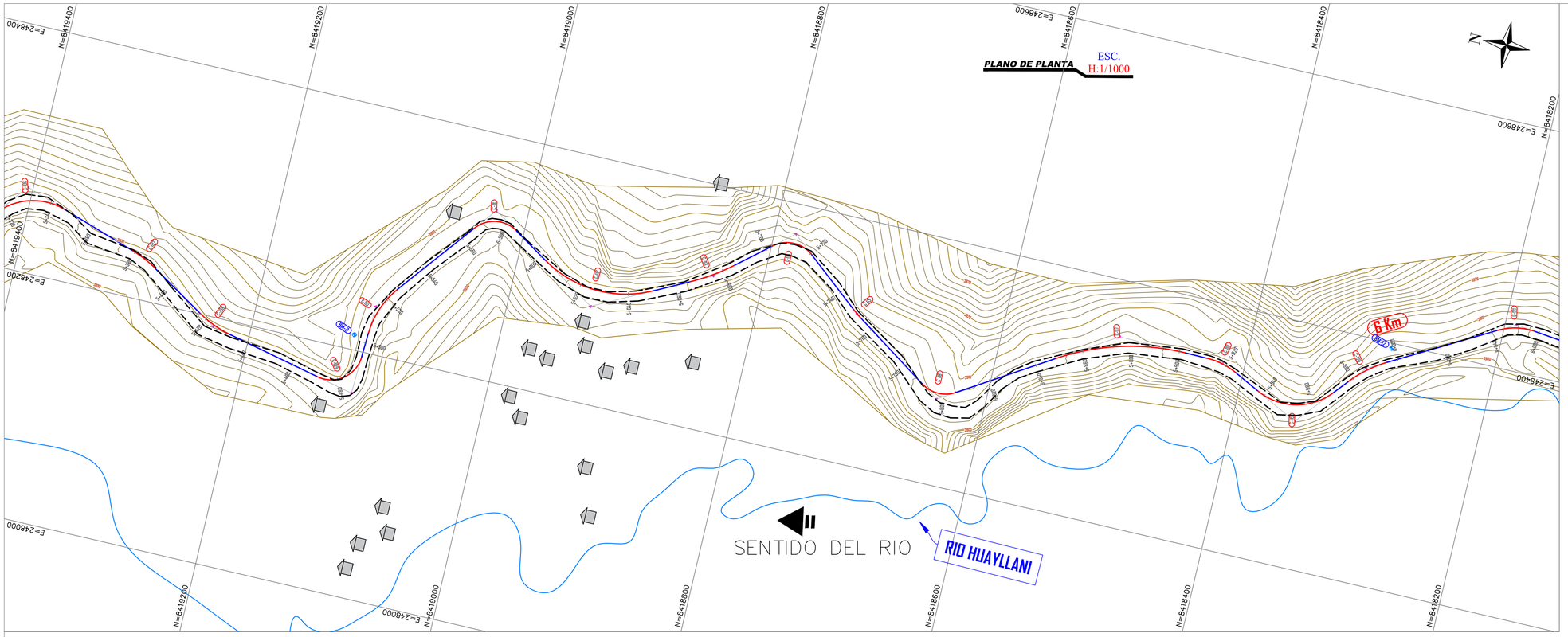
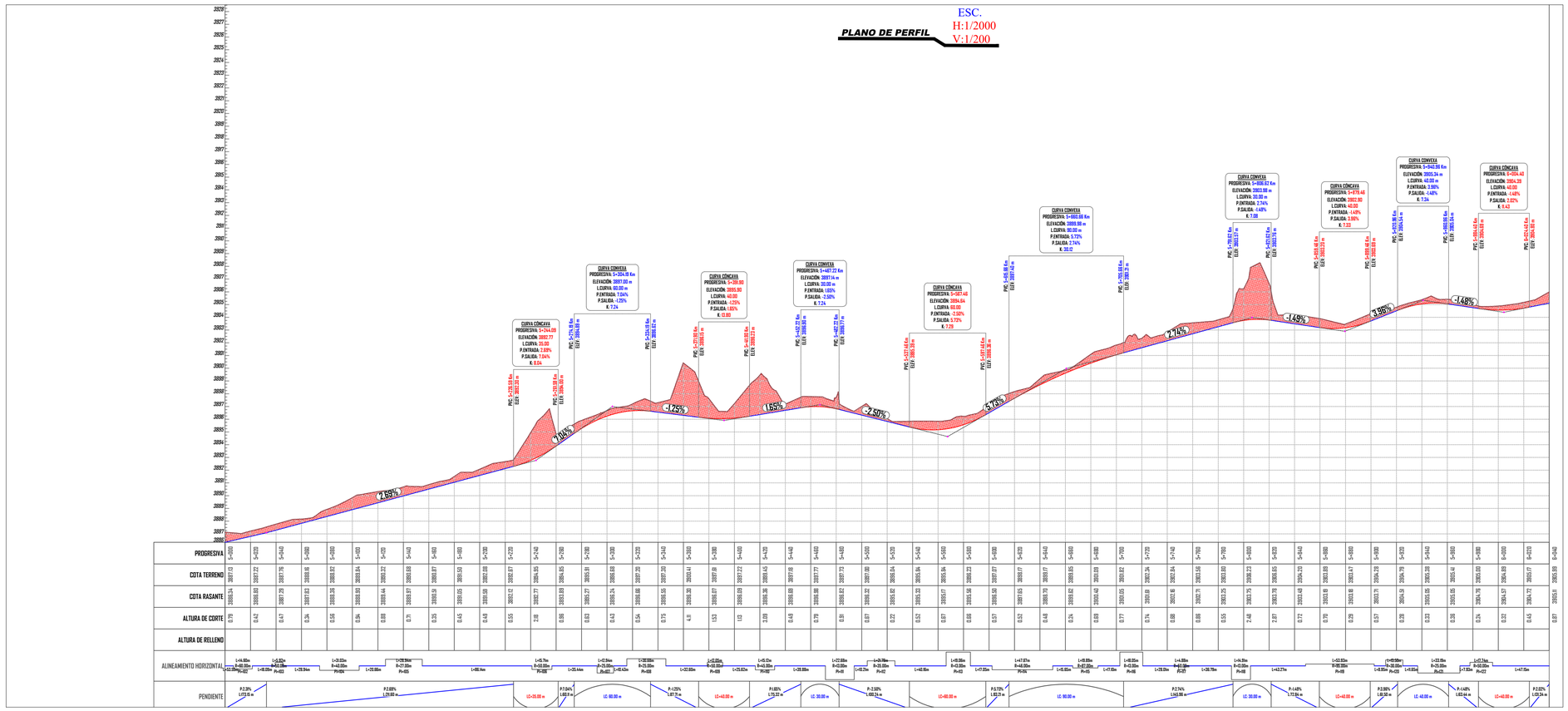


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-79	D	40°59'	30	11.21	2.03	1.9	4+015.53	4+004.32	4+025.78
C-80	D	14°35'	50	6.4	0.41	0.4	4+054.51	4+048.11	4+060.84
C-81	I	35°01'	35	11.04	1.70	1.62	4+097.45	4+086.41	4+107.80
C-82	D	32°41'	35	10.26	1.47	1.41	4+122.62	4+112.36	4+132.32
C-83	D	13°55'	45	5.49	0.33	0.33	4+200.28	4+194.79	4+205.72
C-84	D	5°40'	150	7.41	0.18	0.18	4+285.76	4+278.34	4+293.16
C-85	I	30°39'	50	13.7	1.84	1.78	4+349.15	4+335.44	4+362.19
C-86	D	13°06'	90	10.33	0.59	0.59	4+416.19	4+405.86	4+426.43
C-87	I	30°52'	45	12.42	1.68	1.62	4+452.00	4+439.58	4+463.82
C-88	D	16°34'	45	6.55	0.47	0.47	4+507.77	4+501.23	4+514.23
C-89	D	9°08'	40	3.2	0.13	0.13	4+533.32	4+530.12	4+536.50
C-90	D	10°51'	90	8.55	0.41	0.4	4+605.49	4+596.94	4+613.99
C-91	I	46°40'	25	10.78	2.23	2.04	4+654.54	4+643.76	4+664.12
C-92	D	82°01'	13	11.31	4.23	3.19	4+687.86	4+676.56	4+695.17
C-93	D	9°37'	50	4.21	0.18	0.18	4+709.05	4+704.85	4+713.24
C-94	D	7°40'	50	3.35	0.11	0.11	4+729.61	4+726.26	4+732.96
C-95	I	59°10'	25	14.19	3.75	3.26	4+768.32	4+754.13	4+779.95
C-96	I	31°01'	40	11.1	1.51	1.46	4+834.55	4+823.45	4+845.11
C-97	D	31°56'	25	7.15	1.00	0.96	4+871.31	4+864.16	4+878.09
C-98	I	41°36'	25	9.5	1.74	1.63	4+893.80	4+884.30	4+902.46
C-99	D	29°41'	25	6.62	0.86	0.83	4+946.82	4+940.19	4+953.14
C-100	I	13°56'	60	7.34	0.45	0.44	5+014.02	5+006.69	5+021.29
C-101	D	6°47'	50	2.96	0.09	0.09	5+042.34	5+039.38	5+045.29
C-102	I	44°27'	40	16.34	3.21	2.97	5+090.58	5+074.24	5+105.26
C-103	D	61°25'	27	16.04	4.40	3.79	5+141.96	5+125.92	5+154.87
C-104	I	18°00'	50	7.92	0.62	0.62	5+248.93	5+241.01	5+256.71
C-105	I	29°39'	25	6.62	0.86	0.83	5+298.77	5+292.16	5+305.10
C-106	D	70°19'	25	17.61	5.58	4.56	5+333.13	5+315.52	5+346.21
C-107	D	13°48'	50	6.05	0.37	0.36	5+384.86	5+378.81	5+390.85
C-108	I	19°15'	45	7.63	0.64	0.63	5+424.10	5+416.47	5+431.59
C-109	I	99°58'	13	15.48	7.22	4.64	5+488.95	5+471.46	5+494.15
C-110	D	35°40'	35	11.26	1.77	1.68	5+515.61	5+504.35	5+526.14
C-111	D	84°01'	13	11.71	4.50	3.34	5+578.01	5+566.30	5+585.36
C-112	I	59°23'	46	26.23	6.95	6.04	5+628.64	5+602.41	5+650.09
C-113	I	13°06'	87	9.99	0.57	0.57	5+675.73	5+665.74	5+685.63
C-114	D	79°33'	13	10.82	3.91	3.01	5+713.56	5+702.74	5+720.78
C-115	I	5°36'	50	2.44	0.06	0.06	5+751.24	5+748.79	5+753.67
C-116	I	65°44'	13	8.4	2.48	2.08	5+798.86	5+790.46	5+805.38
C-117	D	32°31'	95	27.71	3.96	3.8	5+876.36	5+848.64	5+902.57
C-118	D	25°47'	30	6.87	0.78	0.76	5+918.38	5+911.52	5+925.02
C-119	I	76°04'	25	19.55	6.74	5.31	5+956.22	5+936.67	5+969.86
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MINIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

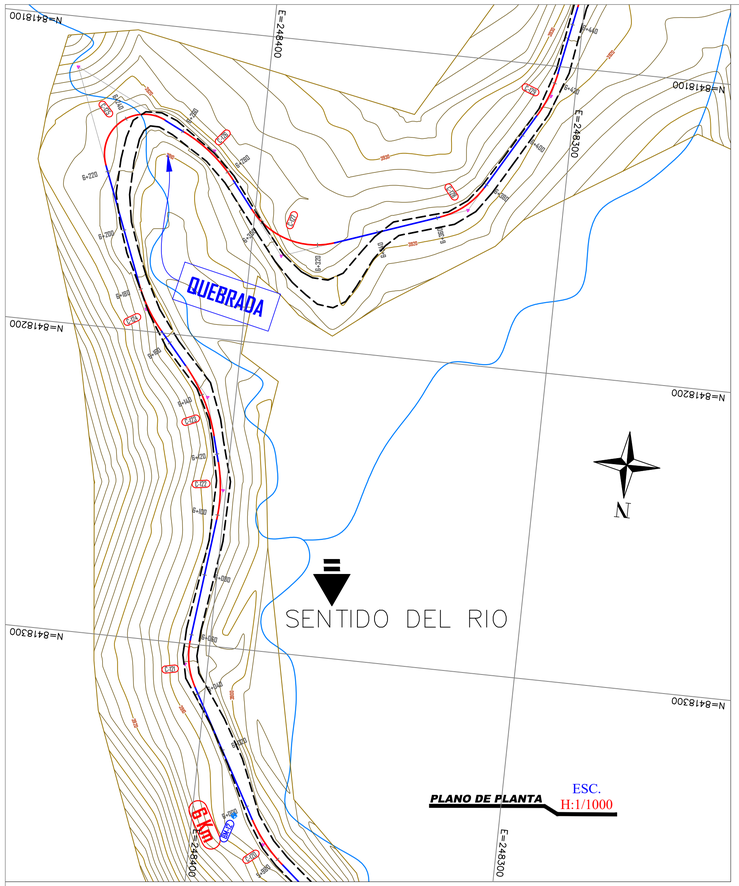
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

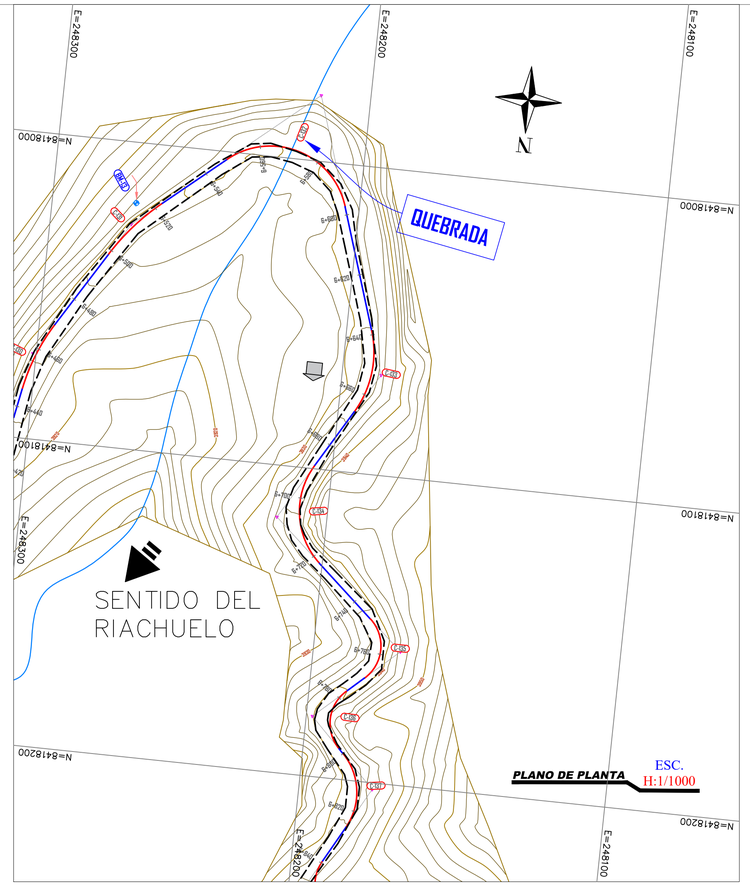
LAMINA : PP-11

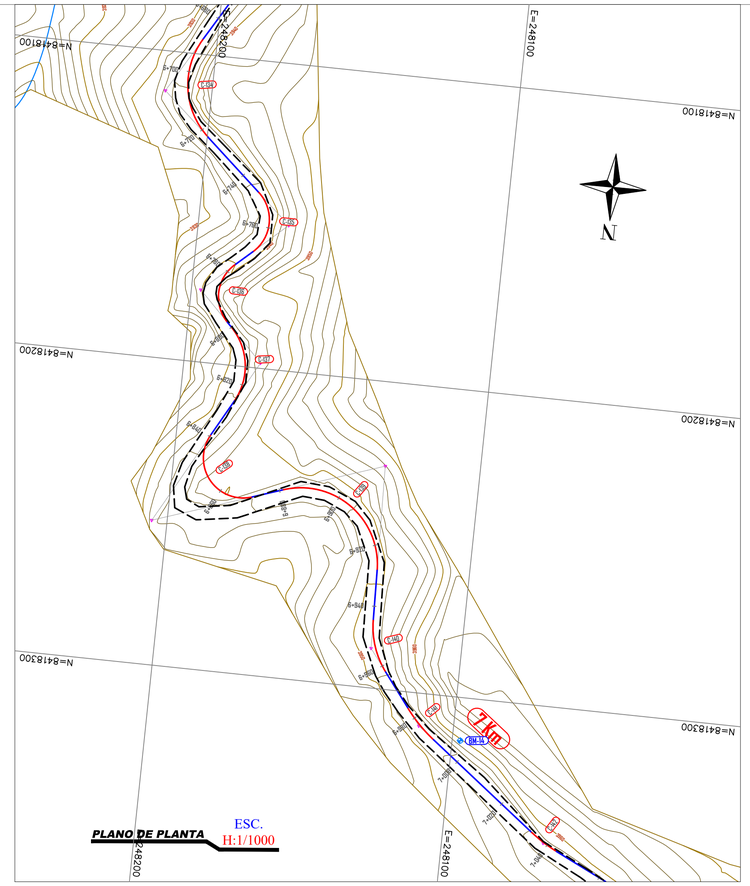
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA ------

FECHA NOV-24







LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts.
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

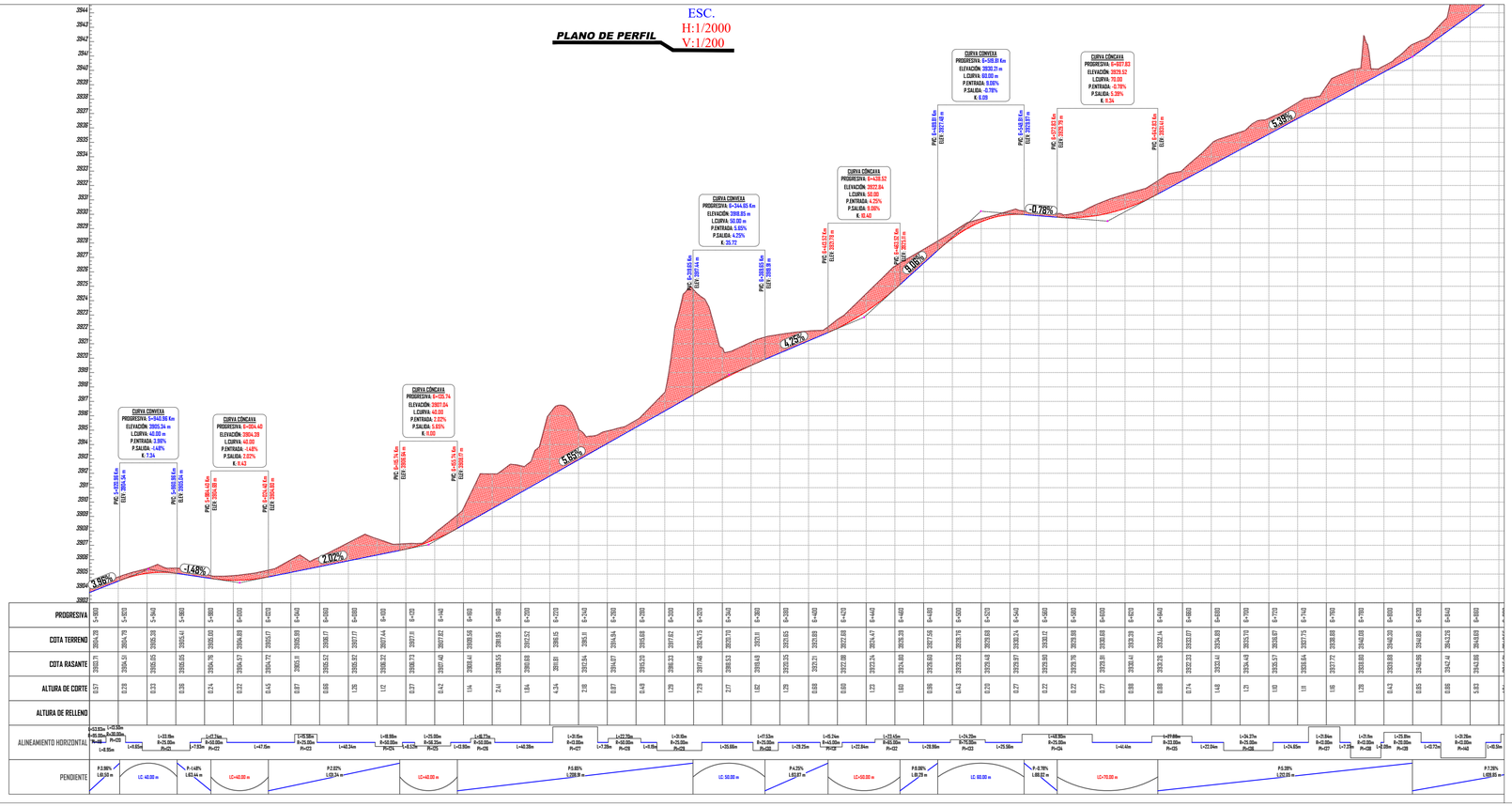


TABLA ELEMENTOS DE CURVA

N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25
C-133	I	48°24'	33	14.83	3.18	2.9	6+653.50	6+638.66	6+666.54
C-134	D	78°47'	25	20.53	7.35	5.68	6+709.11	6+688.59	6+722.96
C-135	I	96°16'	13	14.51	6.48	4.32	6+762.12	6+747.61	6+769.46
C-136	D	93°02'	13	13.71	5.89	4.05	6+790.53	6+776.82	6+797.93
C-137	I	73°56'	20	15.05	5.03	4.02	6+815.08	6+800.03	6+825.84
C-138	D	137°45'	13	33.65	23.07	8.32	6+873.21	6+839.56	6+870.81
C-139	D	107°31'	25	34.11	17.29	10.22	6+915.43	6+881.32	6+928.24
C-140	I	36°07'	28	9.13	1.45	1.38	6+953.76	6+944.63	6+962.28
C-141	I	15°02'	50	6.6	0.43	0.43	6+982.89	6+976.30	6+989.42
C-142	I	11°39'	50	5.1	0.26	0.26	7+038.60	7+033.50	7+043.67
C-143	I	26°48'	30	7.15	0.84	0.82	7+092.87	7+085.72	7+099.76
C-144	I	12°27'	72	7.86	0.43	0.42	7+215.42	7+207.56	7+223.22
C-145	D	20°19'	50	8.96	0.80	0.78	7+253.35	7+244.39	7+262.12
C-146	I	54°19'	25	12.83	3.10	2.76	7+331.40	7+318.57	7+342.27
C-147	D	14°49'	70	9.11	0.59	0.58	7+359.70	7+350.60	7+368.71
C-148	I	23°44'	50	10.5	1.09	1.07	7+452.00	7+441.50	7+462.20
C-149	D	92°54'	13	13.68	5.87	4.04	7+543.08	7+529.41	7+550.49
C-150	I	79°00'	13	10.72	3.85	2.97	7+561.20	7+550.49	7+568.41
C-151	I	10°21'	55	4.98	0.23	0.22	7+594.91	7+589.67	7+594.63
C-152	D	10°01'	50	4.39	0.19	0.19	7+614.75	7+610.36	7+619.11
C-153	I	14°17'	50	6.27	0.39	0.39	7+645.47	7+639.20	7+651.67
C-154	D	4°58'	50	2.17	0.05	0.05	7+679.91	7+677.74	7+682.08
C-155	D	84°50'	13	11.88	4.61	3.4	7+726.37	7+714.49	7+733.74
C-156	I	100°40'	13	15.68	7.37	4.7	7+749.41	7+733.74	7+756.58
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

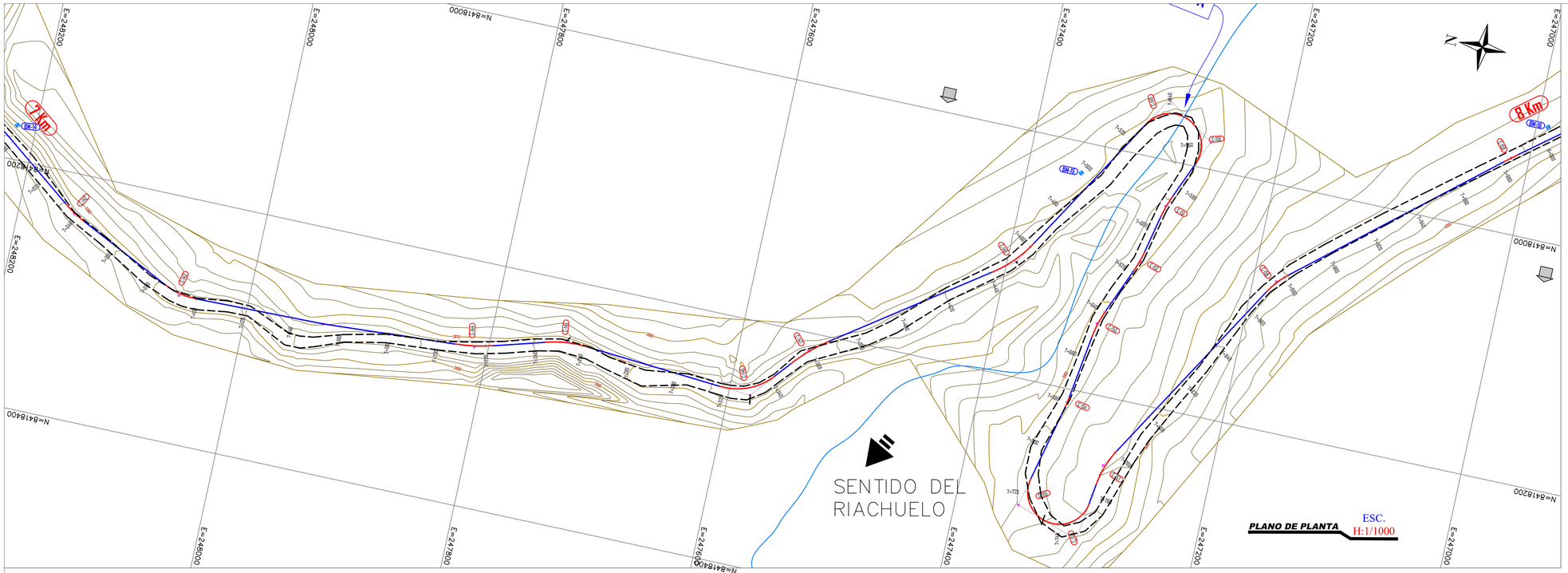
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-12**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------

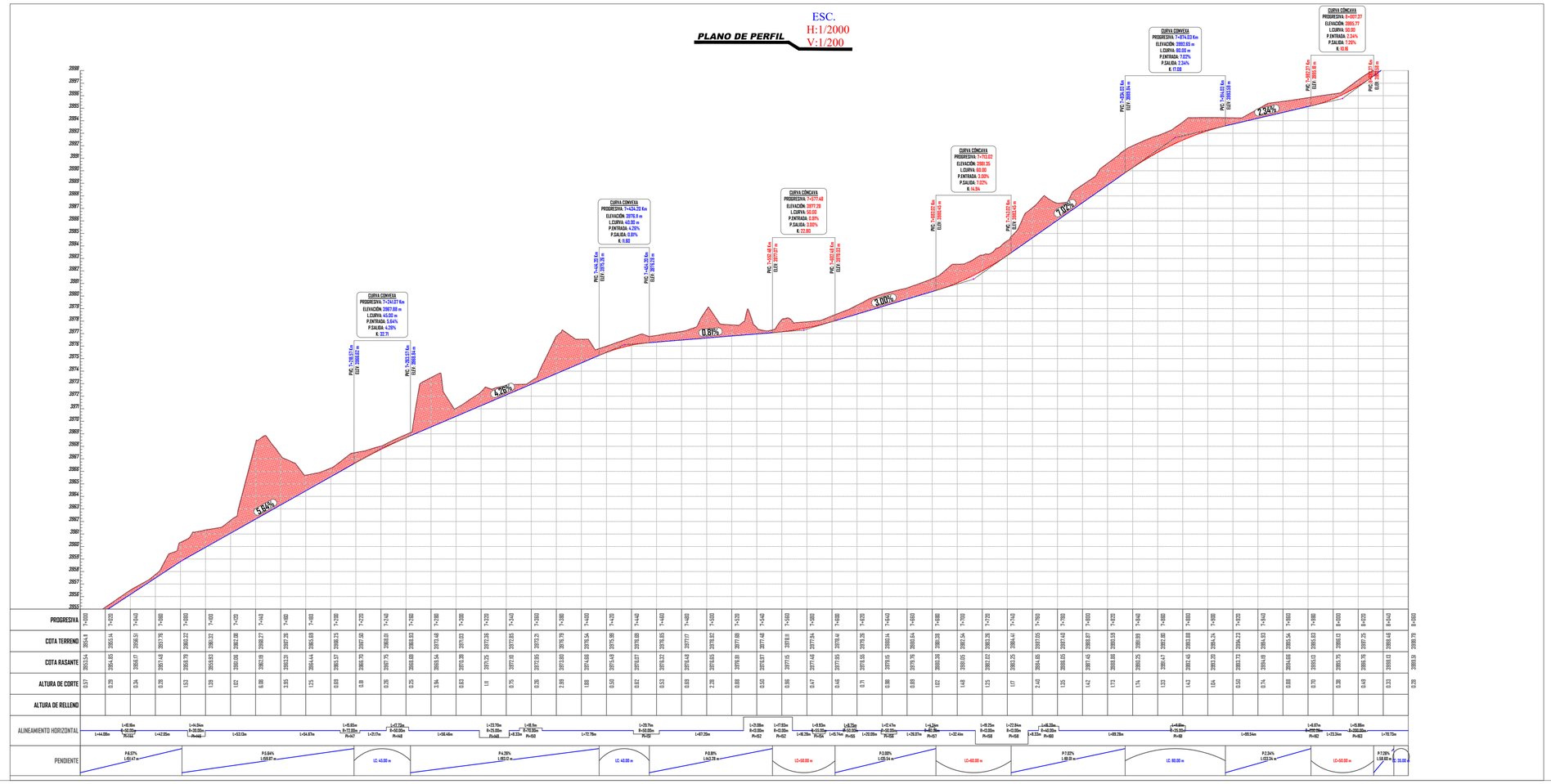
FECHA : NOV-24



PLANO DE PLANTA ESC. H:1/1000

TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-120	D	20°20'	50	8.97	0.80	0.78	5+986.75	5+977.79	5+995.53
C-121	D	35°43'	25	8.05	1.27	1.2	6+050.73	6+042.68	6+058.26
C-122	I	21°45'	50	9.61	0.92	0.9	6+108.21	6+098.60	6+117.58
C-123	I	25°25'	56	12.71	1.42	1.38	6+138.81	6+126.10	6+151.10
C-124	D	19°13'	50	8.46	0.71	0.7	6+173.46	6+165.00	6+181.77
C-125	D	137°19'	13	33.27	22.72	8.27	6+255.41	6+222.15	6+253.30
C-126	D	25°51'	50	11.55	1.31	1.28	6+272.23	6+260.69	6+283.39
C-127	I	71°16'	25	17.92	5.76	4.68	6+312.49	6+294.57	6+325.67
C-128	I	40°11'	25	9.14	1.62	1.52	6+370.47	6+361.33	6+378.86
C-129	I	19°24'	45	7.69	0.65	0.64	6+415.80	6+408.11	6+423.34
C-130	D	20°40'	65	11.85	1.07	1.05	6+458.03	6+446.18	6+469.63
C-131	D	18°29'	75	12.21	0.99	0.97	6+510.79	6+498.59	6+522.79
C-132	D	112°05'	25	37.12	19.75	11.03	6+585.47	6+548.35	6+597.25
C-133	I	48°24'	33	14.83	3.18	2.9	6+653.50	6+638.66	6+666.54
C-134	D	78°47'	25	20.53	7.35	5.68	6+709.11	6+688.59	6+722.96
C-135	I	96°16'	13	14.51	6.48	4.32	6+762.12	6+747.61	6+769.46
C-136	D	93°02'	13	13.71	5.89	4.05	6+790.53	6+776.82	6+797.93
C-137	I	73°56'	20	15.05	5.03	4.02	6+815.08	6+800.03	6+825.84
C-138	D	137°45'	13	33.65	23.07	8.32	6+873.21	6+839.56	6+870.81
C-139	D	107°31'	25	34.11	17.29	10.22	6+915.43	6+881.32	6+928.24
C-140	I	36°07'	28	9.13	1.45	1.38	6+953.76	6+944.63	6+962.28
C-141	I	15°02'	50	6.6	0.43	0.43	6+982.89	6+976.30	6+989.42
C-142	I	11°39'	50	5.1	0.26	0.26	7+038.60	7+033.50	7+043.67
C-143	I	26°48'	30	7.15	0.84	0.82	7+092.87	7+085.72	7+099.76
C-144	I	12°27'	72	7.86	0.43	0.42	7+215.42	7+207.56	7+223.22
C-145	D	20°19'	50	8.96	0.80	0.78	7+253.35	7+244.39	7+262.12
C-146	I	54°19'	25	12.83	3.10	2.76	7+331.40	7+318.57	7+342.27
C-147	D	14°49'	70	9.11	0.59	0.58	7+359.70	7+350.60	7+368.71
C-148	I	23°44'	50	10.5	1.09	1.07	7+452.00	7+441.50	7+462.20
C-149	D	92°54'	13	13.68	5.87	4.04	7+543.08	7+529.41	7+550.49
C-150	I	79°00'	13	10.72	3.85	2.97	7+561.20	7+550.49	7+568.41
C-151	I	10°21'	55	4.98	0.23	0.22	7+589.67	7+584.69	7+594.63
C-152	D	10°01'	50	4.39	0.19	0.19	7+614.75	7+610.36	7+619.11
C-153	I	14°17'	50	6.27	0.39	0.39	7+645.47	7+639.20	7+651.67
C-154	D	4°58'	50	2.17	0.05	0.05	7+679.91	7+677.74	7+682.08
C-155	D	84°50'	13	11.88	4.61	3.4	7+726.37	7+714.49	7+733.74
C-156	I	100°40'	13	15.68	7.37	4.7	7+749.41	7+733.74	7+756.58
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39

PLANO DE PERFIL ESC. H:1/2000 V:1/200



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-13**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : -------

FECHA : NOV-24

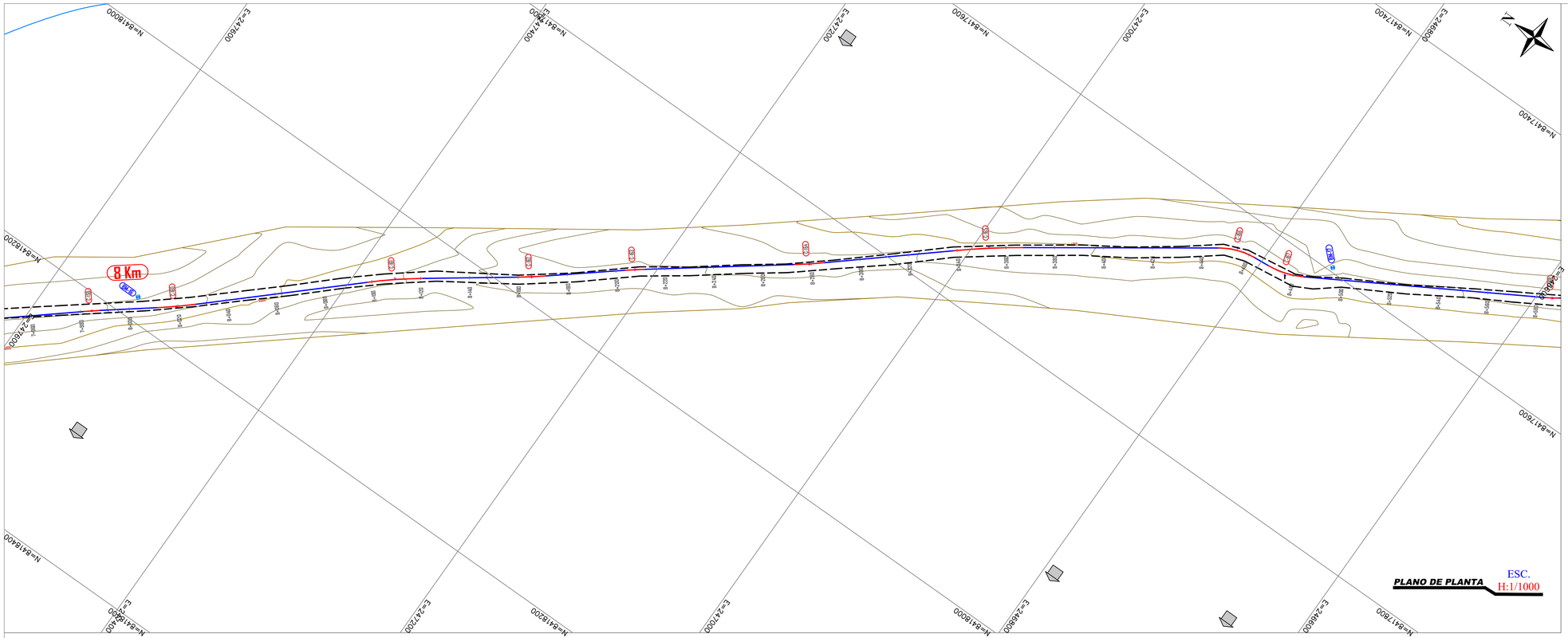
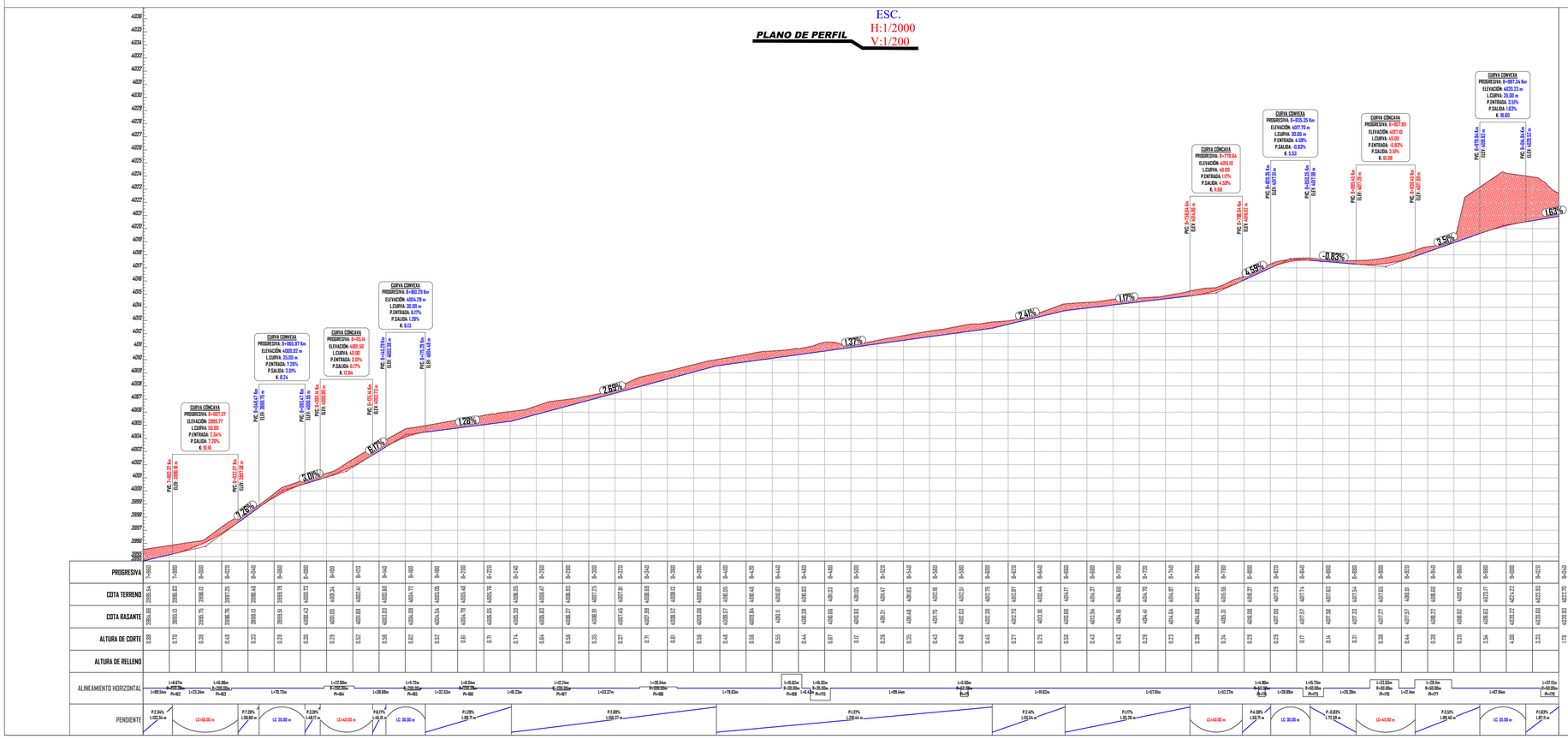


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39
C-166	D	29°50'	30	7.99	1.05	1.01	8+455.01	8+447.01	8+462.64
C-167	I	25°05'	35	7.78	0.86	0.83	8+476.85	8+469.07	8+484.39
C-168	I	6°18'	50	2.75	0.08	0.08	8+586.58	8+583.83	8+589.33
C-169	I	5°37'	50	2.45	0.06	0.06	8+813.58	8+811.13	8+816.03
C-170	I	18°01'	50	7.93	0.63	0.62	8+852.84	8+844.91	8+860.64
C-171	D	25°15'	50	11.2	1.24	1.21	8+907.22	8+896.02	8+918.05
C-172	D	32°13'	50	14.44	2.04	1.96	8+944.63	8+930.19	8+958.30
C-173	I	42°32'	50	19.46	3.66	3.41	9+045.71	9+026.24	9+063.37
C-174	I	2°21'	100	2.05	0.02	0.02	9+176.07	9+174.01	9+178.12
C-175	I	13°39'	130	15.57	0.93	0.92	9+240.36	9+224.79	9+255.78
C-176	D	5°24'	60	2.83	0.07	0.07	9+295.44	9+292.61	9+298.27
C-177	D	78°42'	25	20.5	7.33	5.67	9+375.15	9+354.65	9+388.99
C-178	I	62°46'	25	15.25	4.28	3.66	9+407.41	9+392.16	9+419.54
C-179	I	2°58'	200	5.18	0.07	0.07	9+473.96	9+468.79	9+479.13
C-180	D	7°17'	90	5.73	0.18	0.18	9+580.06	9+574.33	9+585.78
C-181	D	9°40'	90	7.61	0.32	0.32	9+662.67	9+655.06	9+670.24
C-182	I	15°57'	60	8.41	0.59	0.58	9+707.82	9+699.41	9+716.12
C-183	D	19°50'	65	11.36	0.99	0.97	9+789.59	9+778.23	9+800.73
C-184	D	19°44'	60	10.44	0.90	0.89	9+826.71	9+816.28	9+836.95
C-185	I	12°58'	65	7.39	0.42	0.42	9+861.93	9+854.54	9+869.25
C-186	I	19°51'	45	7.87	0.68	0.67	9+906.14	9+898.27	9+913.86
C-187	I	9°31'	200	16.64	0.69	0.69	10+019.98	10+003.34	10+036.55
C-188	I	31°51'	75	21.4	2.99	2.88	10+167.88	10+146.48	10+188.17
C-189	I	21°00'	120	22.24	2.04	2.01	10+247.70	10+225.47	10+269.44
C-190	D	84°34'	25	22.73	8.79	6.5	10+335.80	10+313.07	10+349.96
C-191	I	15°01'	60	7.91	0.52	0.51	10+367.29	10+359.38	10+375.11
C-192	D	12°29'	80	8.75	0.48	0.47	10+416.04	10+407.29	10+424.72
C-193	D	33°48'	65	19.75	2.94	2.81	10+487.35	10+467.60	10+505.95
C-194	I	87°24'	25	23.89	9.58	6.92	10+644.80	10+620.91	10+659.04
C-195	I	46°49'	25	10.82	2.24	2.06	10+703.49	10+692.67	10+713.09
C-196	I	25°44'	55	12.56	1.42	1.38	10+739.26	10+726.70	10+751.40
C-197	D	10°42'	50	4.69	0.22	0.22	10+797.84	10+793.16	10+802.50
C-198	D	8°02'	95	6.68	0.23	0.23	10+884.11	10+877.43	10+890.76
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Kms/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

ESCALA ------ FECHA **NOV-24**

LAMINA : **PP-14**

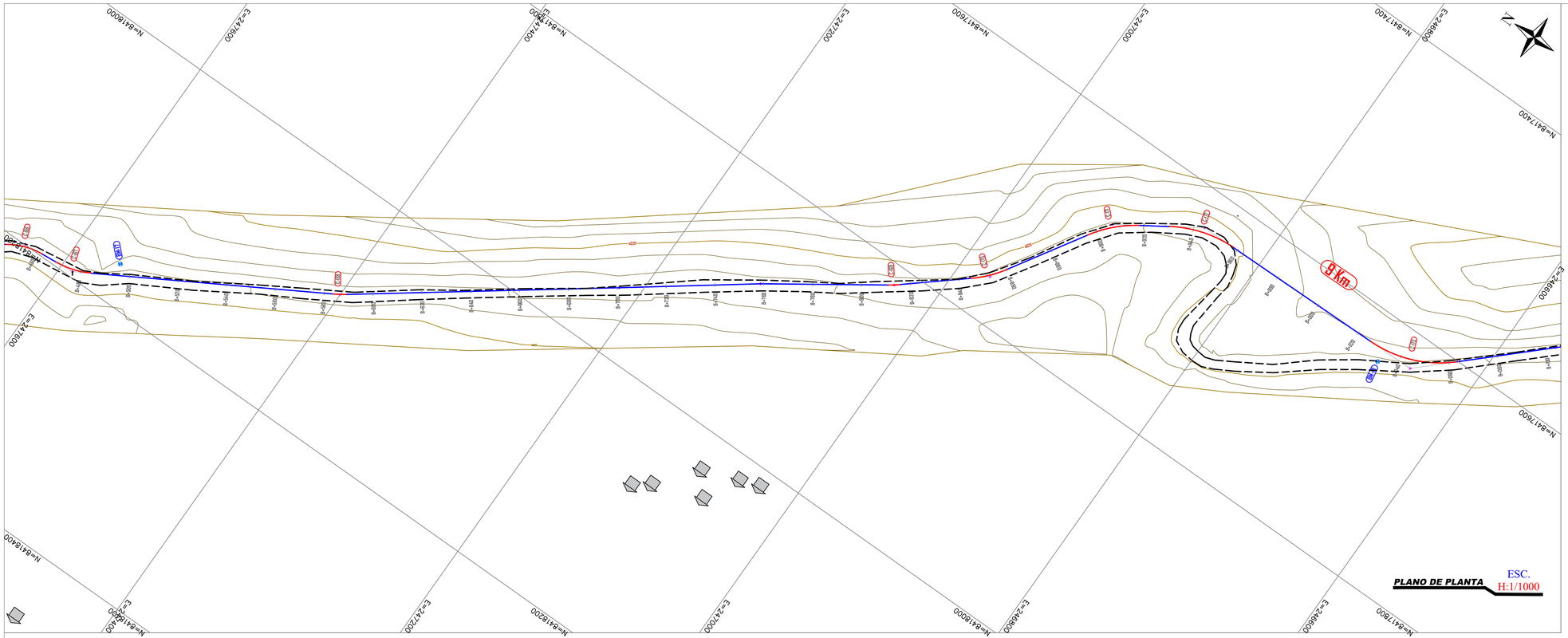
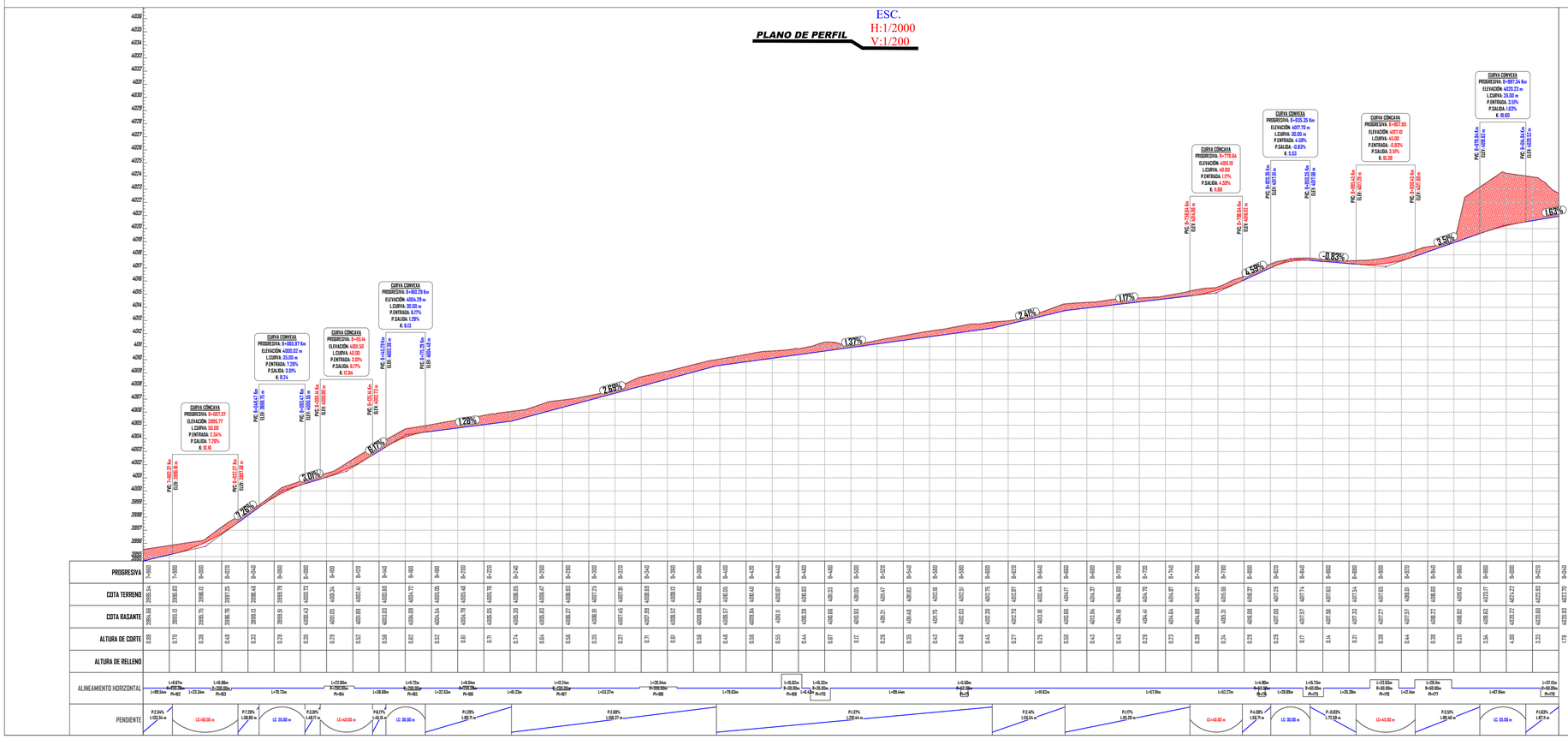


