

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE
CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA,
PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PRESENTADO POR:

Br. ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO

Br. POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mgt. Ing ORLANDO BARRETO JARA

CUSCO-PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

El que suscribe, Asesor del trabajo de tesis titulado: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Presentado por: Don ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO y Don POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY con DNI Nro: 46447715 y DNI Nro: 73498112 respectivamente para obtener el título profesional de INGENIERO CIVIL

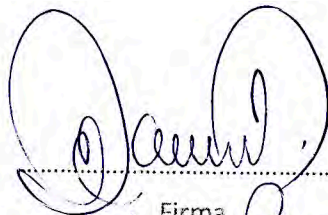
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8. %

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 ai 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, 04 de noviembre de 2024



Firma
Post firma POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY

Nro. de DNI 23877047

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 8608 - 270X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:401955092

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS completa (30octubre) - turnitin.pdf

AUTOR

ALEXANDER MARTINEZ

RECUENTO DE PALABRAS

37480 Words

RECUENTO DE CARACTERES

459930 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

622 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

70.6MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 4, 2024 6:03 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 4, 2024 6:17 PM GMT-5

● 8% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento es dirigido a: Todos los que han forjado nuestro camino y nos guiaron por el sendero correcto, a Dios, quien nos hizo más valientes y perseverantes en todas las situaciones que se nos presentaron. Nuestros jurados: M.Sc Ing. Enrique Saloma Gonzáles, al Mgt. Ing. Carlos Fernandez Baca Vidal, y al Dr. Ing. Victor Manuel Arangoitia Valdivia, por contribuir con sus valiosos conocimientos a la elaboración de la presente tesis. Nuestra Alma Mater los profesores de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco por su labor y su incansable labor de formación académica, con cuyo modelo aprendemos a ser mejores personas y profesionales.

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada a mis padres y a mi hermana; por todo su amor, apoyo, cariño y enseñanza que cada día me brindan para que vaya logrando mis sueños y para que sea una persona de bien. A las personas cercanas, familiares y amigos, quienes siempre han estado pendientes de este proyecto y me han apoyado con su comprensión y palabras de motivación en este proceso. A mi compañero de tesis, por su preocupación y constante apoyo para culminar esta etapa académica, con quien compartí aprendizaje y compartiré una vida profesional en el futuro.

Bach. Alexander Martinez Arredondo

Dedico esta tesis a mi mamá grande María Luisa Torres Huamantica que desde el cielo siempre me acompaña y me da fuerzas para seguir con mi camino, le doy las gracias por siempre creer en mí y en mis capacidades, se que espiritualmente siempre estás conmigo mamá.

También quiero expresar mi gratitud a mis padres por su apoyo incondicional y por inculcarme valores y costumbres que han sido fundamentales en mi vida. Gracias a ellos, pude alcanzar cada objetivo académico hasta este punto, y son una fuente constante de motivación e inspiración en mi vida.

A mis hermanos, por su preocupación y apoyo en diferentes formas, que me han permitido culminar esta etapa tan importante. También agradezco a toda mi familia por sus palabras de aliento en los momentos difíciles, las cuales han sido un gran apoyo emocional a lo largo de este camino.

A mi compañero de tesis por el compromiso y dedicación durante todo el proceso de elaboración de este proyecto.

Bach. Fabricio Pool Rivas Echegaray

RESUMEN

El presente proyecto, “**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO**”, **tiene como objetivo mejorar** la transitabilidad vehicular en la carretera Ttio – Callatiac, generando desarrollo económico y social de las comunidades involucradas mediante la reducción de los tiempos y costos asociados al transporte de pasajeros y productos.

Obtenida la información y datos de campo para los estudios topográfico, suelos, geológico e hidrológico, se procedió al trabajo en gabinete para el diseño geométrico de la carretera vecinal y los diferentes estudios complementarios. En este proyecto, para la carretera se propone un afirmado de 0.15 m de espesor con un tratamiento superficial monocapa. Tendrá dos carriles con un ancho total de calzada de 6 metros y bermas de 0.5 m. Se incluirán cunetas laterales revestidas en forma triangular, alcantarillas tipo TMC, badenes y la señalización vial correspondiente al diseño. Además, se contempla la construcción de gaviones como elemento de sostenimiento, con una longitud de 20.00 metros. El presupuesto total de la obra es de S/ 16,228,029.11 soles y se estima que su ejecución tomará doscientos ochenta y tres (360) días calendario.

El trabajo presenta siete capítulos: Capítulo I Memoria Descriptiva y Resumen Ejecutivo, Capítulo II Especificaciones Técnicas, Capítulo III Costos y Presupuestos, Capítulo IV Planificación y Programación de Obras, Capítulo V Estudios de Ingeniería, Capítulo VI Ingeniería del Proyecto, Capítulo VII Conclusiones y Recomendaciones.

Además, se incluirán Referencias Bibliográficas y Anexos para complementar la información presentada.

Palabras clave: Mejoramiento, Carretera, Transitabilidad, desarrollo.

ABSTRACT

This project, "IMPROVEMENT AND EXPANSION OF THE LOCAL ROAD FROM THE PEASANT COMMUNITY OF TTIO TO THE INDIGENOUS COMMUNITY OF CALLATIAC, CUCHUYRUMI SECTOR, QUIQUIJANA DISTRICT, QUISPICANCHI PROVINCE, CUSCO DEPARTMENT," aims to improve vehicular trafficability on the Ttio – Callatiac road, generating economic and social development for the involved communities by reducing passenger and product transportation times and costs.

After obtaining field information and data for topographic, soil, geological, and hydrological studies, desk work proceeded for the geometric design of the local road and various complementary studies. For this project, a 0.15 m thick compacted layer with a single-layer surface treatment is proposed for the road. It will have two lanes with a total roadway width of 6 meters and 0.5 meter shoulders. Triangular-shaped lined side ditches, TMC type culverts, speed bumps, and corresponding road signage will be included. Additionally, gabions will be constructed as retaining elements, each with a length of 20.00 meters. The total budget for the project is S/ 16,228,029.11 soles, and it is estimated to take two hundred eighty-three (360) calendar days for completion.

The work comprises seven chapters: Chapter I Descriptive Memoir and Executive Summary, Chapter II Technical Specifications, Chapter III Costs and Budgets, Chapter IV Planning and Construction Programming, Chapter V Engineering Studies, Chapter VI Project Engineering, Chapter VII Conclusions and Recommendations. Furthermore, Bibliographic References and Annexes will be included to supplement the presented information.

Keywords: Improvement, Highway, passability, development.