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39
C-166	D	29°50'	30	7.99	1.05	1.01	8+455.01	8+447.01	8+462.64
C-167	I	25°05'	35	7.78	0.86	0.83	8+476.85	8+469.07	8+484.39
C-168	I	6°18'	50	2.75	0.08	0.08	8+586.58	8+583.83	8+589.33
C-169	I	5°37'	50	2.45	0.06	0.06	8+813.58	8+811.13	8+816.03
C-170	I	18°01'	50	7.93	0.63	0.62	8+852.84	8+844.91	8+860.64
C-171	D	25°15'	50	11.2	1.24	1.21	8+907.22	8+896.02	8+918.05
C-172	D	32°13'	50	14.44	2.04	1.96	8+944.63	8+930.19	8+958.30
C-173	I	42°32'	50	19.46	3.66	3.41	9+045.71	9+026.24	9+063.37
C-174	I	2°21'	100	2.05	0.02	0.02	9+176.07	9+174.01	9+178.12
C-175	I	13°39'	130	15.57	0.93	0.92	9+240.36	9+224.79	9+255.78
C-176	D	5°24'	60	2.83	0.07	0.07	9+295.44	9+292.61	9+298.27
C-177	D	78°42'	25	20.5	7.33	5.67	9+375.15	9+354.65	9+388.99
C-178	I	62°46'	25	15.25	4.28	3.66	9+407.41	9+392.16	9+419.54
C-179	I	2°58'	200	5.18	0.07	0.07	9+473.96	9+468.79	9+479.13
C-180	D	7°17'	90	5.73	0.18	0.18	9+580.06	9+574.33	9+585.78
C-181	D	9°40'	90	7.61	0.32	0.32	9+662.67	9+655.06	9+670.24
C-182	I	15°57'	60	8.41	0.59	0.58	9+707.82	9+699.41	9+716.12
C-183	D	19°50'	65	11.36	0.99	0.97	9+789.59	9+778.23	9+800.73
C-184	D	19°44'	60	10.44	0.90	0.89	9+826.71	9+816.28	9+836.95
C-185	I	12°58'	65	7.39	0.42	0.42	9+861.93	9+854.54	9+869.25
C-186	I	19°51'	45	7.87	0.68	0.67	9+906.14	9+898.27	9+913.86
C-187	I	9°31'	200	16.64	0.69	0.69	10+019.98	10+003.34	10+036.55
C-188	I	31°51'	75	21.4	2.99	2.88	10+167.88	10+146.48	10+188.17
C-189	I	21°00'	120	22.24	2.04	2.01	10+247.70	10+225.47	10+269.44
C-190	D	84°34'	25	22.73	8.79	6.5	10+335.80	10+313.07	10+349.96
C-191	I	15°01'	60	7.91	0.52	0.51	10+367.29	10+359.38	10+375.11
C-192	D	12°29'	80	8.75	0.48	0.47	10+416.04	10+407.29	10+424.72
C-193	D	33°48'	65	19.75	2.94	2.81	10+487.35	10+467.60	10+505.95
C-194	I	87°24'	25	23.89	9.58	6.92	10+644.80	10+620.91	10+659.04
C-195	I	46°49'	25	10.82	2.24	2.06	10+703.49	10+692.67	10+713.09
C-196	I	25°44'	55	12.56	1.42	1.38	10+739.26	10+726.70	10+751.40
C-197	D	10°42'	50	4.69	0.22	0.22	10+797.84	10+793.16	10+802.50
C-198	D	8°02'	95	6.68	0.23	0.23	10+884.11	10+877.43	10+890.76
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-15**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------
FECHA : NOV-24

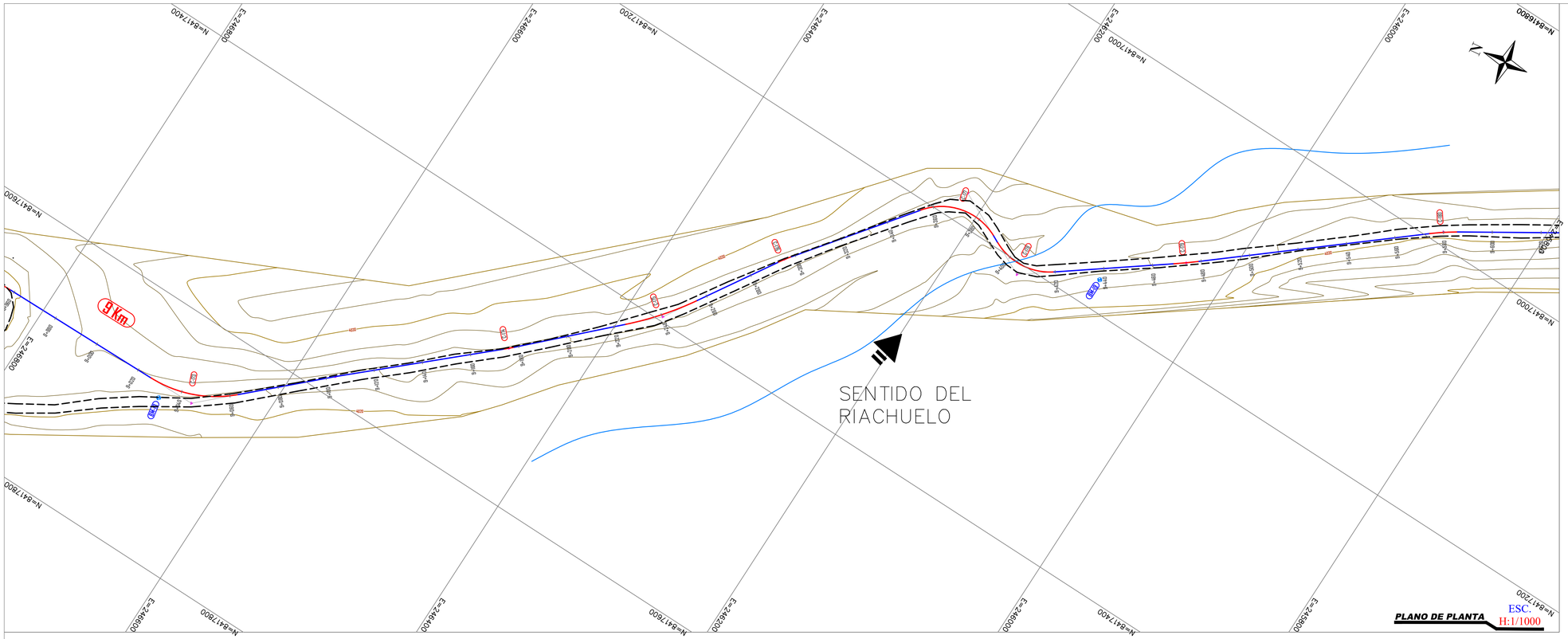
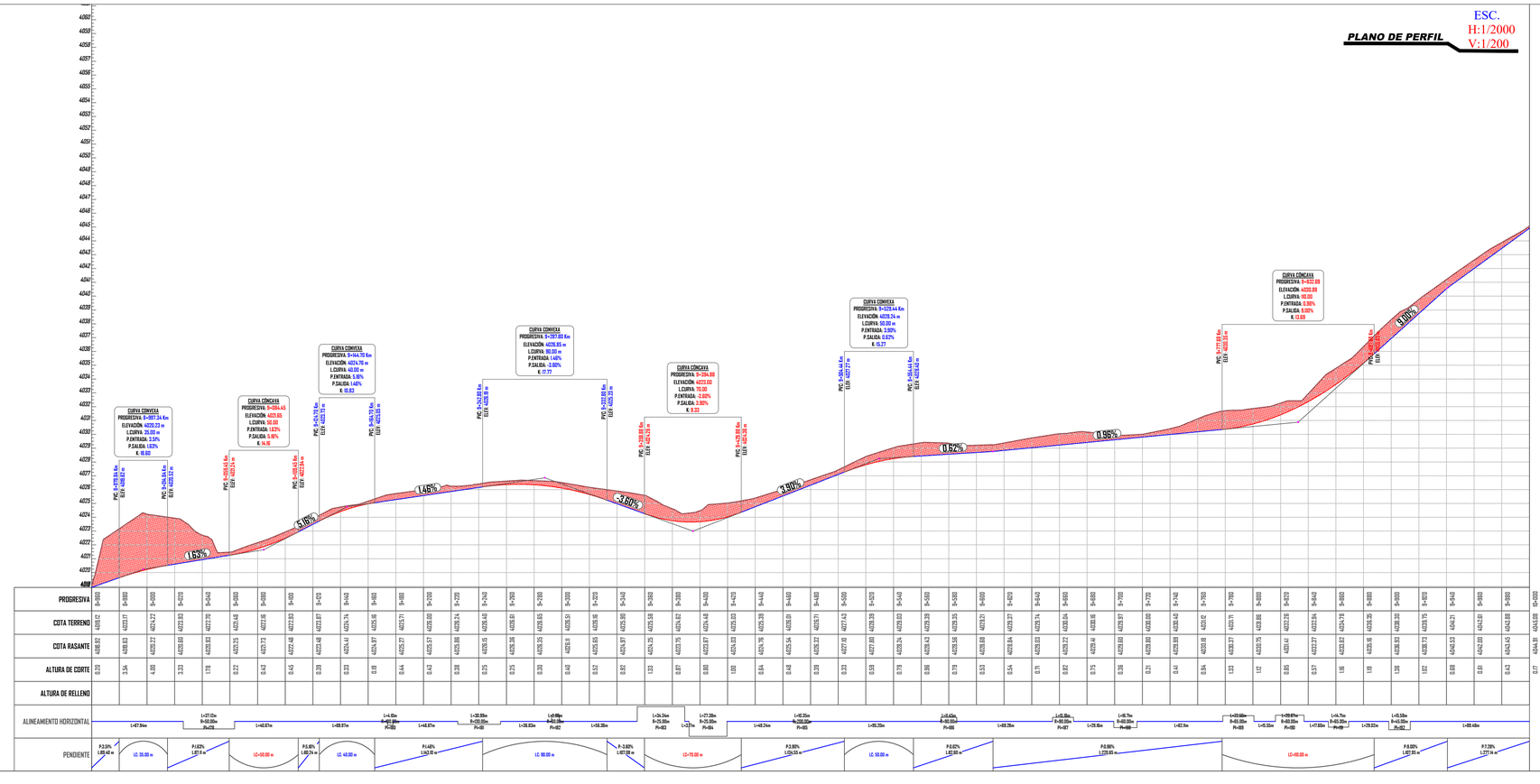


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39
C-166	D	29°50'	30	7.99	1.05	1.01	8+455.01	8+447.01	8+462.64
C-167	I	25°05'	35	7.78	0.86	0.83	8+476.85	8+469.07	8+484.39
C-168	I	6°18'	50	2.75	0.08	0.08	8+586.58	8+583.83	8+589.33
C-169	I	5°37'	50	2.45	0.06	0.06	8+813.58	8+811.13	8+816.03
C-170	I	18°01'	50	7.93	0.63	0.62	8+852.84	8+844.91	8+860.64
C-171	D	25°15'	50	11.2	1.24	1.21	8+907.22	8+896.02	8+918.05
C-172	D	32°13'	50	14.44	2.04	1.96	8+944.63	8+930.19	8+958.30
C-173	I	42°32'	50	19.46	3.66	3.41	9+045.71	9+026.24	9+063.37
C-174	I	2°21'	100	2.05	0.02	0.02	9+176.07	9+174.01	9+178.12
C-175	I	13°39'	130	15.57	0.93	0.92	9+240.36	9+224.79	9+255.78
C-176	D	5°24'	60	2.83	0.07	0.07	9+295.44	9+292.61	9+298.27
C-177	D	78°42'	25	20.5	7.33	5.67	9+375.15	9+354.65	9+388.99
C-178	I	62°46'	25	15.25	4.28	3.66	9+407.41	9+392.16	9+419.54
C-179	I	2°58'	200	5.18	0.07	0.07	9+473.96	9+468.79	9+479.13
C-180	D	7°17'	90	5.73	0.18	0.18	9+580.06	9+574.33	9+585.78
C-181	D	9°40'	90	7.61	0.32	0.32	9+662.67	9+655.06	9+670.24
C-182	I	15°57'	60	8.41	0.59	0.58	9+707.82	9+699.41	9+716.12
C-183	D	19°50'	65	11.36	0.99	0.97	9+789.59	9+778.23	9+800.73
C-184	D	19°44'	60	10.44	0.90	0.89	9+826.71	9+816.28	9+836.95
C-185	I	12°58'	65	7.39	0.42	0.42	9+861.93	9+854.54	9+869.25
C-186	I	19°51'	45	7.87	0.68	0.67	9+906.14	9+898.27	9+913.86
C-187	I	9°31'	200	16.64	0.69	0.69	10+019.98	10+003.34	10+036.55
C-188	I	31°51'	75	21.4	2.99	2.88	10+167.88	10+146.48	10+188.17
C-189	I	21°00'	120	22.24	2.04	2.01	10+247.70	10+225.47	10+269.44
C-190	D	84°34'	25	22.73	8.79	6.5	10+335.80	10+313.07	10+349.96
C-191	I	15°01'	60	7.91	0.52	0.51	10+367.29	10+359.38	10+375.11
C-192	D	12°29'	80	8.75	0.48	0.47	10+416.04	10+407.29	10+424.72
C-193	D	33°48'	65	19.75	2.94	2.81	10+487.35	10+467.60	10+505.95
C-194	I	87°24'	25	23.89	9.58	6.92	10+644.80	10+620.91	10+659.04
C-195	I	46°49'	25	10.82	2.24	2.06	10+703.49	10+692.67	10+713.09
C-196	I	25°44'	55	12.56	1.42	1.38	10+739.26	10+726.70	10+751.40
C-197	D	10°42'	50	4.69	0.22	0.22	10+797.84	10+793.16	10+802.50
C-198	D	8°02'	95	6.68	0.23	0.23	10+884.11	10+877.43	10+890.76
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente



DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-16**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------

FECHA : NOV-24

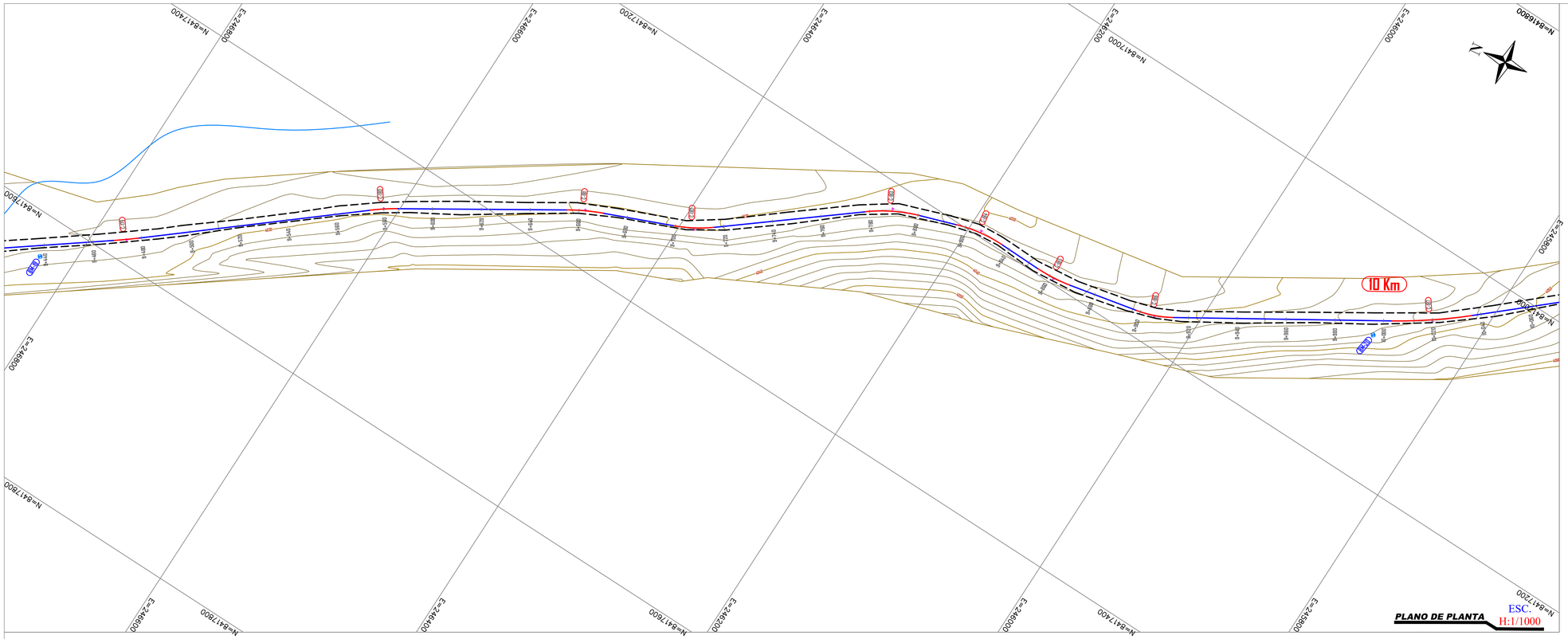
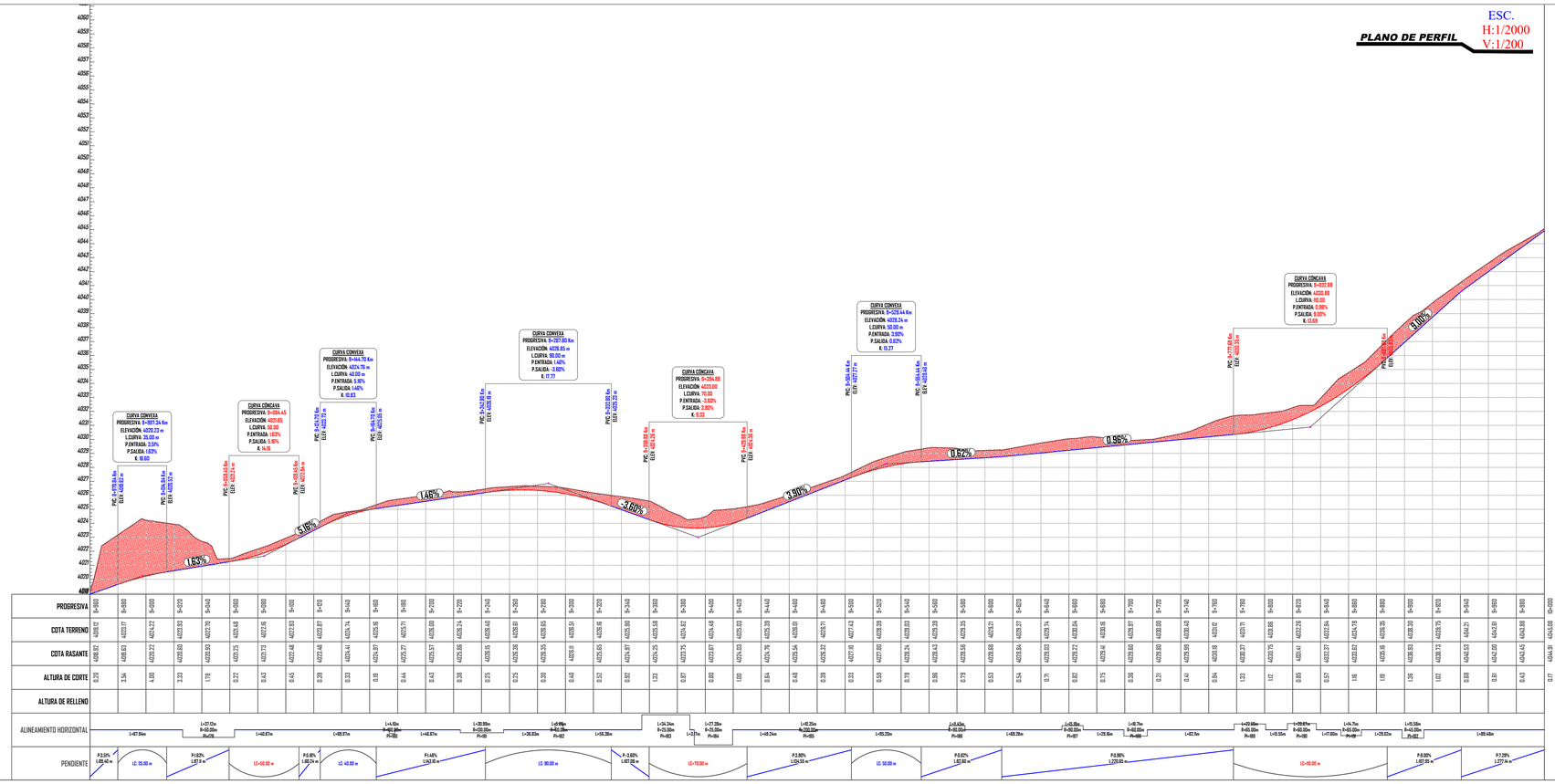


TABLA ELEMENTOS DE CURVA									
Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-157	D	23°12'	40	8.21	0.83	0.82	7+773.11	7+764.90	7+781.10
C-158	D	19°01'	35	5.86	0.49	0.48	7+876.24	7+870.38	7+881.99
C-159	D	1°55'	200	3.33	0.03	0.03	7+984.87	7+981.53	7+988.20
C-160	I	4°33'	200	7.94	0.16	0.16	8+019.47	8+011.54	8+027.40
C-161	D	6°34'	200	11.46	0.33	0.33	8+109.59	8+098.13	8+121.03
C-162	I	3°22'	200	5.86	0.09	0.09	8+165.57	8+159.71	8+171.43
C-163	D	2°18'	200	4.02	0.04	0.04	8+207.98	8+203.96	8+212.00
C-164	I	3°30'	200	6.12	0.09	0.09	8+279.35	8+273.23	8+285.47
C-165	D	5°27'	300	14.28	0.34	0.34	8+353.12	8+338.84	8+367.39
C-166	D	29°50'	30	7.99	1.05	1.01	8+455.01	8+447.01	8+462.64
C-167	I	25°05'	35	7.78	0.86	0.83	8+476.85	8+469.07	8+484.39
C-168	I	6°18'	50	2.75	0.08	0.08	8+586.58	8+583.83	8+589.33
C-169	I	5°37'	50	2.45	0.06	0.06	8+813.58	8+811.13	8+816.03
C-170	I	18°01'	50	7.93	0.63	0.62	8+852.84	8+844.91	8+860.64
C-171	D	25°15'	50	11.2	1.24	1.21	8+907.22	8+896.02	8+918.05
C-172	D	32°13'	50	14.44	2.04	1.96	8+944.63	8+930.19	8+958.30
C-173	I	42°32'	50	19.46	3.66	3.41	9+045.71	9+026.24	9+063.37
C-174	I	2°21'	100	2.05	0.02	0.02	9+176.07	9+174.01	9+178.12
C-175	I	13°39'	130	15.57	0.93	0.92	9+240.36	9+224.79	9+255.78
C-176	D	5°24'	60	2.83	0.07	0.07	9+295.44	9+292.61	9+298.27
C-177	D	78°42'	25	20.5	7.33	5.67	9+375.15	9+354.65	9+388.99
C-178	I	62°46'	25	15.25	4.28	3.66	9+407.41	9+392.16	9+419.54
C-179	I	2°58'	200	5.18	0.07	0.07	9+473.96	9+468.79	9+479.13
C-180	D	7°17'	90	5.73	0.18	0.18	9+580.06	9+574.33	9+585.78
C-181	D	9°40'	90	7.61	0.32	0.32	9+662.67	9+655.06	9+670.24
C-182	I	15°57'	60	8.41	0.59	0.58	9+707.82	9+699.41	9+716.12
C-183	D	19°50'	65	11.36	0.99	0.97	9+789.59	9+778.23	9+800.73
C-184	D	19°44'	60	10.44	0.90	0.89	9+826.71	9+816.28	9+836.95
C-185	I	12°58'	65	7.39	0.42	0.42	9+861.93	9+854.54	9+869.25
C-186	I	19°51'	45	7.87	0.68	0.67	9+906.14	9+898.27	9+913.86
C-187	I	9°31'	200	16.64	0.69	0.69	10+019.98	10+003.34	10+036.55
C-188	I	31°51'	75	21.4	2.99	2.88	10+167.88	10+146.48	10+188.17
C-189	I	21°00'	120	22.24	2.04	2.01	10+247.70	10+225.47	10+269.44
C-190	D	84°34'	25	22.73	8.79	6.5	10+335.80	10+313.07	10+349.96
C-191	I	15°01'	60	7.91	0.52	0.51	10+367.29	10+359.38	10+375.11
C-192	D	12°29'	80	8.75	0.48	0.47	10+416.04	10+407.29	10+424.72
C-193	D	33°48'	65	19.75	2.94	2.81	10+487.35	10+467.60	10+505.95
C-194	I	87°24'	25	23.89	9.58	6.92	10+644.80	10+620.91	10+659.04
C-195	I	46°49'	25	10.82	2.24	2.06	10+703.49	10+692.67	10+713.09
C-196	I	25°44'	55	12.56	1.42	1.38	10+739.26	10+726.70	10+751.40
C-197	D	10°42'	50	4.69	0.22	0.22	10+797.84	10+793.16	10+802.50
C-198	D	8°02'	95	6.68	0.23	0.23	10+884.11	10+877.43	10+890.76
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66



LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-17**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------

FECHA : NOV-24

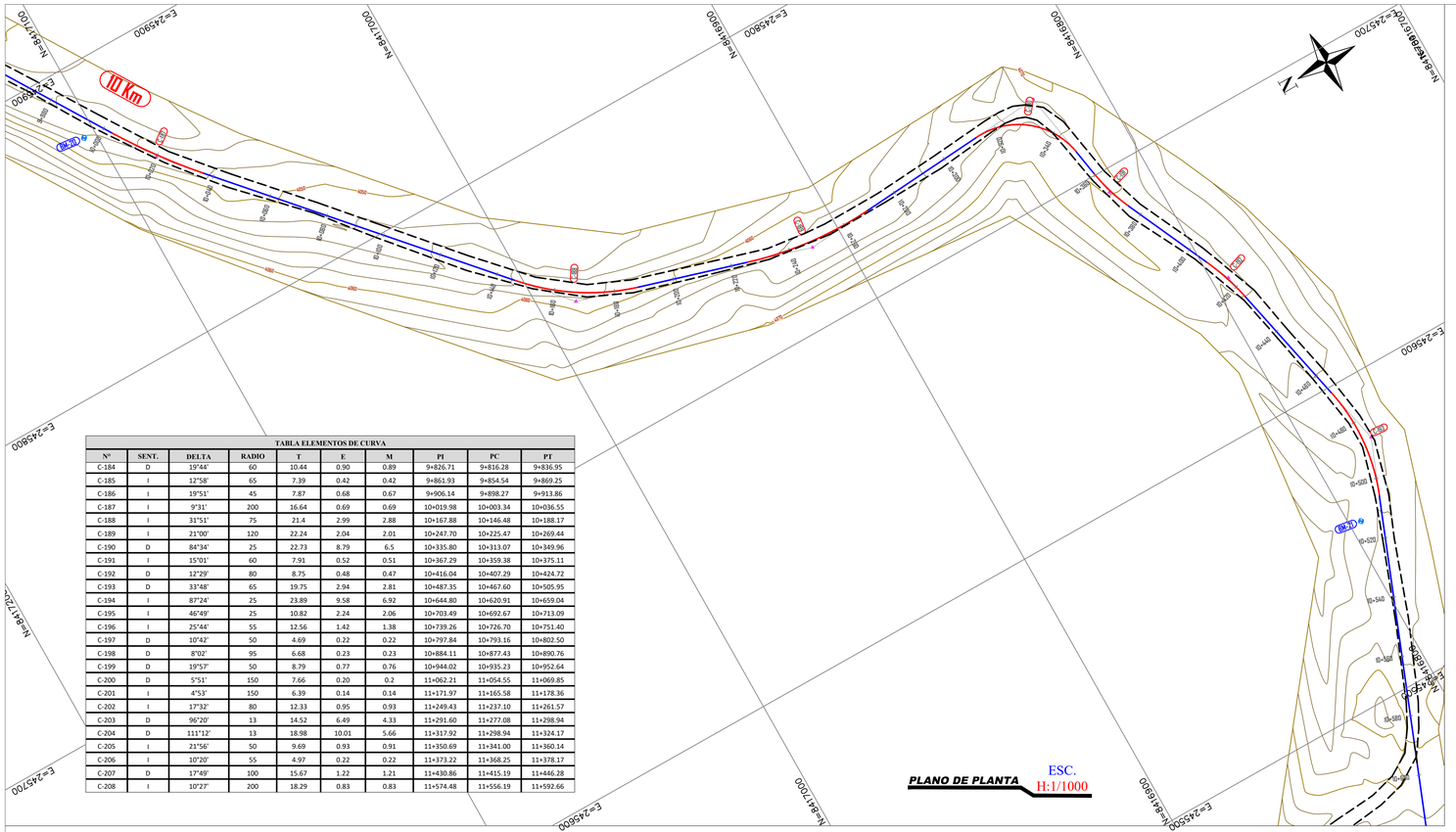
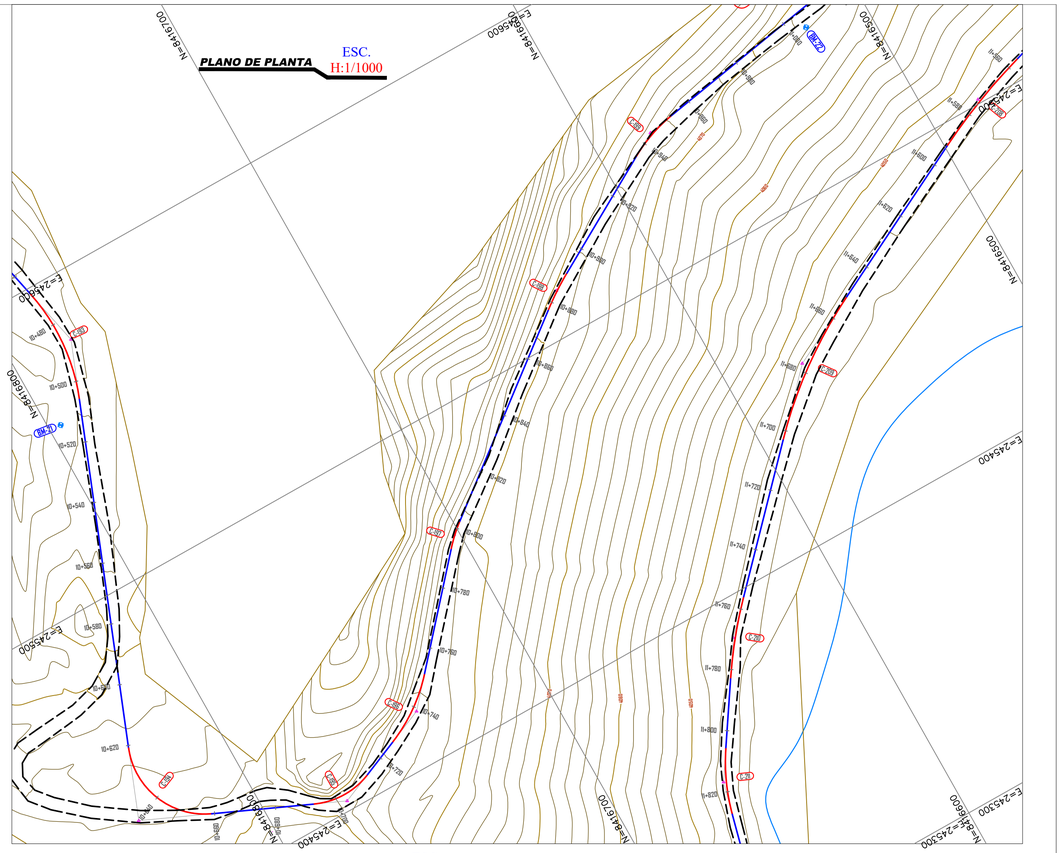
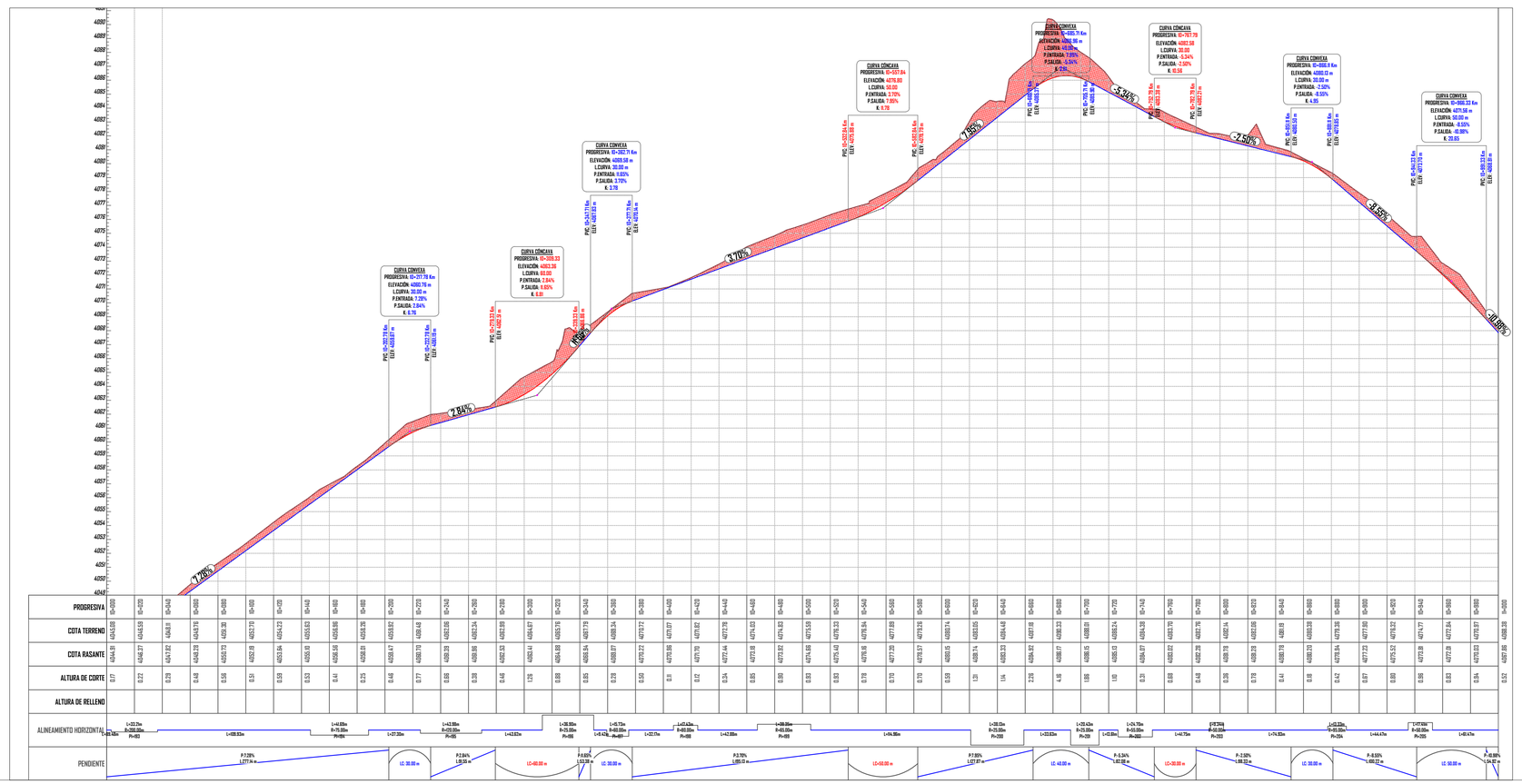


TABLA ELEMENTOS DE CURVA

Nº	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-184	D	19°44'	60	10.44	0.90	0.89	9+826.71	9+816.28	9+836.95
C-185	I	12°58'	65	7.39	0.42	0.42	9+861.93	9+854.54	9+869.25
C-186	I	19°51'	45	7.87	0.68	0.67	9+906.14	9+898.27	9+913.86
C-187	I	9°31'	200	16.64	0.69	0.69	10+019.98	10+003.34	10+038.55
C-188	I	31°51'	75	21.4	2.99	2.88	10+167.88	10+146.48	10+188.17
C-189	I	21°00'	120	22.24	2.04	2.01	10+247.70	10+225.47	10+269.44
C-190	D	84°34'	25	22.73	8.79	6.5	10+335.80	10+313.07	10+349.96
C-191	I	15°01'	60	7.91	0.52	0.51	10+367.29	10+359.38	10+375.11
C-192	D	12°29'	80	8.75	0.48	0.47	10+416.04	10+407.29	10+424.72
C-193	D	33°48'	65	19.75	2.94	2.81	10+487.35	10+467.60	10+505.95
C-194	I	87°24'	25	23.89	9.58	6.92	10+644.80	10+620.91	10+659.04
C-195	I	46°49'	25	10.82	2.24	2.06	10+703.49	10+692.67	10+713.09
C-196	I	25°44'	55	12.56	1.42	1.38	10+739.26	10+726.70	10+751.40
C-197	D	10°42'	50	4.69	0.22	0.22	10+797.84	10+793.16	10+802.50
C-198	D	8°02'	95	6.68	0.23	0.23	10+884.11	10+877.43	10+890.76
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66





LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-18**

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA : ------

FECHA : NOV-24

PLANO DE PLANTA

ESC.
H:1/1000

SENTIDO DEL
RIACHUELO

12 Km

11 Km

PLANO DE PERFIL

ESC.
H:1/2000
V:1/200

TABLA ELEMENTOS DE CURVA

N°	SENT.	DELTA	RADIO	T	E	M	PI	PC	PT
C-199	D	19°57'	50	8.79	0.77	0.76	10+944.02	10+935.23	10+952.64
C-200	D	5°51'	150	7.66	0.20	0.2	11+062.21	11+054.55	11+069.85
C-201	I	4°53'	150	6.39	0.14	0.14	11+171.97	11+165.58	11+178.36
C-202	I	17°32'	80	12.33	0.95	0.93	11+249.43	11+237.10	11+261.57
C-203	D	96°20'	13	14.52	6.49	4.33	11+291.60	11+277.08	11+298.94
C-204	D	111°12'	13	18.98	10.01	5.66	11+317.92	11+298.94	11+324.17
C-205	I	21°56'	50	9.69	0.93	0.91	11+350.69	11+341.00	11+360.14
C-206	I	10°20'	55	4.97	0.22	0.22	11+373.22	11+368.25	11+378.17
C-207	D	17°49'	100	15.67	1.22	1.21	11+430.86	11+415.19	11+446.28
C-208	I	10°27'	200	18.29	0.83	0.83	11+574.48	11+556.19	11+592.66
C-209	I	19°31'	150	25.81	2.20	2.17	11+677.88	11+652.07	11+703.19
C-210	I	10°15'	150	13.45	0.60	0.6	11+769.68	11+756.23	11+783.05
C-211	I	19°03'	65	10.9	0.91	0.9	11+816.83	11+805.93	11+827.53
C-212	D	12°06'	150	15.91	0.84	0.84	11+867.47	11+851.56	11+883.25
C-213	D	8°03'	180	12.67	0.45	0.44	11+962.27	11+949.60	11+974.90
C-214	I	10°14'	82	7.34	0.33	0.33	12+087.67	12+080.32	12+094.97

LEYENDA

- Posición de BM
- Puntos de control
- Trazo antiguo
- Posición de curvas horizontales
- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Superficie del camino
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnético
- Casas
- Baden Proyectado
- Área de Corte en Perfil.
- Área de Relleno en Perfil.
- Escombrera
- Cantera
- Campamento
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

DATOS DE DISEÑO

IMD PROYECTADO	: 42 VEH.
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/Hr
PENDIENTE MÍNIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 11.00 %
RADIO MINIMO	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 13.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 4.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 mts.
BOMBEO %	: 3.0 %
PERALTE MÍNIMO	: 3.0 %
PERALTE MAXIMO	: 12.00 %
CLASIF. POR OROGRAFÍA	: ACCIDENTADO
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.20 mts
CUNETAS	: 0.60 x 0.30 mts.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

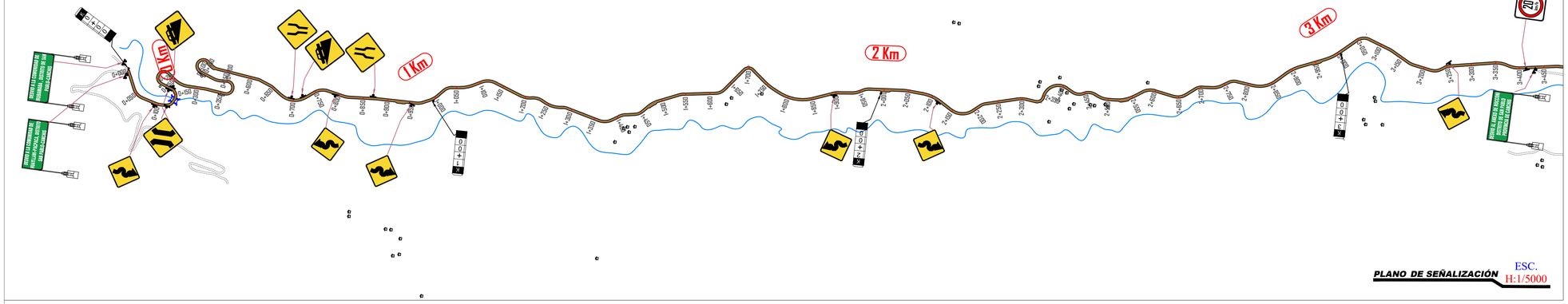
PLANO : **PLATA Y PERFIL LONGITUDINAL**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **PP-19**

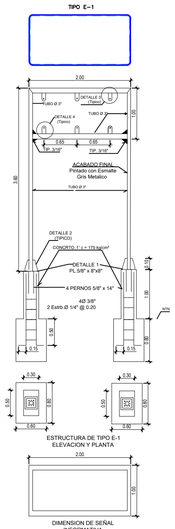
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

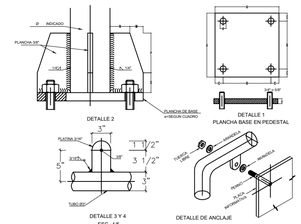
ESCALA ------ FECHA NOV-24

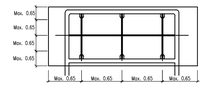


PLANO DE SEÑALIZACIÓN ESC. H:1/5000

TIPO E-1







REFUERZOS DE PERFIL T 1 1/2" x 3/16"
EMBEBIDOS EN LA FIBRA DE VIDRIO

REFUERZOS DE SEÑALES INFORMATIVAS

ESTRUCTURA	A	B	C	d	e	M	N	P	Q	Pernos
TIPO E-1	8"	6"	1"	3/4"	5/8"	1"	1 1/2"	3"	1 1/2"	5/8"x14"

ESPECIFICACIONES TECNICAS - SEÑAL INFORMATIVA

SEÑALES INFORMATIVAS

1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR DE 2000 x 1000mm. E1 Y 1500 x 600mm. E2
COLOR: FONDO DE VERDE Y BORDE BLANCO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR BLANCO.

2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO

3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE FIERRO NEGRO Ø 3", E=3MM. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 400mm.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60°, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"

PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	1 CAPA	2.0 mils

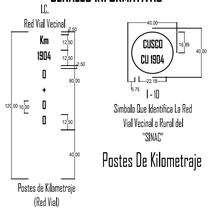
SEÑALES PREVENTIVAS

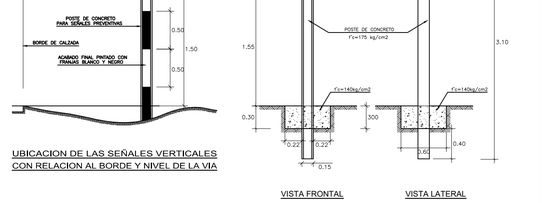


SEÑALES REGULADORAS



SEÑALES INFORMATIVAS





ESPECIFICACIONES TECNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS

1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.

2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO

3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.

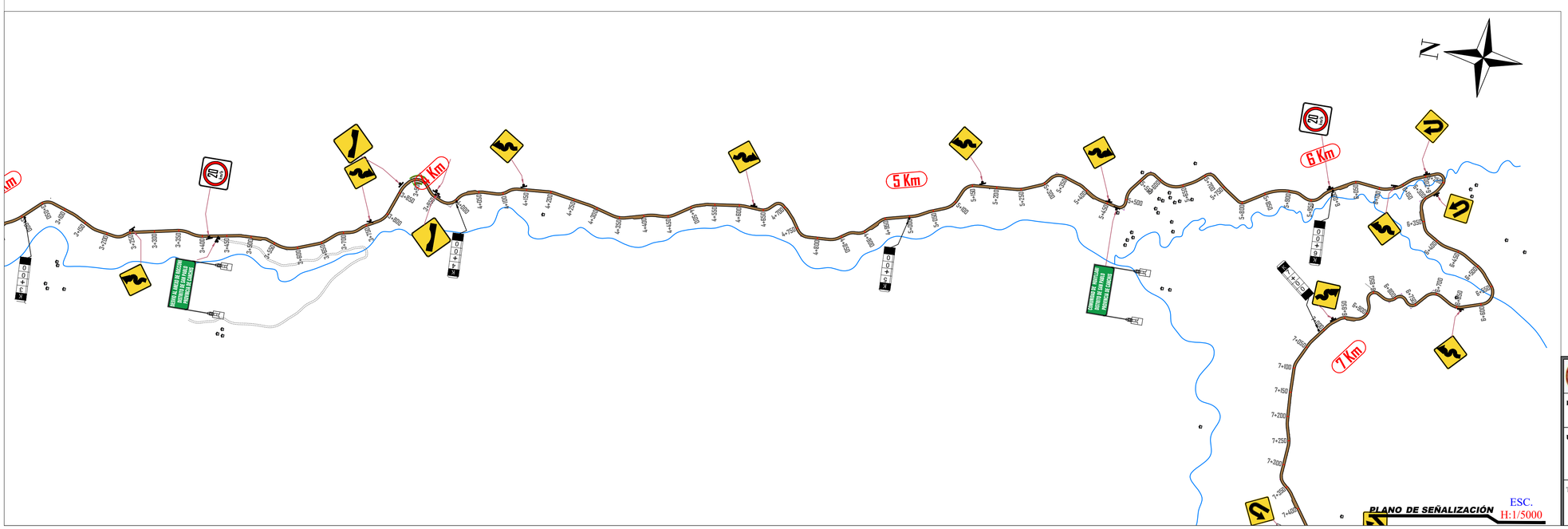
2.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60°, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"
PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	1 CAPA	2.0 mils



LEYENDA

- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Eje de Carretera
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnetico
- Casas
- Baden Proyectado
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : SEÑALIZACIÓN

DEPARTAMENTO : CUSCO

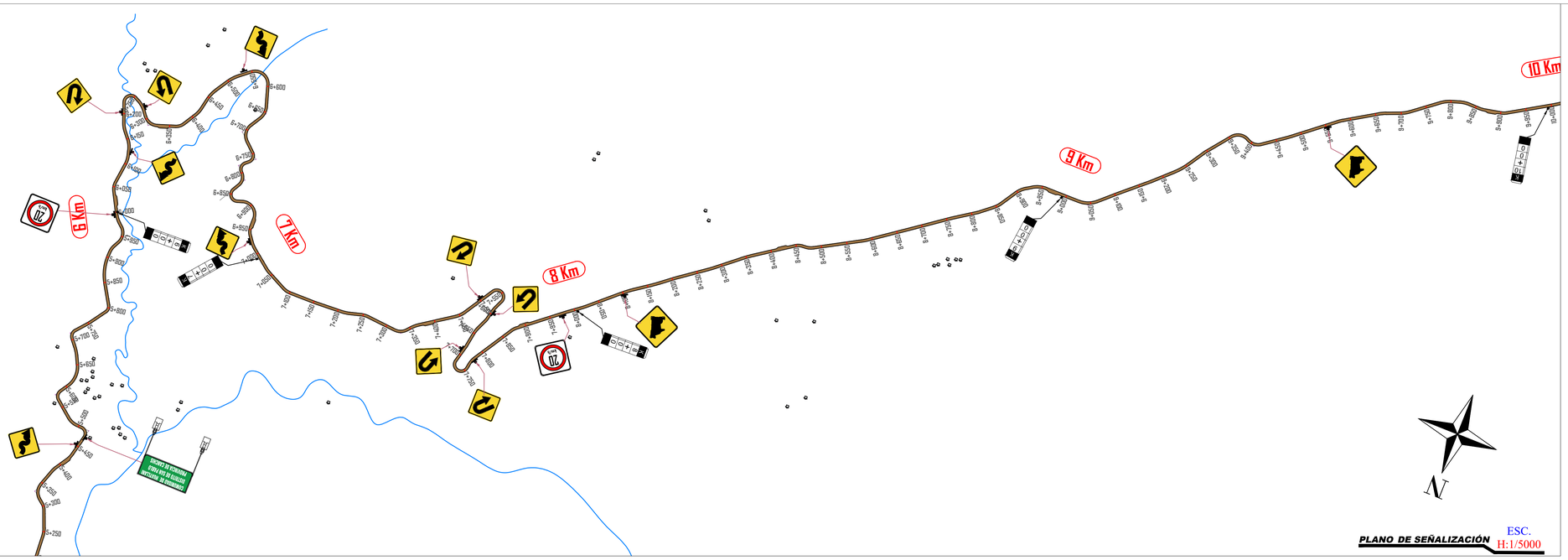
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : SÑ-01

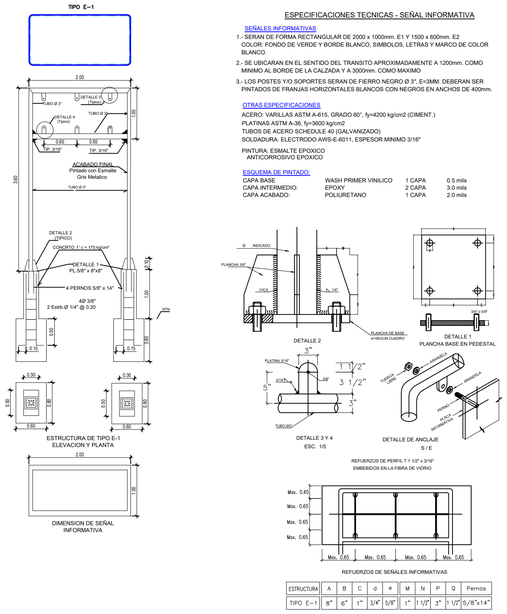
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA ------

FECHA AGOS-24



PLANO DE SEÑALIZACIÓN ESC. H:1/5000



ESPECIFICACIONES TECNICAS - SEÑAL INFORMATIVA

SEÑALES INFORMATIVAS

1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR DE 2000 x 1000mm. E1 Y 1550 x 600mm. E2
COLOR: FONDO DE VERDE Y BORDE BLANCO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR BLANCO.

2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO

3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE FIERRO NEGRO Ø 3", E=3MM. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 400mm.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60°, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"

PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	1 CAPA	2.0 mils

ESTRUCTURA	A	B	C	d	e	M	N	P	Q	Pernos
TIPO E-1	8"	6"	1"	3/4"	5/8"	1"	1 1/2"	3"	1 1/2"	5/8"x14"

SEÑALES PREVENTIVAS



P-40 PUENTE ANGOSTO
P-5-2B CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
P-5-2A CURVA EN "U" A LA DERECHA
P-5-1 CAMINO SINUOSO A LA DERECHA
P-5-1A CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA
P-53 ANIMALES EN LA VIA
P-34 BADEN
P-35C FUERTE PENDIENTE EN ASCENSO
P-35 FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO

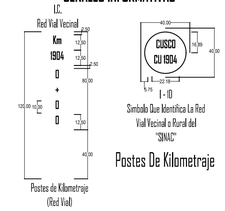
SEÑALES REGULADORAS



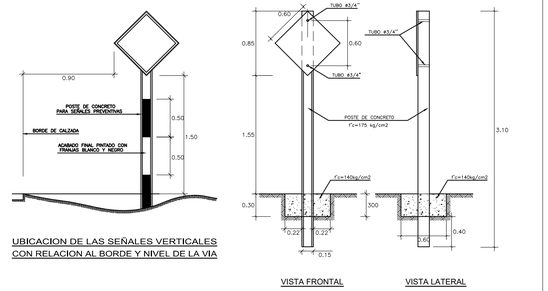
R-30 VELOCIDAD MÁXIMA

R-30 VELOCIDAD MAXIMA

SEÑALES INFORMATIVAS



Postes De Kilometraje



UBICACION DE LAS SEÑALES VERTICALES
CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE
CONCRETO PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS

1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.

2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO

3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.

2.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.

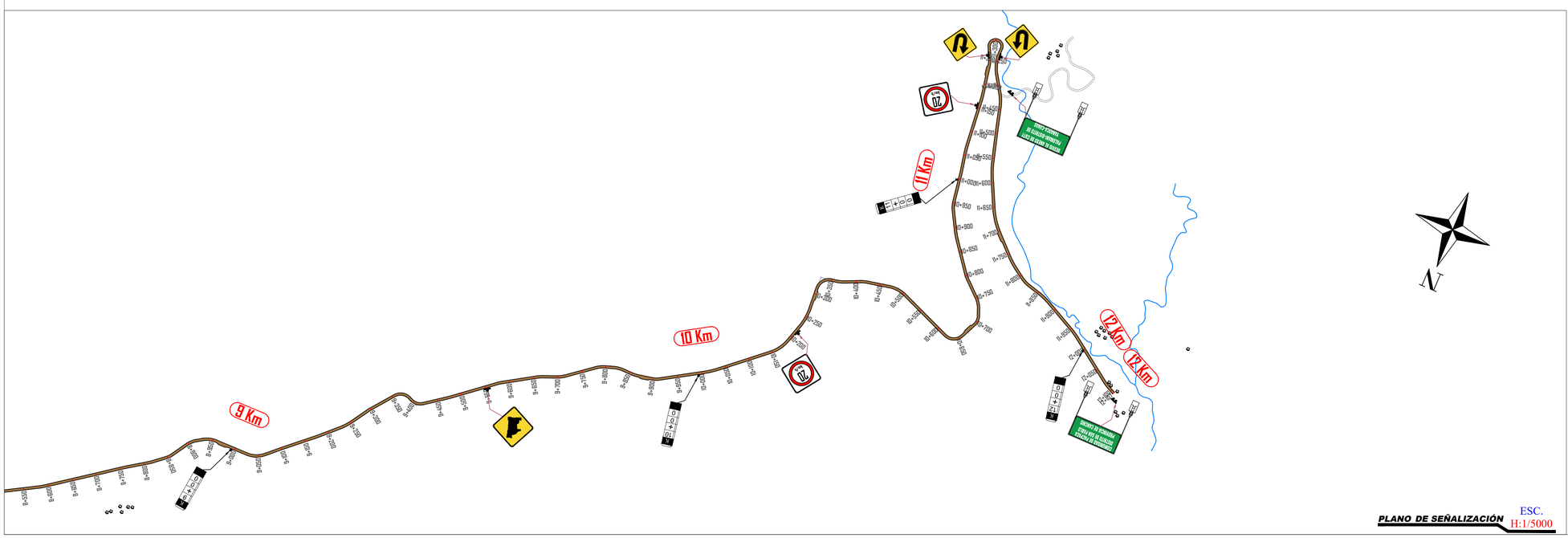
OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60°, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"

PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	1 CAPA	2.0 mils



PLANO DE SEÑALIZACIÓN ESC. H:1/5000

LEYENDA

- Alcantarilla de alivio
- Alcantarilla de tipo TMC
- Eje de Carretera
- Curvas Maestras
- Curvas Secundarias
- Norte Magnetico
- Casas
- Baden Proyectado
- Cursos de agua
- Camino existente
- Puente existente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : SEÑALIZACIÓN

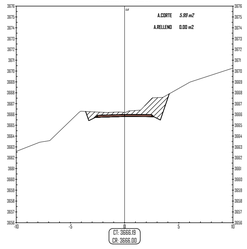
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : SÑ-02

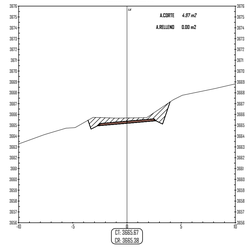
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA ------
FECHA AGOS-24

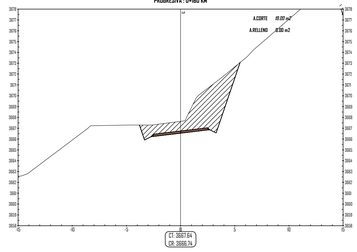
PROGRESIVA : 0+000 KM



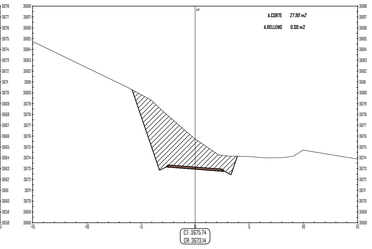
PROGRESIVA : 0+010 KM



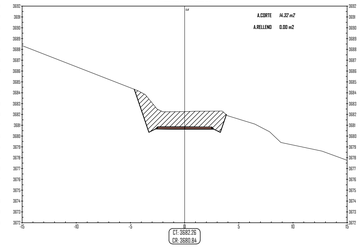
PROGRESIVA : 0+020 KM



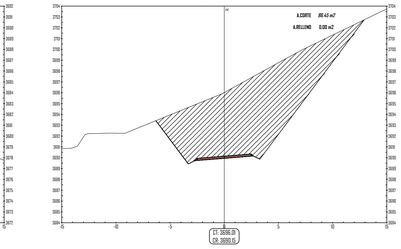
PROGRESIVA : 0+230 KM



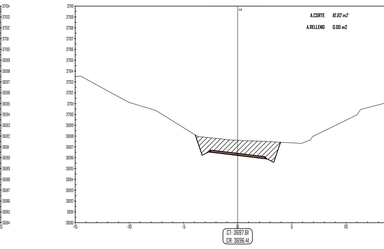
PROGRESIVA : 0+330 KM



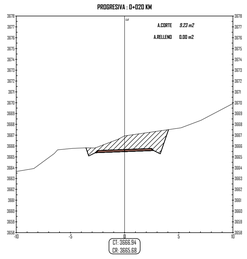
PROGRESIVA : 0+280 KM



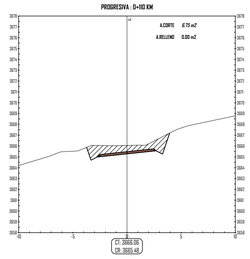
PROGRESIVA : 0+480 KM



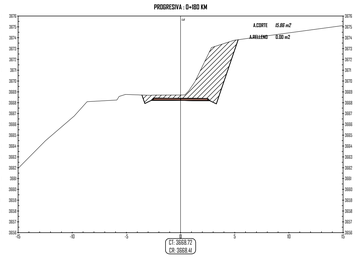
PROGRESIVA : 0+010 KM



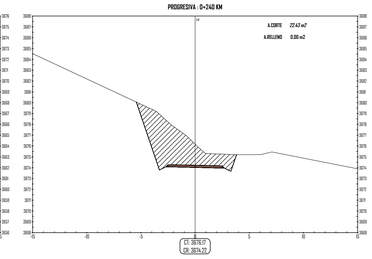
PROGRESIVA : 0+020 KM



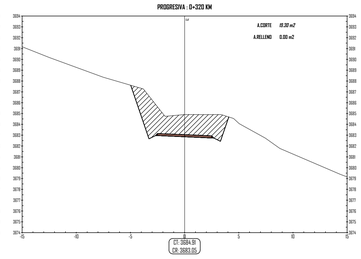
PROGRESIVA : 0+030 KM



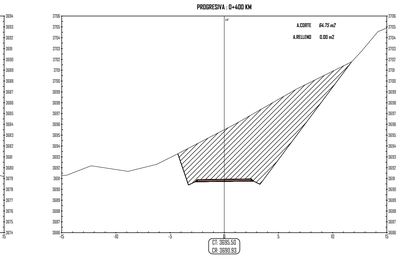
PROGRESIVA : 0+240 KM



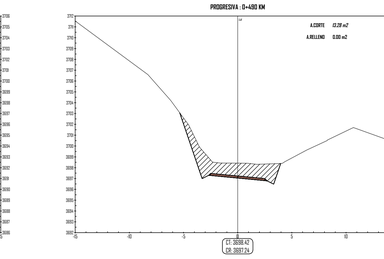
PROGRESIVA : 0+320 KM



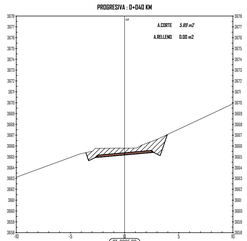
PROGRESIVA : 0+400 KM



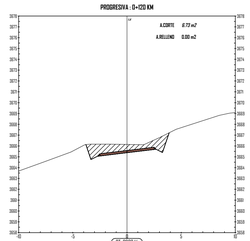
PROGRESIVA : 0+480 KM



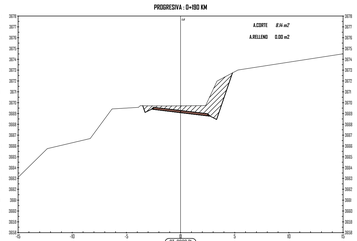
PROGRESIVA : 0+040 KM



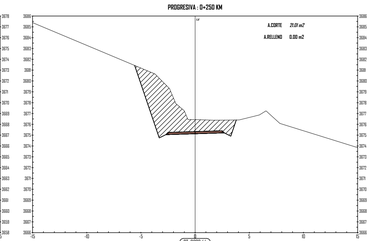
PROGRESIVA : 0+120 KM



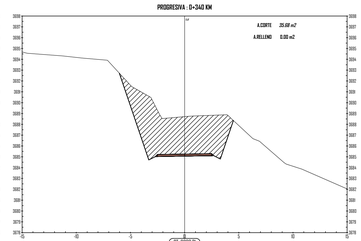
PROGRESIVA : 0+130 KM



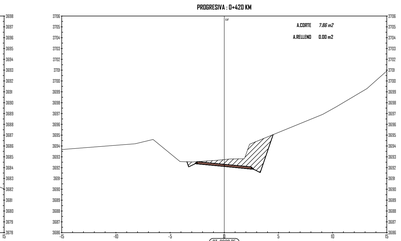
PROGRESIVA : 0+250 KM



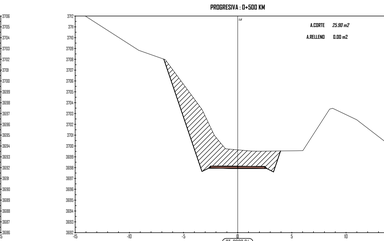
PROGRESIVA : 0+340 KM



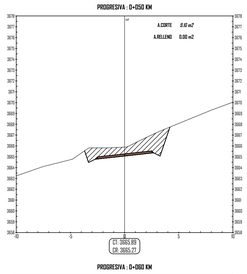
PROGRESIVA : 0+420 KM



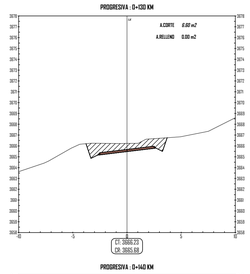
PROGRESIVA : 0+520 KM



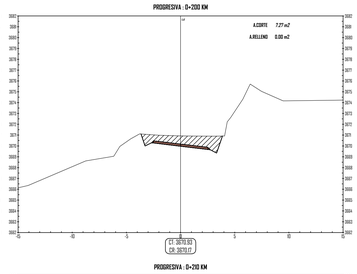
PROGRESIVA : 0+050 KM



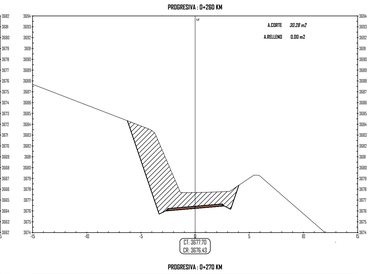
PROGRESIVA : 0+130 KM



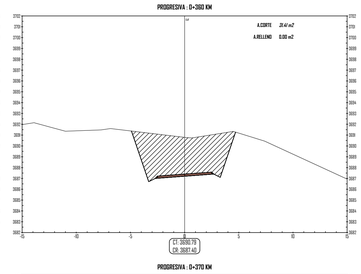
PROGRESIVA : 0+140 KM



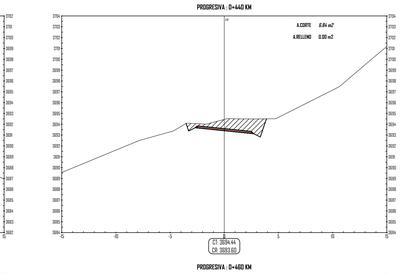
PROGRESIVA : 0+260 KM



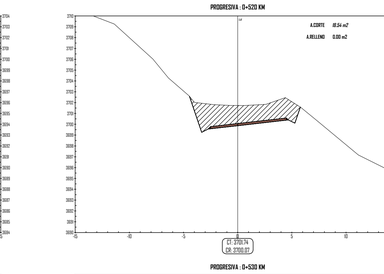
PROGRESIVA : 0+360 KM



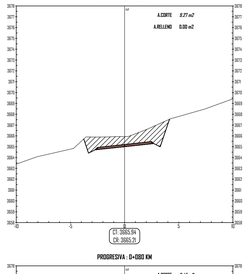
PROGRESIVA : 0+440 KM



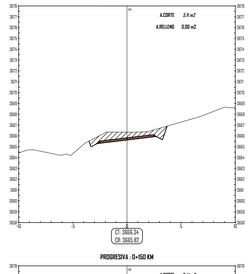
PROGRESIVA : 0+520 KM



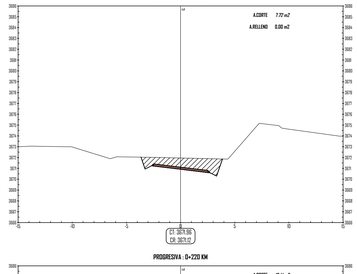
PROGRESIVA : 0+060 KM



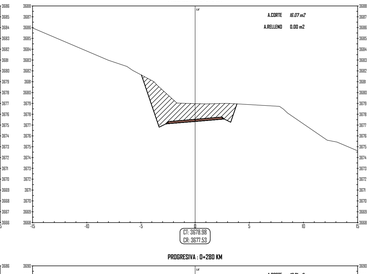
PROGRESIVA : 0+140 KM



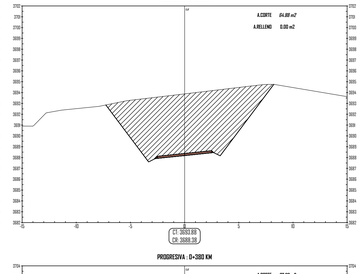
PROGRESIVA : 0+210 KM



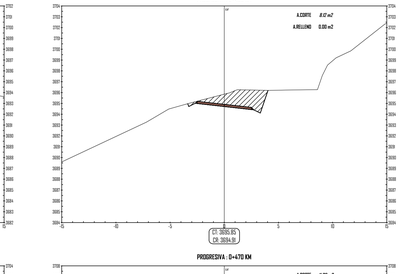
PROGRESIVA : 0+270 KM



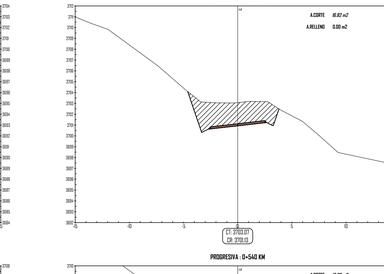
PROGRESIVA : 0+370 KM



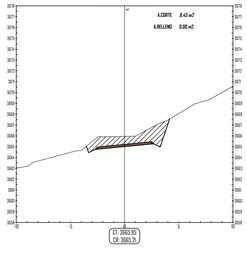
PROGRESIVA : 0+460 KM



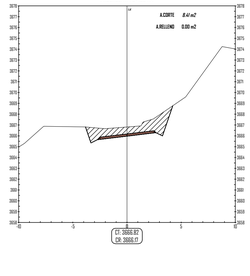
PROGRESIVA : 0+530 KM



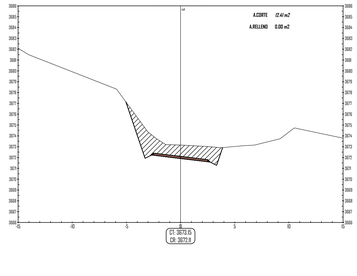
PROGRESIVA : 0+080 KM



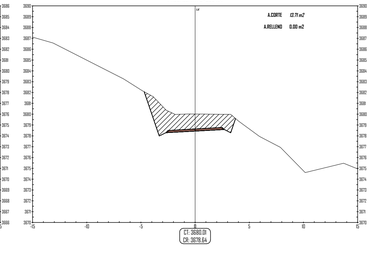
PROGRESIVA : 0+150 KM



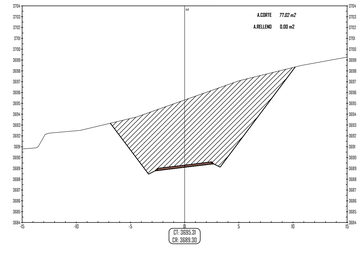
PROGRESIVA : 0+220 KM



PROGRESIVA : 0+280 KM



PROGRESIVA : 0+380 KM



PROGRESIVA : 0+470 KM

PROGRESIVA : 0+540 KM

Talud en corte — Relación H:V

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — Relación V:H

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

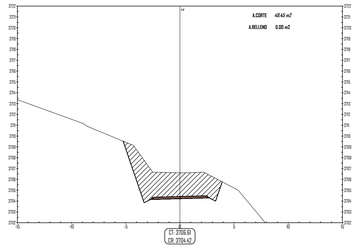
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

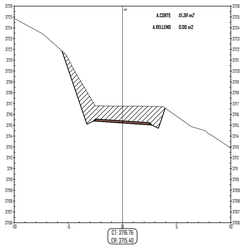
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

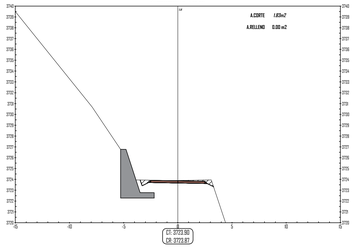
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

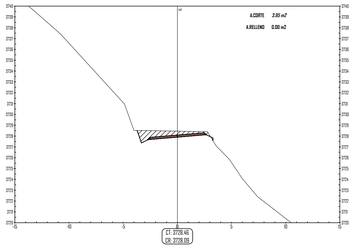
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

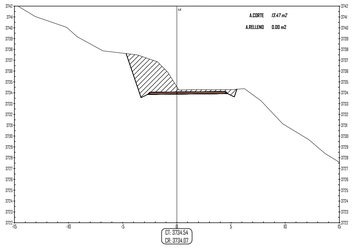
LAMINA : ST-01

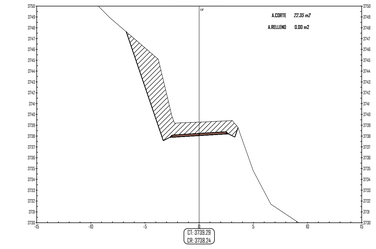


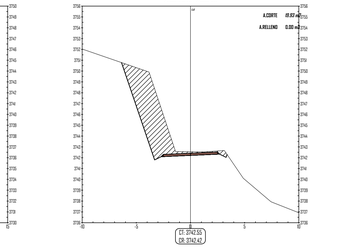


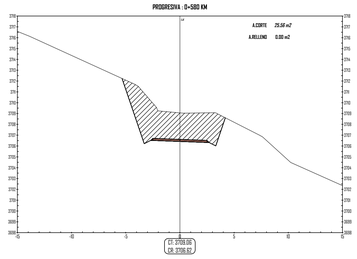


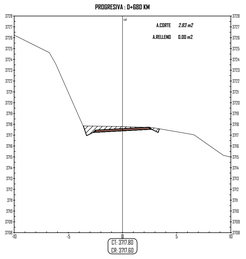


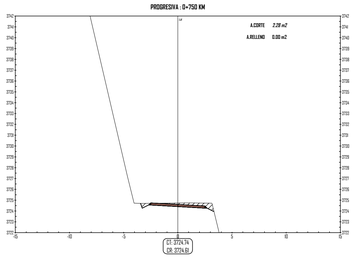


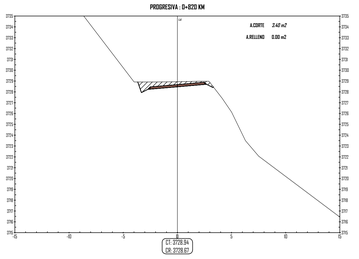


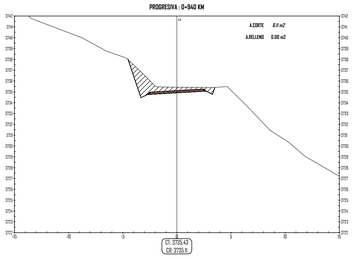


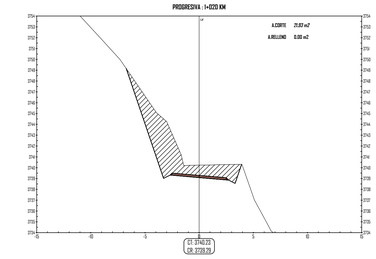


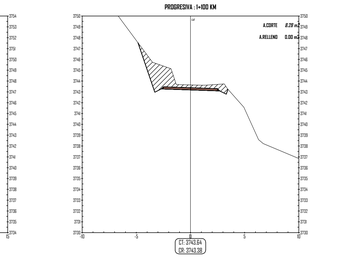


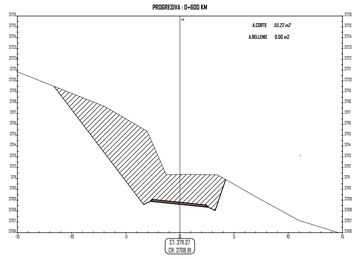


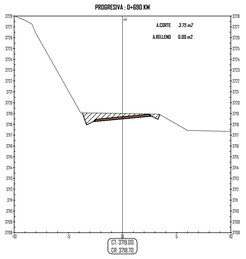


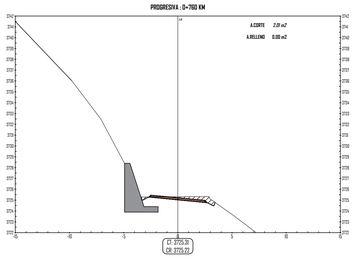


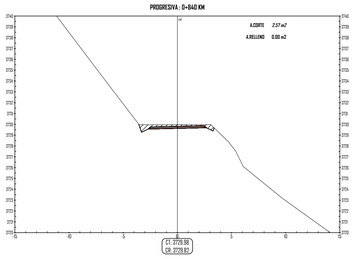


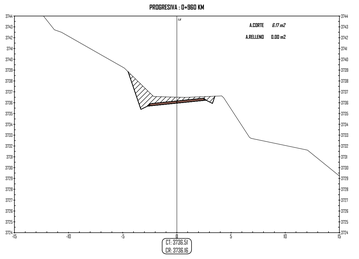


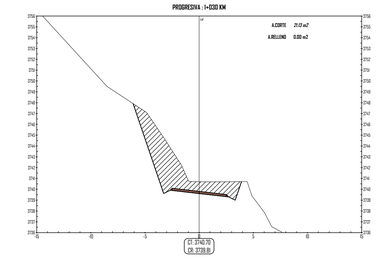


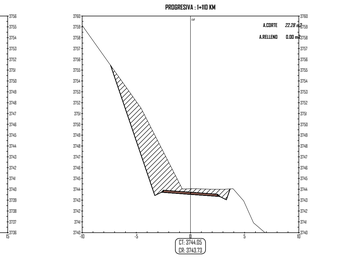


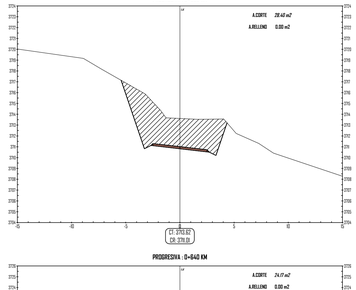


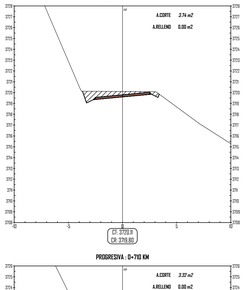


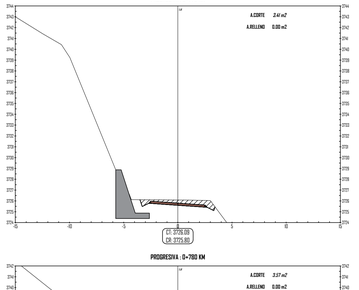


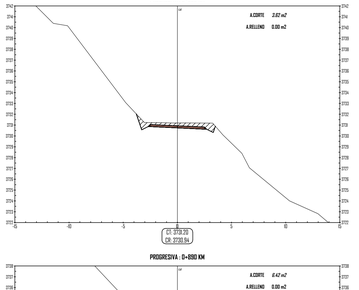


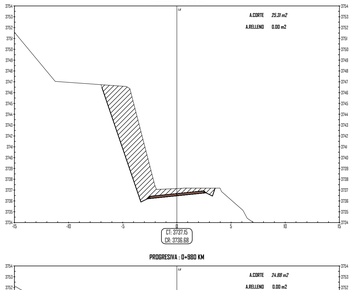


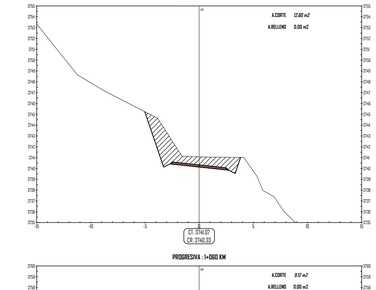


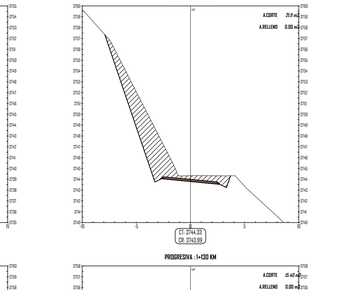


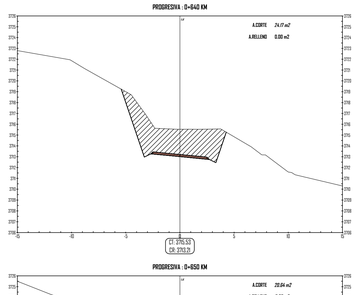


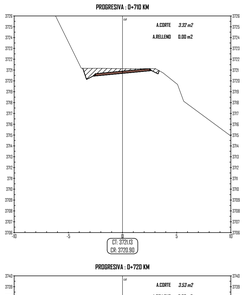


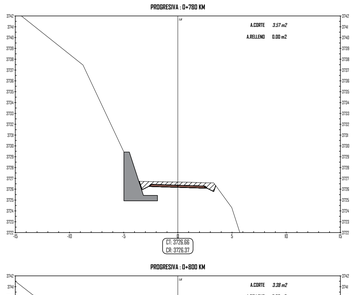


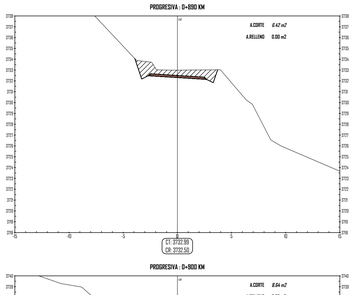


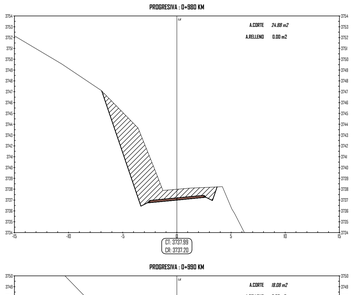


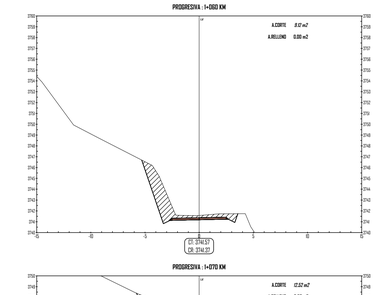


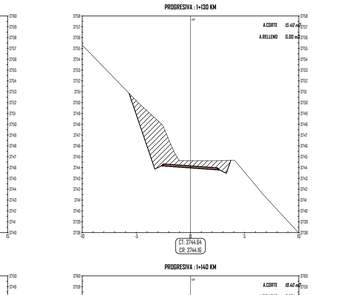


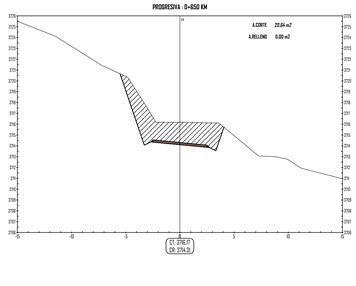


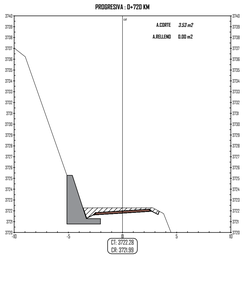


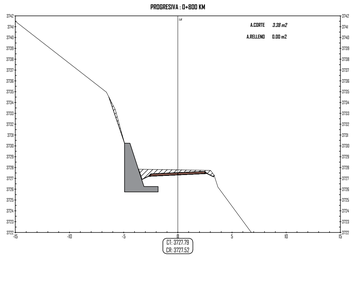


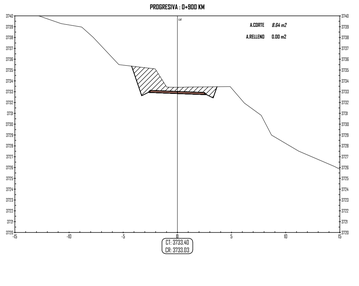


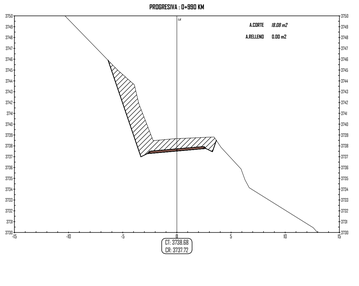












Talud en corte **Relación H:V**

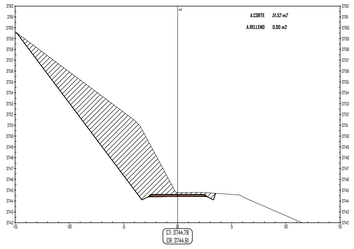
Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes **Relación V:H**

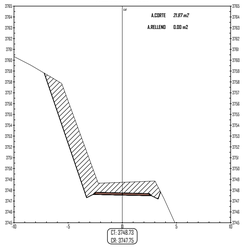
Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	UBICACIÓN : DISTRITO : SAN PABLO PROVINCIA : CANCHIS DEPARTAMENTO : CUSCO	TESISTAS : BACH. ERICK MAMANI TACUSI BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO	PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES	LAMINA : ST-02
FECHA NOV-2024	PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO				

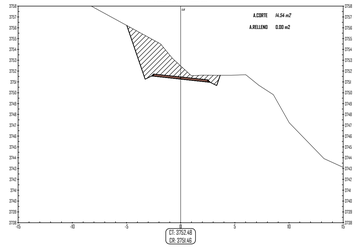
PROGRESIVA : 1+000 KM



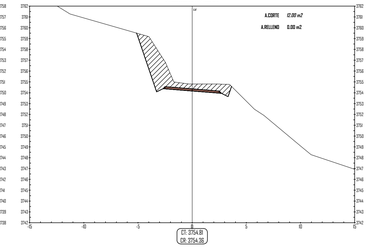
PROGRESIVA : 1+020 KM



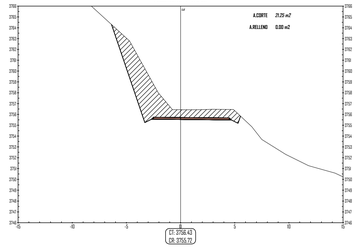
PROGRESIVA : 1+040 KM



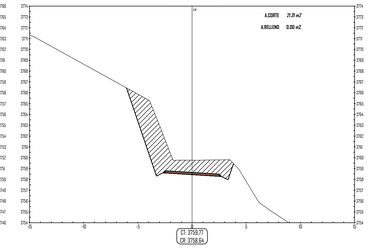
PROGRESIVA : 1+060 KM



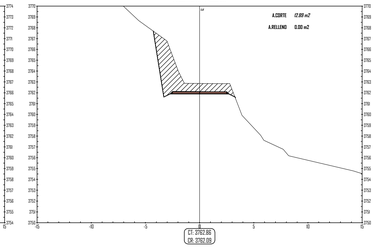
PROGRESIVA : 1+080 KM



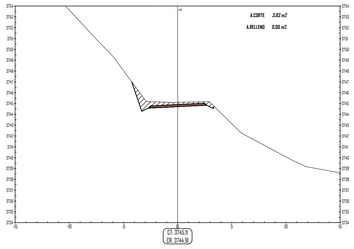
PROGRESIVA : 1+100 KM



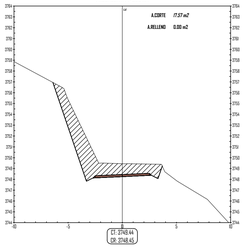
PROGRESIVA : 1+120 KM



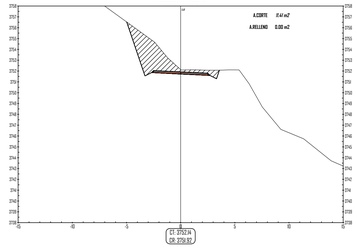
PROGRESIVA : 1+140 KM



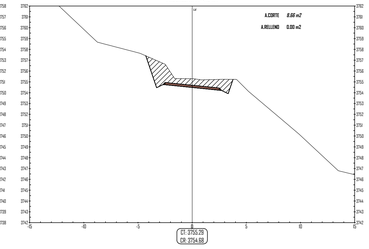
PROGRESIVA : 1+160 KM



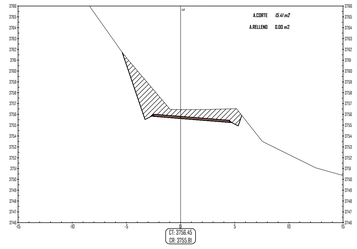
PROGRESIVA : 1+180 KM



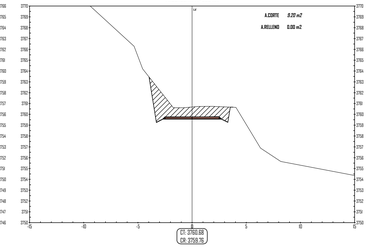
PROGRESIVA : 1+200 KM



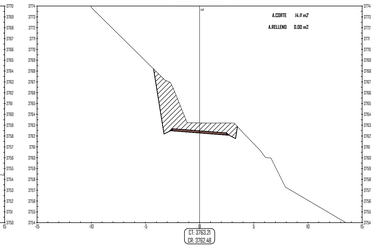
PROGRESIVA : 1+220 KM



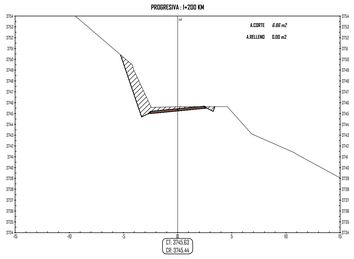
PROGRESIVA : 1+240 KM



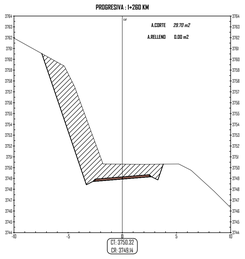
PROGRESIVA : 1+260 KM



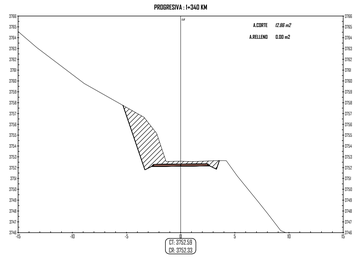
PROGRESIVA : 1+280 KM



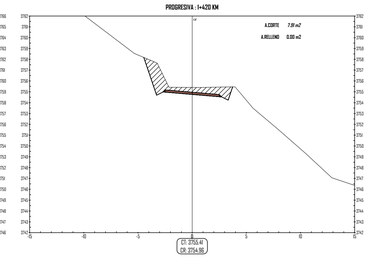
PROGRESIVA : 1+300 KM



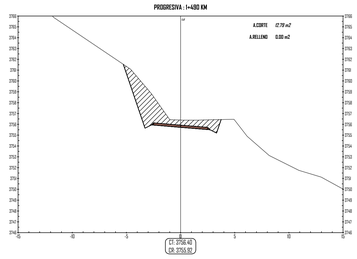
PROGRESIVA : 1+320 KM



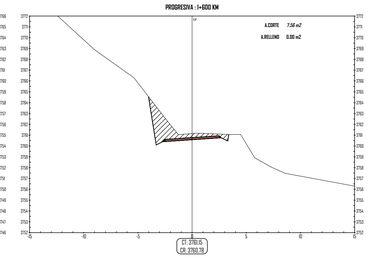
PROGRESIVA : 1+340 KM



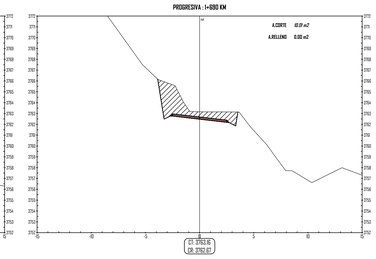
PROGRESIVA : 1+360 KM



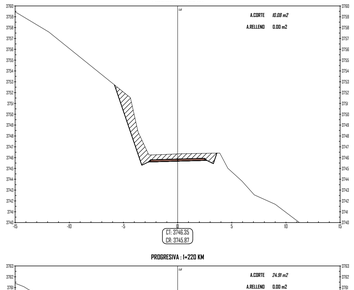
PROGRESIVA : 1+380 KM



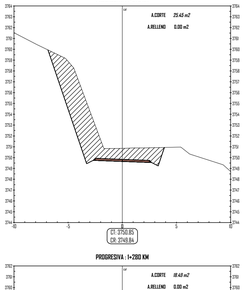
PROGRESIVA : 1+400 KM



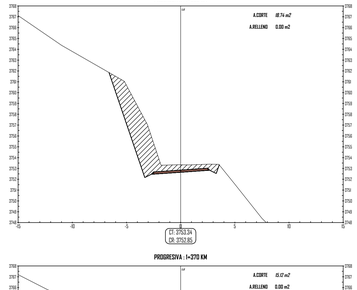
PROGRESIVA : 1+210 KM



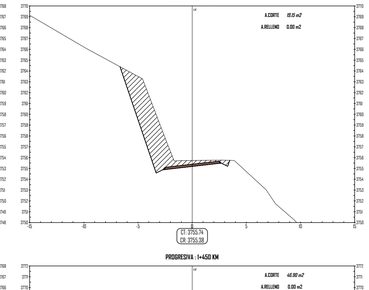
PROGRESIVA : 1+220 KM



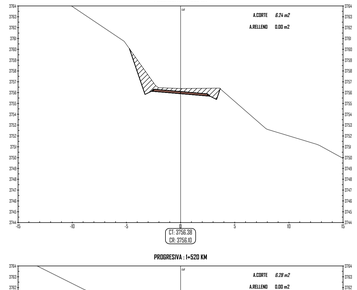
PROGRESIVA : 1+240 KM



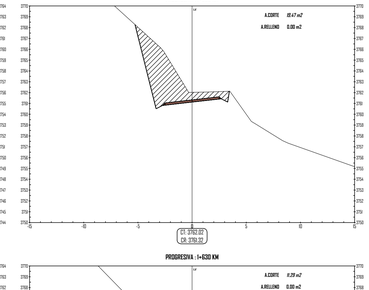
PROGRESIVA : 1+260 KM



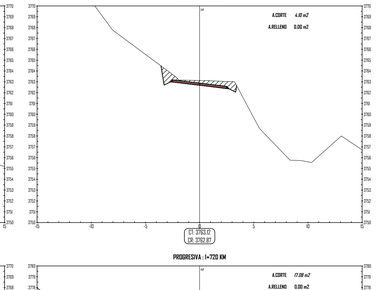
PROGRESIVA : 1+280 KM



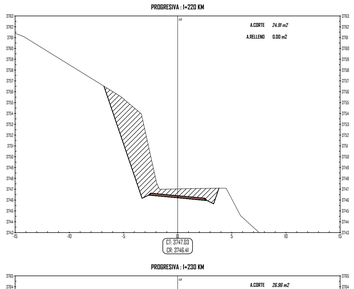
PROGRESIVA : 1+300 KM



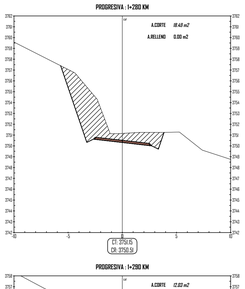
PROGRESIVA : 1+320 KM



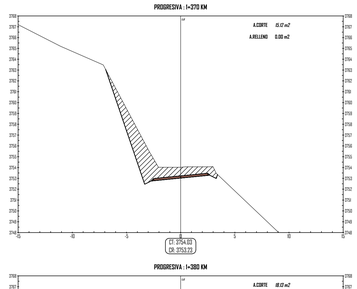
PROGRESIVA : 1+220 KM



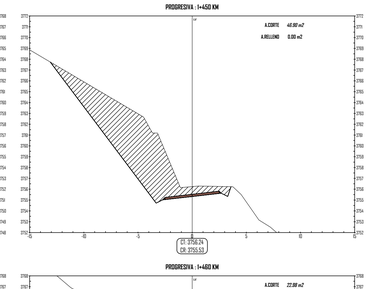
PROGRESIVA : 1+230 KM



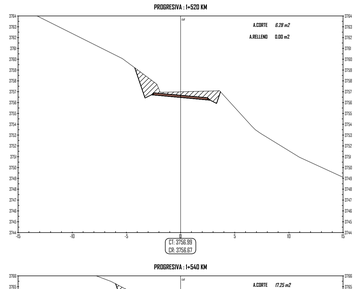
PROGRESIVA : 1+250 KM



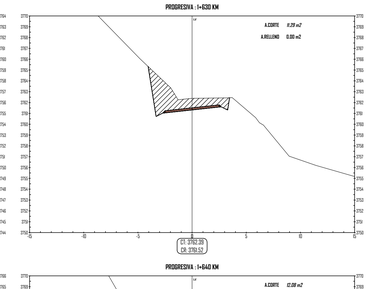
PROGRESIVA : 1+270 KM



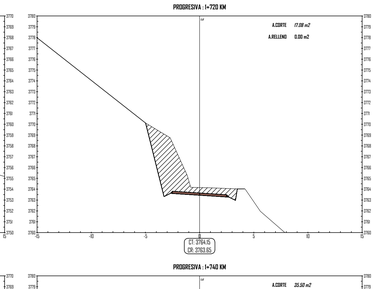
PROGRESIVA : 1+290 KM



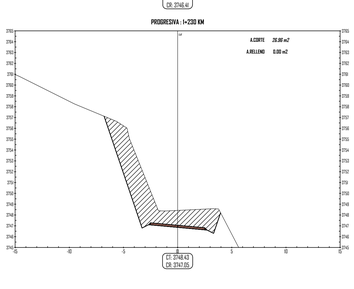
PROGRESIVA : 1+310 KM



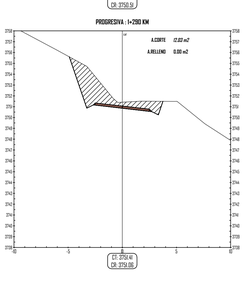
PROGRESIVA : 1+330 KM



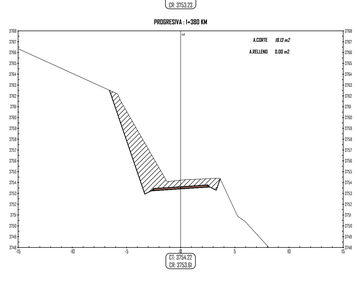
PROGRESIVA : 1+230 KM



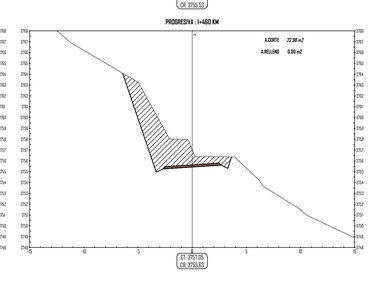
PROGRESIVA : 1+250 KM



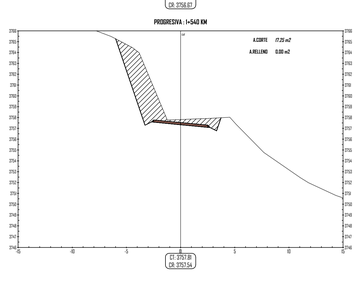
PROGRESIVA : 1+270 KM



PROGRESIVA : 1+290 KM



PROGRESIVA : 1+310 KM



PROGRESIVA : 1+330 KM

PROGRESIVA : 1+340 KM

Talud en corte — **Relación H:V**

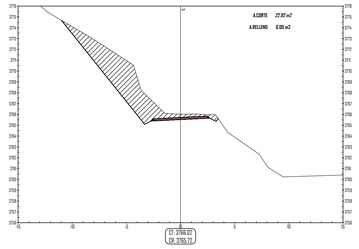
Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