ÍNDICE

CAPÍTULO I MEMORIA DESCRIPTIVA Y RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1 Nombre del Proyecto	1
1.2 Entidad Ejecutora	1
1.3 Ubicación	1
1.3.1 Ubicación política	1
1.3.2 Ubicación geográfica	2
1.4 Antecedentes	3
1.5 Objetivos	3
1.5.1 Objetivo principal	3
1.5.2 Objetivos específicos	4
1.6 Necesidades y Justificación del Proyecto	4
1.6.1 Necesidades del proyecto	4
1.6.2 Justificación del proyecto	4
1.7 Resumen del Proyecto y Consideraciones para su Diseño	5
1.8 Presupuesto	5
1.9 Metas del Proyecto	6
1.10 Estructura Programática	7
1.11 Modalidad de Ejecución	7
1.12 Tiempo de Ejecución	7
1.13 Aspectos Ambientales	7
1.13.1 Flora	7
1.13.2 Fauna	7
1.14 Aspectos Socioeconómicos	7
1.14.1 Aspectos económicos	7
1.14.2 Condiciones actuales de los servicios	8
1.15 Aspectos sobre Gestión de Riesgos	12
1.15.1 Análisis de vulnerabilidad	13
1.16 Otros	17

1.16.1 Condiciones de accesibilidad	17
CAPÍTULO II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO	18
2.1 Generalidades	18
2.2 Alcance de las Especificaciones Técnicas	18
2.3 Medidas de Seguridad	18
2.4 Validez de las Especificaciones Técnicas	18
2.5 Normas Técnicas	19
2.6 Especificaciones Técnicas Detalladas por Partidas	19
2.6.1 Estructura	19
CAPÍTULO III COSTOS Y PRESUPUESTOS	21
3.1 Relación de Partidas	21
3.1.1 Costos directos	21
3.1.2 Costos indirectos	21
3.2 Cotización de Materiales	21
3.3 Análisis de Precios Unitarios	21
3.4 Planilla de Metrados	22
3.5 Deducción de Gastos Generales.	26
3.6 Presupuesto detallado de Obra	27
3.7 Relación de Insumos	31
3.8 Deducción de Fórmula Polinómica	34
3.9 Presupuesto Analítico de Obra	36
CAPÍTULO IV PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS	37
4.1 Programación GANTT	37
4.2 Programación PERT-CPM	37
4.3 Cronograma Valorizado de Obra	38
4.4 Cronograma de Adquisiciones de Materiales, Mano de Obra y Equipo	38
4.5 Planificación Maestra para Ejecución del Proyecto	39
CAPÍTULO V ESTUDIOS DE INGENIERÍA	40
5.1 Estudio Topográfico, Trazo y Diseño Geométrico	40

5.1.1 Ordenes de control topográfico	40
5.1.1.1 Red planimétrica.	41
5.1.1.2 Red métrica.	41
5.1.2 Trabajos topográficos	41
5.1.2.1 Método de levantamiento topográfico.	42
5.1.2.1.1 Métodos terrestres.	42
5.1.2.2 Levantamiento topográfico en la zona.	44
5.1.3 Trabajos de gabinete	44
5.1.4 Clasificación de la vía	45
5.1.4.1 Clasificación por la demanda.	45
5.1.4.2 Clasificación por la orografía.	46
5.1.5 Velocidad directriz	46
5.1.6 Alineamiento horizontal	47
5.1.6.1 Radios mínimos.	48
5.1.6.2 Distancia de visibilidad.	48
5.1.6.3 Tramos en tangente.	50
5.1.6.4 Curvas circulares.	51
5.1.6.5 Peralte.	52
5.1.6.6 Transición de peralte.	53
5.1.6.7 Sobreancho.	54
5.1.7 Alineamiento vertical	55
5.1.7.1 Curvas verticales.	56
5.1.7.1.1 Longitud de las curvas convexas.	57
5.1.7.1.2 Longitud de curvas cóncavas.	61
5.1.7.2 Pendientes	64
5.1.7.2.1 Pendientes mínimas.	64
5.1.7.2.2 Pendientes máximas.	64
5.1.8 Sección transversal	64
5.1.8.1 Elementos de la sección transversal.	64
5.1.8.1.1 Superficie de rodadura.	66
5.1.8.1.2 Bermas.	66
5.1.8.1.3 Bombeo.	67
5.1.8.1.4 Peralte.	68

5.1.8.1.5 Derecho de vía.	68
5.1.8.1.6 Taludes.	68
5.1.8.1.7 Cunetas.	69
5.1.8.2 Resumen de características técnicas.	69
5.2 Estudio Hidrológico e Hidráulico	69
5.2.1 Características geomorfológicas del área en estudio	70
5.2.1.1 Área, perímetro y cotas de las microcuencas.	70
5.2.1.2 Curva hipsométrica.	71
5.2.1.3 Pendiente de las microcuencas.	73
5.2.1.4 Longitud del cauce principal.	73
5.2.1.5 Pendiente media del cauce principal.	74
5.2.2 Acopio de información hidrológica	74
5.2.2.1 Información cartográfica.	74
5.2.2.2 Información meteorológica.	74
5.2.3 Análisis de datos pluviométricos	75
5.2.3.1 Análisis de consistencia.	75
5.2.3.2 Estimación de datos faltantes.	77
5.2.4 Regionalización de datos	81
5.2.4.1 Relación entre precipitación y caudal.	81
5.2.5 Estudio de la cuenca	82
5.2.5.1 Estimación del periodo de retorno.	83
5.2.5.2 Estimación de tiempo de concentración	84
5.2.6 Calculo de intensidades	85
5.2.6.1 Tormenta de diseño.	85
5.2.6.1.1 Generación de precipitaciones máximas para periodos de retorno	85
5.2.6.1.2 Modelos de distribución.	87
5.2.6.1.3 Pruebas de bondad	87
5.2.6.1.4 Curvas de intensidad – duración – frecuencia	88
5.2.6.1.5 Coeficiente de escorrentía	91
5.2.7 Determinación de los caudales máximos de diseño	91
5.2.7.1 Método racional	92
5.3 Geología y Geodinámica	92
5.3.1 Geología de la zona	93