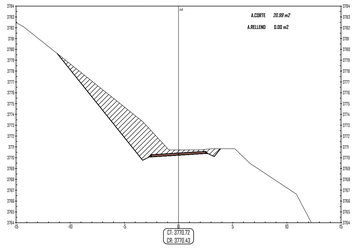
Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	UBICACIÓN : DISTRITO : SAN PABLO PROVINCIA : CANCHIS DEPARTAMENTO : CUSCO	TESISTAS : BACH. ERICK MAMANI TACUSI BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO	PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES	LAMINA : ST-03
FECHA NOV-2024	PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO				

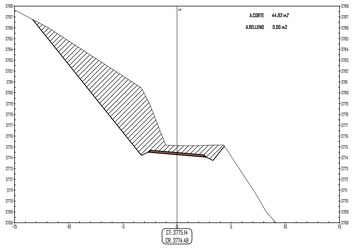
PROGRESIVA : 1+750 KM



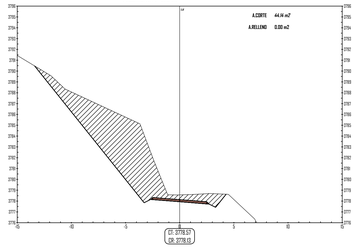
PROGRESIVA : 1+800 KM



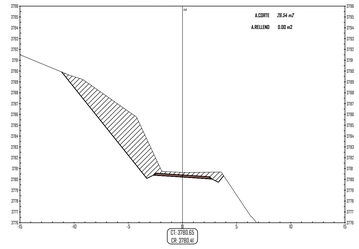
PROGRESIVA : 1+800 KM



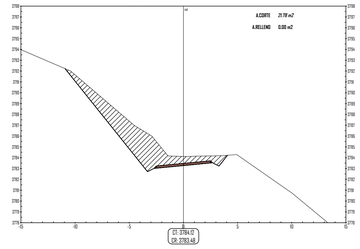
PROGRESIVA : 2+020 KM



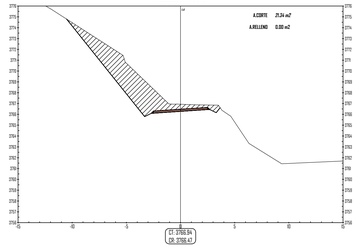
PROGRESIVA : 2+100 KM



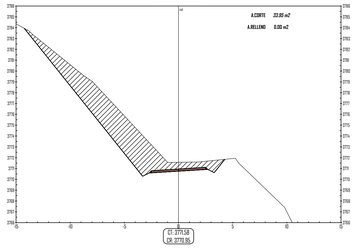
PROGRESIVA : 2+170 KM



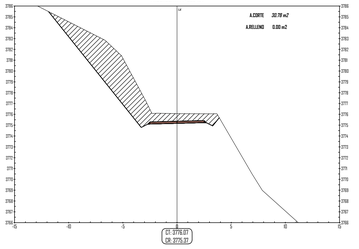
PROGRESIVA : 1+760 KM



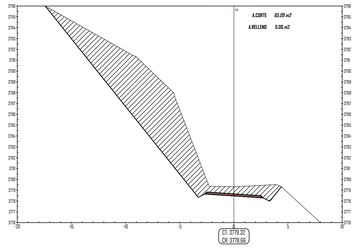
PROGRESIVA : 1+820 KM



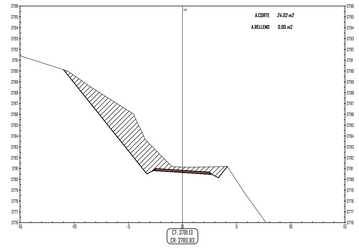
PROGRESIVA : 1+840 KM



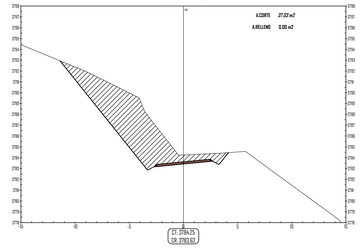
PROGRESIVA : 2+040 KM



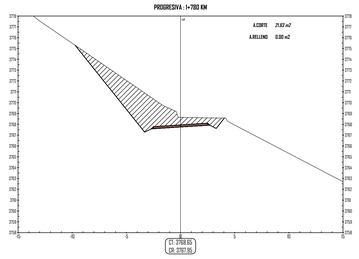
PROGRESIVA : 2+110 KM



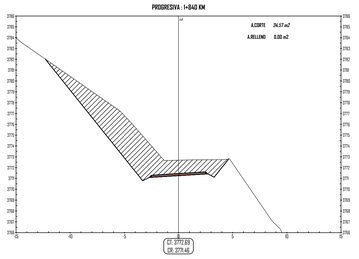
PROGRESIVA : 2+180 KM



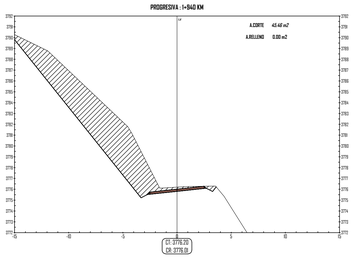
PROGRESIVA : 1+780 KM



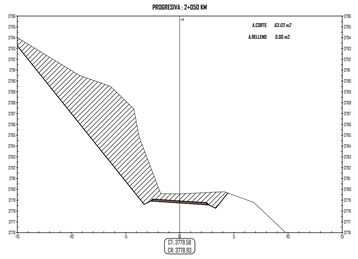
PROGRESIVA : 1+840 KM



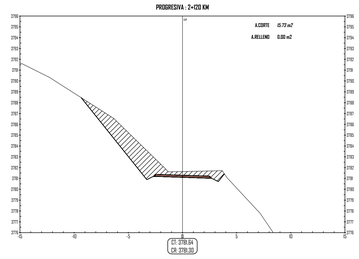
PROGRESIVA : 1+940 KM



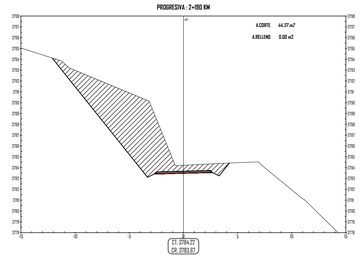
PROGRESIVA : 2+050 KM



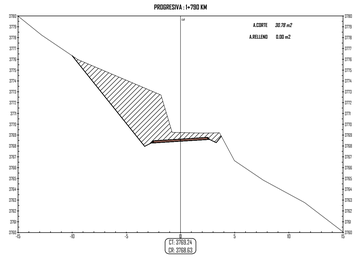
PROGRESIVA : 2+120 KM



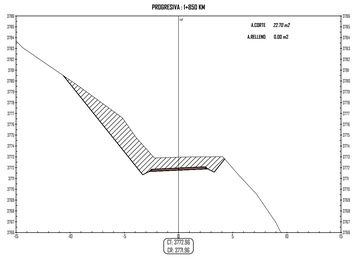
PROGRESIVA : 2+180 KM



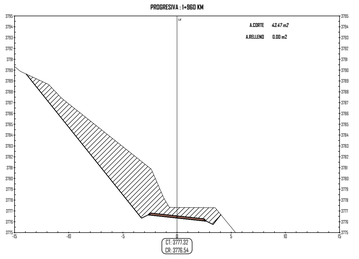
PROGRESIVA : 1+700 KM



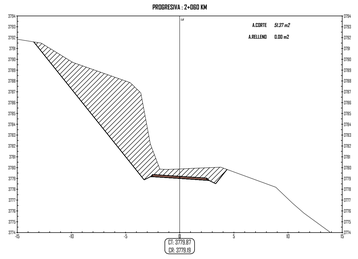
PROGRESIVA : 1+850 KM



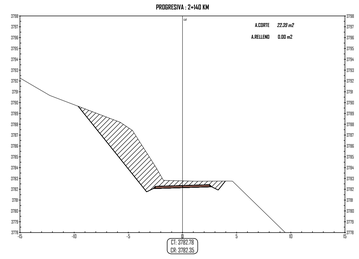
PROGRESIVA : 1+960 KM



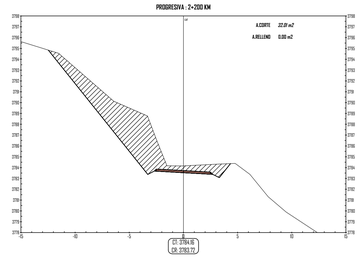
PROGRESIVA : 2+060 KM



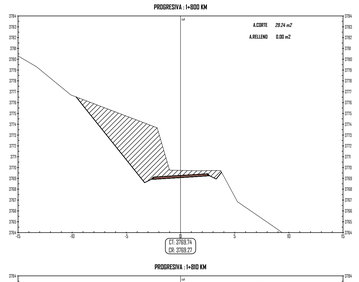
PROGRESIVA : 2+140 KM



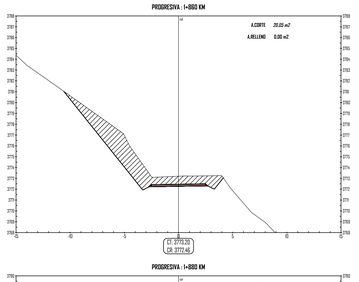
PROGRESIVA : 2+200 KM



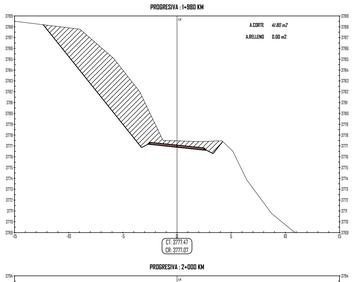
PROGRESIVA : 1+800 KM



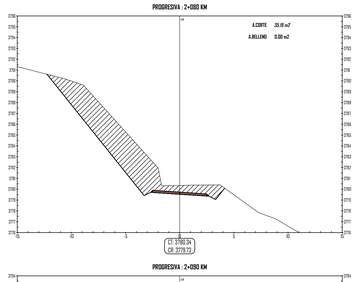
PROGRESIVA : 1+880 KM



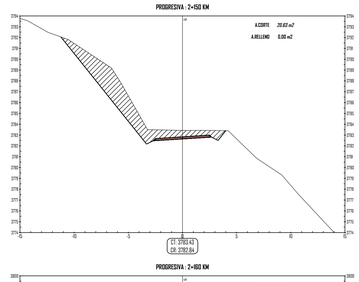
PROGRESIVA : 1+880 KM



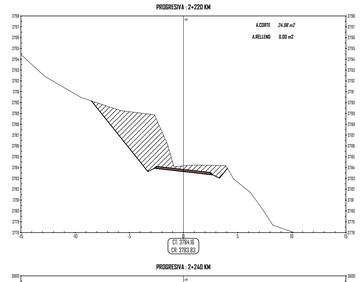
PROGRESIVA : 2+080 KM



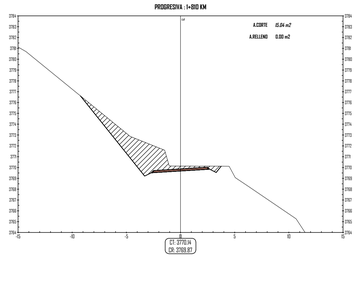
PROGRESIVA : 2+160 KM



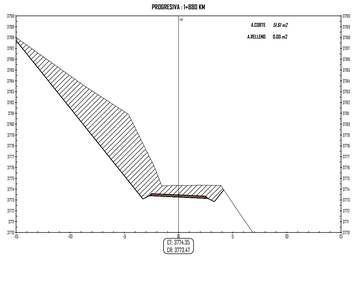
PROGRESIVA : 2+220 KM



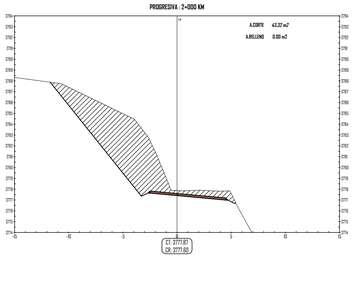
PROGRESIVA : 1+860 KM



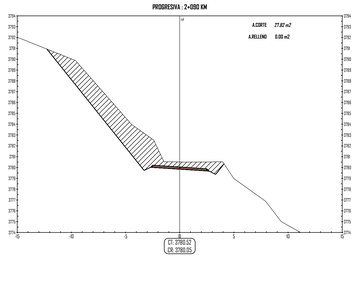
PROGRESIVA : 1+880 KM



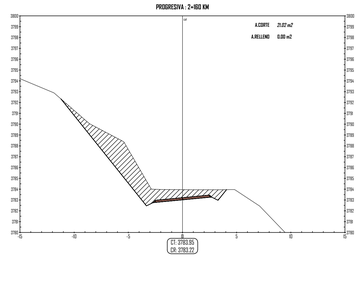
PROGRESIVA : 2+000 KM



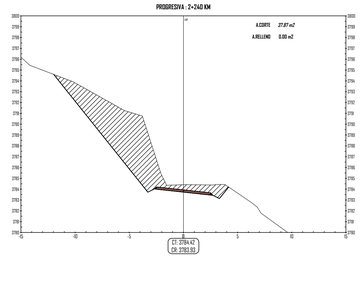
PROGRESIVA : 2+080 KM



PROGRESIVA : 2+160 KM



PROGRESIVA : 2+240 KM



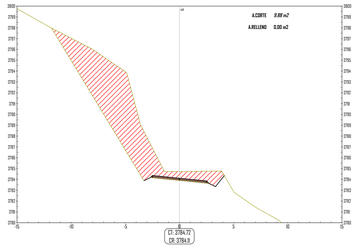
Talud en corte — **Relación H:V**

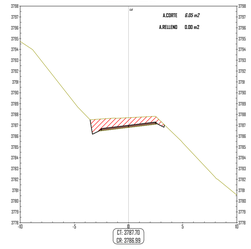
Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banquieta

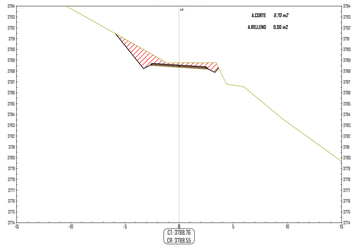
Terraplenes — **Relación V:H**

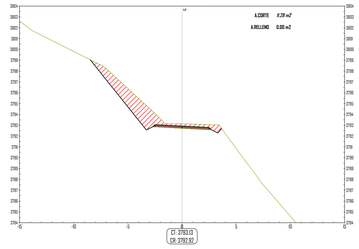
Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

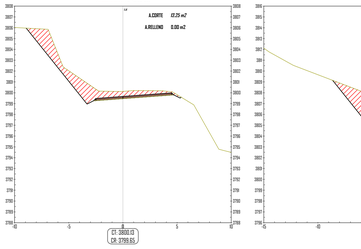
ESCALA 1:200	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	UBICACIÓN : DISTRITO : SAN PABLO PROVINCIA : CANCHIS DEPARTAMENTO : CUSCO	TESISTAS : BACH. ERICK MAMANI TACUSI BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO	PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES	LAMINA : ST-04
FECHA NOV-2024	PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO				

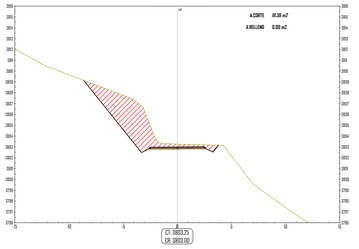


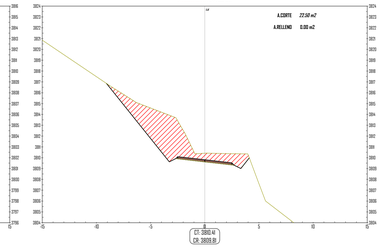


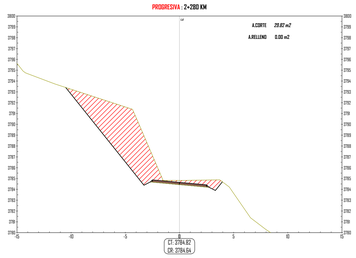


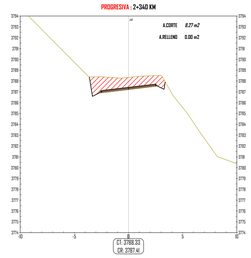


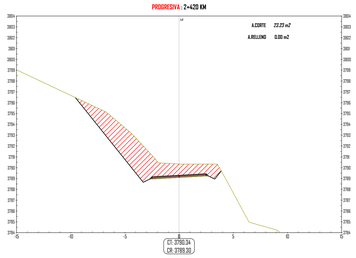


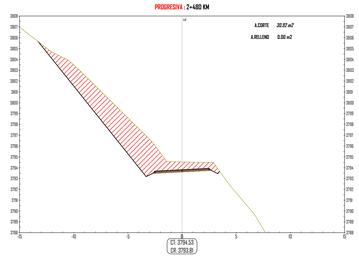


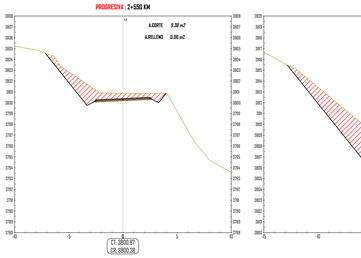


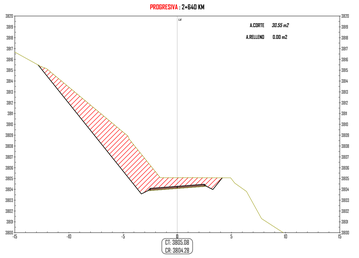


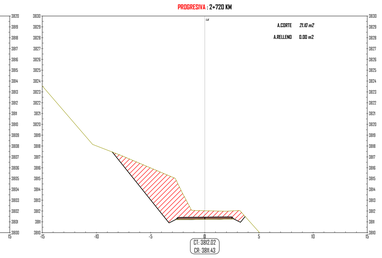


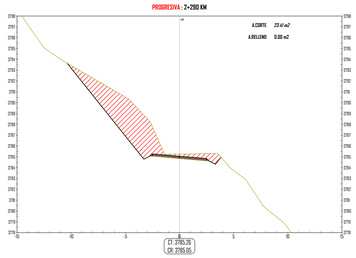


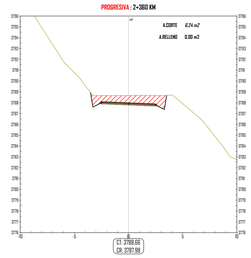


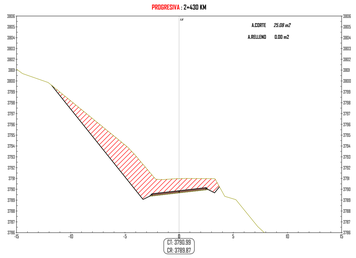


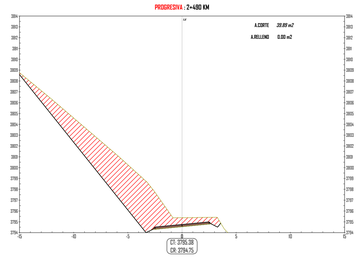


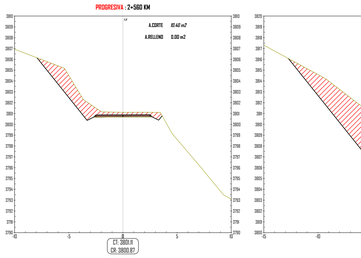


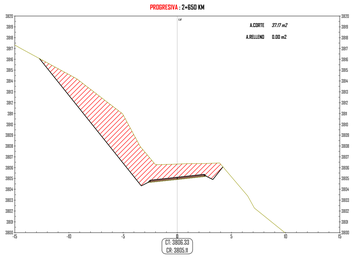


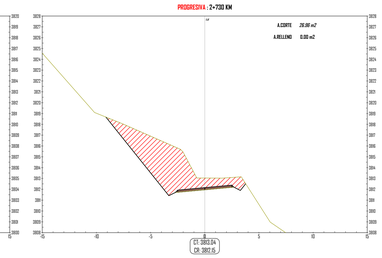


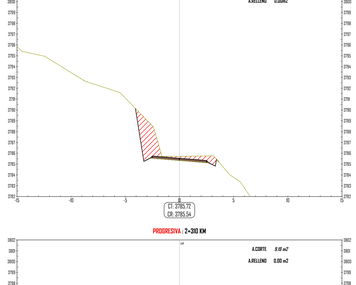


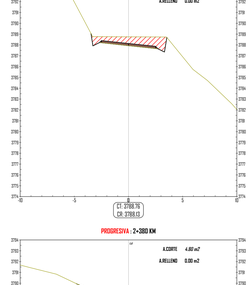


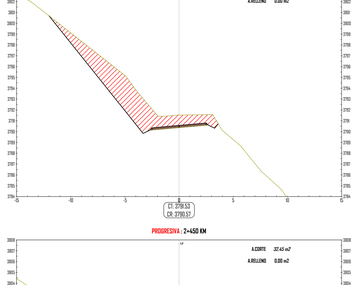


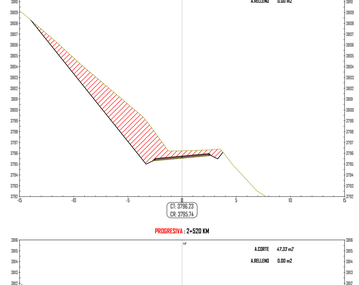


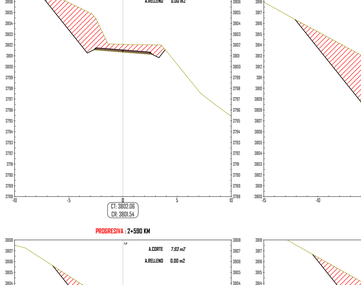


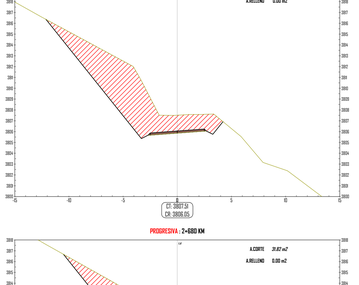


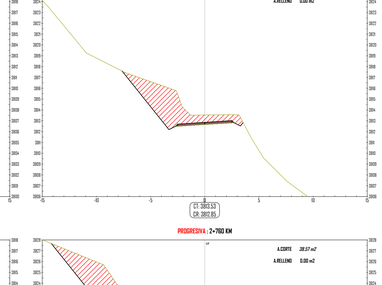


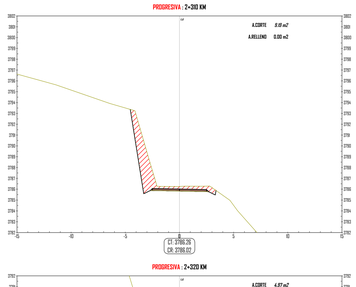


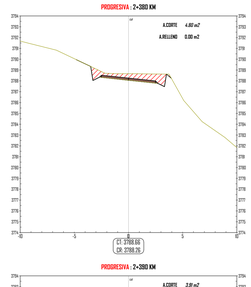


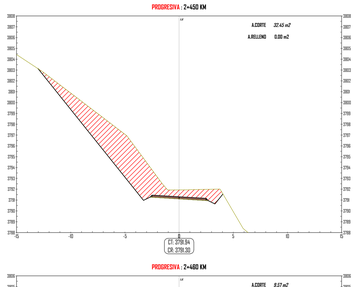


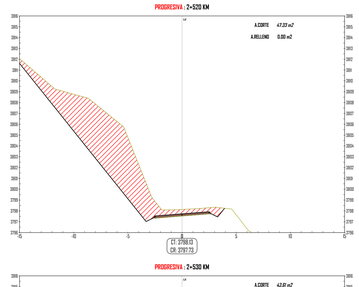


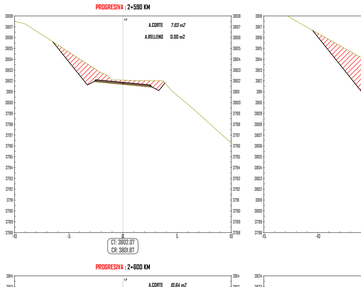


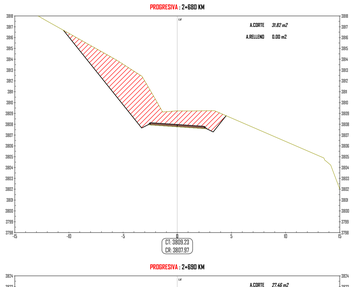


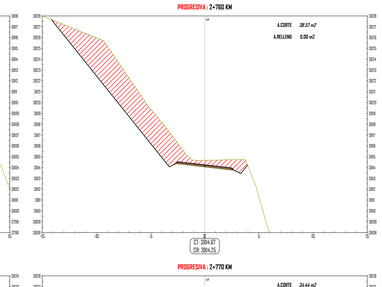


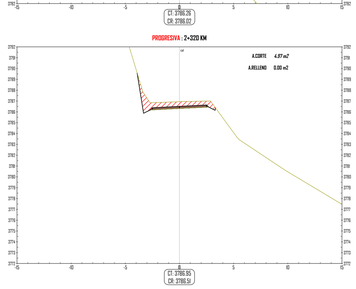


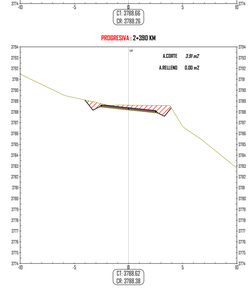


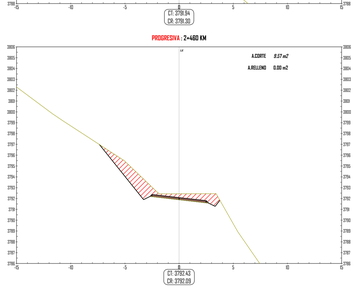


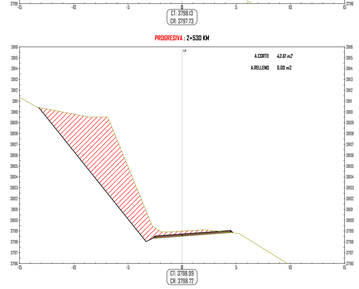


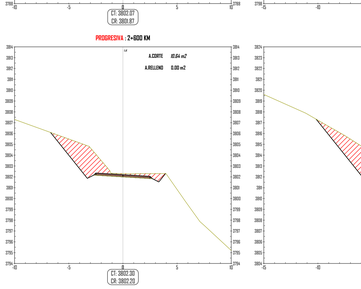












Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

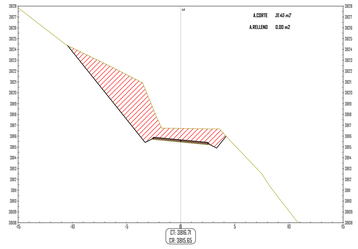
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

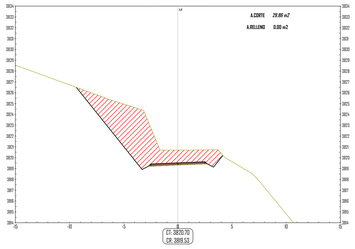
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

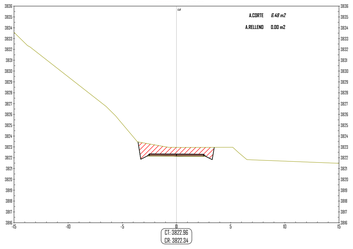
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

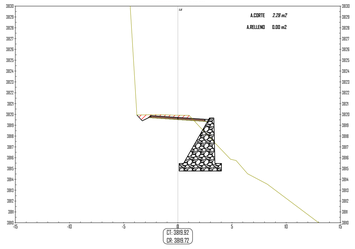
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

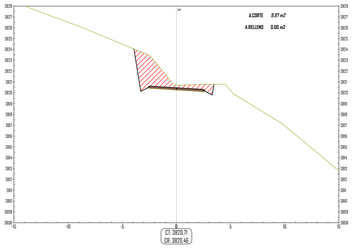
LAMINA : ST-05

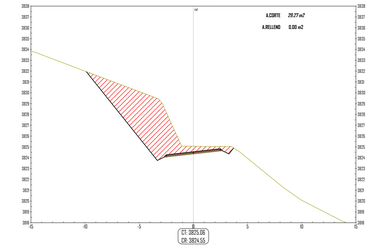


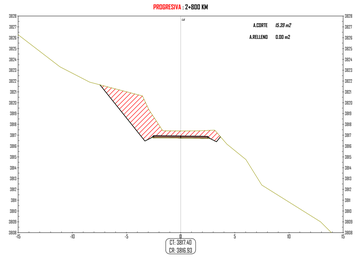


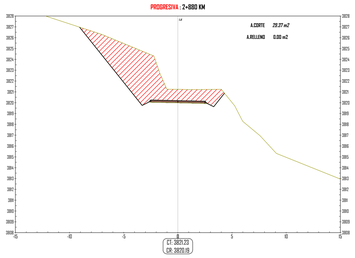


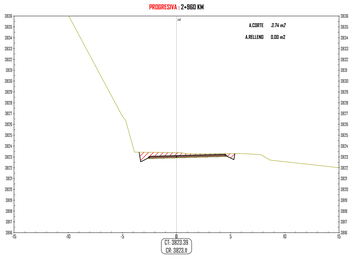


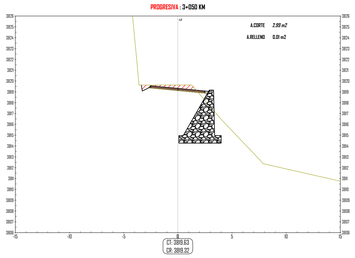


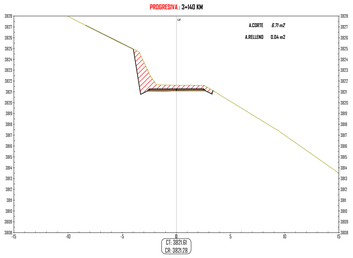


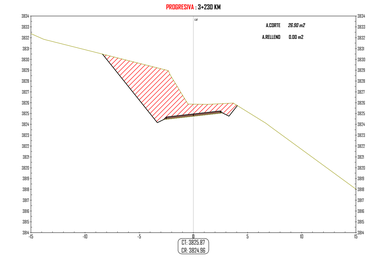


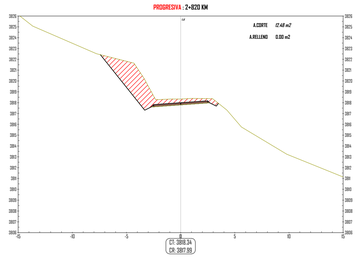


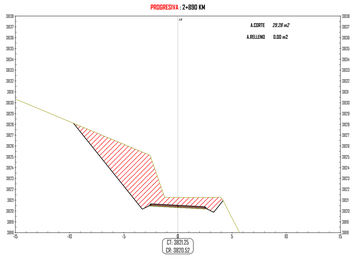


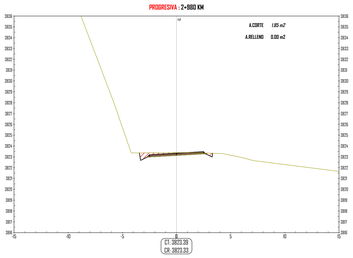


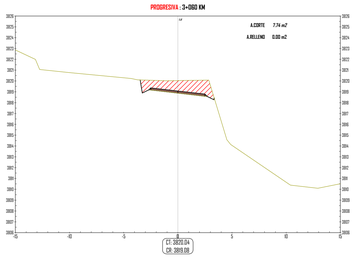


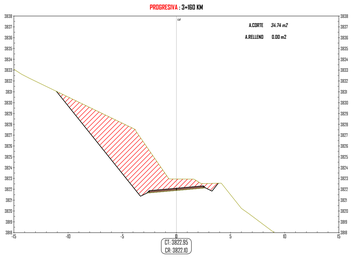


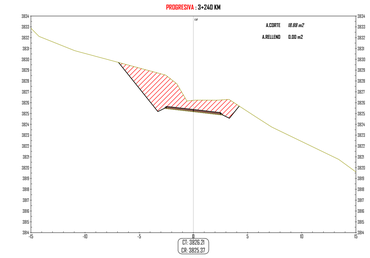


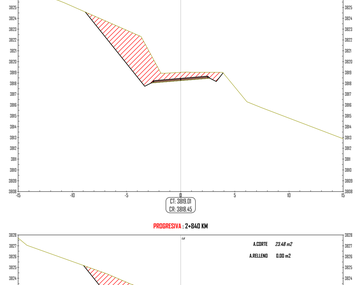


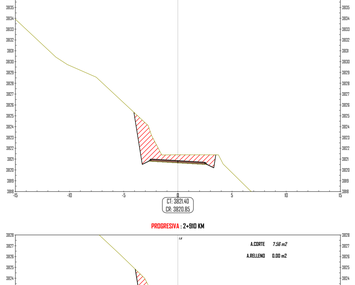


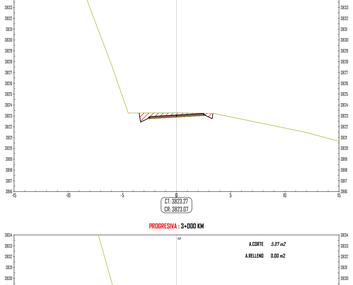


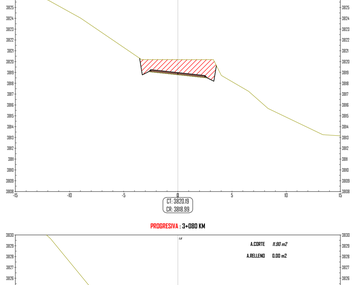


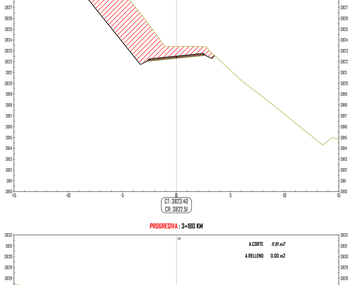


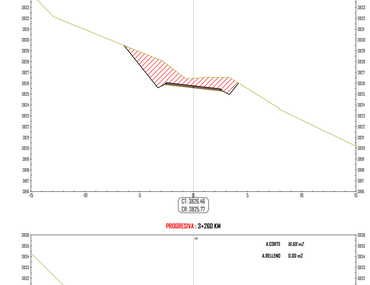


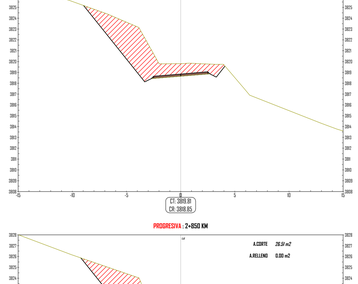


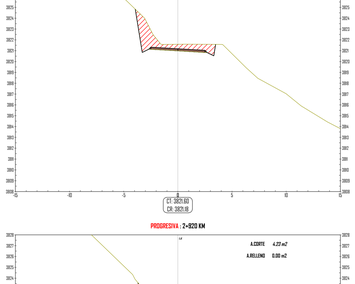


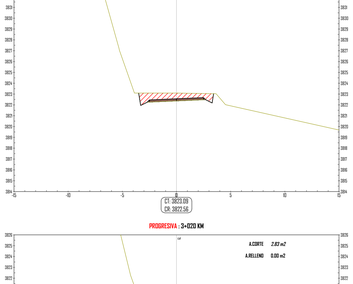


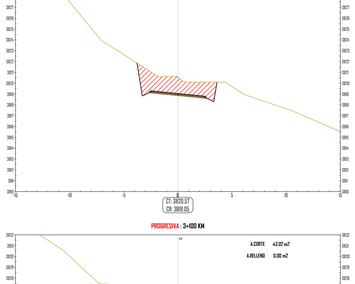


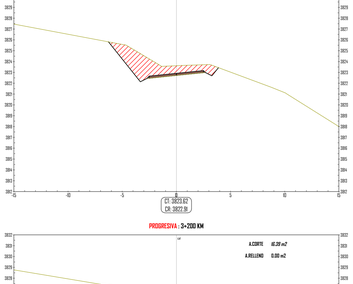


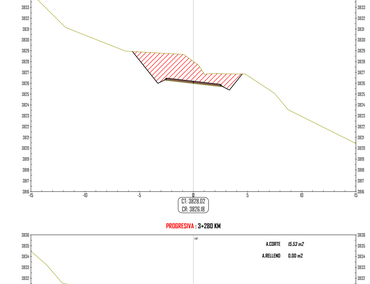


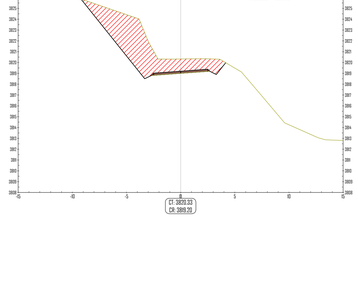


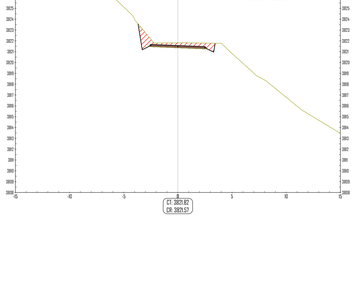


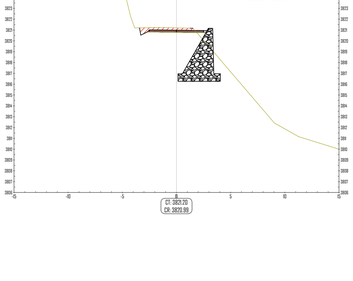


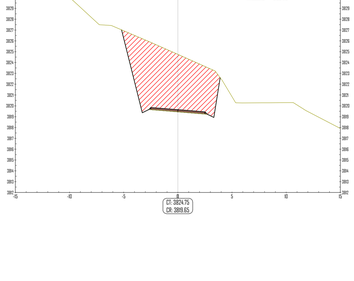


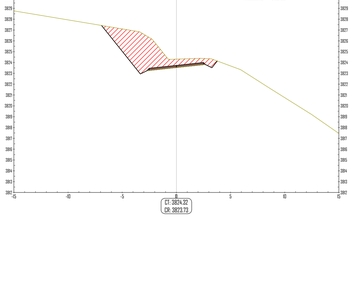


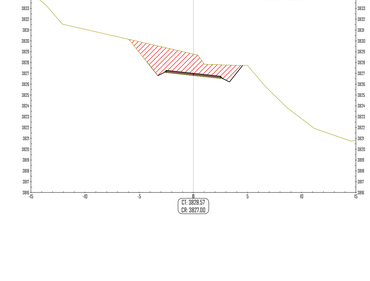












Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

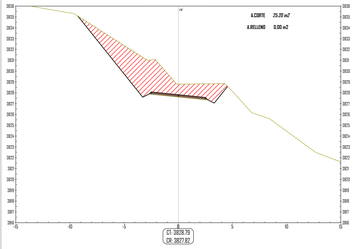
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

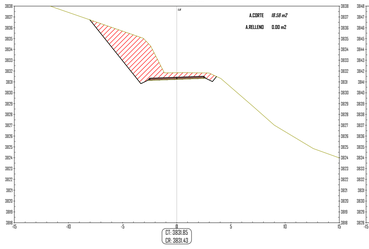
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

LAMINA : ST-06

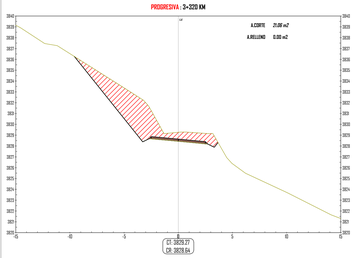
PROGRESIVA : 3+300 KM



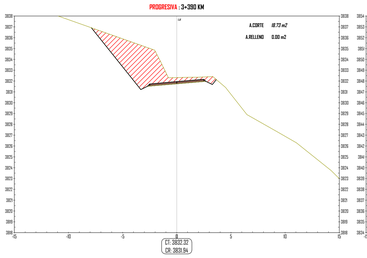
PROGRESIVA : 3+310 KM



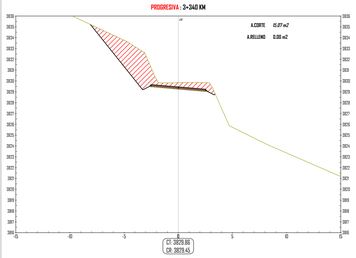
PROGRESIVA : 3+320 KM



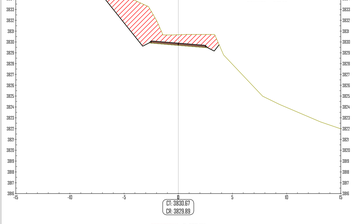
PROGRESIVA : 3+330 KM



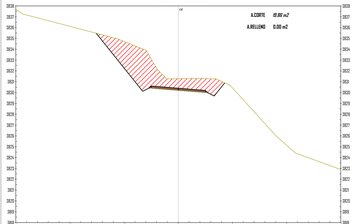
PROGRESIVA : 3+340 KM



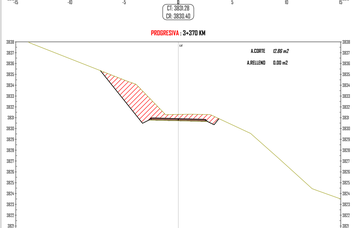
PROGRESIVA : 3+350 KM



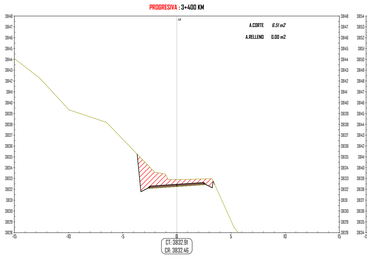
PROGRESIVA : 3+360 KM



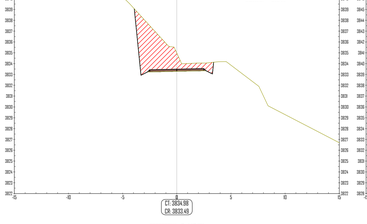
PROGRESIVA : 3+370 KM



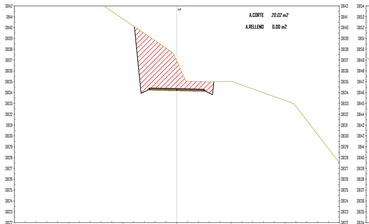
PROGRESIVA : 3+380 KM



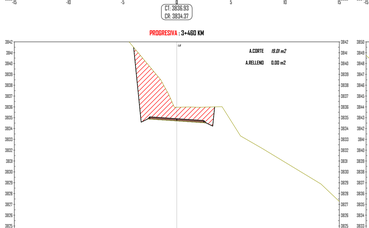
PROGRESIVA : 3+400 KM



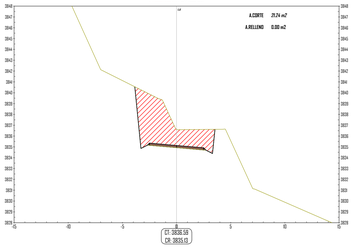
PROGRESIVA : 3+410 KM



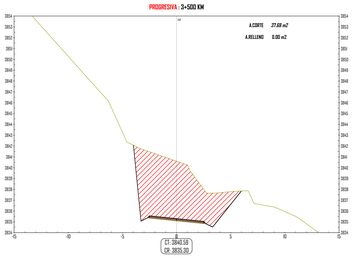
PROGRESIVA : 3+420 KM



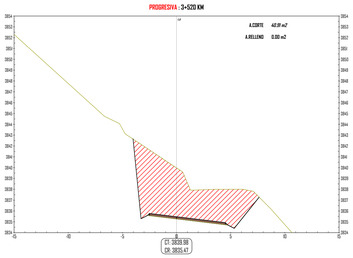
PROGRESIVA : 3+430 KM



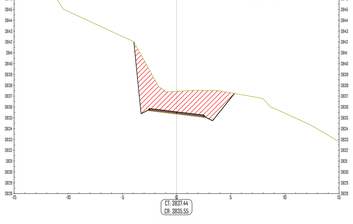
PROGRESIVA : 3+440 KM



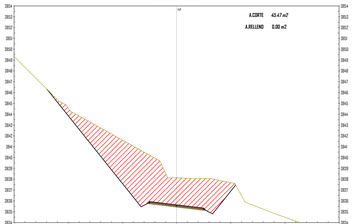
PROGRESIVA : 3+520 KM



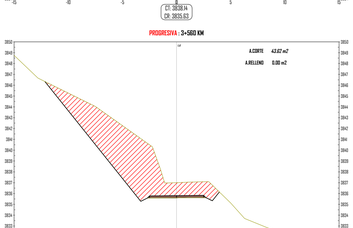
PROGRESIVA : 3+530 KM



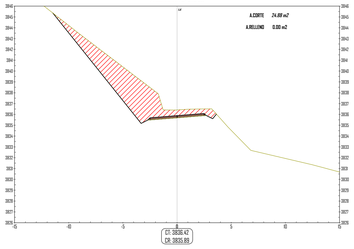
PROGRESIVA : 3+540 KM



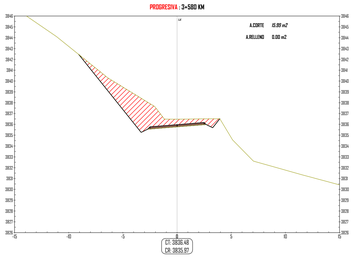
PROGRESIVA : 3+550 KM



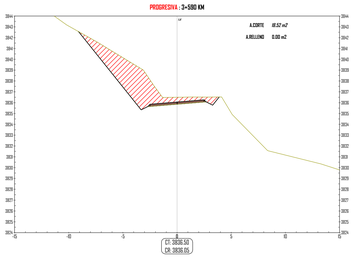
PROGRESIVA : 3+560 KM



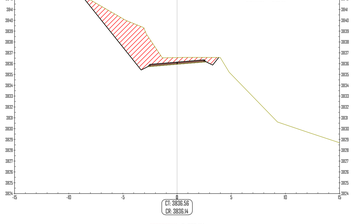
PROGRESIVA : 3+580 KM



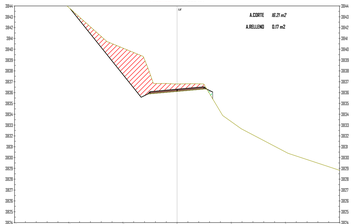
PROGRESIVA : 3+590 KM



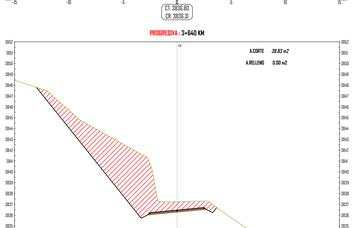
PROGRESIVA : 3+600 KM



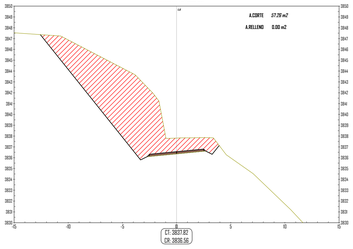
PROGRESIVA : 3+620 KM



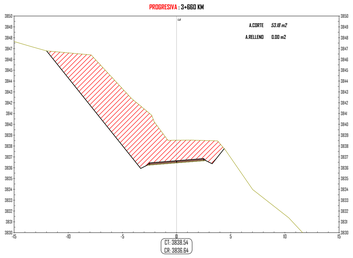
PROGRESIVA : 3+640 KM



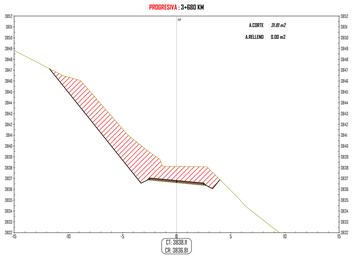
PROGRESIVA : 3+650 KM



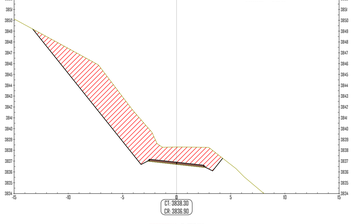
PROGRESIVA : 3+660 KM



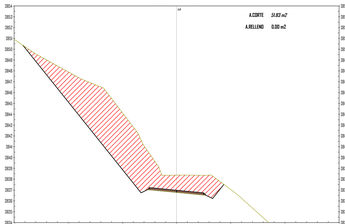
PROGRESIVA : 3+670 KM



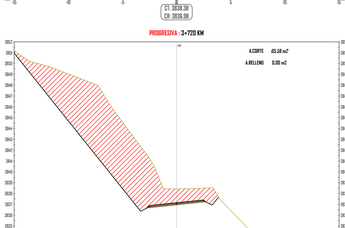
PROGRESIVA : 3+680 KM



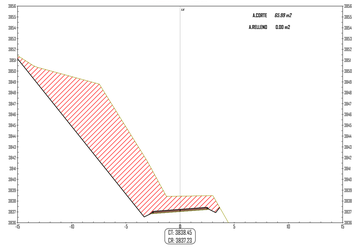
PROGRESIVA : 3+690 KM



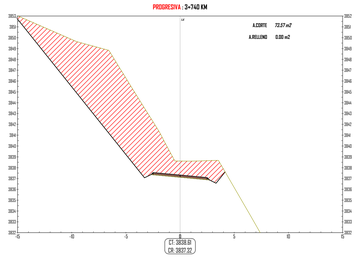
PROGRESIVA : 3+700 KM



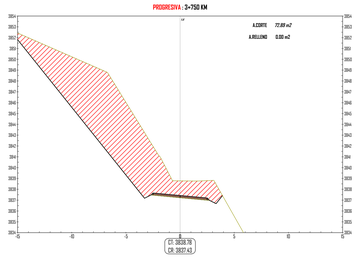
PROGRESIVA : 3+710 KM



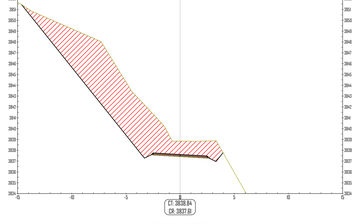
PROGRESIVA : 3+720 KM



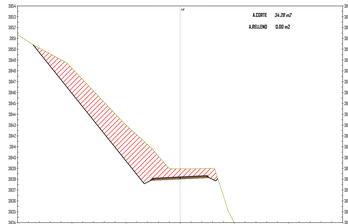
PROGRESIVA : 3+730 KM



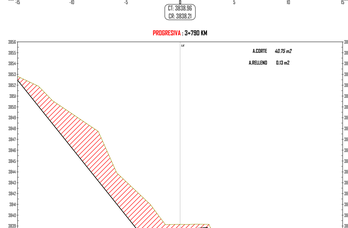
PROGRESIVA : 3+740 KM



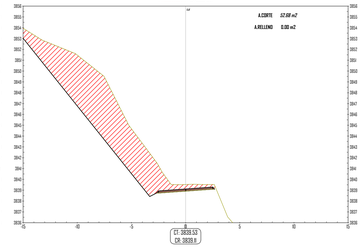
PROGRESIVA : 3+750 KM



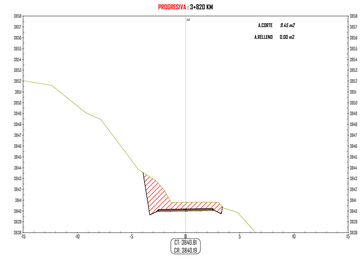
PROGRESIVA : 3+760 KM



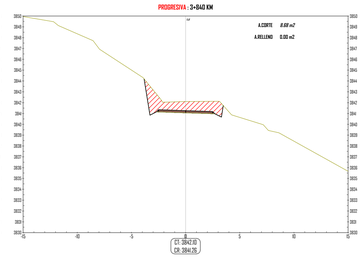
PROGRESIVA : 3+770 KM



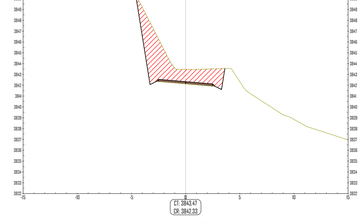
PROGRESIVA : 3+780 KM



PROGRESIVA : 3+790 KM



PROGRESIVA : 3+800 KM



PROGRESIVA : 3+810 KM

PROGRESIVA : 3+820 KM

Talud en corte		Relación H:V		
Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes		Relación V:H		
Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla	
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5	
	5-10m	1:1.25	1:1.75	
	>10m	1:1.5	1:2	

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

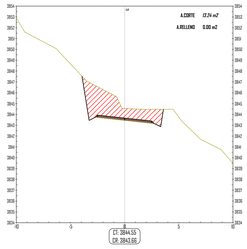
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

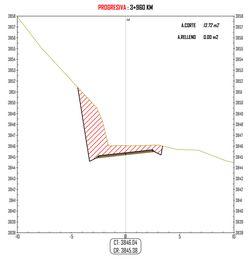
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

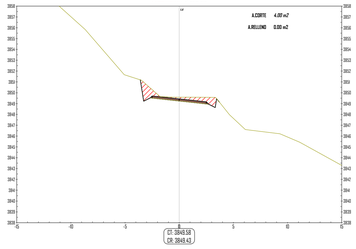
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

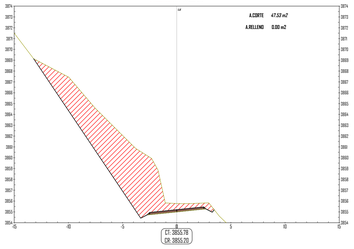
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

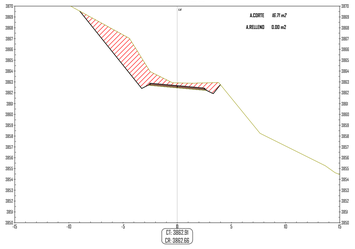
LAMINA : ST-07

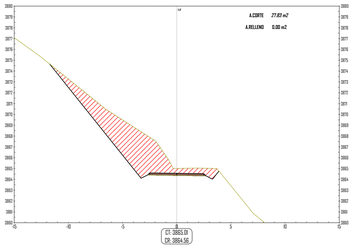


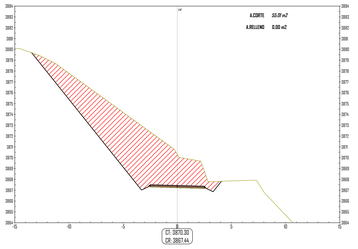


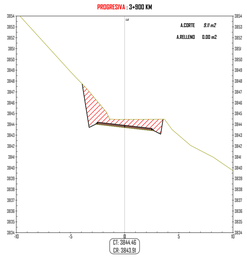


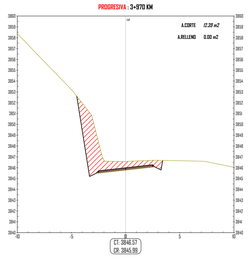


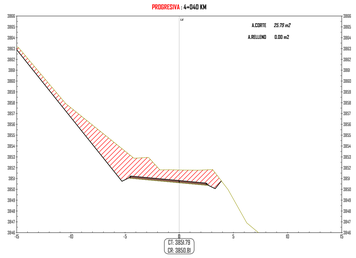


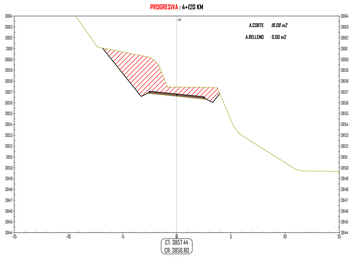


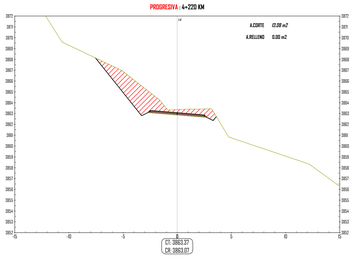


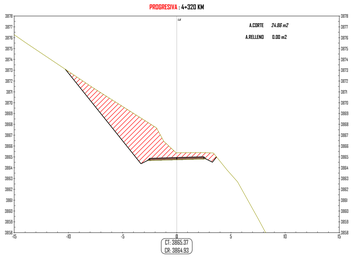


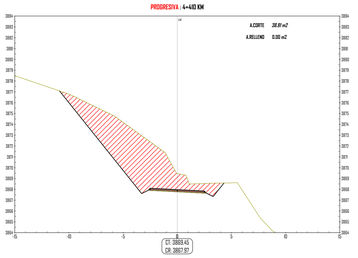


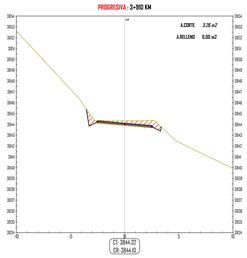


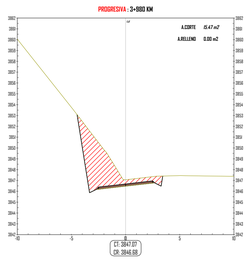


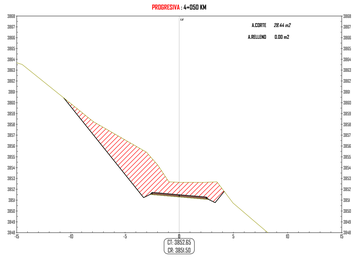


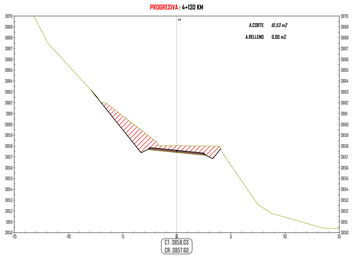


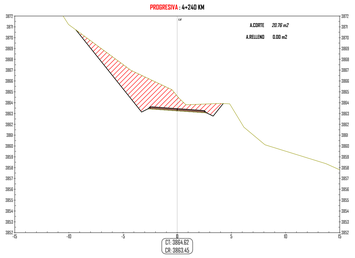


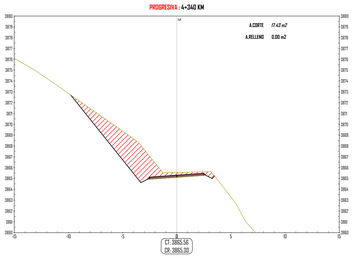


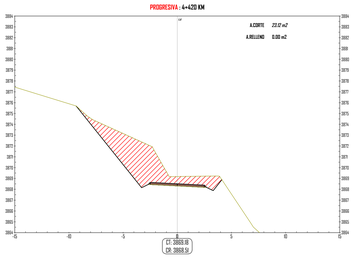


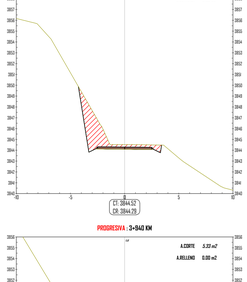


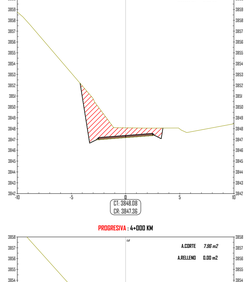


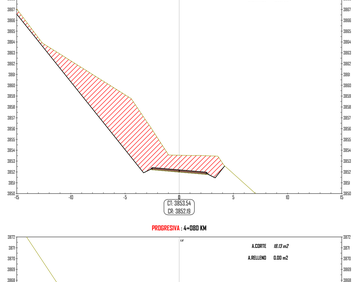


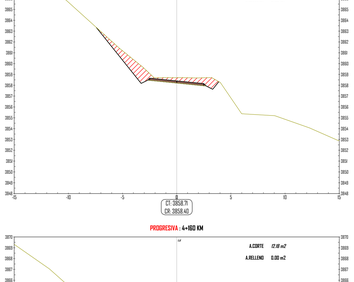


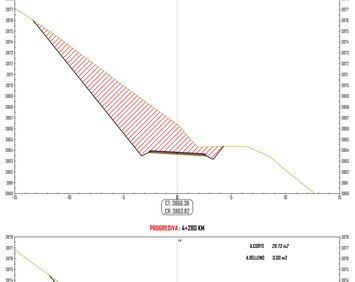


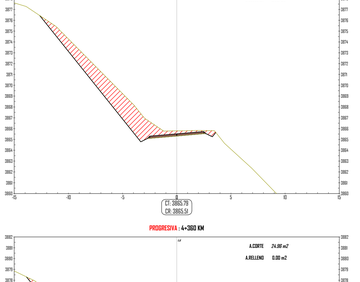


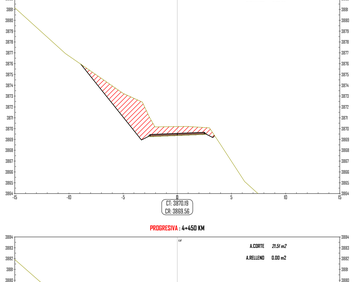


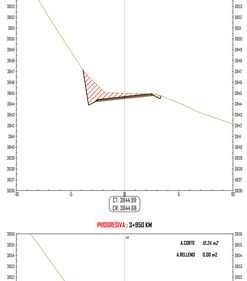


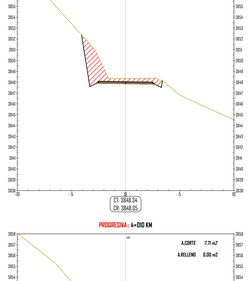


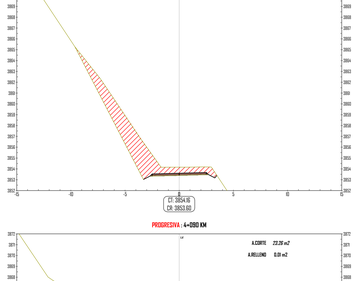


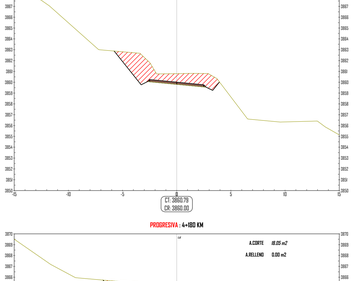


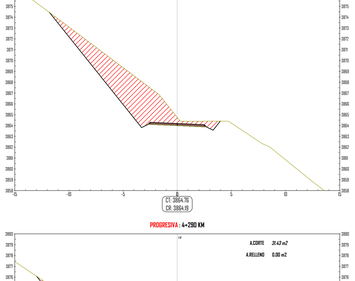


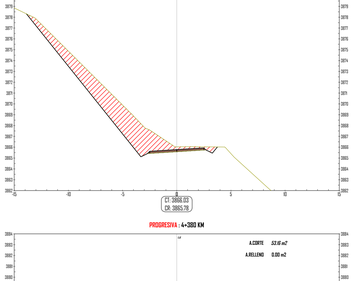


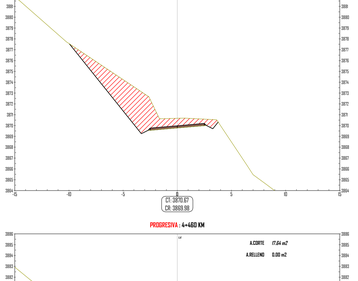


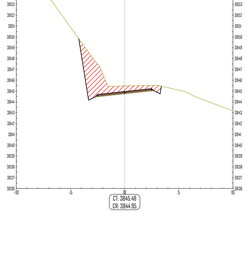


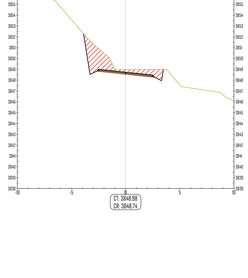


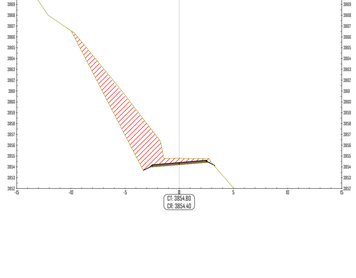


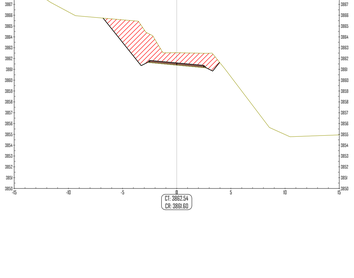


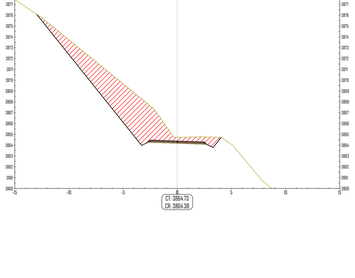












Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

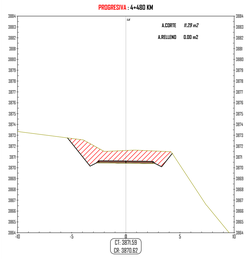
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

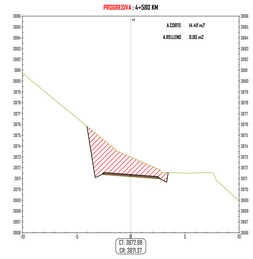
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

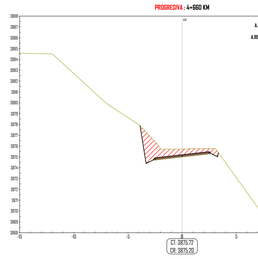
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

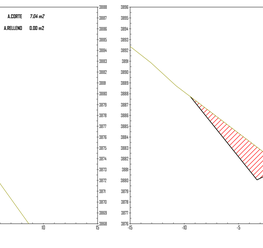
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

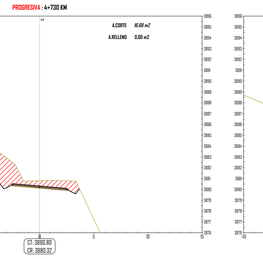
LAMINA : ST-08

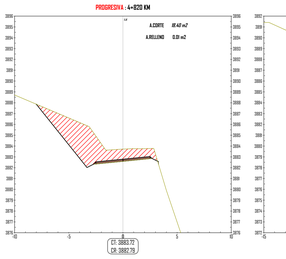


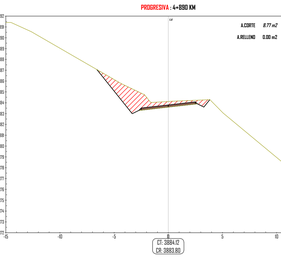


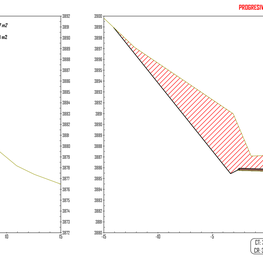


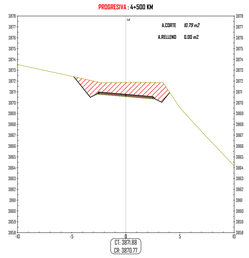


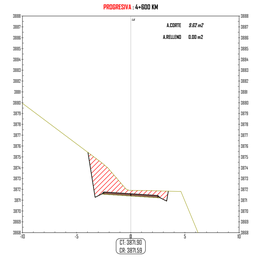


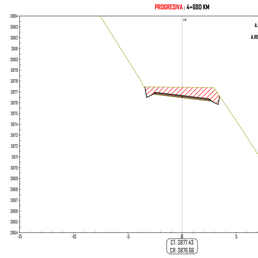


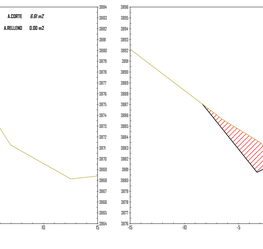


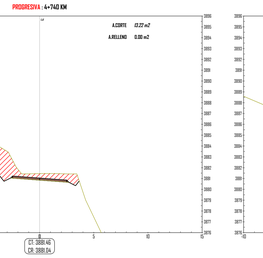


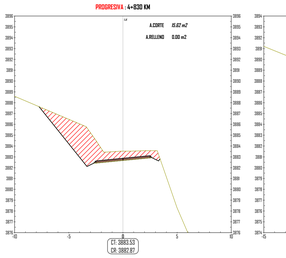


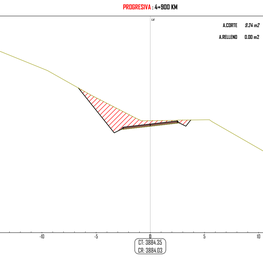


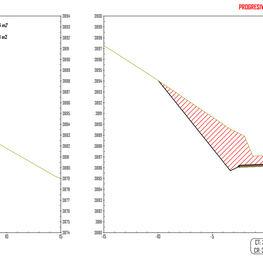


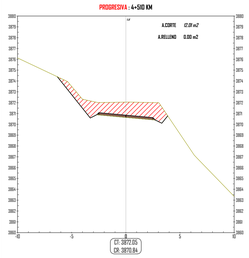


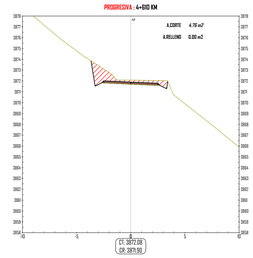


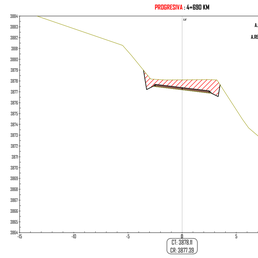


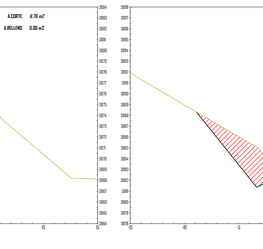


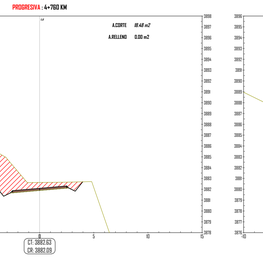


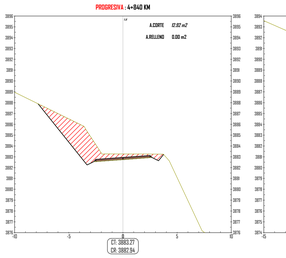


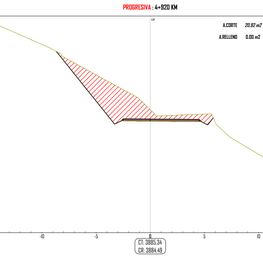


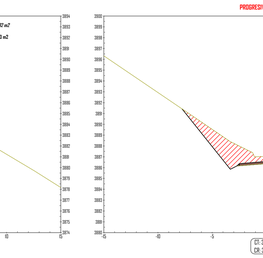


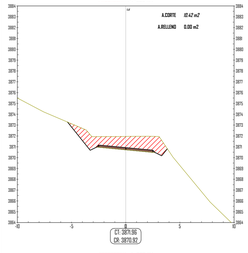


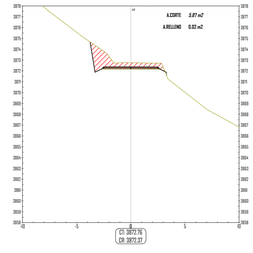


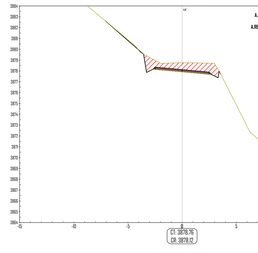


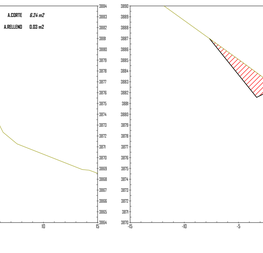


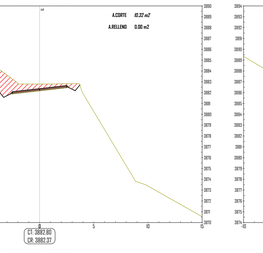


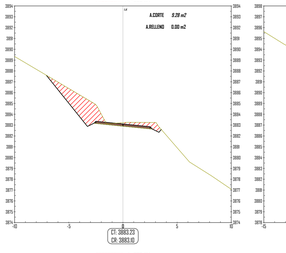


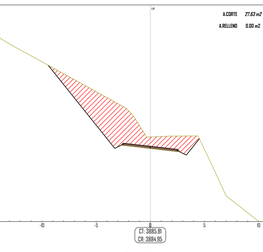


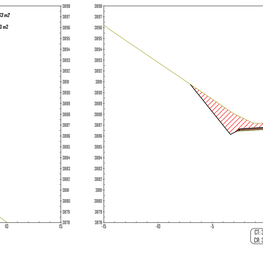


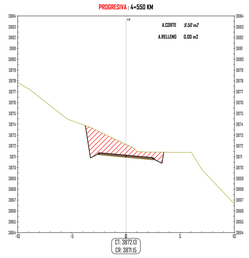


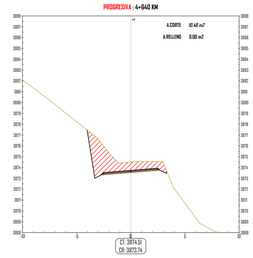


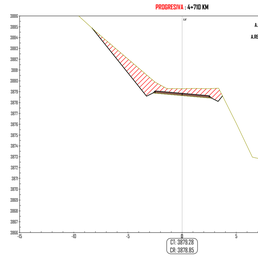


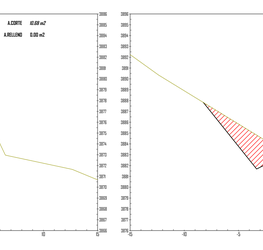


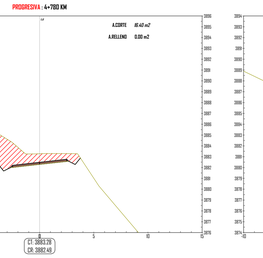


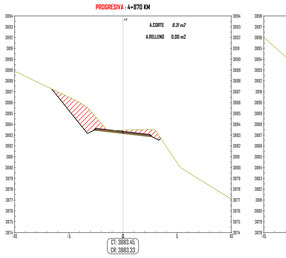


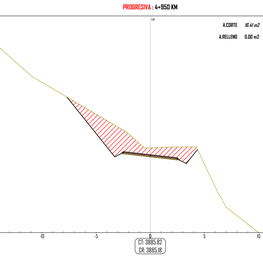


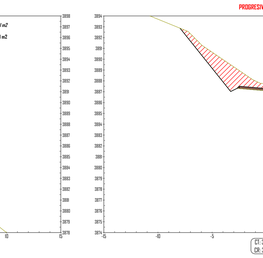












Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

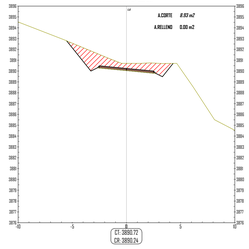
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

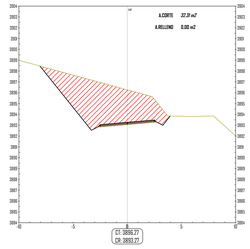
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

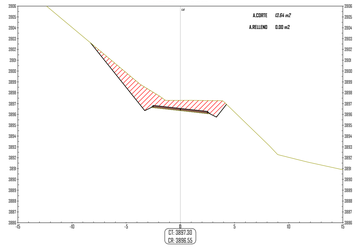
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

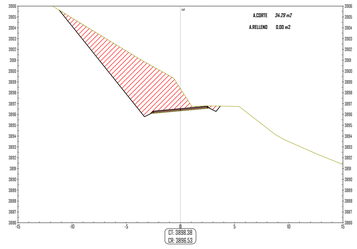
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

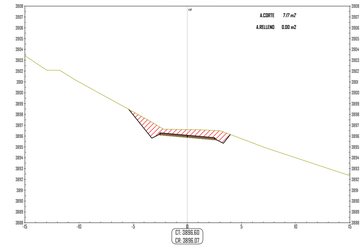
LAMINA : ST-09

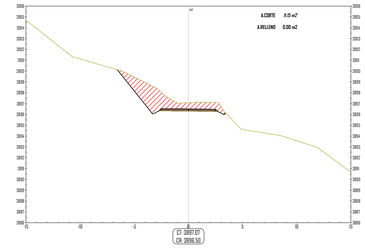


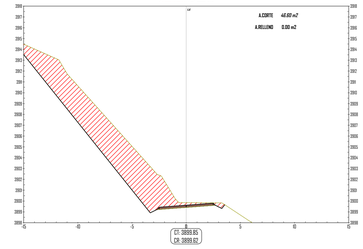


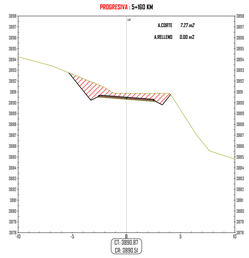


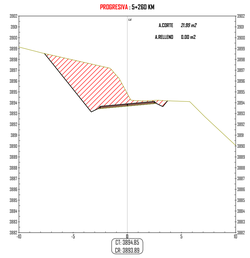


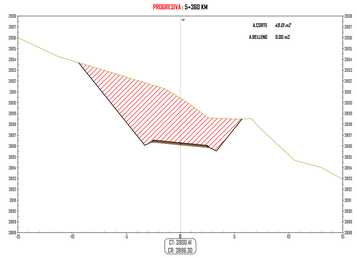


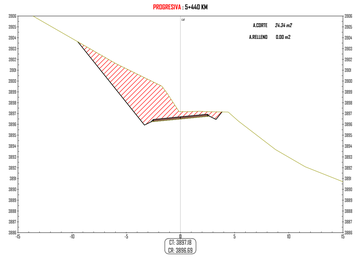


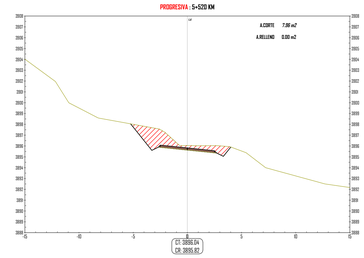


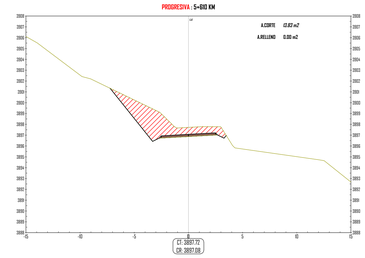


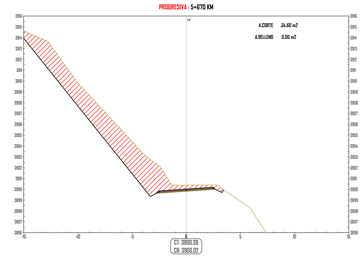


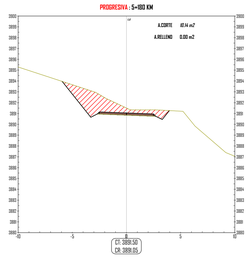


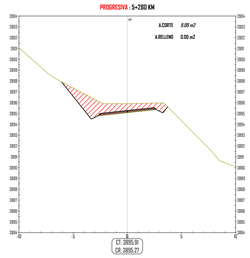


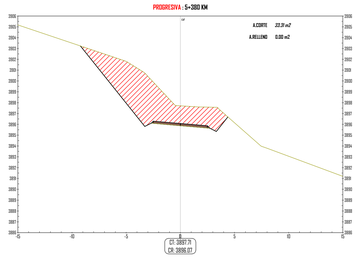


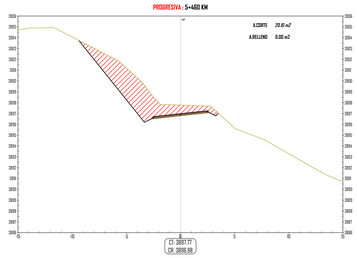


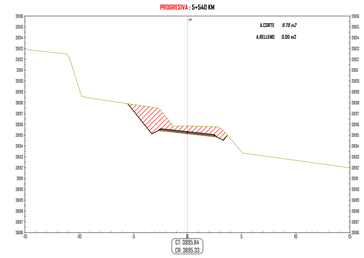


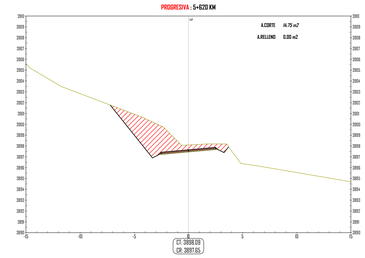


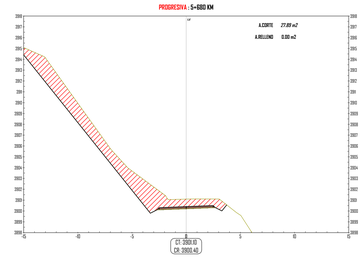


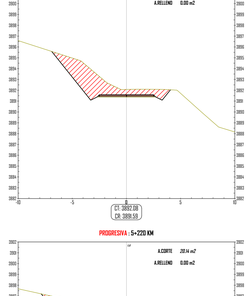


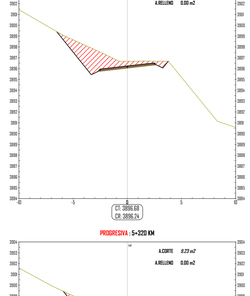


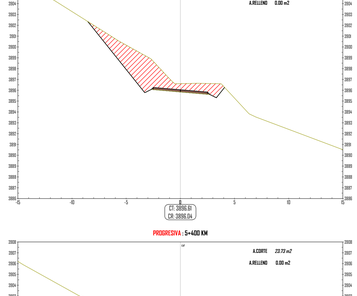


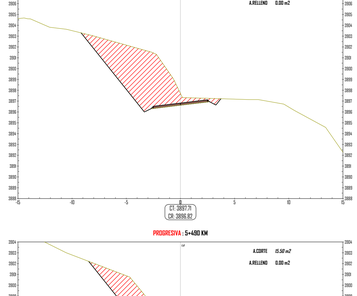


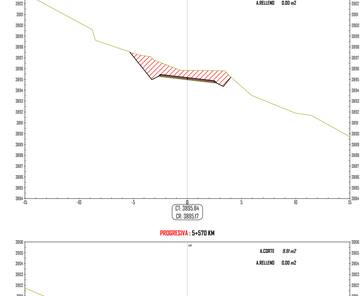


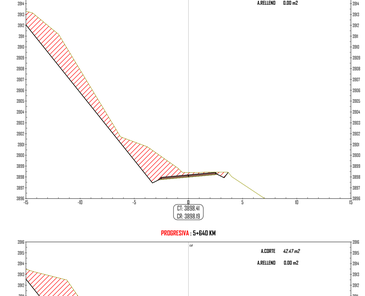


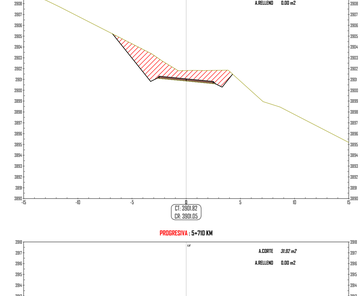


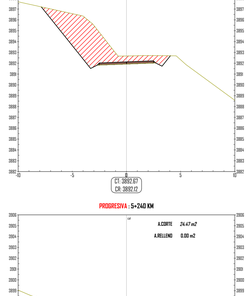


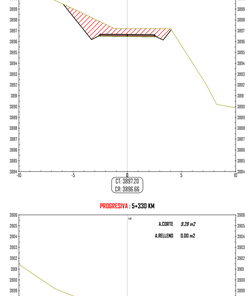


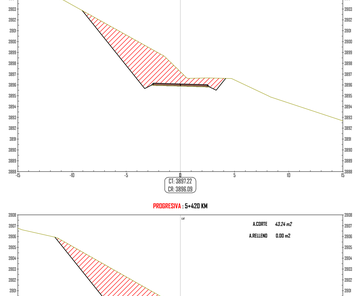


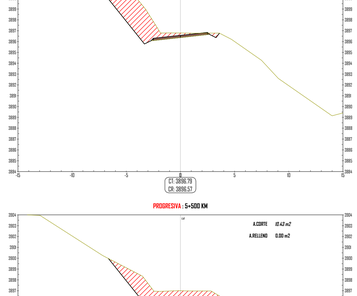


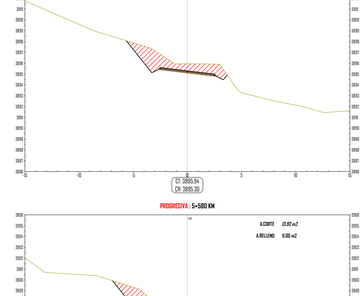


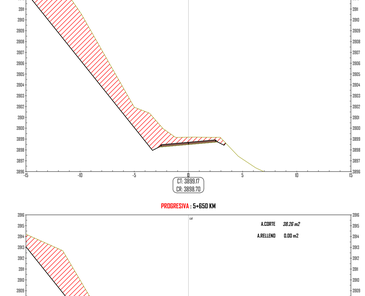


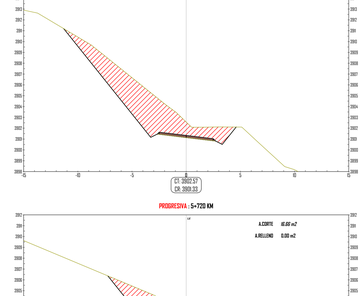


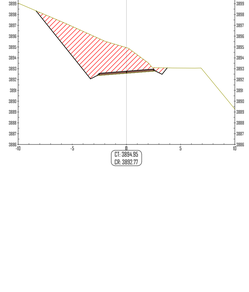


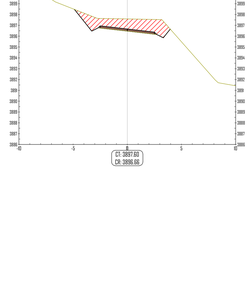


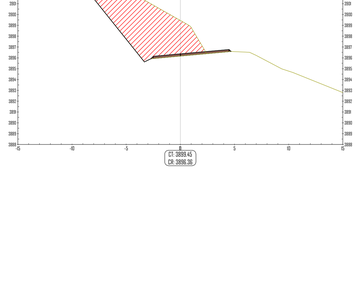


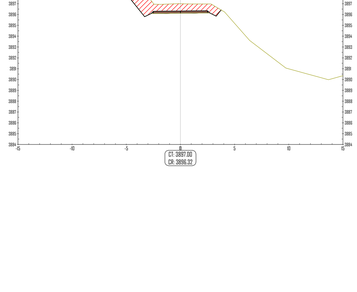


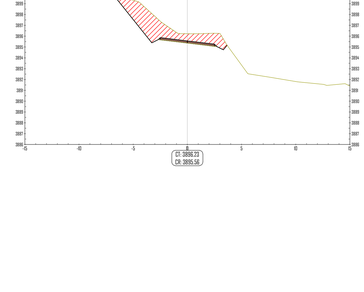












Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:500

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

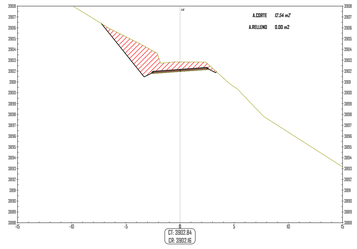
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

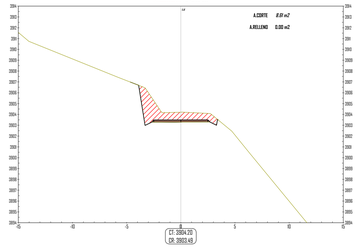
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