5.3.1.1 Geología regional	93
5.3.1.2 Geología local	95
5.3.1.2.1 Depósitos Fluviales (Qh-	95
5.3.1.2.2 Formación Huancané (Ki-hua3)	95
5.3.1.2.3 Grupo Copacabana (CpPEc-t,c2)	96
5.3.1.2.4 Formación Urcos (SD-a3)	96
5.3.2 Geología Estructural	99
5.3.3 Geomorfología	100
5.3.3.1 Geomorfología regional	100
5.3.3.1.1 Faja intracordillerana	100
5.3.3.1.2 Cordillera oriental	100
5.3.3.1.3 Valles	101
5.3.3.2 Geomorfología local	101
5.3.3.2.1 Subunidad de montaña en roca sedimentaria (RM-rs)	103
5.3.3.2.2 V ente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	103
5.3.3.2.3 V ente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	103
5.3.3.2.4 Sub Unidad de ve ente con depósito de deslizamiento (V-dd)	103
5.4 Estudio de Mecánica de Suelos	103
5.4.1 Requerimiento del proyecto	103
5.4.2 Exploración de Suelos	104
5.4.2.1 Recopilación de información existente	104
5.4.2.2 Información existente de la subrasante	105
5.4.2.3 Número de puntos a inves ar	106
5.4.2.4 Ubicación de puntos a inves ar	107
5.4.2.5 Profundidad de puntos a inves ar	107
5.4.2.6 Tipo de sondaje	107
5.4.2.7 Tipo y secuencia de muestras a extraer	107
5.4.2.8 Equipo y personal a u izar	108
5.4.2.9 Tipo y numero de ensayos realizados in-situ y en laboratorio	108
5.4.3 Ejecución de trabajo de campo	110
5.4.4 Ejecución de ensayos en laboratorio	110
5.4.4.1 Análisis granulométrico por tamizado MTC E 107	110
5.4.4.2 Contenido de humedad MTC E 108	112

5.4.4.3 Determinación del límite líquido de los suelos MTC E 110	113
5.4.4.4 Determinación del límite plástico e índice de plasticidad MTC E 111	114
5.4.4.5 Gravedad Específica de los Suelos MTC E 113	115
5.4.4.6 Clasificación de Suelos según SUCS ASTM D - 2487	116
5.4.4.7 Clasificación de suelos AASHTO M-145	117
5.4.4.8 Proctor Modificado MTC E 115	118
5.4.4.9 Relación de Soporte de California (CBR)	120
5.4.4.10 Ensayo de Corte Directo	121
5.4.4.11 Densidad del Suelo In situ (Método Cono de Arena)	122
5.4.5 Análisis de resultados y cálculos de parámetros requeridos	123
5.5 Estudio de Canteras y Fuentes de Agua	123
5.5.1 Estudio de canteras	123
5.5.1.1 Ubicación de las canteras	124
5.5.1.2 Exploración y muestreo	124
5.5.1.3 Ensayos en laboratorio	125
5.5.1.3.1 Ensayos especiales	125
5.5.1.4 Resultados de ensayos	126
5.5.1.5 Características para material de cantera	127
5.5.2 Fuentes de agua	128
5.5.3 Escombreras	129
5.5.3.1 Marco Legal	129
5.5.3.2 Descripción de la Escombrera	130
5.5.3.3 Consideraciones de Diseño, Operación y Mantenimiento	131
5.5.3.3.1 Diseño	131
5.5.3.3.2 Operación	133
5.5.3.3.3 Mantenimiento	134
5.6 Estudio de tráfico	134
5.6.1 Volumen de tráfico vehicular	135
5.6.1.1 Aforo vehicular	135
5.6.1.1.1 Procedimiento de Campo	135
5.6.1.1.2 Ubicación de Estaciones de Conteo	135
5.6.1.1.1 Resultados del aforo vehicular	136
5.6.1.1.2 Tráfico promedio diario anual (TPDA)	137

5.6.1.1.3 Trafico promedio diario inicial (TPDI)	138
5.6.2 Trafico futuro	139
5.6.2.1 ESAL de diseño	139
5.6.3 Composición vehicular	142
5.6.4 Tipo de vehículo	142
5.7 Estudio de Impacto Ambiental	142
5.7.1 Marco legal e institucional	143
5.7.2 Descripción del proyecto	143
5.7.3 Diagnostico ambiental	145
5.7.3.1 Componentes abióticos	145
5.7.3.1.1 Geología, geomorfología y topografía	145
5.7.3.1.2 Clima	145
5.7.3.1.3 Precipitación, temperatura, humedad y viento	145
5.7.3.1.4 Hidrología e hidrografía	145
5.7.3.2 Componentes bióticos	145
5.7.4 Evaluación de impacto ambiental potencial	147
5.7.4.1 Identificación de impactos	149
5.7.4.1.1 Durante la pre-construcción	149
5.7.4.1.2 Durante la construcción	149
5.7.4.1.3 Durante la operación	152
5.7.4.2 Evaluación de impacto	154
5.7.5 Plan de manejo ambiental	155
5.7.5.1 Capacitación ambiental y seguridad	155
5.7.5.2 Medidas preventivas y mitigadoras	156
5.7.5.2.1 Manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes	156
5.7.5.2.2 Salud local	158
5.7.5.3 Monitoreo ambiental	158
5.7.5.4 Prevención de pérdidas y contingencias	159
5.7.5.5 Cierre de obra	160
5.7.6 Conclusiones y recomendaciones	161
5.8 Estimación de Riesgos de Desastres	161
5.8.1 Identificación y caracterización de los peligros	161

5.8.2	Análisis y caracterización de los peligros	162
5.8.2.1	Sismos	162
5.8.3	Contaminación ambiental	162
5.8.3.1	Residuos solidos	162
5.8.3.2	Contaminación del agua	163
5.8.3.3	Contaminación del aire	163
5.8.3.4	Contaminación del suelo	163
5.8.3.5	Estratificación del peligro ambiental	163
5.8.4	Estimación de la vulnerabilidad cualitativa y/o cuantitativa de los sistemas	163
5.8.5	Trabajo de Campo	164
5.8.6	Calificación y Priorización	164
5.8.7	Valoración de la Vulnerabilidad	165
5.8.8	Indicadores de Medición	165
5.8.9	Cuadro de calificación	165
5.8.10	Diagnostico de la vulnerabilidad de los sistemas proyectados	166
5.8.11	Análisis de vulnerabilidad	166
5.8.12	Identificación de Medidas de Mitigación y Emergencia	167
5.8.13	Plan de Contingencia en Caso de Ocurrencia de Desastres	167
5.8.13.1	Consideraciones generales del plan de contingencia	167
5.8.13.2	Objetivos	168
5.8.13.3	Implementación del Plan de contingencias	168
5.8.13.4	Respuesta a emergencias	168
5.8.13.5	Teléfonos de emergencia	169
5.8.13.6	Procedimientos de emergencias	169
5.8.13.6.1	Accidentes laborales	169
5.8.13.6.2	Sismo	169
5.8.14	Propuesta de Solución a los Aspectos Vulnerables Identificados	169
5.8.15	Comentarios y Conclusión Final	170
	CAPÍTULO VI INGENIERÍA DEL PROYECTO	171
6.1	Diseño de la Estructura del Pavimento	171
6.1.1	Metodología de diseño	171