LAMINA : ST-10

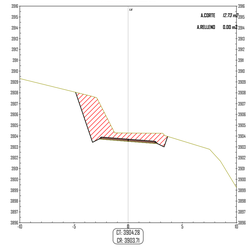
PROGRESIVA : 5+740 KM



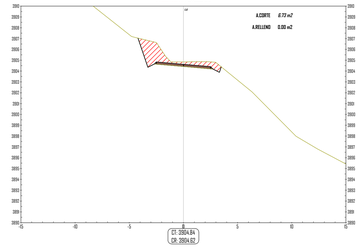
PROGRESIVA : 5+840 KM



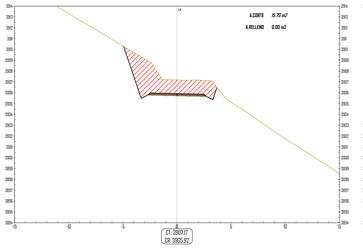
PROGRESIVA : 5+900 KM



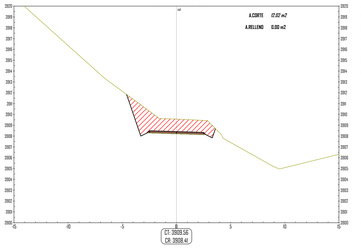
PROGRESIVA : 5+950 KM



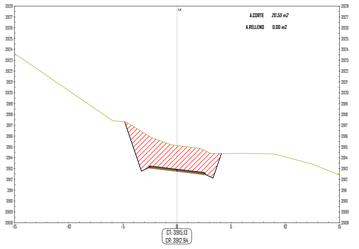
PROGRESIVA : 6+000 KM



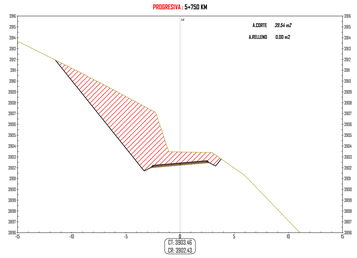
PROGRESIVA : 6+002 KM



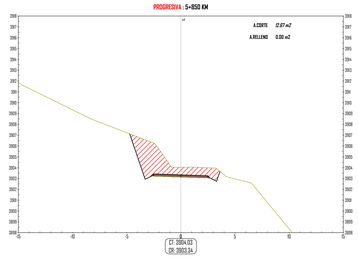
PROGRESIVA : 6+240 KM



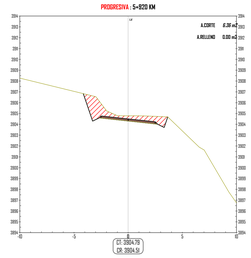
PROGRESIVA : 5+750 KM



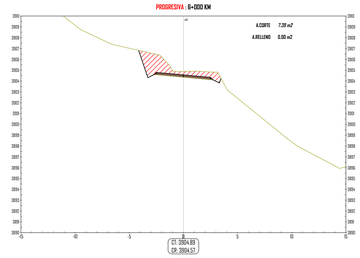
PROGRESIVA : 5+850 KM



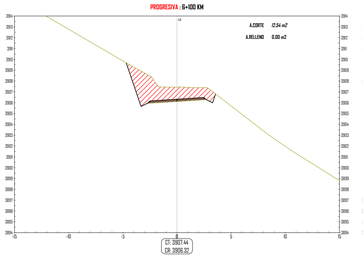
PROGRESIVA : 5+920 KM



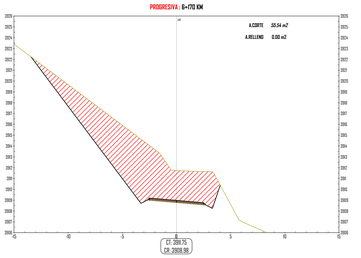
PROGRESIVA : 6+000 KM



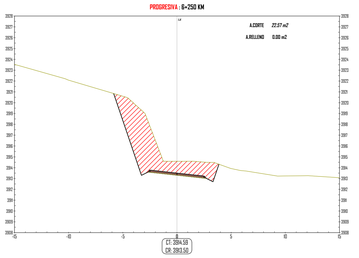
PROGRESIVA : 6+100 KM



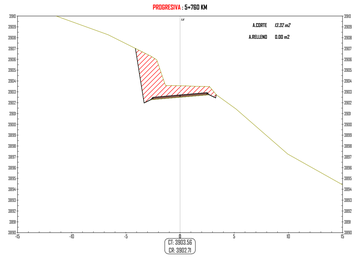
PROGRESIVA : 6+170 KM



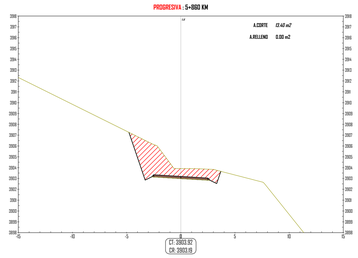
PROGRESIVA : 6+250 KM



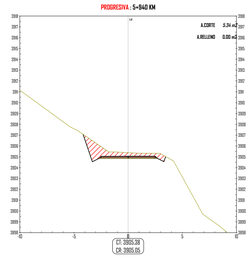
PROGRESIVA : 5+780 KM



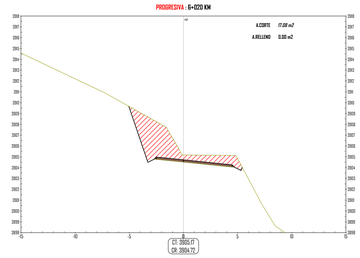
PROGRESIVA : 5+830 KM



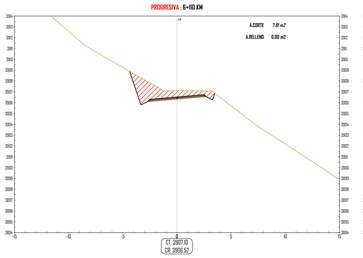
PROGRESIVA : 5+940 KM



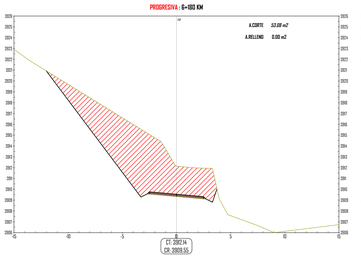
PROGRESIVA : 6+020 KM



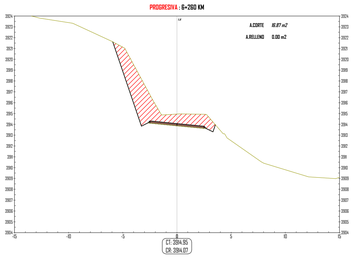
PROGRESIVA : 6+110 KM



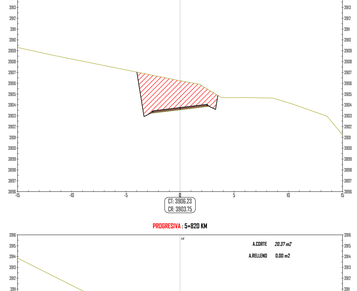
PROGRESIVA : 6+183 KM



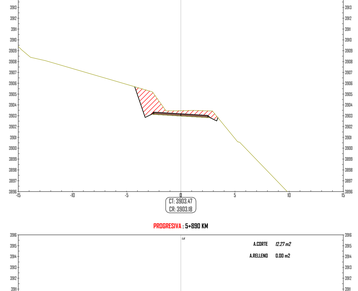
PROGRESIVA : 6+280 KM



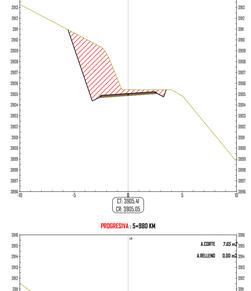
PROGRESIVA : 5+800 KM



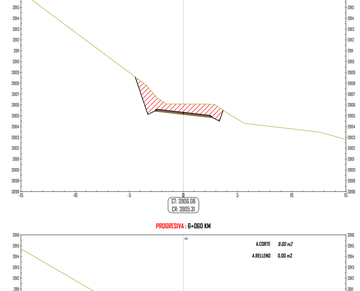
PROGRESIVA : 5+880 KM



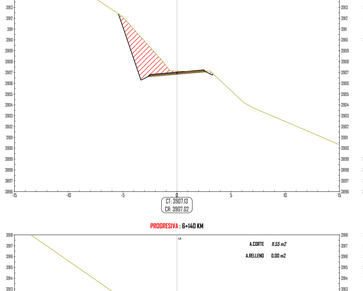
PROGRESIVA : 5+980 KM



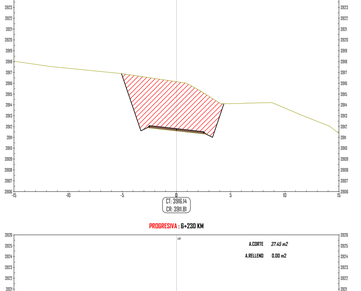
PROGRESIVA : 6+050 KM



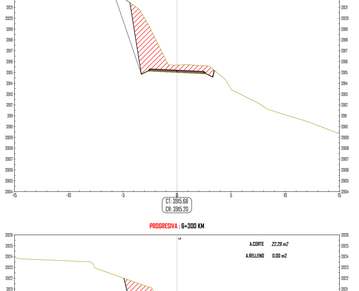
PROGRESIVA : 6+130 KM



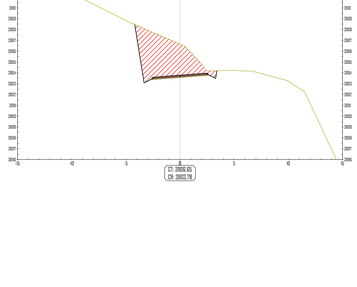
PROGRESIVA : 6+220 KM



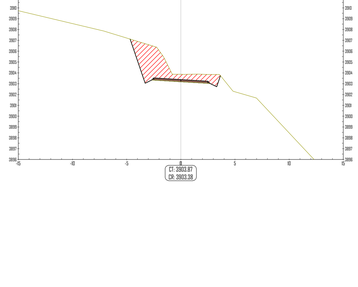
PROGRESIVA : 6+280 KM



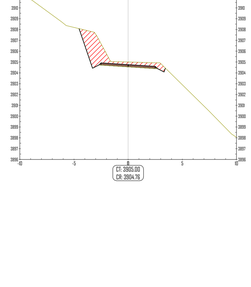
PROGRESIVA : 5+820 KM



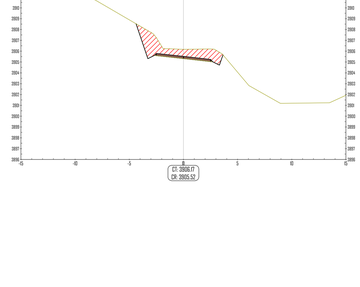
PROGRESIVA : 5+880 KM



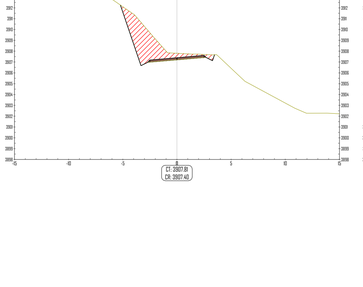
PROGRESIVA : 5+980 KM



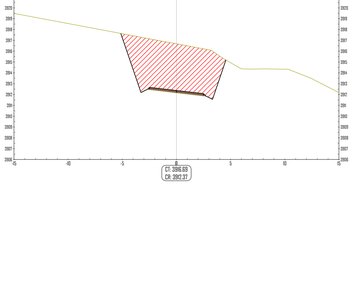
PROGRESIVA : 6+060 KM



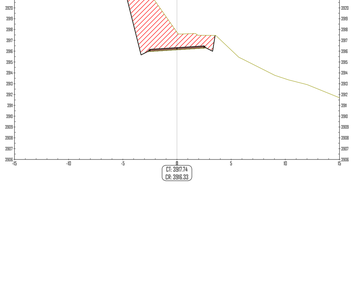
PROGRESIVA : 6+140 KM



PROGRESIVA : 6+230 KM



PROGRESIVA : 6+300 KM



Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banquera

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas ,limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:500

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

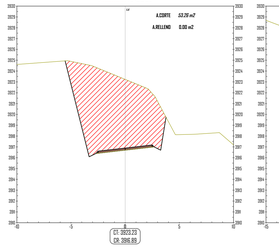
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

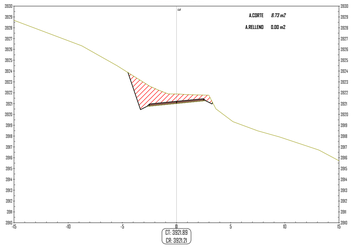
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

LAMINA : ST-11

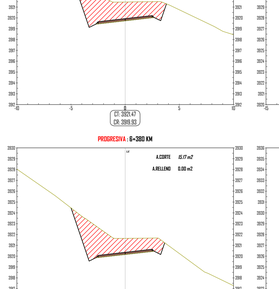
PROGRESIVA : 0+360 KM



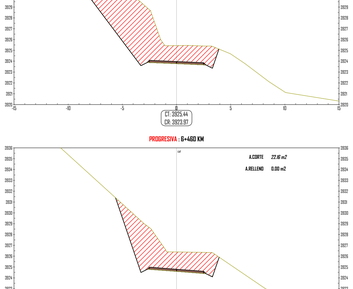
PROGRESIVA : 0+400 KM



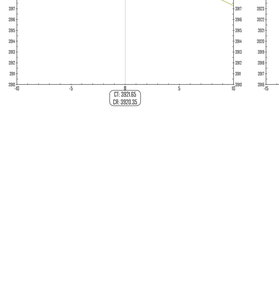
PROGRESIVA : 0+320 KM



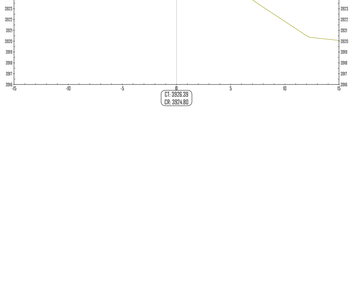
PROGRESIVA : 0+440 KM



PROGRESIVA : 0+340 KM



PROGRESIVA : 0+420 KM



PROGRESIVA : 0+360 KM

PROGRESIVA : 0+440 KM

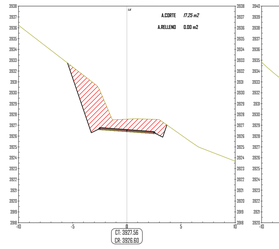
PROGRESIVA : 0+370 KM

PROGRESIVA : 0+460 KM

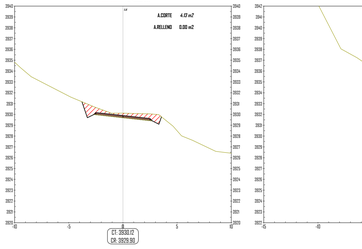
PROGRESIVA : 0+380 KM

PROGRESIVA : 0+480 KM

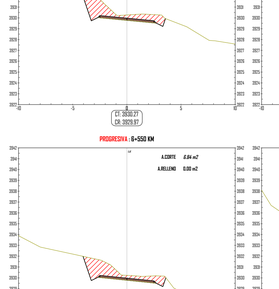
PROGRESIVA : 0+500 KM



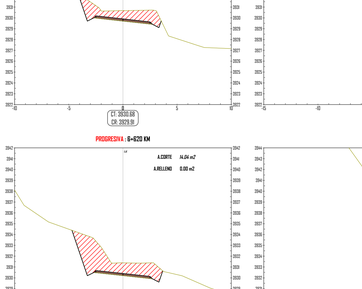
PROGRESIVA : 0+480 KM



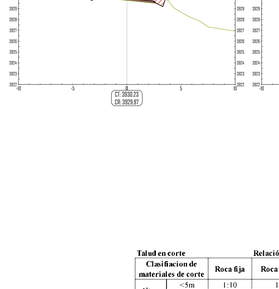
PROGRESIVA : 0+520 KM



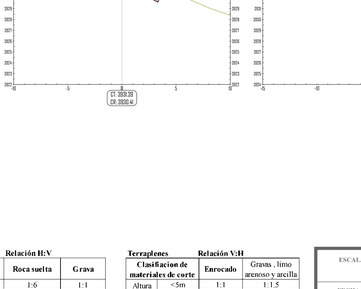
PROGRESIVA : 0+500 KM



PROGRESIVA : 0+510 KM



PROGRESIVA : 0+500 KM



PROGRESIVA : 0+540 KM

PROGRESIVA : 0+520 KM

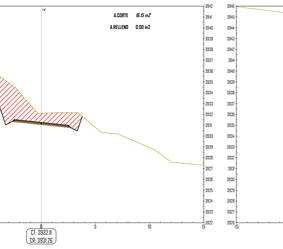
PROGRESIVA : 0+550 KM

PROGRESIVA : 0+530 KM

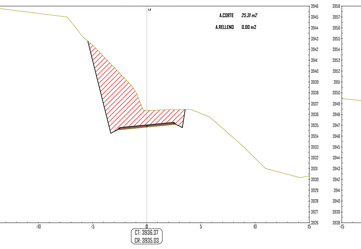
PROGRESIVA : 0+560 KM

PROGRESIVA : 0+530 KM

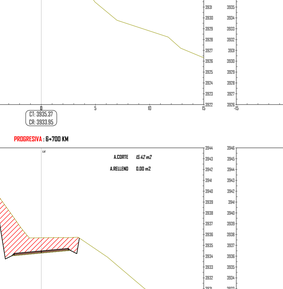
PROGRESIVA : 0+570 KM



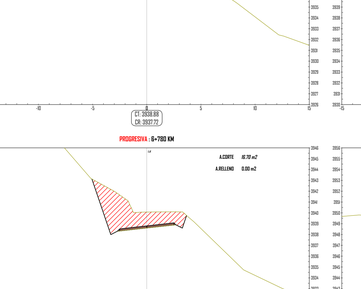
PROGRESIVA : 0+540 KM



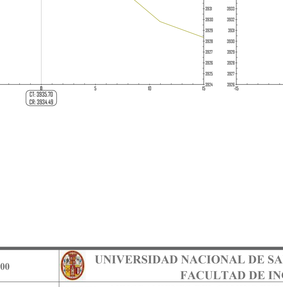
PROGRESIVA : 0+570 KM



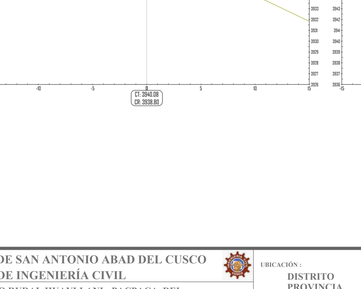
PROGRESIVA : 0+550 KM



PROGRESIVA : 0+570 KM



PROGRESIVA : 0+560 KM



PROGRESIVA : 0+580 KM

PROGRESIVA : 0+590 KM

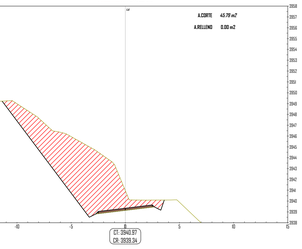
PROGRESIVA : 0+600 KM

PROGRESIVA : 0+580 KM

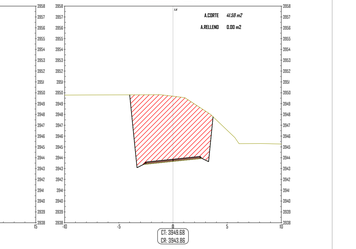
PROGRESIVA : 0+610 KM

PROGRESIVA : 0+620 KM

PROGRESIVA : 0+630 KM

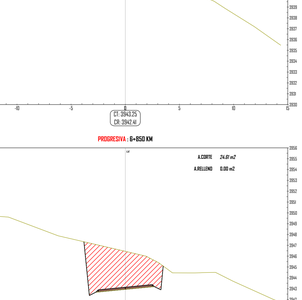


PROGRESIVA : 0+640 KM

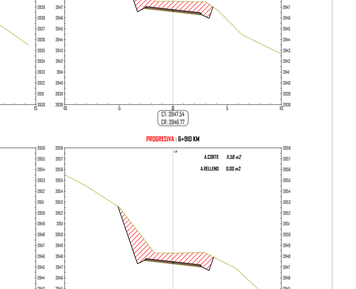


PROGRESIVA : 0+660 KM

PROGRESIVA : 0+720 KM

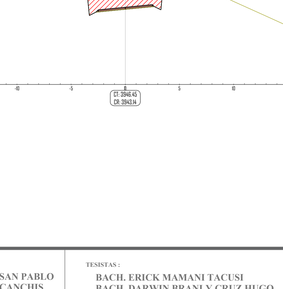


PROGRESIVA : 0+680 KM

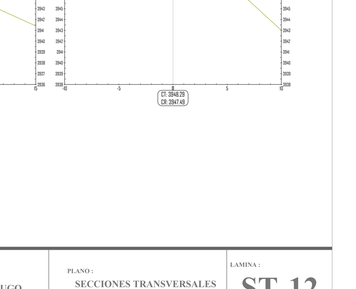


PROGRESIVA : 0+670 KM

PROGRESIVA : 0+730 KM



PROGRESIVA : 0+690 KM



PROGRESIVA : 0+700 KM

PROGRESIVA : 0+710 KM

PROGRESIVA : 0+720 KM

PROGRESIVA : 0+730 KM

PROGRESIVA : 0+740 KM

PROGRESIVA : 0+700 KM

PROGRESIVA : 0+750 KM

PROGRESIVA : 0+760 KM

PROGRESIVA : 0+750 KM

PROGRESIVA : 0+770 KM

PROGRESIVA : 0+780 KM

PROGRESIVA : 0+790 KM

Talud en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:500

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

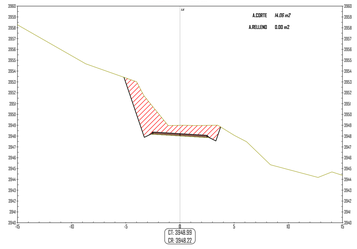
UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

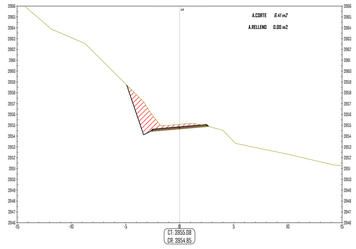
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

LAMINA : ST-12

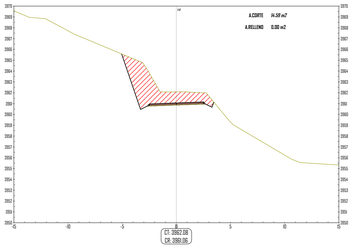
PROGRESIVA : 6+920 KM



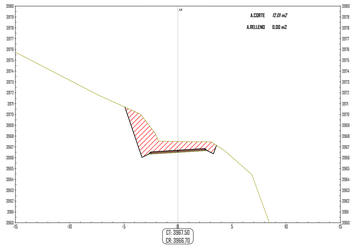
PROGRESIVA : 7+020 KM



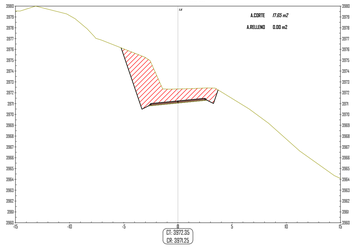
PROGRESIVA : 7+120 KM



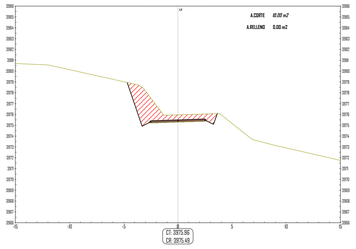
PROGRESIVA : 7+220 KM



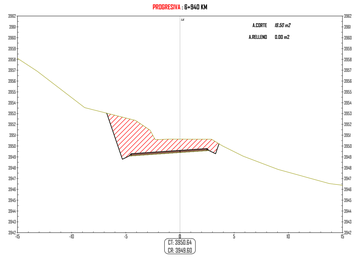
PROGRESIVA : 7+320 KM



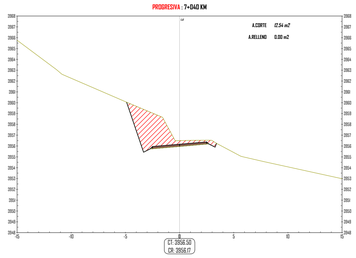
PROGRESIVA : 7+420 KM



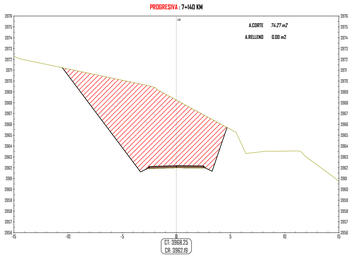
PROGRESIVA : 6+940 KM



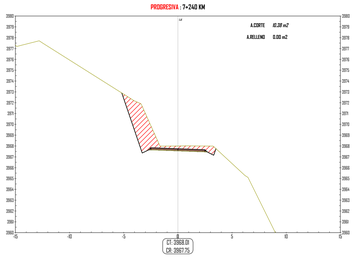
PROGRESIVA : 7+040 KM



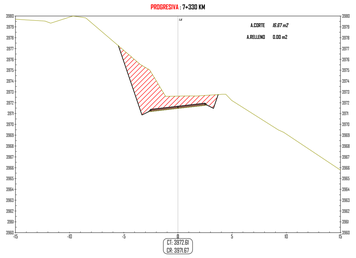
PROGRESIVA : 7+140 KM



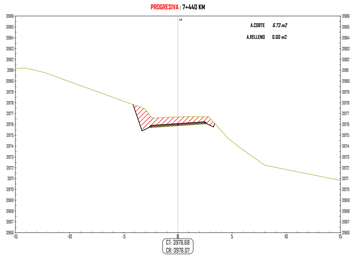
PROGRESIVA : 7+240 KM



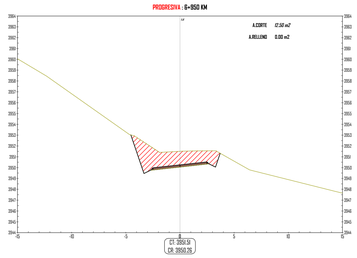
PROGRESIVA : 7+340 KM



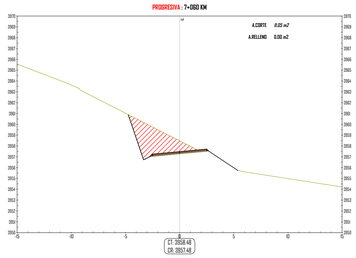
PROGRESIVA : 7+440 KM



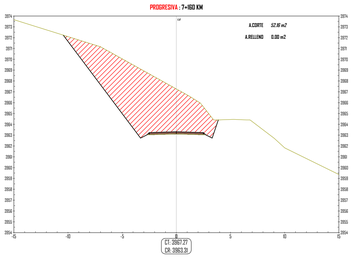
PROGRESIVA : 6+960 KM



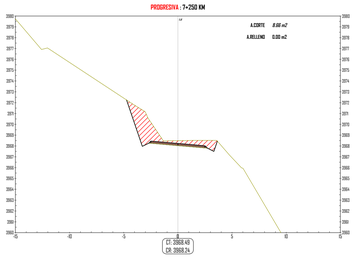
PROGRESIVA : 7+060 KM



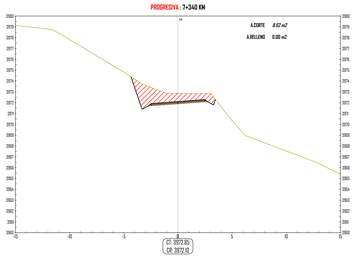
PROGRESIVA : 7+160 KM



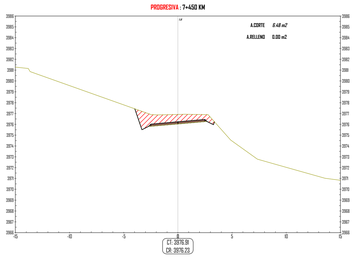
PROGRESIVA : 7+260 KM



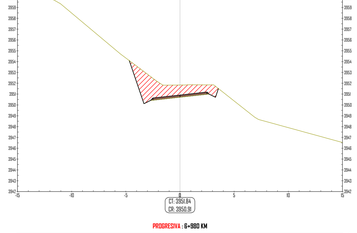
PROGRESIVA : 7+360 KM



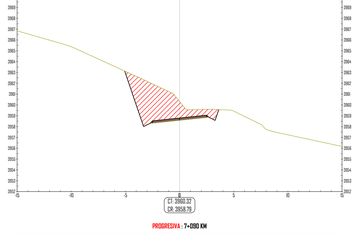
PROGRESIVA : 7+460 KM



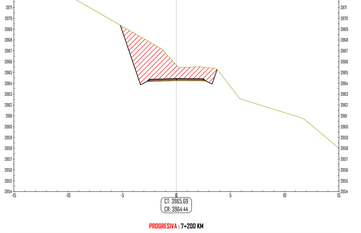
PROGRESIVA : 6+980 KM



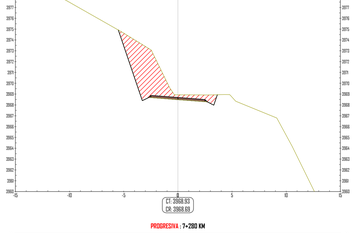
PROGRESIVA : 7+080 KM



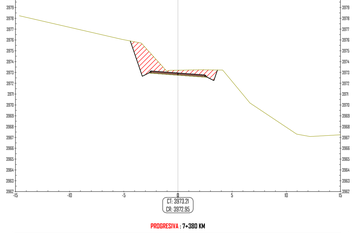
PROGRESIVA : 7+180 KM



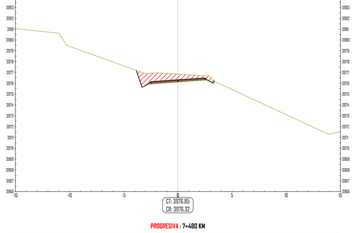
PROGRESIVA : 7+280 KM



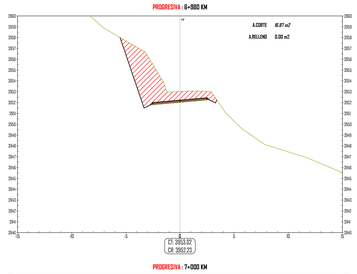
PROGRESIVA : 7+380 KM



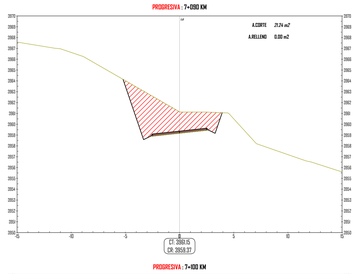
PROGRESIVA : 7+480 KM



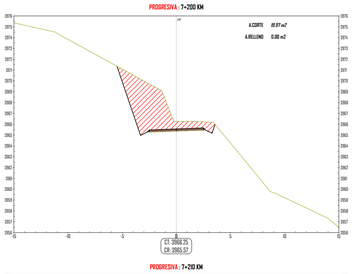
PROGRESIVA : 6+980 KM



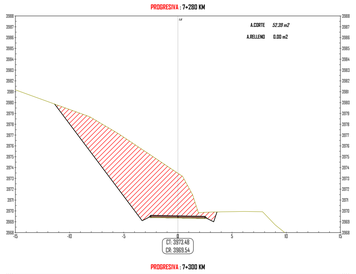
PROGRESIVA : 7+080 KM



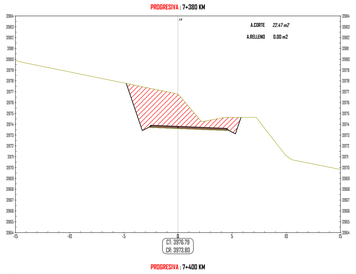
PROGRESIVA : 7+200 KM



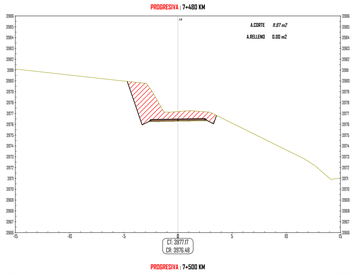
PROGRESIVA : 7+300 KM



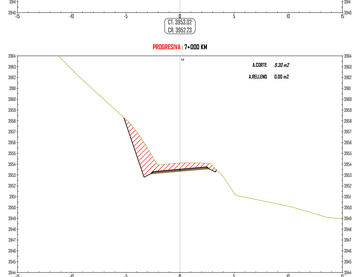
PROGRESIVA : 7+380 KM



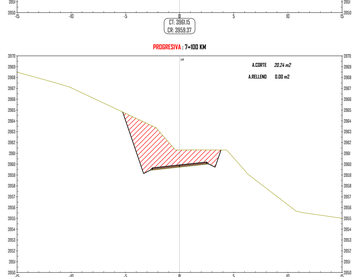
PROGRESIVA : 7+480 KM



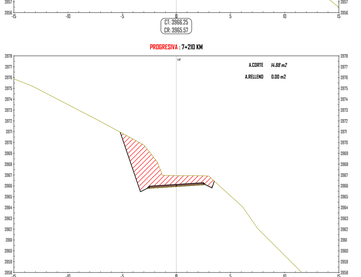
PROGRESIVA : 7+000 KM



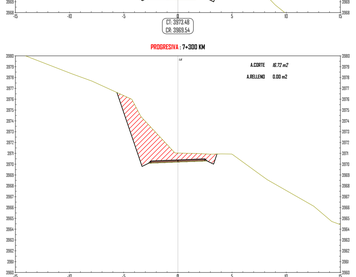
PROGRESIVA : 7+100 KM



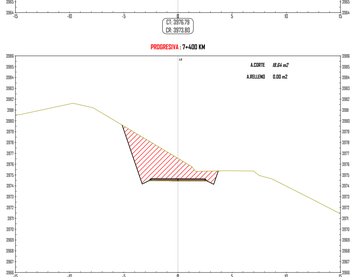
PROGRESIVA : 7+210 KM



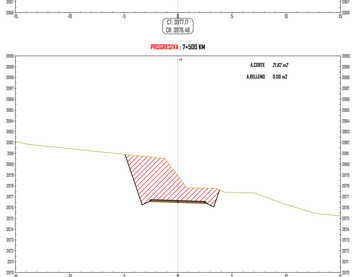
PROGRESIVA : 7+320 KM



PROGRESIVA : 7+400 KM



PROGRESIVA : 7+500 KM



Taludes en corte — **Relación H:V**

Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:500

FECHA NOV-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACIÓN :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

LAMINA : ST-13

ESCALA: 1:500	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLAN - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO			
FECHA: NOV-2024	PROYECTO:			
LÁMINA: ST-14	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	TESISTAS: BACH. ERICK MAMANI TACSI BACH. DARWIN BRAVO V. CRUZ HUGO	ENCARGADO: DISTRITO : SAN PABLO PROVINCIA : CANCHIS DEPARTAMENTO : CUSCO	

Tabla de corte

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	>1m	1:8	1:2
	5-1m	1:10	1:4
	<5m	1:6	1:6

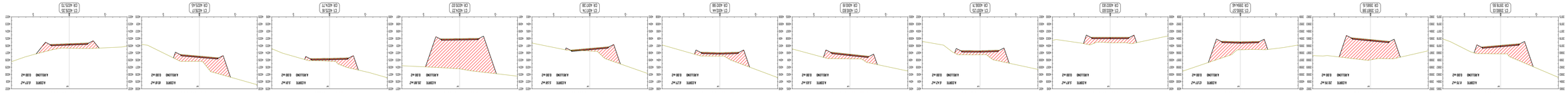
Relación H:V

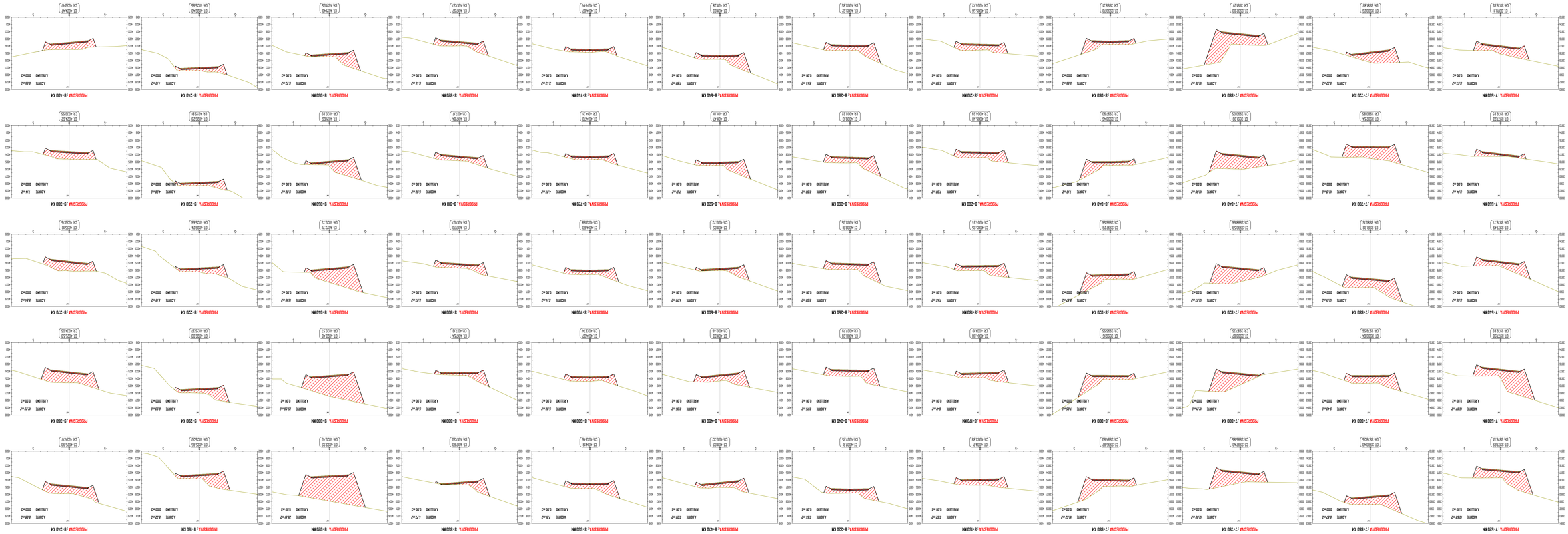
Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Grava	Arena
Altura de corte	>1m	1:8	1:2	1:2
	5-1m	1:10	1:4	1:4
	<5m	1:6	1:6	1:6

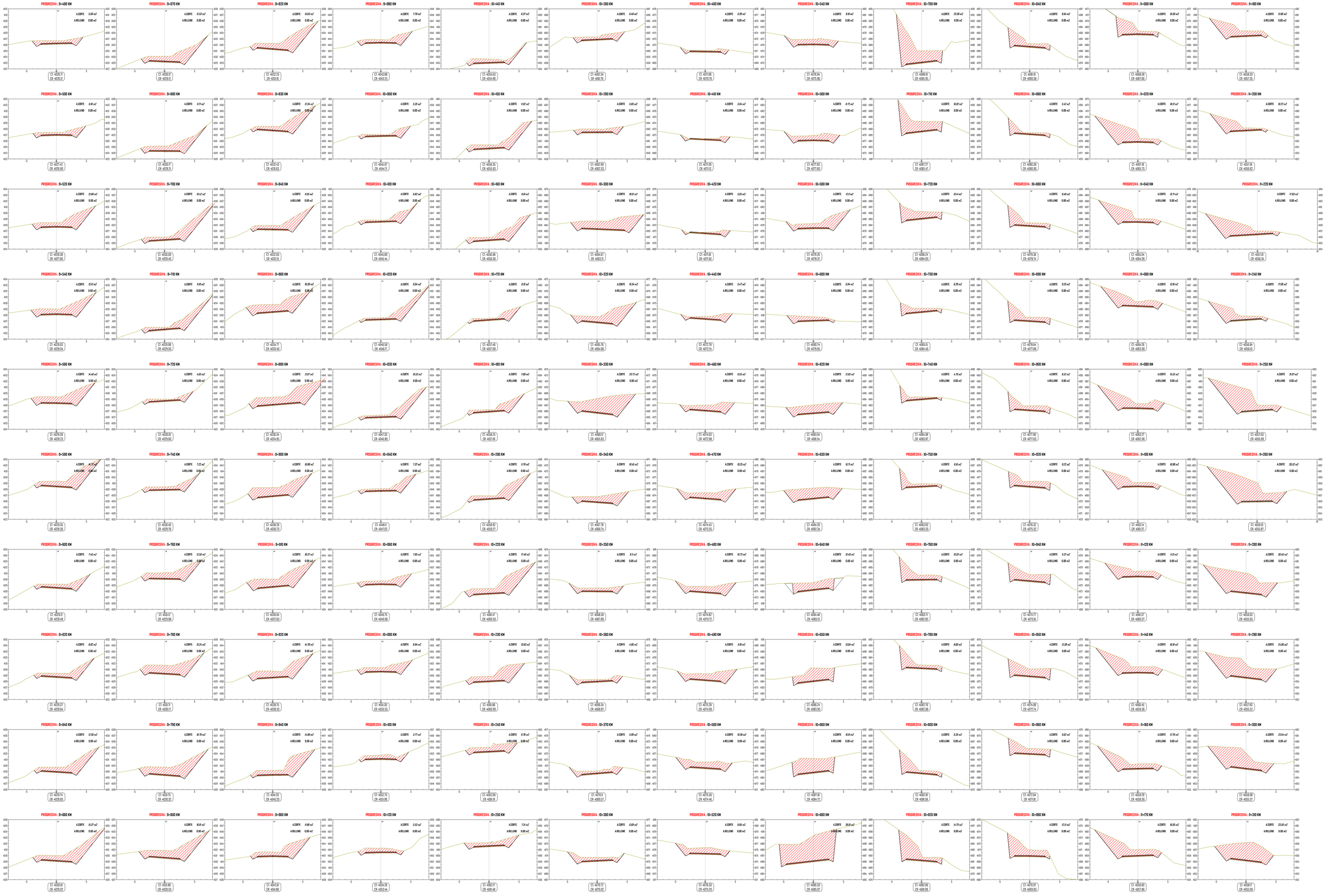
Relación V:H

Terraplenes			
Clasificación de materiales de corte	Terreno	Grava	Arena
Altura de relleno	>1m	1:1.5	1:2
	5-1m	1:1.25	1:1.75
	<5m	1:1	1:1.5

Clasificación de materiales de corte	Terreno	Grava, limo arcilloso y arcilla
Altura de relleno	>1m	1:1.5
	5-1m	1:1.25
	<5m	1:1







Talud en corte — **Relación H:V**

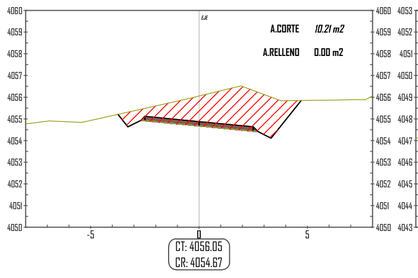
Clasificacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

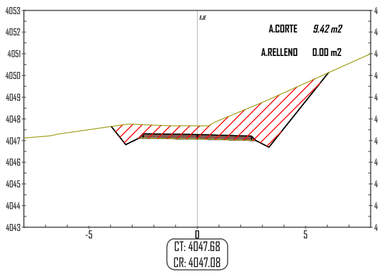
Clasificacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA : 1:500	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	UBICACIÓN : DISTRITO : SAN PABLO PROVINCIA : CANCHIS DEPARTAMENTO : CUSCO	TESISTAS : BACH. ERICK MAMANI TACUSI BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO	PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES	LAMINA : ST-15
FECHA : NOV-2024	PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO				

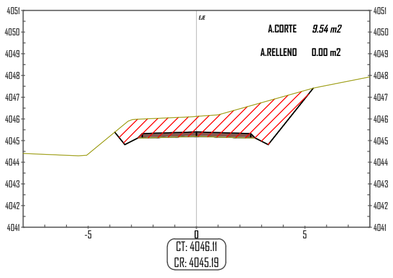
PROGRESIVA : 11+320 KM



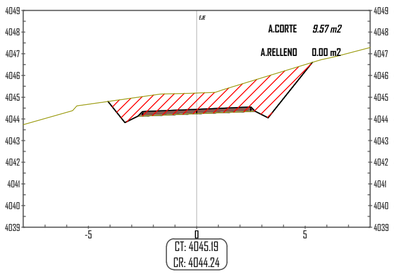
PROGRESIVA : 11+460 KM



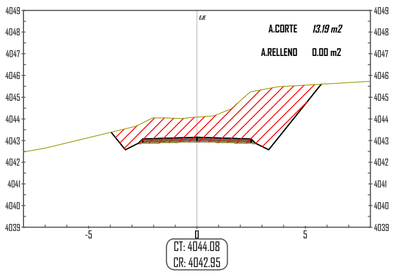
PROGRESIVA : 11+620 KM



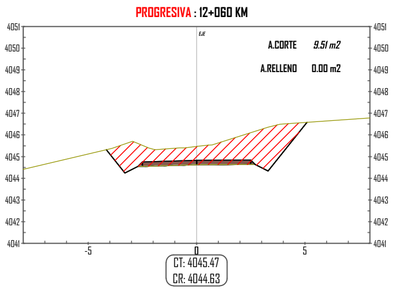
PROGRESIVA : 11+770 KM



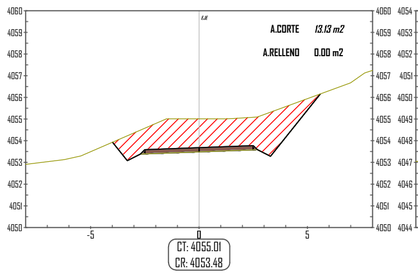
PROGRESIVA : 11+920 KM



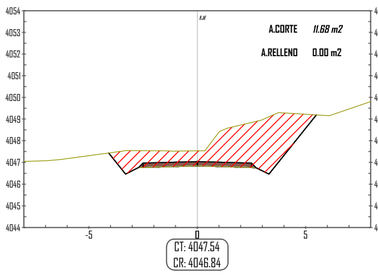
PROGRESIVA : 12+060 KM



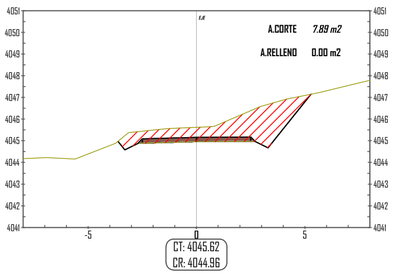
PROGRESIVA : 11+340 KM



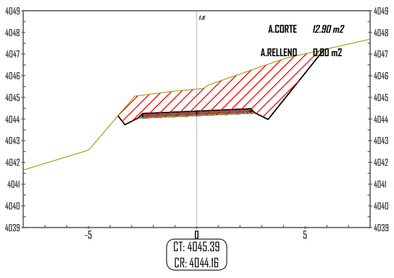
PROGRESIVA : 11+480 KM



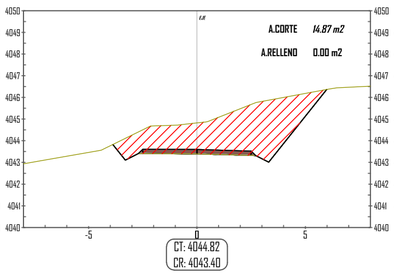
PROGRESIVA : 11+640 KM



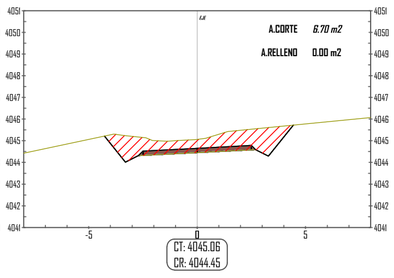
PROGRESIVA : 11+780 KM



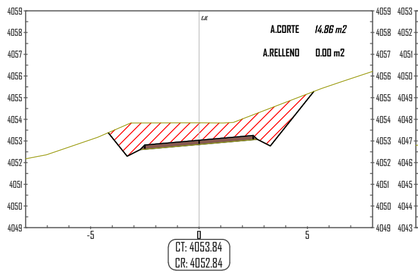
PROGRESIVA : 11+940 KM



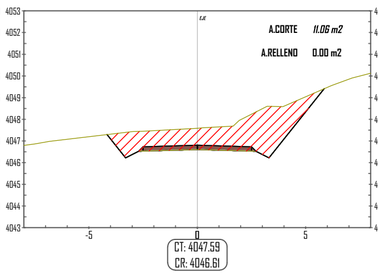
PROGRESIVA : 12+080 KM



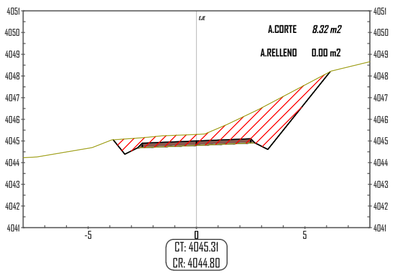
PROGRESIVA : 11+350 KM



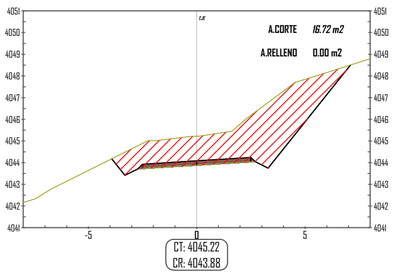
PROGRESIVA : 11+500 KM



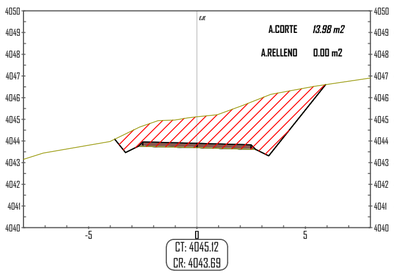
PROGRESIVA : 11+660 KM



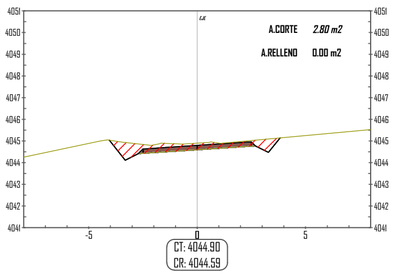
PROGRESIVA : 11+800 KM



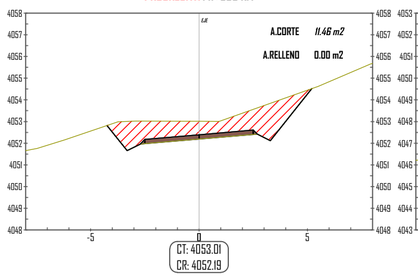
PROGRESIVA : 11+950 KM



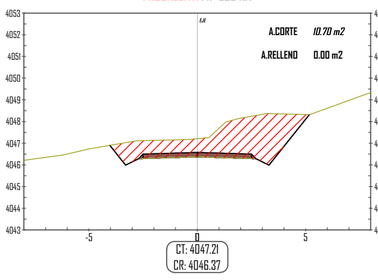
PROGRESIVA : 12+090 KM



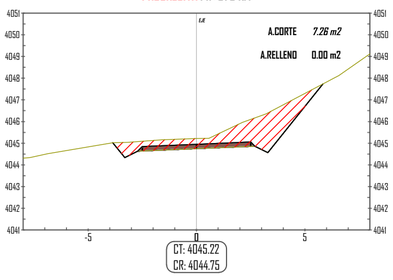
PROGRESIVA : 11+360 KM



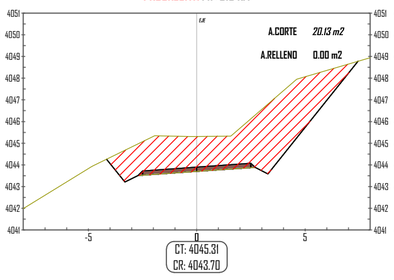
PROGRESIVA : 11+520 KM



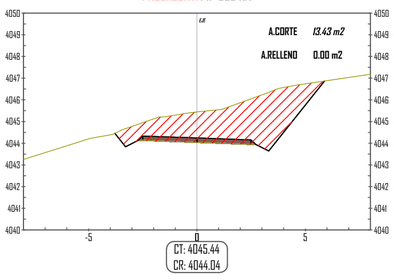
PROGRESIVA : 11+670 KM



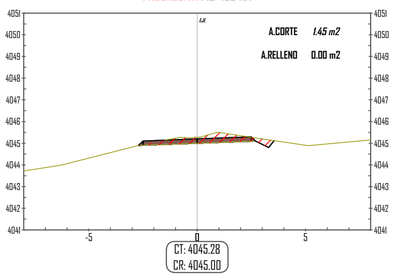
PROGRESIVA : 11+810 KM



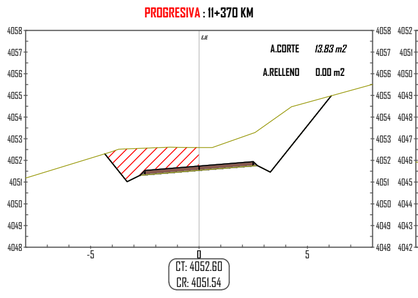
PROGRESIVA : 11+960 KM



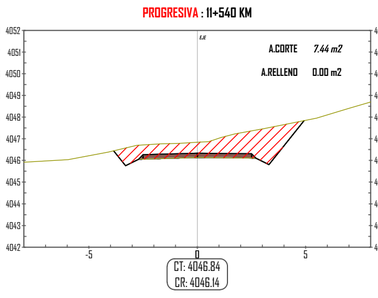
PROGRESIVA : 12+100 KM



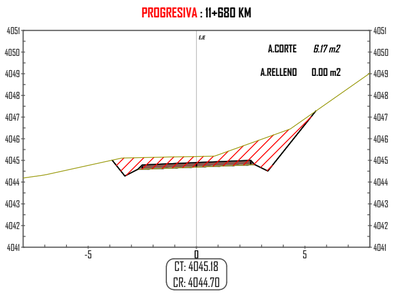
PROGRESIVA : 11+370 KM



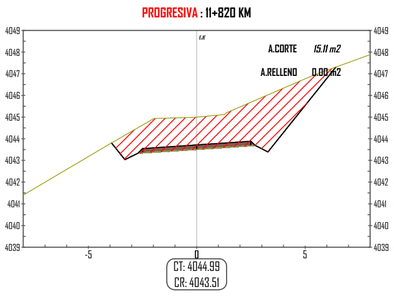
PROGRESIVA : 11+540 KM



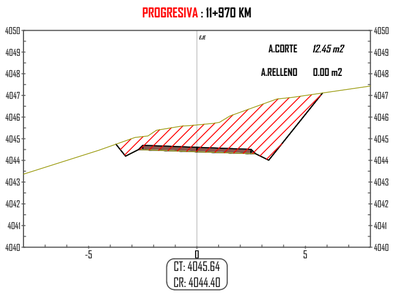
PROGRESIVA : 11+680 KM



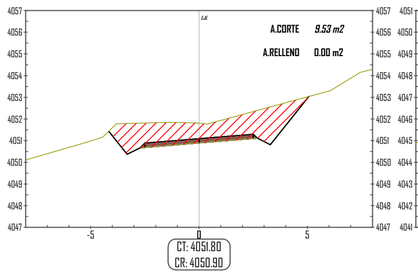
PROGRESIVA : 11+820 KM



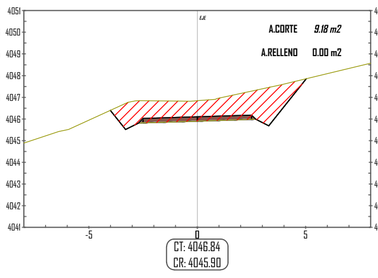
PROGRESIVA : 11+970 KM



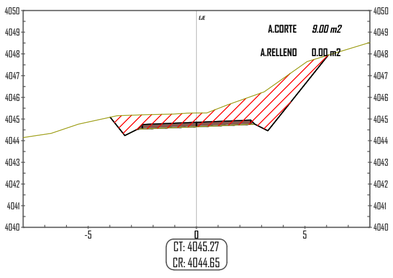
PROGRESIVA : 11+380 KM



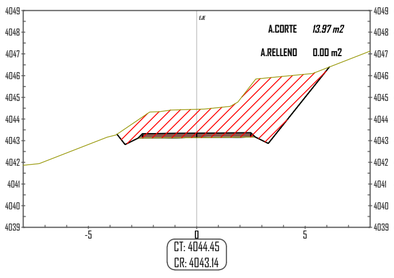
PROGRESIVA : 11+560 KM



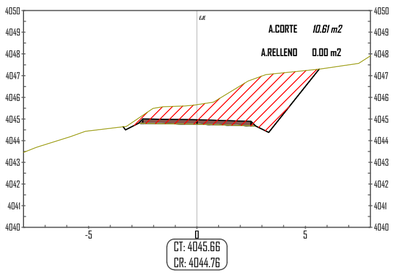
PROGRESIVA : 11+690 KM



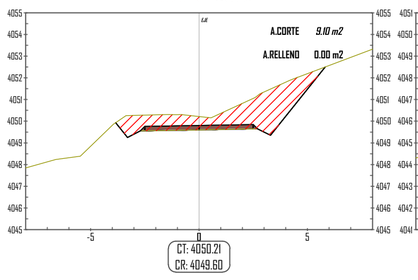
PROGRESIVA : 11+840 KM



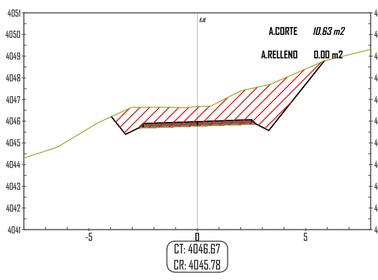
PROGRESIVA : 11+980 KM



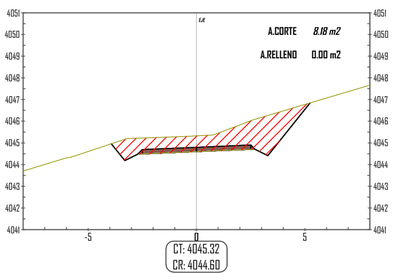
PROGRESIVA : 11+400 KM



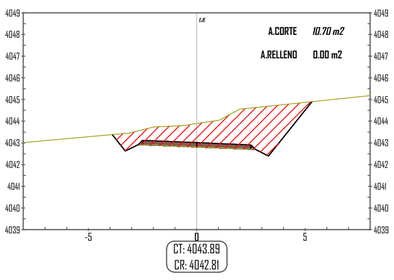
PROGRESIVA : 11+570 KM



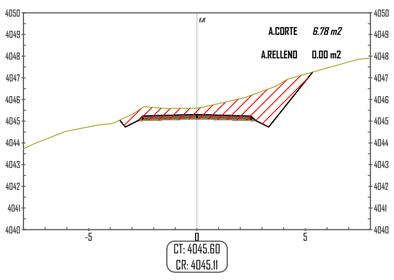
PROGRESIVA : 11+700 KM



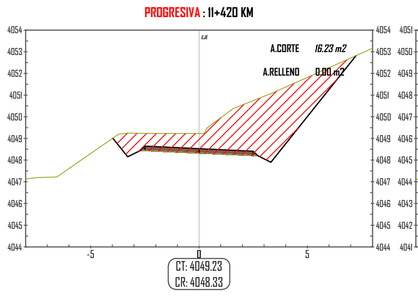
PROGRESIVA : 11+860 KM



PROGRESIVA : 12+000 KM



PROGRESIVA : 11+420 KM



PROGRESIVA : 11+580 KM

PROGRESIVA : 11+720 KM

PROGRESIVA : 11+870 KM

PROGRESIVA : 12+020 KM

PROGRESIVA : 11+430 KM

PROGRESIVA : 11+590 KM

PROGRESIVA : 11+740 KM

PROGRESIVA : 11+880 KM

PROGRESIVA : 12+040 KM

PROGRESIVA : 11+440 KM

PROGRESIVA : 11+600 KM

PROGRESIVA : 11+760 KM

PROGRESIVA : 11+900 KM

Talud en corte — **Relación H:V**

Clasifiacion de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Grava
Altura de corte	<5m	1:10	1:6	1:1
	5-10m	1:10	1:4	1:1
	>10m	1:8	1:2	banqueta

Terraplenes — **Relación V:H**

Clasifiacion de materiales de corte		Enrocado	Gravas , limo arenoso y arcilla
Altura de relleno	<5m	1:1	1:1.5
	5-10m	1:1.25	1:1.75
	>10m	1:1.5	1:2

ESCALA 1:200

FECHA AGOS-2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES

PROGRESIVAS : 10+260 Km AL 12+190 m

LAMINA : ST-16

MAPA GEOLÓGICO DEL CUADRÁNGULO DE SICUANI

CARTA GEOLÓGICA DEL PERÚ

HOJA 29-t

LEYENDA

SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	Reciente	Eluviales,deslizamiento y flujo de barro	Q-el	
		Aluviales incluyendo Terrazas	Q-al	
		Travertinos	Q-tv	
		Volc.Quimsachata	Q-vqu	
	Pleistoceno	Morrenas y morrena antigua	Q-m (Q-m-a)	
		Dep. Lacustres	Q-lac	
TERCIARIO	Superior	Gpo. Tacaza	Tms-vt	Hipoabisales: T (myo diab lv sp an)
	Medio a Inferior	Grupo Puno:Miembro Superior	Ti-pus	Intrusiones terciarias: T (gr gd sy mz)
		Grupo Puno:Miembro Inferior	Ti-pui	
CRETACEO	Superior	Muñani Cotacucho	Ks-muco	
		Chilca	Ks-chi	
	Medio	Hanchipacha	Ks-ha	
		Santa Bárbara: Calizas Ayabacas, Moho, Huancan?, Muni	Km-mo (Km-ay), Ki-hu, Ki-mu	
	Inferior			
PERMICO	Superior	Gpo. Mitu	Ms-mi	
	Inferior	Gpo. Copacabana / Tarma	Pals-cota	
CARBONIFERO	Superior	Ambo	M-am	
	Inferior	Cabanillas	P-ca	
DEVONICO	Medio a Inferior	Pizarras negras y cuarcitas finas	Pal-i	
PRE_DEV. (PALEOZ INF)				

REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE ENERGIAS Y MINAS
DIRECCION GENERAL DE MINERIA
SERVICIO DE GEOLOGIA Y MINERIA

MAPA GEOLOGICO DEL CUADRANGULO DE SICUANI

DEPARTAMENTO : CUZCO

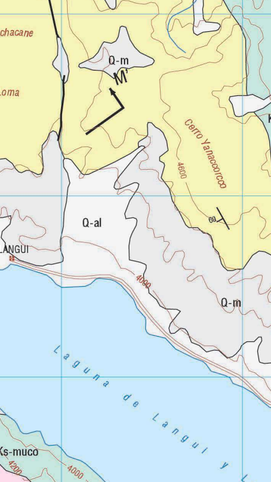
Por: ETIENNE AUDEBAUD E. Y VICTOR PECHO G.

1970

0 1 2 3 4 5 10 15 Km.

N.G. N.M. 2°13'

DECLINACION MAGNETICA APROXIMADA EN 1970
PARA TODO EL CUADRANGULO
VARIA ANUALMENTE 7' OESTE



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

Cuzco 28-s	Ocongate 28-t	Marcapata 28-u
Livitaca 29-s	Sicuani 29-t	Nuñoa 29-u
Velille 30-s	Yauri 30-t	Ayaviri 30-u

INDICE DE CUADRANGULOS

BASE TOPOGRAFICA:
AMPLIACION FOTOGRAFICA DE LE CARTA NACIONAL, 1:100,000 LEVANTADO POR EL INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR,1940
TRABAJO DE CAMPO TERMINADO EN 1965

SIMBOLOS

- Rumbo y buzamientos de las capas
- Rumbo y buzamiento mediano
- Rumbo y buzamiento fuerte
- Rumbo y buzamiento de foliación
- Rumbo y buzamiento de juntura
- Capas invertidas
- Capas verticales
- Capas horizontales
- Contacto conocido
- Contacto aproximado
- Falla normal
- Sobreescurrimiento
- Zona con esquistosidad
- Areas con plegamientos complejos complejos (pliegues)
- Eje de anticlinal
- Eje de sinclinal
- Localidades fosiliferas
- Manantiales termominerales
- Mina con indicacion mineral y paralizada
- Yeso
- Costras salinas
- Escarpa de erosion o borde de terraza
- Crestas de morrenas
- Carretera afirmada
- camino carrozable
- Línea de sección
- Camino vecinal proyecto

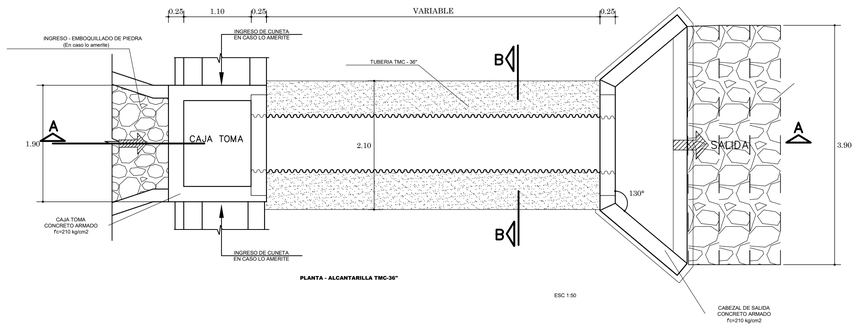
PROYECTO :
MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

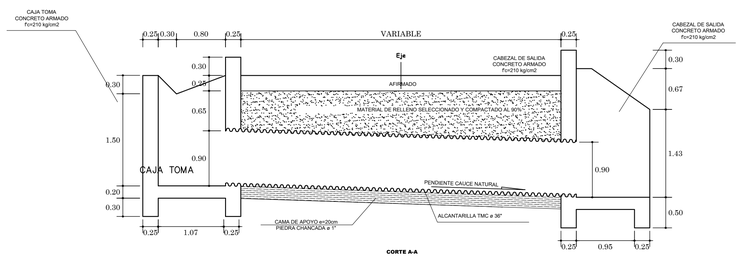
PLANO :
PLANO GEOLOGICO

UNSAAC - INGENIERA CIVIL



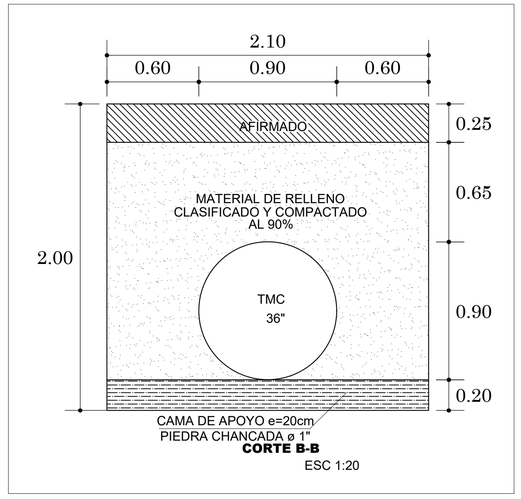
PLANTA - ALCANTARILLA TMC-36"

ESC 1:50



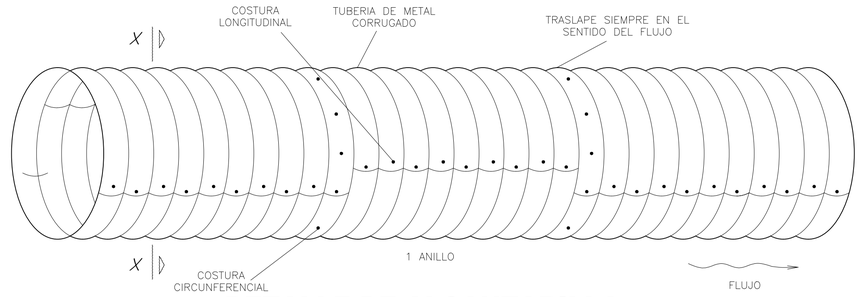
CORTE A-A

ESC 1:50



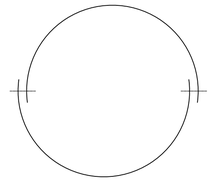
CORTE B-B

ESC 1:20



DETALLE DE ALCANTARILLA

ESC S/E



CORTE X-X

ESC S/E



CORRUGA

ESC S/E

ESPECIFICACIONES TECNICAS

EMBOQUILLADO DE PIEDRA	MEZCLA f'c=175 kg/cm2 +30 % DE PIEDRA GRANDE
CONCRETO SIMPLE	SOLADOS f'c = 100 kg./cm2
CONCRETO ESTRUCTURAL	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg./cm2
ACERO DE REFUERZO	f'y = 4200 kg./cm2
RECUBRIMIENTO DEL ACERO	5 cm.
ANCLAJE	20 cm.
TRASLAPE	25 cm.

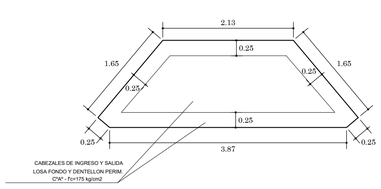
PLANTA - CAJA TOMA - REFUERZO

ESC 1:50

SECCION CAJA TOMA - REFUERZO

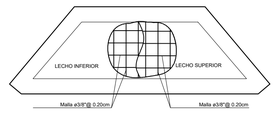
ESC 1:50

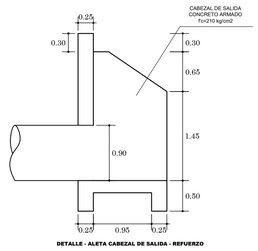
Nº	Progresiva	Descripcion	Diametro Pulgadas	Estado Actual	TIPO
1	0+022	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
2	0+678	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
3	0+898	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
4	1+067	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
5	1+313	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
7	1+920	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
8	2+218	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
10	2+364	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
11	2+614	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
12	2+730	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
14	3+240	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
15	3+517	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
16	3+762	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
18	4+068	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
19	4+338	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
20	4+548	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
22	4+848	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
23	5+007	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
24	5+244	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
25	5+382	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
26	5+477	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
28	5+835	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
29	5+857	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
30	6+027	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
32	6+403	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
34	6+583	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
35	6+833	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
36	7+083	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
37	7+332	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
38	7+550	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
39	7+680	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
40	7+815	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
41	8+162	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
42	8+412	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
43	8+664	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
44	8+910	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
45	9+192	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
47	9+682	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
48	9+798	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
49	9+932	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
50	10+182	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
51	10+442	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
52	10+692	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
53	11+054	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
54	11+306	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
55	11+358	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
56	11+685	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
57	11+934	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero
58	11+991	Alcan. TMC	36"	Proyectado	Cajon - Alero



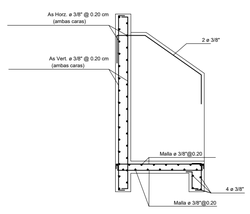
PLANTA - LOSA FONDO CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO

ESC 1:50





DETALLE - ALETA CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50

ESPECIFICACIONES TECNICAS - T.M.C.

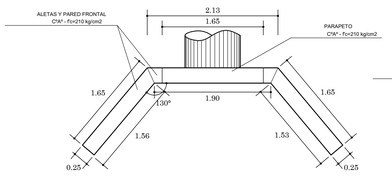
Nota

1. ALTURAS MAXIMAS DE TAPADA (T) ESTAN CALCULADAS PARA USO VIAL HL93 (AASHTO), EN TERRENO COMPACTADO A UN MINIMO DE 85% DE DENSIDAD AASHTO T-99 (PROCTOR)
2. TAPADA MINIMA (C)

Diametro	MINIMA	MAXIMA (T) ESPESOR EN (mm)			
(m)	(C)	1.6	2.0	2.7	3.4
0.6	0.3	18.0	25.0	32.3	43.4

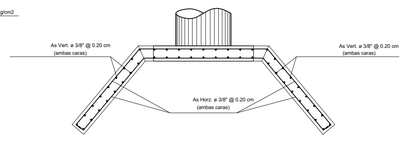
3. LOS ELEMENTOS DE FIJACION ESTAN EN CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES ESPESORES

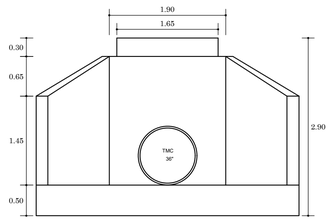
ESPESOR	PERNOS	TUERCAS
<= 2.2 mm	Ø 1/2" X 7/8" - AASTM -A- 307	Ø 1/2" - AASTM -A- 563 C
> 2.2 mm	Ø 1/2" X 1" - AASTM -A- 307	Ø 1/2" - AASTM -A- 463 C



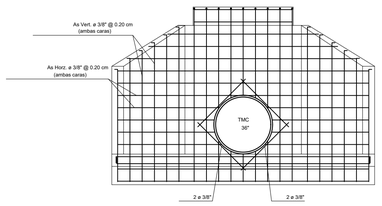
PLANTA - ALETAS CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO

ESC 1:50





ELEVACION - CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : ALCANTARILLA TMC 36" CAJON - ALERO

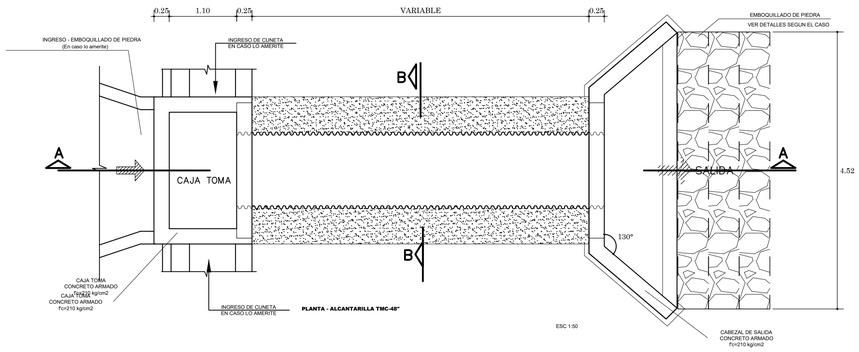
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : ALC-01

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

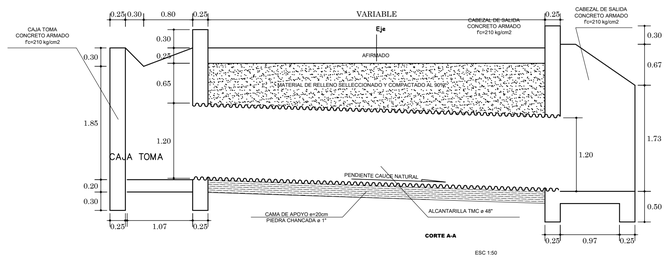
ESCALA INDICADA

FECHA AGOS-24



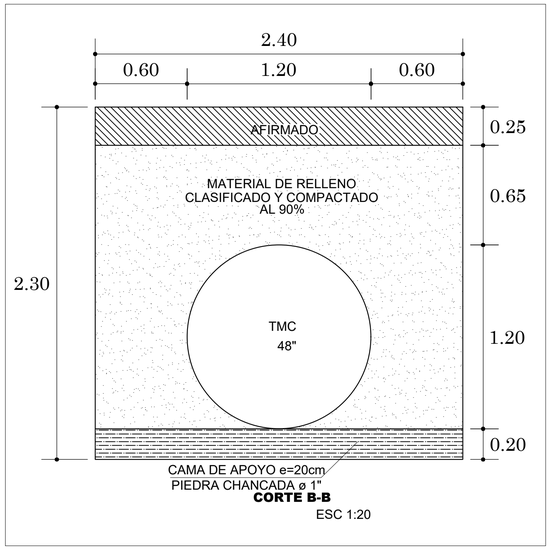
PLANTA - ALCANTARILLA TMC-48"

ESC 1:50



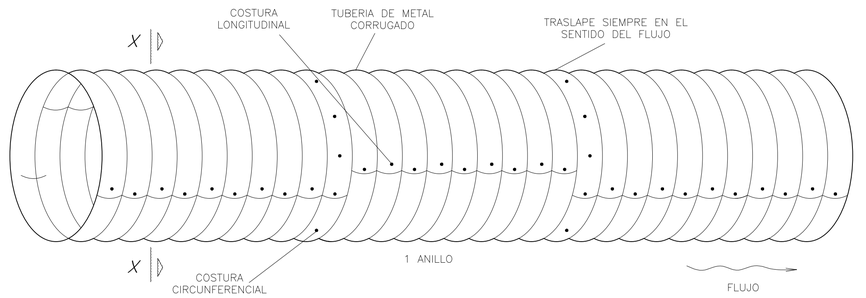
CORTE A-A

ESC 1:50



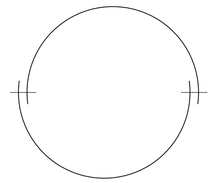
CORTE B-B

ESC 1:20



DETALLE DE ALCANTARILLA

ESC S/E



CORTE X-X

ESC S/E

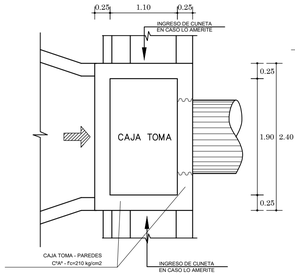


CORRUGA

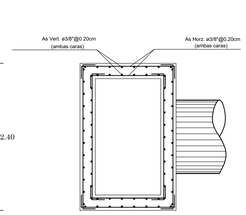
ESC S/E

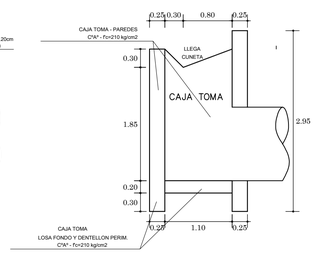
ESPECIFICACIONES TECNICAS

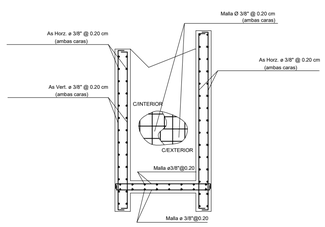
EMBOQUILLADO DE PIEDRA	MEZCLA f'c=175 kg/cm2 +30 % DE PIEDRA GRANDE
CONCRETO SIMPLE	SOLADOS f'c = 100 kg./cm2
CONCRETO ESTRUCTURAL	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg./cm2
ACERO DE REFUERZO	f'y = 4200 kg./cm2
RECUBRIMIENTO DEL ACERO	5 cm.
ANCLAJE	20 cm.
TRASLAPE	25 cm.



PLANTA - CAJA TOMA - REFUERZO







ESC 1:50

N°	Progresiva	Descripcion	Diametro Pulgadas	Estado Actual	TIPO
6	1+670	Alcan. TMC	48"	Proyectado	Cajon - Alero
9	2+335	Alcan. TMC	48"	Proyectado	Cajon - Alero
13	3+006	Alcan. TMC	48"	Proyectado	Cajon - Alero
21	4+642	Alcan. TMC	48"	Proyectado	Cajon - Alero
27	5+545	Alcan. TMC	48"	Proyectado	Cajon - Alero

ESPECIFICACIONES TECNICAS - T.M.C.

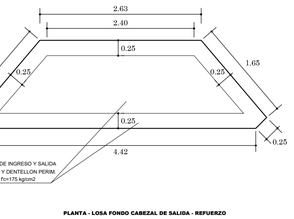
Nota:

1. ALTURAS MAXIMAS DE TAPADA (T) ESTAN CALCULADAS PARA USO VIAL HL93 (AASHTO), EN TERRENO COMPACTADO A UN MINIMO DE 85% DE DENSIDAD AASHTO T-99 (PROCTOR)
2. TAPADA MINIMA (C)

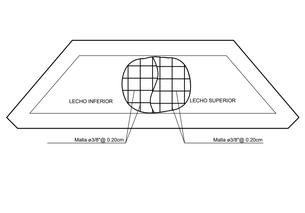
Diametro	MINIMA	MAXIMA (T) ESPESOR EN (mm)			
(m)	(C)	1.6	2.0	2.7	3.4
0.6	0.3	18.0	25.0	32.3	43.4

3. LOS ELEMENTOS DE FIJACION ESTAN EN CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES ESPESORES

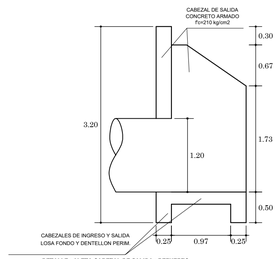
ESPESOR	PERNOS	TUERCAS
<= 2.2 mm	Ø 1/2" X 7/8" - AASTM -A-307	Ø 1/2" - AASTM -A-563 C
> 2.2 mm	Ø 1/2" X 1" - AASTM -A-307	Ø 1/2" - AASTM -A-463 C



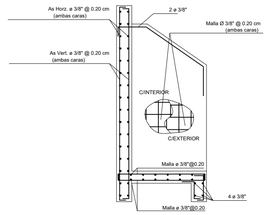
PLANTA - LOSA FONDO CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



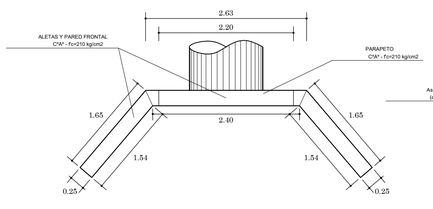
ESC 1:50



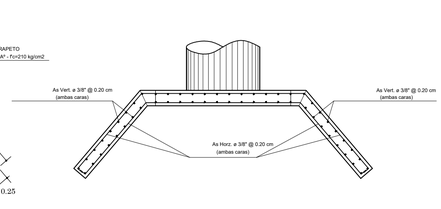
DETALLE - ALETA CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



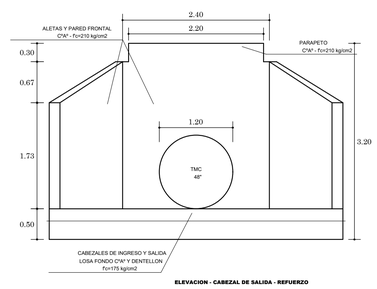
ESC 1:50



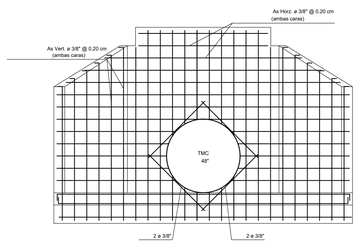
PLANTA - ALETAS CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50



ELEVACION - CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : ALCANTARILLA TMC 48" CAJON - ALERO

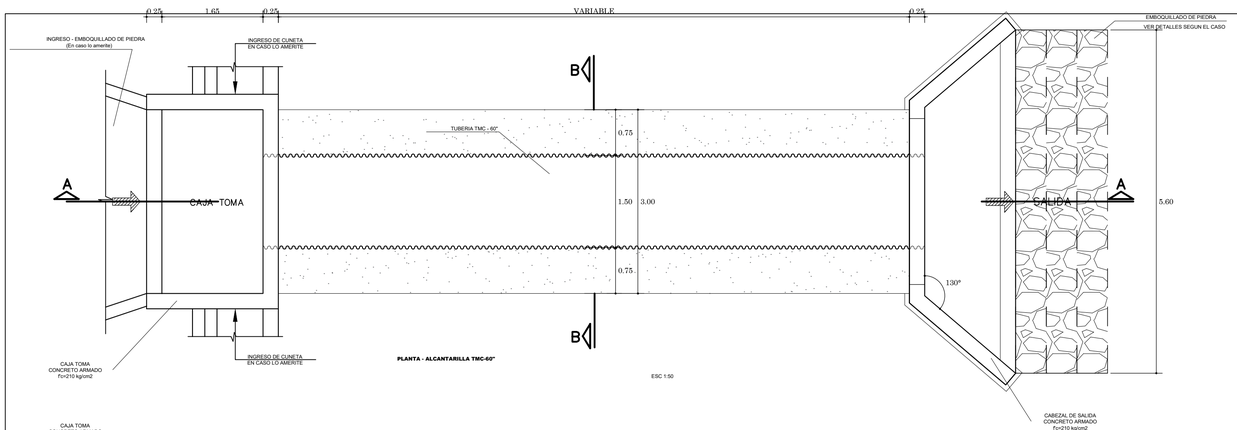
DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : ALC-02

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

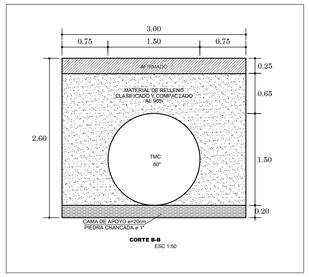
ESCALA : INDICADA

FECHA : AGOS -24



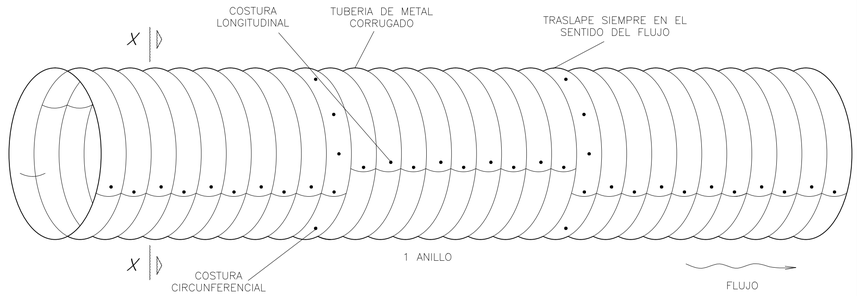
PLANTA - ALCANTARILLA TMC-60"

ESC 1:50



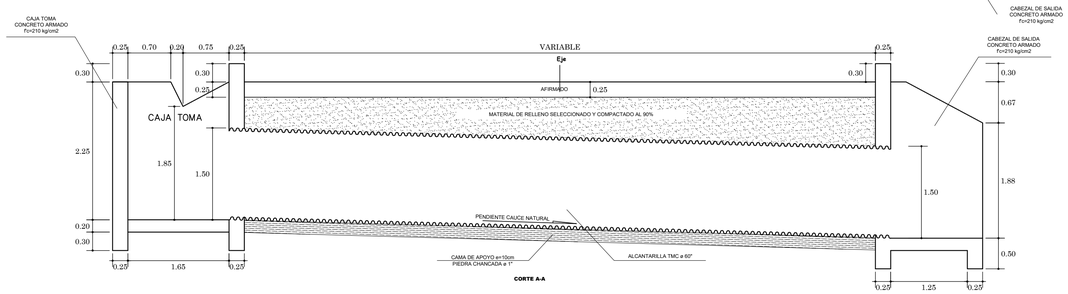
CORTE B-B

ESC 1:50



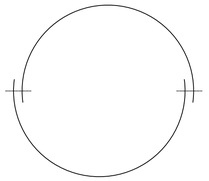
DETALLE DE ALCANTARILLA

ESC S/E



CORTE A-A

ESC 1:50



CORTE X-X

ESC S/E



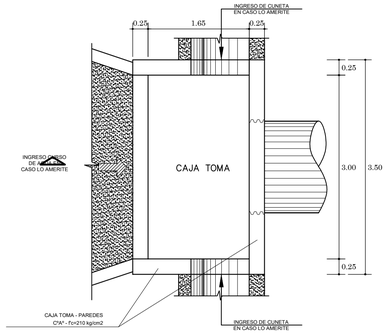
CORRUGA

ESC S/E

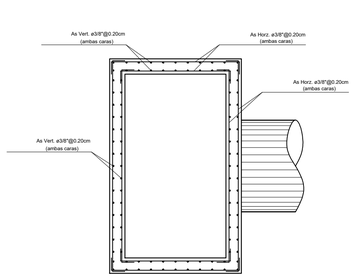
ESPECIFICACIONES TECNICAS

EMBOQUILLADO DE PIEDRA	MEZCLA f'c=175 kg/cm2 +30 % DE PIEDRA GRANDE
CONCRETO SIMPLE	SOLADOS f'c = 100 kg./cm2
CONCRETO ESTRUCTURAL	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg./cm2
ACERO DE REFUERZO	f'y = 4200 kg./cm2
RECUBRIMIENTO DEL ACERO	5 cm.
ANCLAJE	20 cm.
TRASLAPE	25 cm.

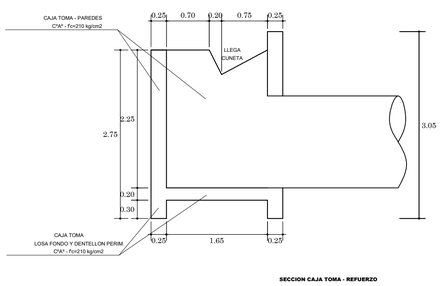
Nº	Progresiva	Descripcion	Diametro Pulgadas	Estado Actual	TIPO
33	6+555	Alcan. TMC	60"	Proyectado	Cajon - Alero
46	9+458	Alcan. TMC	60"	Proyectado	Cajon - Alero



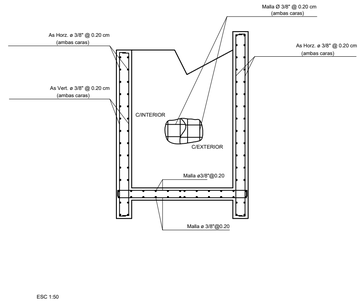
PLANTA - CAJA TOMA - REFUERZO



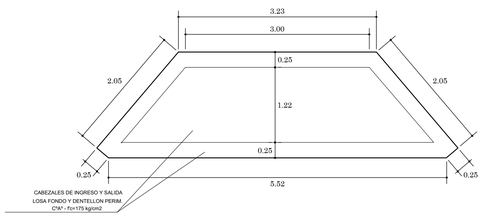
ESC 1:50



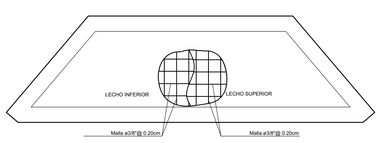
SECCION CAJA TOMA - REFUERZO



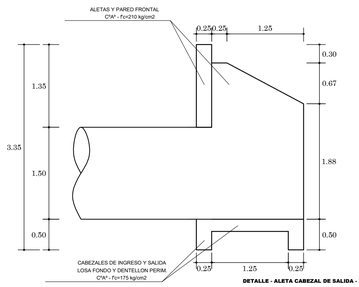
ESC 1:50



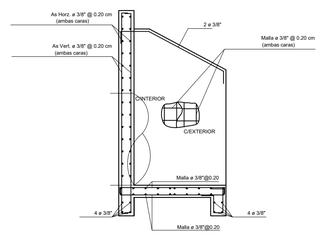
PLANTA - LOSA FONDO CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



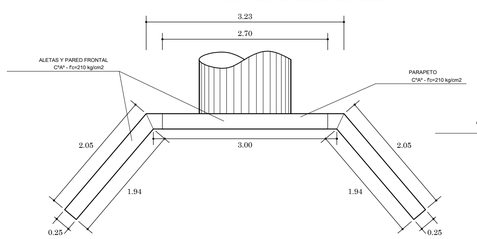
ESC 1:50



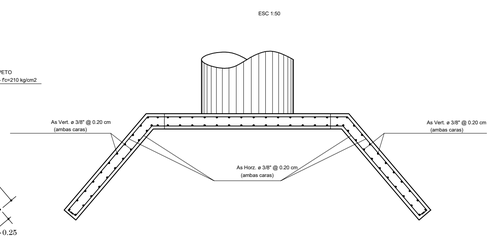
DETALLE - ALETA CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



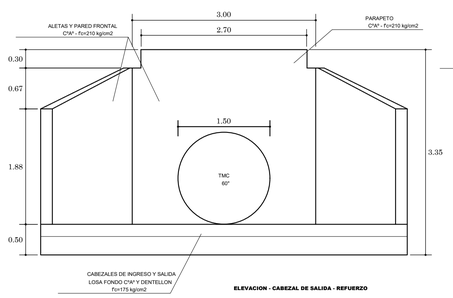
ESC 1:50



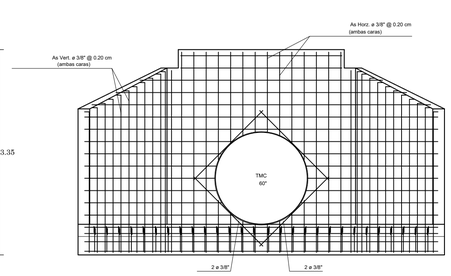
PLANTA - ALETAS CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50



ELEVACION - CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



ESC 1:50

ESPECIFICACIONES TECNICAS - T.M.C.

Nota:

1. ALTURAS MAXIMAS DE TAPADA (T) ESTAN CALCULADAS PARA USO VIAL HL93 (AASHTO), EN TERRENO COMPACTADO A UN MINIMO DE 85% DE DENSIDAD AASHTO T-99 (PROCTOR)
2. TAPADA MINIMA (C)

Diametro	MINIMA	MAXIMA (T) ESPESOR EN (mm)			
(m)	(C)	1.6	2.0	2.7	3.4
0.6	0.3	18.0	25.0	32.3	43.4

3. LOS ELEMENTOS DE FIJACION ESTAN EN CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES ESPESORES

ESPESOR	PERNOS	TUERCAS
<= 2.2 mm	Ø 1/2" X 7/8" - AASTM -A-307	Ø 1/2" - AASTM -A-563 C
> 2.2 mm	Ø 1/2" X 1" - AASTM -A-307	Ø 1/2" - AASTM -A-463 C

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : **MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION**

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

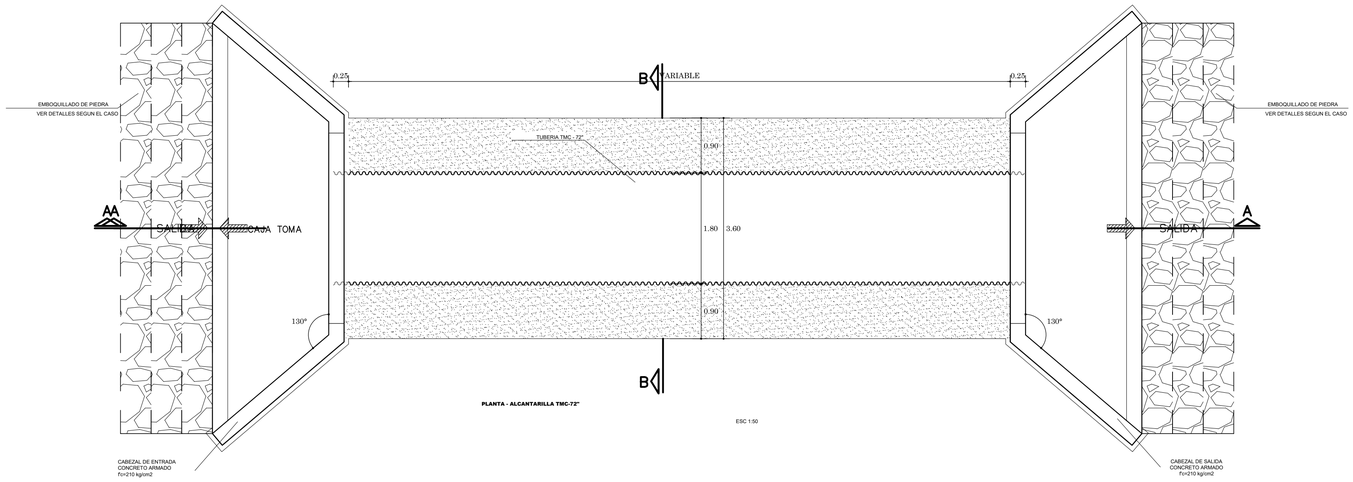
PLANO : **ALCANTARILLA TMC 60" CAJON - ALERO**

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : **ALC-03**

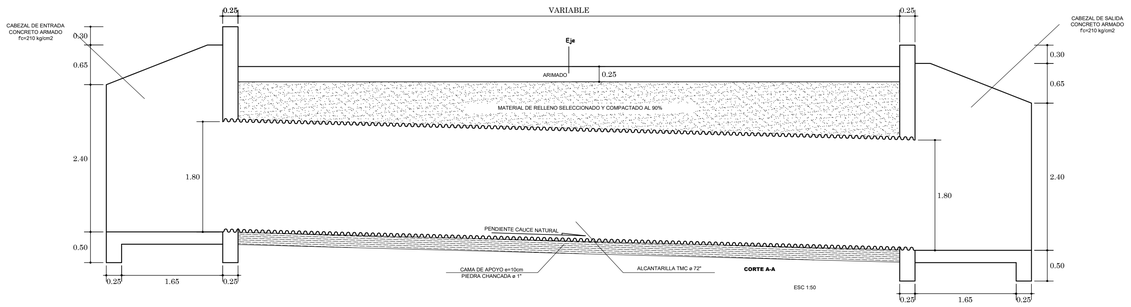
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA **INDICADA** | FECHA **AGOS-24**

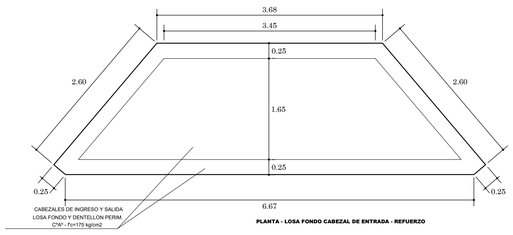


PLANTA - ALCANTARILLA TMC-72"

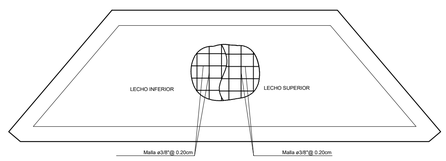
ESC 1:50



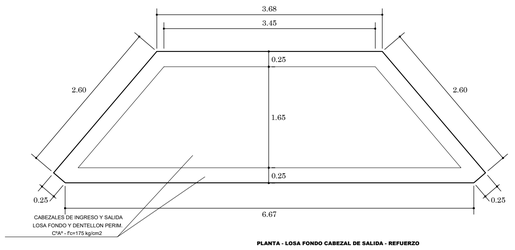
ESC 1:50



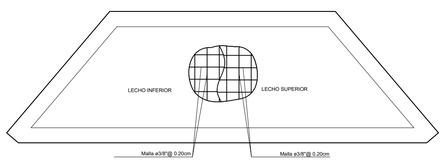
PLANTA - LOSA FONDO CABEZAL DE ENTRADA - REFUERZO



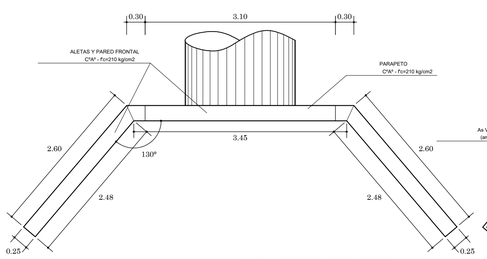
ESC 1:50



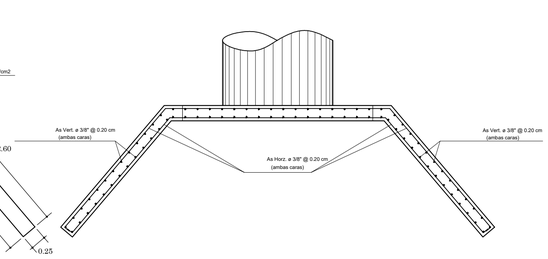
PLANTA - LOSA FONDO CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO



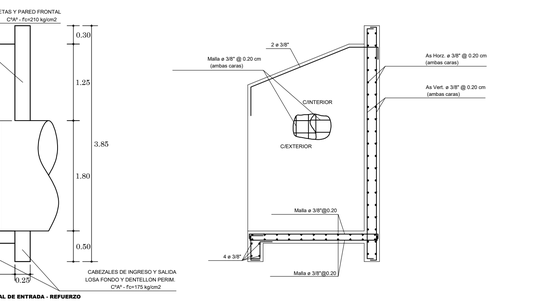
ESC 1:50



PLANTA - ALETAS CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO

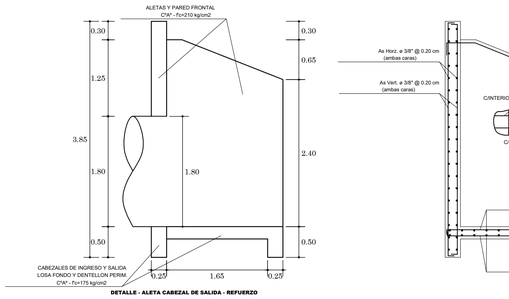


ESC 1:50



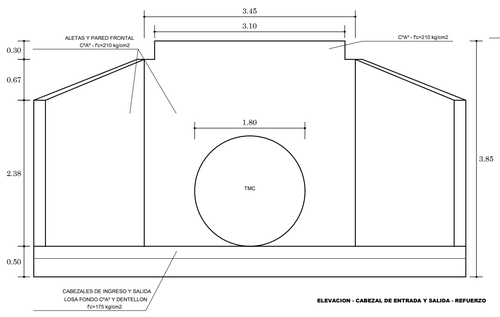
DETALLE - ALETA CABEZAL DE ENTRADA - REFUERZO

ESC 1:50

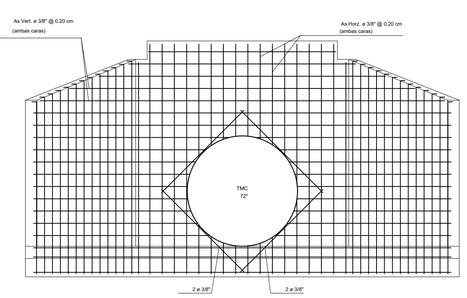


DETALLE - ALETA CABEZAL DE SALIDA - REFUERZO

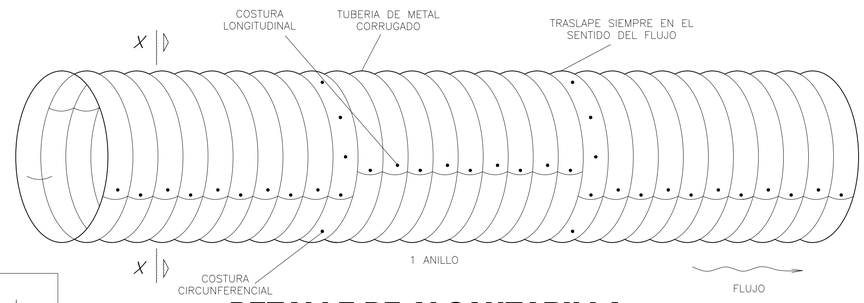
ESC 1:50



ELEVACION - CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA - REFUERZO

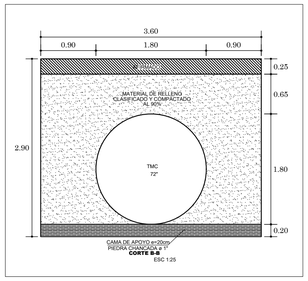


ESC 1:50



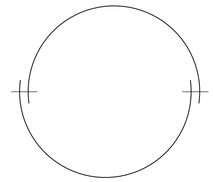
DETALLE DE ALCANTARILLA

ESC S/E



CORTE B-B

ESC 1:25



CORTE X-X

ESC S/E



CORRUGA

ESC S/E

ESPECIFICACIONES TECNICAS - T.M.C.