6.1.2 Secciones de capas de afirmado	171
6.1.3 Materiales de afirmado	172
6.1.4 Análisis de tráfico	174
6.1.5 Capacidad de soporte de subrasante (CBR)	174
6.1.6 Determinación de la estructura del afirmado	175
6.1.7 Tratamiento superficial	176
6.1.7.1 Tratamiento superficial simple	176
6.1.7.1.1 Calidad de los materiales	176
6.1.7.1.2 Dosis del tratamiento superficial simple	179
6.1.7.1.3 Proceso de construcción de tratamiento superficial simple	180
6.2 Diseño de Obras de Drenaje	183
6.2.1 Selección de periodo de retorno	183
6.2.2 Estimación de caudales máximos	184
6.2.3 Dimensionamiento de obras de drenaje	186
6.2.4 Cunetas laterales	186
6.2.4.1 Capacidad de las cunetas	186
6.2.4.2 Dimensiones mínimas	187
6.2.4.3 Longitud del tramo	188
6.2.4.4 Caudal Q de aporte	188
6.2.5 Alcantarillas	191
6.2.5.1 Ubicación en planta	191
6.2.5.2 Pendiente longitudinal	191
6.2.5.3 Elección de alcantarilla	192
6.2.5.4 Recomendaciones para el diseño de una alcantarilla	192
6.2.5.5 Diseño hidráulico	193
6.2.5.6 Diseño de alcantarillas principales	193
6.2.5.7 Diseño de alcantarillas menores	193
6.2.6 Badenes	196
6.2.6.1 Ubicación en planta	196
6.2.6.2 Pendiente longitudinal	196
6.2.6.3 Pendiente transversal	196
6.2.6.4 Bordes libres	196

6.2.6.5 Diseño hidráulico	196
6.2.6.6 Badenes planteados en el proyecto	196
6.3 Diseño de Obras de Estabilidad de Taludes	197
6.3.1 Análisis de estabilidad de taludes	197
6.3.1.1 Clasi caciones para estudios de estabilidad de taludes	197
6.3.1.1.1 Clasi caciones geomorfológicas	197
6.3.1.1.2 Clasi caciones geotécnicas	199
6.3.2 Método de cálculo de estabilidad de taludes	200
6.3.2.1 Variables que rigen la estabilidad del talud	200
6.3.2.2 Método del equilibrio limite	201
6.3.2.3 Método Bishop simpli cado	202
6.3.3 Trabajo de estabilización	204
6.3.3.1 Programa de computo SLIDE	204
6.3.4 Proceso Constructivo	208
6.4 Señalización y Seguridad Vial	209
6.4.1 Señalización	209
6.4.2 Señalización vertical	210
6.4.2.1 Señales reguladoras o de reglamentación	210
6.4.2.2 Señales de prevención	211
6.4.2.3 Señales de información	213
6.4.2.4 Señal de localización vial	214
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	215
Conclusiones	215
Recomendaciones	216
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	217
ANEXOS	219

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM de la Carretera	3
Tabla 2.	Resumen de Presupuesto	5
Tabla 3.	Detalle de Alcantarillas	6
Tabla 4.	Detalle de Alcantarillas de Alivio	6
Tabla 5.	Detalle de Badenes	6
Tabla 6.	Detalle de Gavión	7
Tabla 7.	PEA del Distrito de Quiquijana	8
Tabla 8.	Ocupación Según Agrupación	8
Tabla 9.	Servicio de Agua Potable en el Distrito de Quiquijana	9
Tabla 10.	Personas que Cuentan con Servicio de Energía Eléctrica	9
Tabla 11.	Instituciones Educativas Locales de la Provincia de Quispicanchi	10
Tabla 12.	Aspectos Generales Sobre Peligros en la Zona	12
Tabla 13.	Valoración de los Peligros Analizados	13
Tabla 14.	Verificación Sobre la Generación de Vulnerabilidades	15
Tabla 15.	Identificación del Grado de Vulnerabilidad	16
Tabla 16.	Parte E: Escala del Riesgo	16
Tabla 17.	Medidas de Reducción de Riesgo	16
Tabla 18.	Detalles de las Vías para Acceder a la Zona del Proyecto	17
Tabla 19.	Resumen de metrados	22
Tabla 20.	Gastos Generales del Proyecto	27
Tabla 21.	Presupuesto Detallado de Obra	27
Tabla 22.	Relación de Insumos	32
Tabla 23.	Presupuesto Analítico	36
Tabla 24.	Tolerancias Topográficas en Construcción de Carreteras	40
Tabla 25.	Ordenes de Control en Trabajos Viales	41
Tabla 26.	Clasificación de la Vía	42
Tabla 27.	Coordenadas y Cotas de los Puntos de la Poligonal Abierta	43
Tabla 28.	Clasificación de la Vía según la Demanda	46

Tabla 29.	Rangos de la Velocidad de Diseño en Función a la Demanda y Orografía..	47
Tabla 30.	Modificaciones del Trazo.....	48
Tabla 31.	Radios Mínimos y Peraltes Máximos para Diseño de Carreteras	48
Tabla 32.	Distancia con Visibilidad de Parada con Pendiente (metros)	50
Tabla 33.	Longitudes de Tramos en Tangentes.....	51
Tabla 34.	Elementos de Curva.....	52
Tabla 35.	Valores de Peralte Máximo	53
Tabla 36.	Longitudes Mínimas de Transición de Peralte	54
Tabla 37.	Longitud de Transición del Peralte Según Velocidad y Posición.....	54
Tabla 38.	Valores del Índice k para Longitud de Curva Vertical Convexa	59
Tabla 39.	Valores del Índice k para Longitud de Curva Vertical Cóncava	63
Tabla 40.	Pendientes Máximas (%).....	64
Tabla 41.	Anchos Mínimos de Calzada en Tangentes.....	66
Tabla 42.	Ancho de Bermas	67
Tabla 43.	Valores del Bombeo de la Calzada	67
Tabla 44.	Anchos Mínimos de Derecho de Vía.....	68
Tabla 45.	Valores Referenciales para Taludes en Corte (Relación H:V)	68
Tabla 46.	Resumen de Características Técnicas de la Vía.....	69
Tabla 47.	Características Geomorfológicas de las Microcuencas	70
Tabla 48.	Pendientes de las Microcuencas.....	73
Tabla 49.	Parámetros de las Microcuencas	74
Tabla 50.	Estaciones Meteorológicas	75
Tabla 51.	Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Pomacanchi	78
Tabla 52.	Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Ccatca	79
Tabla 53.	Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Paruro.....	80
Tabla 54.	Resumen de Datos de Precipitación	81
Tabla 55.	Rangos e Interpretación del Coeficiente de Correlación R.....	81
Tabla 56.	Valores Máximos de Riesgo Admisible de Obras de Drenaje	83
Tabla 57.	Periodos de Retorno para las Estructuras de Drenaje	84

Tabla 58.	Tiempo de Concentración de las Microcuencas del Proyecto.....	85
Tabla 59.	Datos de Precipitación Máxima para la Zona de Estudio	86
Tabla 60.	Prueba de bondad Kolmogorov – Smirnov	87
Tabla 61.	Precipitación Máxima para Diferentes Periodos de Retorno.....	88
Tabla 62.	Intensidades para Diferentes Duraciones(d) y Periodos(T)	89
Tabla 63.	Intensidades Máximas para Diferentes Periodos de Retorno	90
Tabla 64.	Coefficiente de Escorrentía Método Racional	91
Tabla 65.	Caudal Máximo de Diseño para las Microcuencas	92
Tabla 66.	Columna Litoestratigrafica	93
Tabla 67.	Grupos y Formaciones Geológicas de la Carretera	97
Tabla 68.	Propiedades Físicas de la Subrasante.....	104
Tabla 69.	Propiedades Mecánicas de la Subrasante.....	105
Tabla 70.	Perfil estratigráfico de la Subrasante.....	105
Tabla 71.	Numero de Calicatas para la Exploración de Suelos	106
Tabla 72.	Tipo de Muestras a extraer.....	108
Tabla 73.	Ensayos Realizados en Laboratorio para el Estudio de la Subrasante	108
Tabla 74.	Ensayos Realizados en Laboratorio para el Estudio del Talud.....	109
Tabla 75.	Ensayos Realizados In-situ para el Estudio del Talud.....	109
Tabla 76.	Clasificación de suelos según tamaño de partículas	110
Tabla 77.	Clasificación de los Suelos – Método AASHTO	118
Tabla 78.	Métodos para Realizar el Ensayo Proctor Modificado.....	119
Tabla 79.	Carga Según la Gradación de la Muestra	126
Tabla 80.	Gradación de las Muestras de Ensayo.....	126
Tabla 81.	Resultados de los Ensayos Realizados en Laboratorio	127
Tabla 82.	Características de la Cantera Quemporay	128
Tabla 83.	Características de los Depósitos de Material Excedente	130
Tabla 84.	Volumen del tráfico por día y tipo de vehículo.....	136
Tabla 85.	Volumen de Tráfico por Tipo de Vehículo y Preferencias	137
Tabla 86.	Factor de Corrección Estacional-Cusco (210-2016)	137

Tabla 87.	Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)	138
Tabla 88.	Factor de Distribución Direccional y de Carril.....	138
Tabla 89.	Trafico Promedio Diario Inicial.....	139
Tabla 90.	Relación de Cargas por Eje para Determinar EE para Afirmados	139
Tabla 91.	Factor Camión para Cada Tipo de Vehículo.....	140
Tabla 92.	Periodos de Diseños en Carreteras	140
Tabla 93.	Tasa de Crecimiento Anual para Vehículos ligeros y pesados.....	141
Tabla 94.	Cálculo de ESAL de Diseño.....	141
Tabla 95.	Composición Vehicular	142
Tabla 96.	Dimensiones del Tipo de Vehículo Adoptado.....	142
Tabla 97.	Población por Edad.....	146
Tabla 98.	Nivel Educativo de la Población	147
Tabla 99.	Matriz de Identificación de Impactos.....	153
Tabla 100.	Matriz de Evaluación de Impactos	154
Tabla 101.	Clasificación de Residuos	156
Tabla 102.	Identificación de Peligros	162
Tabla 103.	Estratificación del Peligro de sismo.....	162
Tabla 104.	Estratificación del Peligro.....	163
Tabla 105.	Peligro Identificado.....	164
Tabla 106.	Escala de Calificación	164
Tabla 107.	Calificación y Priorización.....	165
Tabla 108.	Indicador de Medición.....	165
Tabla 109.	Indicador de Medición.....	165
Tabla 110.	Calificación por Componente	165
Tabla 111.	Calificación por Sistema.....	166
Tabla 112.	Diagnóstico de la Vulnerabilidad de los Sistemas Proyectados	166
Tabla 113.	Vulnerabilidad Institucional.....	167
Tabla 114.	Resumen de Espesores de Afirmado	172
Tabla 115.	Banda Granulométrica de Afirmados.....	173

Tabla 116.	Numero de Ensayos MR y CBR	174
Tabla 117.	Resumen de CBR y CBR de Diseño.....	175
Tabla 118.	Categoría de Subrasante.....	175
Tabla 119.	Especificaciones para Materiales Bituminosos	177
Tabla 120.	Exigencias de Calidad	178
Tabla 121.	Ensayos y Frecuencia.....	178
Tabla 122.	Rango de Gradación para Tratamientos Superficiales	179
Tabla 123.	Cantidades de Material para Tratamiento Superficial Simple.....	180
Tabla 124.	Periodos de Retorno para las Estructuras de Drenaje.....	184
Tabla 125.	Coeficiente de Escorrentía Método Racional	185
Tabla 126.	Caudales Máximos en las Microcuencas.....	186
Tabla 127.	Velocidades Limites Admisibles.....	187
Tabla 128.	Valores del Coeficiente de Rugosidad de Manning (n).....	187
Tabla 129.	Dimensiones mínimas	188
Tabla 130.	Lista de Cunetas Proyectadas en el Proyecto.....	188
Tabla 131.	Alcantarilla Proyectada Tipo TMC	193
Tabla 132.	Alcantarillas de Alivio Proyectadas Tipo TMC.....	194
Tabla 133.	Badenes Proyectados del Tipo Trapezoidal	196
Tabla 134.	Cargas Estabilizadoras y Desestabilizadoras	201
Tabla 135.	Factores de Seguridad Mínimos.....	205
Tabla 136.	Señales Reguladoras Proyectadas.....	211
Tabla 137.	Señales Preventivas Proyectadas.....	212
Tabla 138.	Altura de Texto de Señales Informativas.....	213
Tabla 139.	Señales Informativas Proyectadas	213