Nota:

1. ALTURAS MAXIMAS DE TAPADA (T) ESTAN CALCULADAS PARA USO VIAL HL93 (AASHTO), EN TERRENO COMPACTADO A UN MINIMO DE 85% DE DENSIDAD AASHTO T-99 (PROCTOR)
2. TAPADA MINIMA (C)

Diametro	MINIMA	MAXIMA (T) ESPESOR EN (mm)			
(m)	(C)	1.6	2.0	2.7	3.4
0.6	0.3	18.0	25.0	32.3	43.4

3. LOS ELEMENTOS DE FIJACION ESTAN EN CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES ESPESORES

ESPESOR	PERNOS	TUERCAS
<= 2.2 mm	Ø 1/2" X 7/8" - AASTM -A- 307	Ø 1/2" - AASTM -A- 563 C
> 2.2 mm	Ø 1/2" X 1" - AASTM -A- 307	Ø 1/2" - AASTM -A- 463 C

ESPECIFICACIONES TECNICAS

EMBOQUILLADO DE PIEDRA	MEZCLA f'c=175 kg/cm2 +30 % DE PIEDRA GRANDE
CONCRETO SIMPLE	SOLADOS f'c = 100 kg./cm2
CONCRETO ESTRUCTURAL	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg./cm2
ACERO DE REFUERZO	f'y = 4200 kg./cm2
RECUBRIMIENTO DEL ACERO	5 cm.
ANCLAJE	20 cm.
TRASLAPE	25 cm.

Nº	Progresiva	Descripcion	Diametro Pulgadas	Estado Actual	TIPO
31	6+215	Alcan. TMC	72"	Proyectado	Alero - Alero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

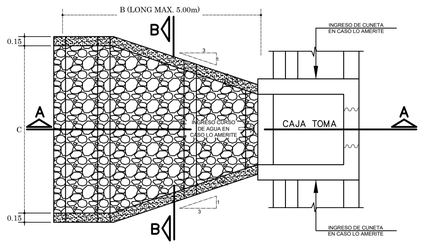
PLANO : ALCANTARILLA TMC 72" ALERO - ALERO

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : ALC-04

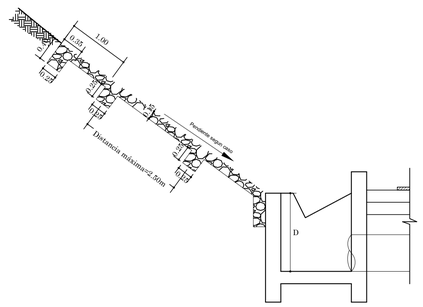
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA INDICADA **FECHA** AGOS-24



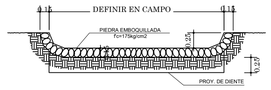
PLANTA - EMBOQUILLADO DE PROTECCION TIPO I
INGRESO A ALC. TMC

ESC 1:50



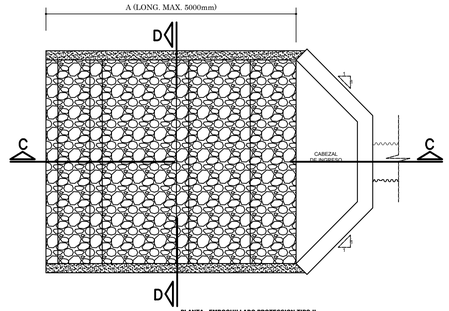
DETALLE SECCION A-A

ESC 1:50



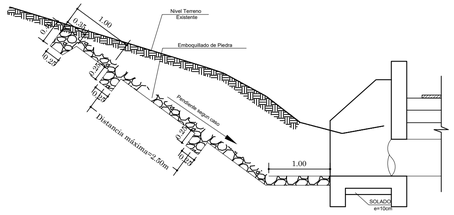
DETALLE SECCION B-B

ESC 1:50



PLANTA - EMBOQUILLADO PROTECCION TIPO II
INGRESO A ALC. TMC EN CAUCES NATURALES

ESC 1:50



DETALLE SECCION C-C

ESC 1:50

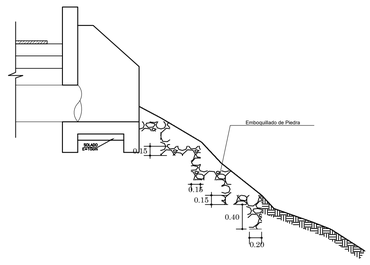


DETALLE SECCION D-D

ESC 1:50

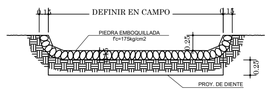
PLANTA - EMBOQUILLADO PROTECCION TIPO III
SALIDA DE ALC. TMC EN PENDIENTES PRONUNCIADAS

ESC 1:50



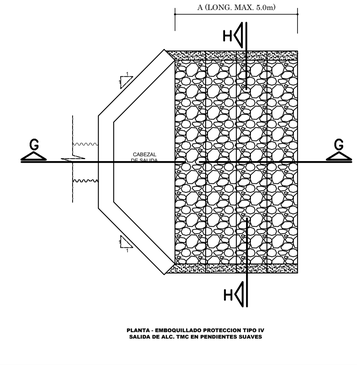
DETALLE SECCION E-E

ESC 1:50



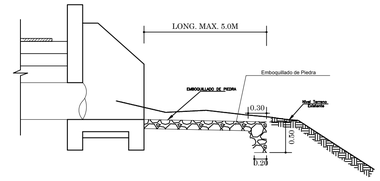
DETALLE SECCION F-F

ESC 1:50



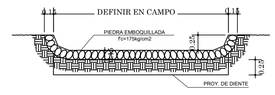
PLANTA - EMBOQUILLADO PROTECCION TIPO IV
SALIDA DE ALC. TMC EN PENDIENTES SUAVES

ESC 1:50



DETALLE SECCION G-G

ESC 1:50



DETALLE SECCION H-H

ESC 1:50

ESTRUCTURA	DIMENSION	DESCRIPCION
Emboquillado en cajatoma	B	Definir en campo
	C	Definir en campo
Cajatoma	D	Definir en campo
Emboquillado en salida	A	Definir en campo
	E	Definir en campo
	F	Definir en campo
	G	Definir en campo
	I	Definir en campo
	J	Definir en campo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

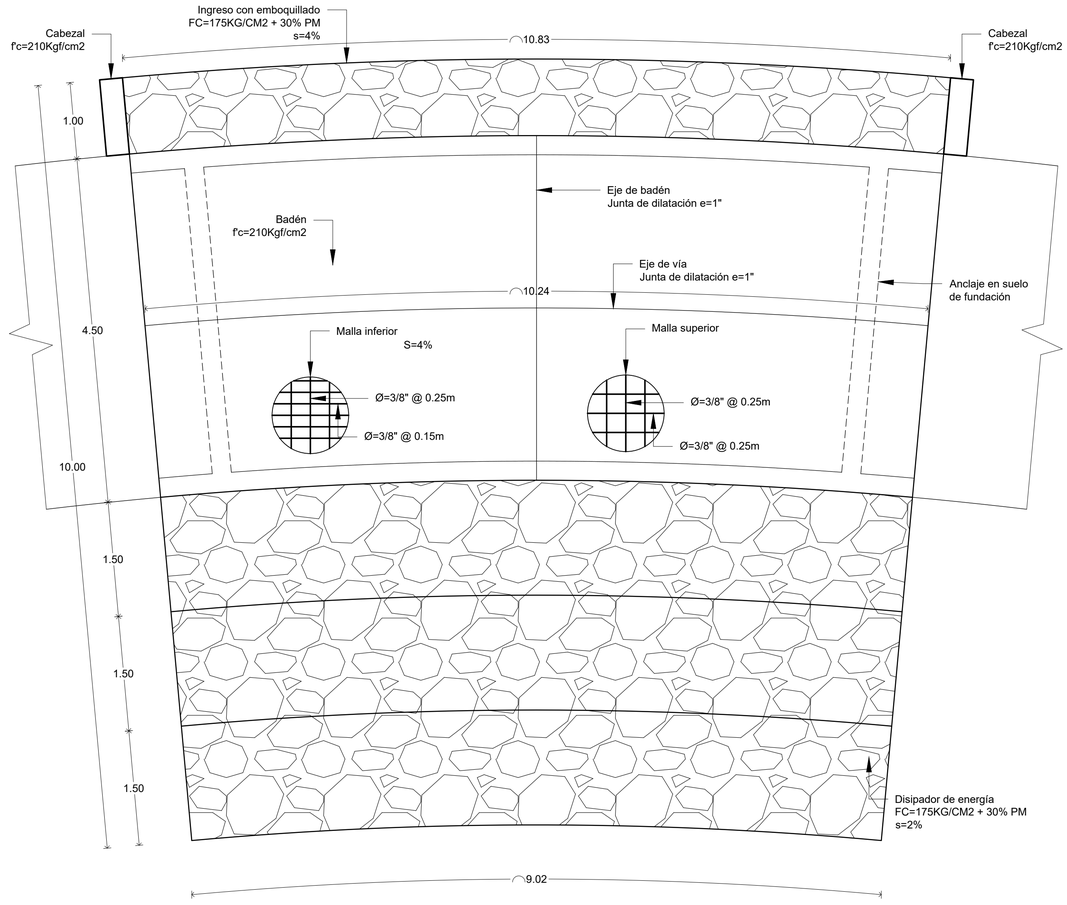
PLANO : DETALLE EMBOQUILLADO

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

LAMINA : DET-01

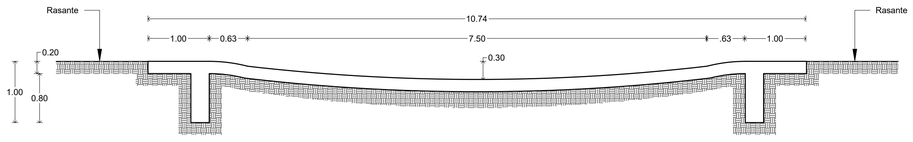
TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

ESCALA INDICADA | FECHA AGOS-24



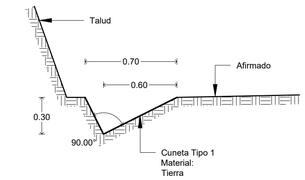
BADÉN - PLANTA

Escala: 1/40



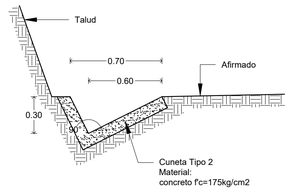
BADÉN 02 - CORTE A-A'

Escala: 1/50



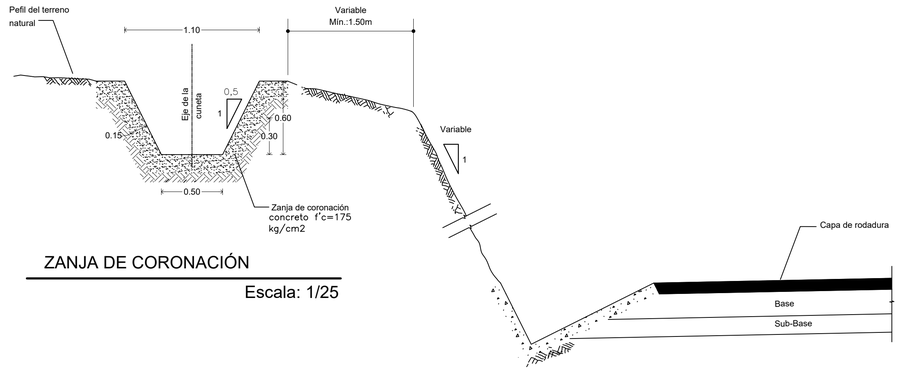
CUNETA TIPO 1

Escala: 1/25



CUNETA TIPO 2

Escala: 1/25



ZANJA DE CORONACIÓN

Escala: 1/25

REVESTIMIENTO DE CUNETAS				
PROGRESIVA		MEDIDAS		LONGITUD
		DERECHA	IZQUIERDA	
0+140.00	0+220.00	80.00		80.00
0+220.00	0+370.00		150.00	150.00
0+360.00	0+450.00	90.00		90.00
9+798.00	9+932.00	134.00		134.00
9+932.00	10+182.00	250.00		250.00
10+182.00	10+405.00	223.00		223.00
10+803.72	11+053.72		250.00	250.00
11+053.72	11+306.43		252.71	252.71
11+306.43	11+357.50		51.07	51.07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, CUSCO DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS

PLANO : BADEN - CUNETA - ZANJA DE CORONACION

DEPARTAMENTO : CUSCO
DATUM : WSG-84
ZONA : 19 S

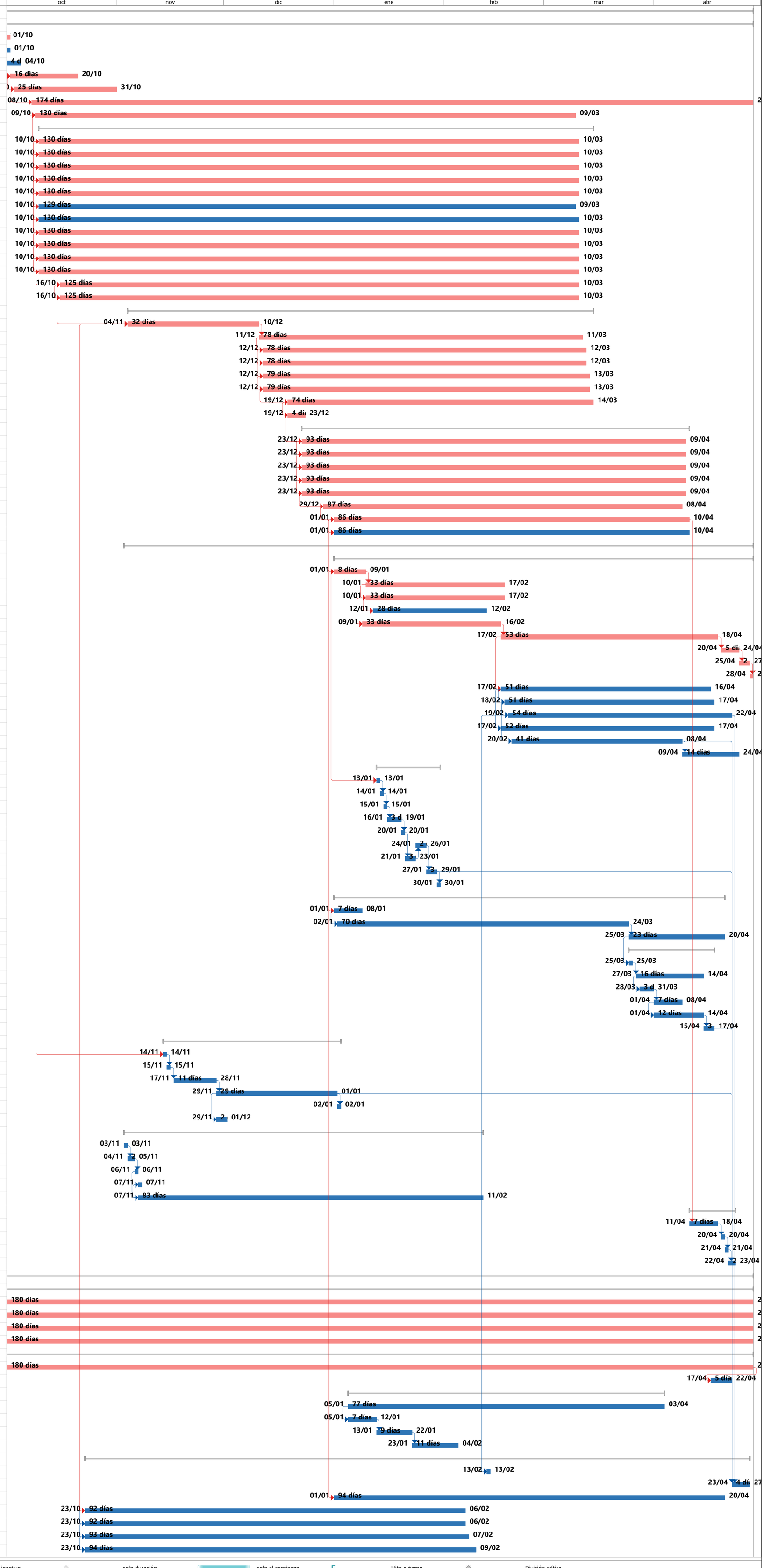
LAMINA : BAD-01

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

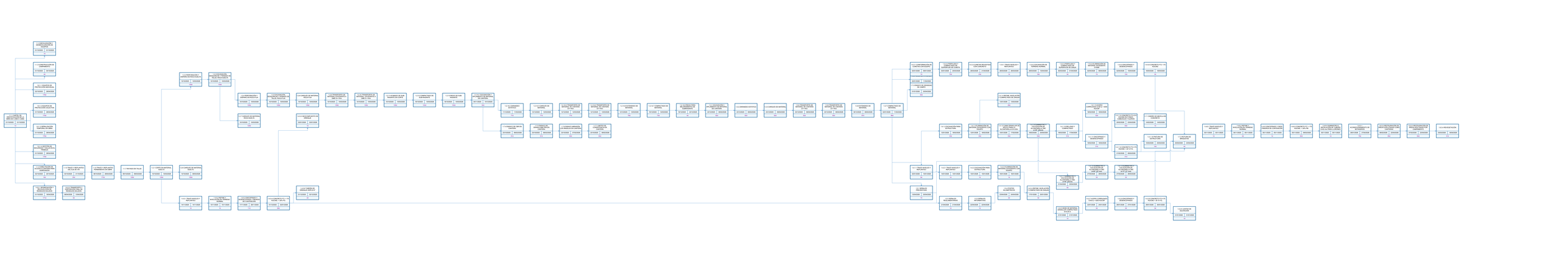
ESCALA INDICADA | FECHA AGOS-24

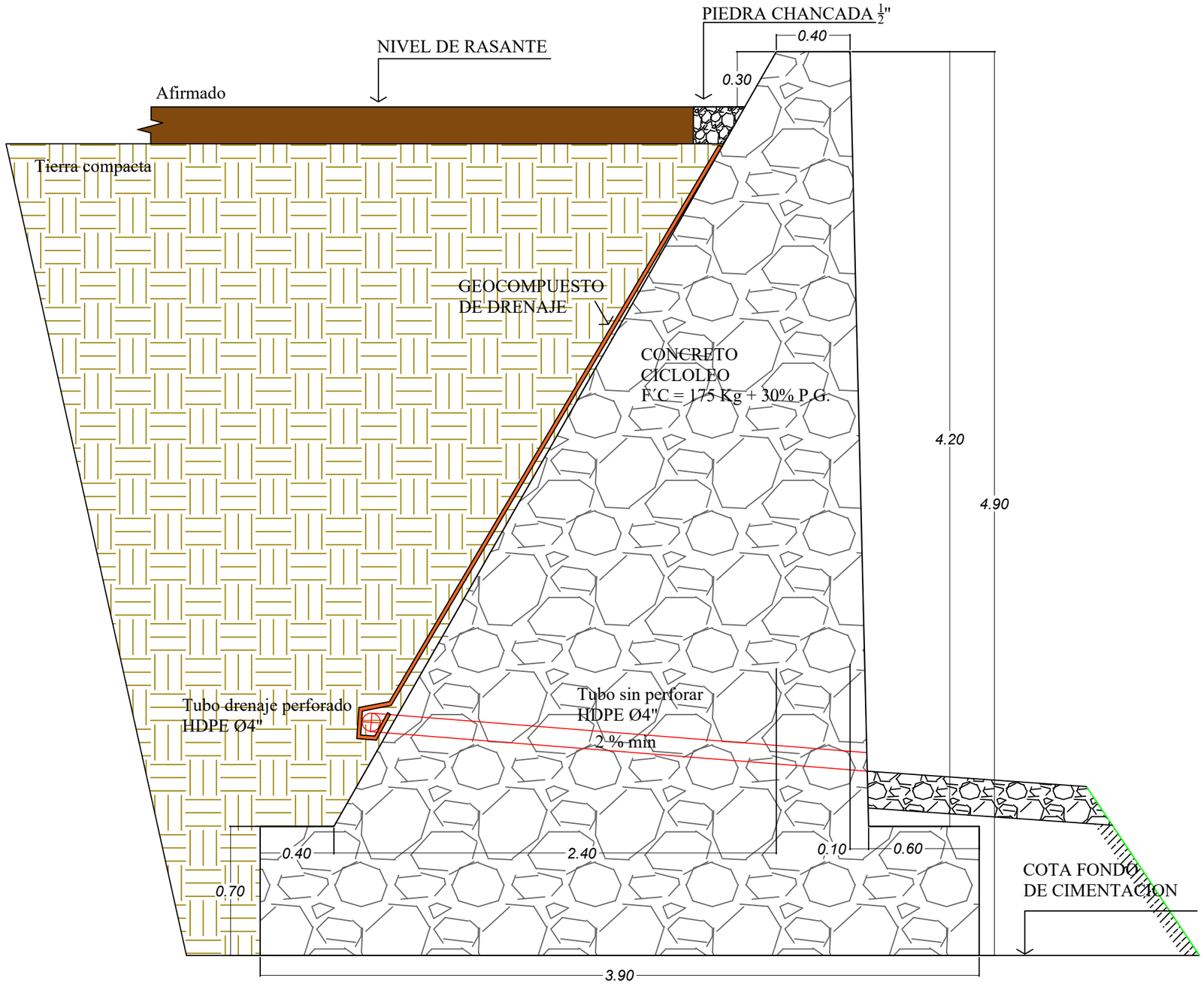
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Id	Número de esquema	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	**1**	**MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI PACPACA**	**180 días**	**mié 01/10/25**
2	**1.1**	**OBRAS PRELIMINARES**	**180 días**	**mié 01/10/25**
3	1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.	1 día	mié 01/10/25
4	1.1.2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	1 día	mié 01/10/25
5	1.1.3	CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO	4 días	mié 01/10/25
6	1.1.4	HABILITACIÓN DE ACCESO A CANTERA PARA AGREGADOS	16 días	jue 02/10/25
7	1.1.5	TRAZO Y REPLANTEO DEL EJE DE VÍA	25 días	vie 03/10/25
8	1.1.6	TRAZO Y REPLANTEO PERMANENTE EN OBRA	174 días	mié 08/10/25
9	1.1.7	RAYADO EN TALUD	130 días	jue 09/10/25
10	**1.2**	**EXPLANACIONES**	**134 días**	**vie 10/10/25**
11	1.2.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO	130 días	vie 10/10/25
12	1.2.2	PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA SUELTA	130 días	vie 10/10/25
13	1.2.3	EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA SUELTA	130 días	vie 10/10/25
14	1.2.4	PERFORACIÓN Y DISPARO EN ROCA FIJA	130 días	vie 10/10/25
15	1.2.5	EXCAVACIÓN, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD, ROCA FIJA	130 días	vie 10/10/25
16	1.2.6	CARGUÍO DE MATERIAL SUELTO	129 días	vie 10/10/25
17	1.2.7	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA SUELTA	130 días	vie 10/10/25
18	1.2.8	CARGUÍO DE MATERIAL ROCA FIJA	130 días	vie 10/10/25
19	1.2.9	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D<=1Km	130 días	vie 10/10/25
20	1.2.10	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME D >1Km	130 días	vie 10/10/25
21	1.2.11	ACABADO DE SUB-RASANTE EN CORTE	130 días	vie 10/10/25
22	1.2.12	COMPACTADO DE SUB-RASANTE	125 días	jue 16/10/25
23	1.2.13	RIEGO DE SUB-RASANTE	125 días	jue 16/10/25
24	**1.2.14**	**PREPARACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SUELOS DE LA SUBRASANTE**	**113 días**	**mar 04/11/25**
25	1.2.14.1	EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA	32 días	mar 04/11/25
26	1.2.14.2	ZARANDEO ESTÁTICO	78 días	jue 11/12/25
27	1.2.14.3	CARGUÍO DE MATERIAL	78 días	vie 12/12/25
28	1.2.14.4	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	78 días	vie 12/12/25
29	1.2.14.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	79 días	vie 12/12/25
30	1.2.14.6	EXTENDIDO DE MATERIAL	79 días	vie 12/12/25
31	1.2.14.7	COMPACTADO DE MATERIAL	74 días	vie 19/12/25
32	1.2.14.8	RIEGO PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	4 días	vie 19/12/25
33	**1.3**	**AFIRMADO**	**94 días**	**mar 23/12/25**
34	1.3.1	EXCAVACIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA	93 días	mar 23/12/25
35	1.3.2	ZARANDEO ESTÁTICO	93 días	mar 23/12/25
36	1.3.3	CARGUÍO DE MATERIAL	93 días	mar 23/12/25
37	1.3.4	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	93 días	mar 23/12/25
38	1.3.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA D<=1Km	93 días	mar 23/12/25
39	1.3.6	EXTENDIDO DE MATERIAL	87 días	lun 29/12/25
40	1.3.7	COMPACTADO DE MATERIAL	86 días	jue 01/01/26
41	1.3.8	RIEGO DE AFIRMADO	86 días	jue 01/01/26
42	**1.4**	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**	**152 días**	**lun 03/11/25**
43	**1.4.1**	**ALCANTARILLA TIPO TMC**	**101 días**	**jue 01/01/26**
44	1.4.1.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	8 días	jue 01/01/26
45	1.4.1.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA	33 días	sáb 10/01/26
46	1.4.1.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	33 días	sáb 10/01/26
47	1.4.1.4	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS	28 días	lun 12/01/26
48	1.4.1.5	CAMA GRANULAR DE APOYO PARA LA ALCANTARILLA E=0.20m	33 días	vie 09/01/26
49	1.4.1.6	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=36" (49und)	53 días	mar 17/02/26
50	1.4.1.7	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=48" (05und)	5 días	lun 20/04/26
51	1.4.1.8	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=60" (02 und)	2 días	sáb 25/04/26
52	1.4.1.9	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC ø=72" (01 und)	1 día	mar 28/04/26
53	1.4.1.10	RELLENO Y COMPACTADO	51 días	mar 17/02/26
54	1.4.1.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	51 días	mié 18/02/26
55	1.4.1.12	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN FONDO, CABEZALES Y ALEROS	54 días	jue 19/02/26
56	1.4.1.13	ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM²	52 días	mar 17/02/26
57	1.4.1.14	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G.	41 días	vie 20/02/26
58	1.4.1.15	PINTURA DE ESTRUCTURA	14 días	jue 09/04/26
59	**1.4.2**	**BADEN**	**16 días**	**mar 13/01/26**
60	1.4.2.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	1 día	mar 13/01/26
61	1.4.2.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA	1 día	mié 14/01/26
62	1.4.2.3	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	1 día	jue 15/01/26
63	1.4.2.4	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE ZANJAS	3 días	vie 16/01/26
64	1.4.2.5	BASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E=0.20 m	1 día	mar 20/01/26
65	1.4.2.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días	sáb 24/01/26
66	1.4.2.7	ACERO CORRUGADO G-60 fy = 4200 KG/CM²	3 días	mié 21/01/26
67	1.4.2.8	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30 % P.G.	3 días	mar 27/01/26
68	1.4.2.9	JUNTAS DE DILATACIÓN	1 día	vie 30/01/26
69	**1.4.3**	**CUNETAS TRIANGULARES**	**94 días**	**jue 01/01/26**
70	1.4.3.1	CONFORMACIÓN DE CUNETAS CON EQUIPO	7 días	jue 01/01/26
71	1.4.3.2	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE CUNETA	70 días	vie 02/01/26
72	1.4.3.3	CUNETAS REVESTIDO CON CONCRETO	23 días	mié 25/03/26
73	**1.4.4**	**ZANJAS DE CORONACIÓN**	**21 días**	**mié 25/03/26**
74	1.4.4.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	1 día	mié 25/03/26
75	1.4.4.2	EXCAVACIÓN DE TERRENO NORMAL	16 días	vie 27/03/26
76	1.4.4.3	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE DE ZANJA	3 días	sáb 28/03/26
77	1.4.4.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<50M	7 días	mié 01/04/26
78	1.4.4.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	12 días	mié 01/04/26
79	1.4.4.6	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	3 días	mié 15/04/26
80	**1.4.5**	**MURO DE SOSTENIMIENTO**	**43 días**	**vie 14/11/25**
81	1.4.5.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	1 día	vie 14/11/25
82	1.4.5.2	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL	1 día	sáb 15/11/25
83	1.4.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. P/MUROS DE CONTENCIÓN	11 días	lun 17/11/25
84	1.4.5.4	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PG	29 días	sáb 29/11/25
85	1.4.5.5	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	1 día	vie 02/01/26
86	1.4.5.6	TUBERÍA DE DRENAJE HDPE Ø 4"	2 días	sáb 29/11/25
87	**1.4.6**	**TALUD**	**87 días**	**lun 03/11/25**
88	1.4.6.1	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	1 día	lun 03/11/25
89	1.4.6.2	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL	2 días	mar 04/11/25
90	1.4.6.3	ENCOFRADO Y DESC. P/MUROS DE CONTENCIÓN	1 día	jue 06/11/25
91	1.4.6.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=63 mm PARA LLORONES	1 día	vie 07/11/25
92	1.4.6.5	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. + 30% PM	83 días	vie 07/11/25
93	**1.5**	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**	**11 días**	**sáb 11/04/26**
94	1.5.1	SEÑALES PREVENTIVAS	7 días	sáb 11/04/26
95	1.5.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS	1 día	lun 20/04/26
96	1.5.3	SEÑALES INFORMATIVAS	1 día	mar 21/04/26
97	1.5.4	POSTES KILOMÉTRICOS	2 días	mié 22/04/26
98	**1.6**	**SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE**	**180 días**	**mié 01/10/25**
99	**1.6.1**	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**	**180 días**	**mié 01/10/25**
100	1.6.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	180 días	mié 01/10/25
101	1.6.1.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	180 días	mié 01/10/25
102	1.6.1.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA	180 días	mié 01/10/25
103	1.6.1.4	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	180 días	mié 01/10/25
104	**1.6.2**	**MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**	**180 días**	**mié 01/10/25**
105	1.6.2.1	SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	180 días	mié 01/10/25
106	1.6.2.2	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	5 días	vie 17/04/26
107	**1.6.3**	**PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA**	**77 días**	**lun 05/01/26**
108	1.6.3.1	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	77 días	lun 05/01/26
109	1.6.3.2	RESTAURACIÓN DE ÁREAS EXPLOTADAS COMO CANTERAS	7 días	lun 05/01/26
110	1.6.3.3	RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS POR CAMPAMENTO	9 días	mar 13/01/26
111	1.6.3.4	REVEGETACIÓN	11 días	vie 23/01/26
112	**1.7**	**CONTROL DE CALIDAD**	**160 días**	**jue 23/10/25**
113	1.7.1	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	1 día	vie 13/02/26
114	1.7.2	ROTURA DE BRIQUETAS	4 días	jue 23/04/26
115	1.7.3	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	94 días	jue 01/01/26
116	1.7.4	ENSAYO DE CBR EN CANTERA	92 días	jue 23/10/25
117	1.7.5	ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN CANTERA	92 días	jue 23/10/25
118	1.7.6	ENSAYO ABRASIÓN LOS ÁNGELES EN CANTERA	93 días	jue 23/10/25
119	1.7.7	LIMITES DE CONSISTENCIA EN CANTERA	94 días	jue 23/10/25



Tarea · Resumen · Hito inactivo · solo duración · solo el comienzo · Hito externo · División crítica
División · Resumen del proyecto · Resumen inactivo · Informe de resumen manual · solo fin · Fecha límite · Progreso
Hito · Tarea inactiva · Tarea manual · Resumen manual · Tareas externas · Tareas críticas · Progreso manual


1.1 CAPACITACIÓN DE OBRA
01/10/2025 31/10/2025
1.2 COORDINACIÓN DE COMPRADOS
01/10/2025 04/10/2025
1.3 COMPRA DE PROTECCIÓN PERSONAL
02/10/2025 09/04/2026
1.4 COMPRA DE PROTECCIÓN ESTÁTICA
01/10/2025 09/04/2026
1.5 CONTRATACIÓN TEMPORAL EN OBRA
01/10/2025 28/04/2026
1.6 CONTRATACIÓN DE PERSONAL
01/10/2025 28/04/2026
1.7 COORDINACIÓN DE ALQUILER DE MAQUINARIA
02/10/2025 29/10/2025
1.8 COORDINACIÓN DE ALQUILER DE MAQUINARIA
01/10/2025 29/10/2025
1.9 INICIO DE OBRA
01/11/2025
1.10 PAGO A PROVEEDORES DE ALQUILER
02/10/2025 31/10/2025
1.11 PAGO A REPLANTEO DE LA OBRA
04/10/2025 04/10/2025
1.12 TRAZO Y NIVELACIÓN DE LA OBRA
06/10/2025 09/04/2026
1.13 MOVIMIENTO DE TIERRA
08/10/2025 08/10/2025
1.14 CARGA DE MATERIAL EN CAMIÓN
02/10/2025 03/10/2025
1.15 EXCAVACIÓN MANUAL PARA FUNDACIONES
02/10/2025 09/04/2026
1.16 EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA FUNDACIONES
02/10/2025 09/04/2026
1.17 EXCAVACIÓN PARA ESCALERA
02/10/2025 09/04/2026
1.18 EXCAVACIÓN PARA CISTERNA
02/10/2025 09/04/2026
1.19 EXCAVACIÓN PARA PILETA
02/10/2025 09/04/2026
1.20 EXCAVACIÓN PARA CÁMARA SÉPTICA
02/10/2025 09/04/2026
1.21 EXCAVACIÓN PARA POZO ABSORBENTE
02/10/2025 09/04/2026
1.22 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE DRENAJE
02/10/2025 09/04/2026
1.23 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CAÑERÍAS
02/10/2025 09/04/2026
1.24 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CABLEADO
02/10/2025 09/04/2026
1.25 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE GAS
02/10/2025 09/04/2026
1.26 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE AGUA
02/10/2025 09/04/2026
1.27 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CLOACA
02/10/2025 09/04/2026
1.28 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PLUVIAL
02/10/2025 09/04/2026
1.29 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE TELEFONÍA
02/10/2025 09/04/2026
1.30 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CABLE TV
02/10/2025 09/04/2026
1.31 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE INTERNET
02/10/2025 09/04/2026
1.32 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE ALARMA
02/10/2025 09/04/2026
1.33 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CÁMARAS
02/10/2025 09/04/2026
1.34 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PORTERO ELÉCTRICO
02/10/2025 09/04/2026
1.35 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE ANTENA
02/10/2025 09/04/2026
1.36 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE SATÉLITE
02/10/2025 09/04/2026
1.37 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR
02/10/2025 09/04/2026
1.38 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE RIEGO
02/10/2025 09/04/2026
1.39 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PISCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.40 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE SPA
02/10/2025 09/04/2026
1.41 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE JACUZZI
02/10/2025 09/04/2026
1.42 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE SAUNA
02/10/2025 09/04/2026
1.43 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CALEFACCIÓN
02/10/2025 09/04/2026
1.44 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE AIRE ACONDICIONADO
02/10/2025 09/04/2026
1.45 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE VENTILACIÓN
02/10/2025 09/04/2026
1.46 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE EXTRACTOR DE AIRE
02/10/2025 09/04/2026
1.47 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CALDERA
02/10/2025 09/04/2026
1.48 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE TERMOTANQUE
02/10/2025 09/04/2026
1.49 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CALEFÓN
02/10/2025 09/04/2026
1.50 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE CHIMENEA
02/10/2025 09/04/2026
1.51 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE ESTUFA
02/10/2025 09/04/2026
1.52 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HOGAR
02/10/2025 09/04/2026
1.53 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.54 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.55 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.56 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.57 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.58 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.59 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.60 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.61 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.62 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.63 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.64 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.65 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.66 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.67 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.68 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.69 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.70 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.71 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.72 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.73 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.74 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.75 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.76 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.77 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.78 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.79 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.80 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.81 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.82 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.83 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.84 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.85 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.86 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.87 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.88 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.89 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.90 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.91 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.92 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.93 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.94 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.95 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.96 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.97 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.98 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.99 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.100 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.101 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.102 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.103 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.104 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.105 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.106 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.107 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.108 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.109 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.110 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.111 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.112 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.113 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.114 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.115 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.116 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.117 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.118 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.119 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.120 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.121 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.122 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.123 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.124 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.125 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.126 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.127 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.128 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.129 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.130 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.131 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.132 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.133 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.134 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.135 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.136 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.137 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.138 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.139 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.140 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.141 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.142 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.143 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.144 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.145 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.146 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.147 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.148 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.149 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.150 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.151 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.152 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.153 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.154 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.155 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.156 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.157 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.158 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.159 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.160 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.161 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.162 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.163 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.164 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.165 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.166 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.167 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.168 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.169 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.170 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.171 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.172 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.173 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.174 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.175 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.176 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.177 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.178 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.179 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.180 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.181 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.182 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.183 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.184 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.185 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.186 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.187 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.188 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.189 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.190 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.191 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.192 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.193 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.194 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.195 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.196 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.197 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.198 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.199 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.200 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.201 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.202 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.203 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.204 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.205 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.206 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.207 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.208 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.209 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.210 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.211 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.212 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.213 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.214 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.215 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.216 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.217 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.218 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.219 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.220 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.221 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.222 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.223 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.224 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.225 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.226 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.227 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.228 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.229 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.230 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.231 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.232 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.233 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.234 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.235 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.236 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.237 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.238 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.239 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.240 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.241 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.242 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.243 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.244 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.245 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.246 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.247 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.248 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.249 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.250 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.251 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.252 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.253 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.254 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.255 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.256 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.257 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.258 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.259 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.260 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.261 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.262 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.263 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.264 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.265 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.266 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.267 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.268 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.269 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.270 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.271 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.272 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.273 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.274 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.275 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.276 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.277 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.278 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.279 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.280 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.281 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.282 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.283 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.284 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.285 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.286 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.287 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.288 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.289 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.290 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.291 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.292 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.293 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.294 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.295 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.296 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.297 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.298 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.299 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.300 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.301 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.302 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.303 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.304 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.305 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.306 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.307 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.308 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.309 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.310 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.311 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.312 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.313 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.314 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.315 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.316 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.317 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.318 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.319 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.320 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.321 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.322 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.323 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.324 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.325 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.326 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.327 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.328 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.329 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.330 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.331 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.332 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.333 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.334 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.335 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.336 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.337 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.338 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.339 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.340 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.341 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.342 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.343 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.344 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.345 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.346 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.347 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.348 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.349 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.350 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.351 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.352 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.353 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.354 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.355 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.356 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO
02/10/2025 09/04/2026
1.357 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE LAVADERO
02/10/2025 09/04/2026
1.358 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE QUINCHO
02/10/2025 09/04/2026
1.359 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE PARRILLA
02/10/2025 09/04/2026
1.360 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE HORNO
02/10/2025 09/04/2026
1.361 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE COCINA
02/10/2025 09/04/2026
1.362 EXCAVACIÓN PARA ZANJA DE BAÑO



SECCIÓN TIPO - MURO CICLÓPEO
PROG. 2+970 A 3+000 KM
ESCALA 1 : 25

NOTA

1. Las presiones admisibles deber ser verificadas en obra. En caso la capacidad de carga al nivel de cimentación sea inferior a la admisible , se profundizara la excavación hasta encontrar un suelo idóneo , rellenando la sobreexcavación con concreto ciclópeo f´c = 175kg/cm2 +30%PG , previa verificación de estabilidad.
2. Las superficies expuestas deben tener un acabado liso.
3. La altura mínima de vaciado por jornada será de 1.00 m, las juntas de construcción deben ser ásperas y tendrán piedras sobresalientes , a fin de obtener buena adherencia para el siguiente y sera cada 5m.
4. El material empleado para el relleno deberá cumplir con las especi_ ficaciones de material de corona de terraplenes.
5. Los tubos de drenaje seran colocados a todo el largo del muro y terminaran en aberturas libres y sus tapas terminales serán de malla metálica.
6. La coronación será dentada solamente en tramos rectos a la vía.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONCRETO CICLÓPEO f´c= 175 kg/cm2 +30% P.G. (tamaño máximo 0.20 m)
2. GEOCOMPUESTO DE DRENAJE (ver especificaciones técnicas)
3. TUBO DE DRENAJE de HDPE , de Ø4" (ver especificaciones tecnicas)

PROYECTO :

MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACION :

DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

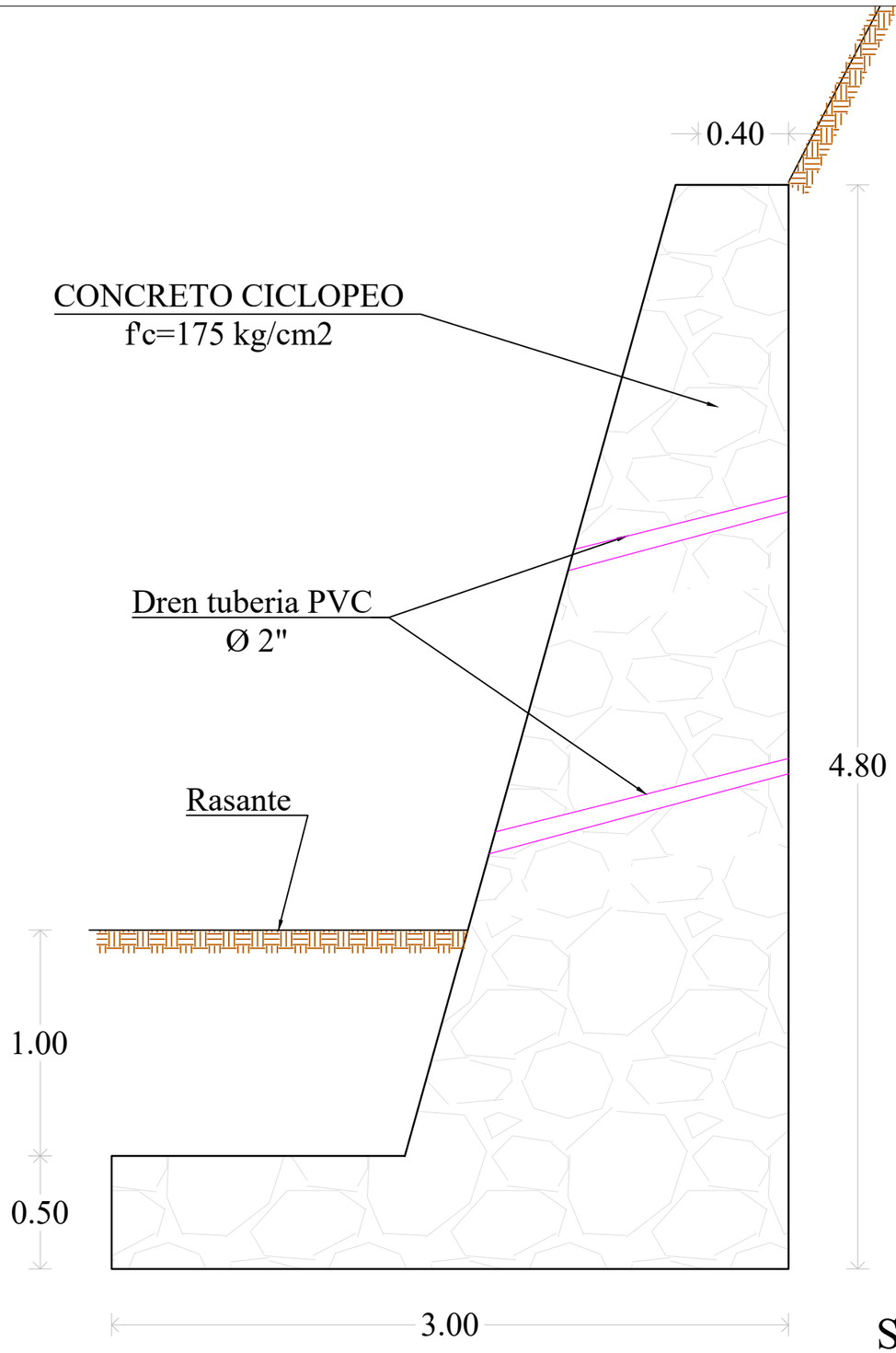
TESISTAS :

BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO :

MURO CICLOPEO

UNSAAC - INGENIERA CIVIL



NOTA

1. Las presiones admisibles deber ser verificadas en obra. En caso la capacidad de carga al nivel de cimentación sea inferior a la admisible , se profundizara la excavación hasta encontrar un suelo idóneo , rellenando la sobreexcavación con concreto ciclópeo f´c = 175kg/cm2 +30%PG , previa verificación de estabilidad.
2. Las superficies expuestas deben tener un acabado liso.
3. La altura mínima de vaciado por jornada será de 1.00 m, las juntas de construcción deben ser ásperas y tendrán piedras sobresalientes , a fin de obtener buena adherencia para el siguiente y sera cada 5m.
4. El material empleado para el relleno deberá cumplir con las especi_ ficaciones de material de corona de terraplenes.
5. Los tubos de drenaje seran colocados a todo el largo del muro y terminaran en aberturas libres

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CONCRETO CICLÓPEO f´c= 175 kg/cm2 +30% P.G. (tamaño máximo 0.20 m)
2. TUBO DE DRENAJE de PVC , de Ø2" (ver especificaciones tecnicas)

SECCIÓN TIPO - MURO DE CONTENCION
PROG. 0+680 A 0+780 KM
ESCALA 1 : 25

PROYECTO :
MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL HUAYLLANI - PACPACA, DEL DISTRITO DE SAN PABLO, PROVINCIA DE CANCHIS, REGION CUSCO

UBICACION :
DISTRITO : SAN PABLO
PROVINCIA : CANCHIS
DEPARTAMENTO : CUSCO

TESISTAS :
BACH. ERICK MAMANI TACUSI
BACH. DARWIN BRANLY CRUZ HUGO

PLANO :
MURO DE CONTENCION

UNSAAC - INGENIERA CIVIL