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Mapa de Ubicación Política.....	2
Gráfico 2.	Componentes de Análisis de Precios Unitarios.....	22
Gráfico 3.	Ejemplo del Método de la Ruta Critica.....	38
Gráfico 4.	Poligonal de apoyo.....	43
Gráfico 5.	Procesamiento de Datos el Software Civil 3d 2023.....	45
Gráfico 6.	Simbología de la Curva Circular.....	52
Gráfico 7.	Peralte en Zona Rural (tipo 3 o 4).....	53
Gráfico 8.	Sobreechancho en las Curvas.....	55
Gráfico 9.	Elemento de la Curva Vertical Simétrica.....	56
Gráfico 10.	Longitud de Curva Vertical Convexa con Visibilidad de Parada.....	58
Gráfico 11.	Longitud de Curvas Verticales Convexas con Visibilidad de Paso.....	60
Gráfico 12.	Longitudes Mínimas de Curvas Verticales Cóncavas.....	62
Gráfico 13.	Sección Transversal Típica - Vía de dos Carriles en Curva.....	65
Gráfico 14.	Sección Transversal Típica del Proyecto.....	65
Gráfico 15.	Microcuencas Delimitadas.....	70
Gráfico 16.	Curva Hipsométrica-Microcuenca 1.....	71
Gráfico 17.	Curva Hipsométrica-Microcuenca 2.....	72
Gráfico 18.	Curva Hipsométrica-Microcuenca 3.....	72
Gráfico 19.	Curva Hipsométrica-Microcuenca 4.....	73
Gráfico 20.	Diagrama de Análisis de Consistencia.....	76
Gráfico 21.	Diagrama de Análisis de Consistencia Corregido.....	77
Gráfico 22.	Regionalización de Datos Pluviométricos.....	82
Gráfico 23.	Curva Intensidad – Duración - Frecuencia.....	90
Gráfico 24.	Mapa Geológico Local.....	98
Gráfico 25.	Mapa Geológico Estructural.....	99
Gráfico 26.	Mapa Geomorfológico Local.....	102
Gráfico 27.	Ubicación de los Puntos de Estudio.....	107
Gráfico 28.	Curva Granulometría C-1.....	111

Gráfico 29.	Tamizado C-1	111
Gráfico 30.	Contenido de Humedad C-1	112
Gráfico 31.	Pesado de Capsulas C-1	112
Gráfico 32.	Limite Liquido C-3	113
Gráfico 33.	Preparación de la Pasta para Ensayo C-1	114
Gráfico 34.	Limite Plástico	115
Gráfico 35.	Gravedad Especifica C-1	116
Gráfico 36.	Carta de Plasticidad	117
Gráfico 37.	Curva de Compactación C-1	120
Gráfico 38.	Compactado de Muestra para 56 Golpes	120
Gráfico 39.	Penetración para muestra de 12 Golpes	121
Gráfico 40.	Corte Directo	122
Gráfico 41.	Densidad del Suelo In situ en la Sub Rasante	122
Gráfico 42.	Resultados de Ensayos de Laboratorio	123
Gráfico 43.	Ubicación de la Cantera Quemporay	124
Gráfico 44.	Cantera Quemporay	128
Gráfico 45.	Diagrama de Fuentes de Agua	129
Gráfico 46.	Diagrama de la Ubicación de Depósitos de Material Excedente	131
Gráfico 47.	Escombrera 1	131
Gráfico 48.	Escombrera 2	132
Gráfico 49.	Tipo de Escombrera	132
Gráfico 50.	Vertido desde Camión y Extendido con Tractor	133
Gráfico 51.	Aforo Vehicular	136
Gráfico 52.	Vehículo tipo C-2 en la Carretera Vecinal Ttio-Callatiac	142
Gráfico 53.	Espesor de Cada Capa de Revestimiento Granular	172
Gráfico 54.	Limites Granulométricos Cantera Quemporay	174
Gráfico 55.	Estructura del Tratamiento Superficial Simple o Monocapa	176
Gráfico 56.	Barrido de la Base, Previo a la Colocación de la Capa de Imprimación..	181
Gráfico 57.	Aplicación de la Capa de Imprimación	181

Gráfico 58.	Emulsión Asfáltica en Proceso de Curado.....	182
Gráfico 59.	Equipo Distribuidor de Agregado	183
Gráfico 60.	Equipo Recomendado para Compactar el Tratamiento Superficial	183
Gráfico 61.	Ubicación Típica de Alcantarillas Respecto a la Pendiente del Cauce	192
Gráfico 62.	Zona Critica de la Carretera km 9+450.....	197
Gráfico 63.	Deslizamientos Traslacionales	197
Gráfico 64.	Deslizamientos Rotacionales	198
Gráfico 65.	Deslizamientos Compuestos	198
Gráfico 66.	Métodos de Estudio de Estabilidades de Taludes.....	200
Gráfico 67.	Diagrama de Fuerzas y Momentos de Estabilidad de Taludes.....	200
Gráfico 68.	Métodos de Equilibrio Global	201
Gráfico 69.	Métodos de Equilibrio Parcial de Rebanadas	202
Gráfico 70.	Método de Bishop Simplificado	203
Gráfico 71.	Factor de Seguridad sin Elemento de Sostenimiento km 09+450	206
Gráfico 72.	Factor de Seguridad con Elemento de Sostenimiento km 09+450.....	207
Gráfico 73.	Factor de Seguridad con Falla Global km 09+450.....	207
Gráfico 74.	Muro de Gaviones.....	209
Gráfico 75.	Señales de Restricción	211
Gráfico 76.	Señales preventivas – Curvatura Horizontal.....	212
Gráfico 77.	Señales de Dirección	214
Gráfico 78.	Postes de Kilometraje (I-2A)	214

CAPÍTULO I MEMORIA DESCRIPTIVA Y RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Nombre del Proyecto

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

1.2 Entidad Ejecutora

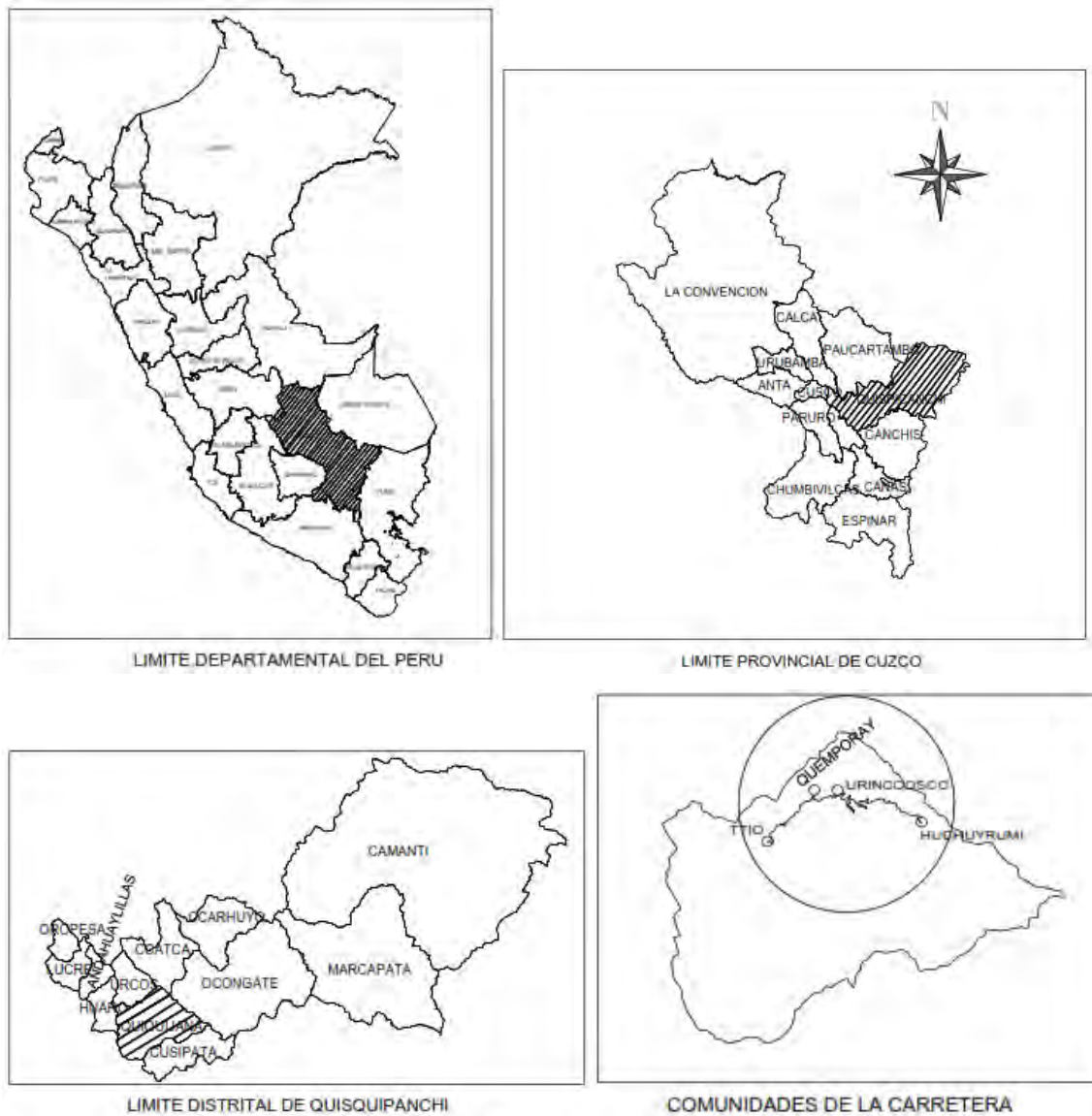
- Nombre :Municipalidad Distrital de Quiquijana
- Oficina :Gerencia de Infraestructura
- Dirección :Plaza de Armas S/N.

1.3 Ubicación

13.1 Ubicación política

El proyecto se encuentra ubicado en las comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccosco y Callatiac, del distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, región del Cusco.

Gráfico 1. *Mapa de Ubicación Política*



1.3.2 Ubicación geográfica

El distrito de Quiquijana tiene una altitud de 3553 msnm. (promedio), con una superficie de 36,400 hectáreas (364 km²) y cuenta con una población de 10 962 habitantes

Tabla 1. *Coordenadas UTM de la Carretera*

Descripción	Coordenadas UTM /WGS 84/19-SUR		
	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
Tramo I. CC. Ttio- CC. Quemporay			
Inicial	221845.44	8475984.5	3303
Final	222224.57	8476885.75	3291
Tramo II. CC. Quemporay – CC. Urinccoscco			
Inicial	22222.57	8476885.75	3291
Final	224046.13	8478348.24	3562
Tramo III. CC. Urinccoscco – Cl. Callatiac			
Inicial	224046.13	8478348.24	3562
Final	229287.31	8477021.43	3898

1.4 Antecedentes

Los pobladores de las Comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccoscco y Callatiac (sector Cuchuyrumi) actualmente presentan:

- Limitado acceso a los servicios básicos de salud y educación
- Bajo intercambio comercial, social y agropecuario
- Limitado acceso a los predios de áreas agrícolas

La carretera vecinal no recibe mantenimiento hace más de 15 años por tanto las obras de arte se encuentran deterioradas, la calzada de la vía es inadecuada con un ancho promedio de 2.50 m, superficie de rodadura en mal estado con presencia de baches, ahuellamientos y afloramiento de agua en algunos tramos.

Por todas las deficiencias mencionadas, se plantea los estudios de ingeniería del presente proyecto para obtener adecuadas condiciones de transitabilidad y seguridad vehicular en la zona.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo principal

Elaborar **el expediente técnico del proyecto: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”**

1.5.2 Objetivos específicos

De acuerdo al objetivo principal se plantean los siguientes objetivos:

1. Emplear el tratamiento superficial monocapa en la carretera vecinal en estudio para mejorar la transitabilidad vehicular y de este modo generar beneficio social y económico a los pobladores de la zona a través del costo de operación del transporte terrestre de productos.
2. Elaborar el diseño geométrico de la carretera vecinal aplicando la normativa actual del MTC.
3. Realizar el estudio hidrológico en la zona de estudio y diseñar las obras de arte necesarias para el adecuado manejo y encausamiento de las aguas pluviales.
4. Efectuar el estudio de mecánica de suelos con la finalidad de establecer las características físico mecánicas y químicas para diseñar el pavimento de la vía.
5. Generar el presupuesto del proyecto en estudio, en base a los metrados y al análisis de costos unitarios por partida.
6. Desarrollar estudios complementarios que garanticen el cuidado y la integridad del medio ambiente en la zona que se encuentren comprometidas con la ejecución del proyecto vial.

1.6 Necesidades y Justificación del Proyecto

1.6.1 Necesidades del proyecto

En las comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccoscco y Callatiac (sector Cuchuyrumi), el análisis de la situación actual de la carretera vecinal ha revelado las siguientes necesidades:

1. Mejora del acceso a los servicios básicos de salud y educación: La falta de una carretera adecuada limita el acceso de los habitantes a centros de salud y escuelas.
2. Fomento del intercambio comercial, social y agropecuario: La deficiente infraestructura vial afecta negativamente las actividades comerciales y agropecuarias, así como las interacciones sociales entre las comunidades.
3. Facilitación del acceso a áreas agrícolas: La carretera en mal estado dificulta el acceso a terrenos agrícolas, lo que afecta la producción y distribución de productos agrícolas.

1.6.2 Justificación del proyecto

El proyecto ofrecerá un mejor diseño de la carretera vecinal en cuanto a radios de curvatura, pendientes, peraltes, bermas, bombeos y superficie de rodadura.

También generara mayor flujo de vehículos locales y de otras comunidades aledañas a la zona de influencia del proyecto, brindara mayor seguridad vial en el desplazamiento de servicios médicos y educativos.

Además, beneficiara al sector agrícola y ganadero reduciendo los costos de transporte e insumos dinamizando la economía local.

1.7 Resumen del Proyecto y Consideraciones para su Diseño

El presente proyecto, titulado “Mejoramiento y ampliación de la carretera vecinal desde la comunidad campesina de Ttio hasta la comunidad indígena de Callatiac, sector Cuchuyrumi, del distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco”, tiene como objetivo principal mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía en estudio. La carretera, con una longitud de 15.5 km y un ancho variable entre 3.50 y 4.00 metros, se encuentra en una zona geográfica con relieve irregular y fuertes pendientes. La ausencia de obras de arte y sistemas de drenaje la vuelve vulnerable, sobre todo en épocas de precipitaciones.

La propuesta abarca un conjunto de intervenciones que incluyen la mejora de la geometría vial, la estabilización del terreno, la construcción de obras de arte y la instalación de señalización. Todas estas acciones estarán respaldadas por estudios técnicos y evaluaciones ambientales que garanticen la calidad, seguridad y sostenibilidad del proyecto. Asimismo, se realizará una planificación detallada que incluirá la elaboración de metrados, especificaciones técnicas, presupuesto y programación de obra.

La ejecución del mejoramiento de la carretera es muy importante porque mejorara el nivel socioeconómico y cultural de la población establecida en el área de influencia del proyecto. Se propiciará la disminución en los costos de producción debido al menor tiempo de transporte de productos y al menor riesgo de accidentes.

1.8 Presupuesto

Tabla 2. *Resumen de Presupuesto*

Costo Directo	S/ 12,243,538.89
Gastos Generales (20.42%)	S/ 2,500,542.75
Gastos de Supervisión (5.47 %)	S/ 669,134.84
Gastos de Expediente Técnico (3.01 %)	S/ 368,995.84
Gastos de Evaluación (0.45 %)	S/ 55,563.56
Gastos de Liquidación y Transferencia (0.59 %)	S/ 72,056.58
Subtotal	S/ 15,909,832.46
Control Concurrente (0.02 %)	S/ 318,196.65
Total	S/ 16,228,029.11

1.9 Metas del Proyecto

El presente proyecto tiene como meta:

- Mejorar la geometría y ampliar la carretera vecinal que une las comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccoscco y Callatiac, con un ancho de calzada de 6.00 metros y una longitud de 15.5 km. Se incluirá el perfilado y compactado de la subrasante para alcanzar el grado óptimo de compactación.
- Realizar la colocación y compactación del afirmado, seguido de la aplicación de un tratamiento superficial monocapa de acorde al Manual de Diseño Geométrico DG-2018.
- incluir la implementación de obras de arte como cunetas laterales, alcantarillas de paso, badenes y elementos de sostenimiento, diseñados según normativas, que se detallan en los cuadros siguientes.

Alcantarilla de TMC

Las metas se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 3. *Detalle de Alcantarillas*

Descripción	Diámetro (pulg)	Tipo	Cantidad
Alcantarilla de TMC	60	Tipo I	1

Tabla 4. *Detalle de Alcantarillas de Alivio*

Descripción	Diámetro (pulg)	Tipo	Cantidad
Alcantarilla de TMC	36	Tipo II	80

Badenes de concreto ciclópeo

Las metas se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 5. *Detalle de Badenes*

N°	Progresiva	Descripción	Dimensiones (m)
01	4+320.00	Baden Tipo I	6.00x6.00
02	4+400.00	Baden Tipo II	10.00x6.00
03	15+400.00	Baden Tipo I	6.00x6.00

Elemento de Sostenimiento

Tabla 6. *Detalle de Gavión*

N°	Progresiva	Descripción	Dimensiones (m)
01	9+450	Gavión	20x1.00x1.00

1.10 Estructura Programática

El proyecto se encuentra dentro de los lineamientos de la política sectorial de la Municipalidad Distrital de Quiquijana en la estructura programática:

Función : 015 Transporte
División funcional : 033 Transporte terrestre
Grupo funcional : 0066 Vías vecinales
Sector responsable : Transporte y comunicaciones
Tipología de proyecto: Carreteras vecinales

1.11 Modalidad de Ejecución

La modalidad de ejecución será por Administración directa.

1.12 Tiempo de Ejecución

El plazo de ejecución se ha estimado en 12 meses (360 días calendario).

1.13 Aspectos Ambientales

1.13.1 Flora

Esta zona de vida se compone de tres estratos, el primero es el arbóreo constituido por especies importantes como el molle, el chachacoma, capulí, aliso, sauco, tara, Eucalipto, Quiswar, **etc.**; el **segundo por bosquetes de la retama, lloq'e, huaranhuay, chilca, mutuy, Roqq'u'e, etc.**; el tercero está compuesto por los herbáceos, el kikuyo, festuca, verbena, argemone mexicana, physalis, etc. (<https://distritoquiquijana.blogspot.com>)

1.13.2 Fauna

La fauna natural de la zona del proyecto se tiene zorrinos, pumas, zorro, vizcacha, achocalla, zorrino, huallatas, venados, perdiz, y una variedad de avejillas voladoras.

1.14 Aspectos Socioeconómicos

1.14.1 Aspectos económicos

La población económicamente activa (PEA) son aquellas personas que están ocupadas en alguna actividad económica (producción, comercio o servicios) y aquellas que están buscando empleo o están desempleadas. En el distrito de Quiquijana, el 34.57% de la población forman

parte de la PEA ocupada, el 0.75% forman parte de la PEA desocupada y el 64.68% están incluidas dentro de la no PEA.

Tabla 7. *PEA del Distrito de Quiquijana*

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	3,003	34.57%
PEA Desocupada	65	0.75%
No PEA	5,618	64.68%
Total	8,686	100.00%

Fuente: INEI-CPV2017.

Es importante indicar que el PEA del distrito de Quiquijana lo conforma principalmente la población que se dedica a las actividades agropecuarias y pesqueras.

Tabla 8. *Ocupación Según Agrupación*

Categorías	Casos	%
Miembros poder ejecutivo, director, administrador, público y empleados	4	0.13%
Profesores, científicos e intelectuales	60	1.99%
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	10	0.33%
Jefes y empleados de oficina	21	0.69%
Trabajadores de servicio personal y vendedores de comercio y mercado.	147	4.89%
Agricultores, trabajador calificados, agropecuarios y pesqueros	1383	46.05%
Obrero y operario de minas, canteras, industrias, manufacturas y otros	54	1.80%
Obreros construcción, fabrica	124	4.12%
Trabajadores no calificados, servicios, peón, vendedor, ambulante, y afines	1122	37.36%
Otras ocupaciones	71	2.36%
Total	3003	100.00%

Fuente: INEI-CPV2017.

Las comunidades beneficiadas por el proyecto, se dedican a la producción agropecuaria como actividad económica principal y complementaria.

1.14.2 Condiciones actuales de los servicios

I. Servicios de agua. Según el censo XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas del año 2017. A nivel del distrito las zonas urbanas y rurales, el 8.2% de

la población total obtienen agua a través de una red pública dentro de la vivienda, en las comunidades rurales las familias aun el 12.1% de la población no cuentan con este servicio y hacen uso de agua de los manantes, ríos, pozos cercanos a sus viviendas sin ningún tipo de tratamiento haciéndolos más vulnerables a contraer enfermedades gastrointestinales. Según el censo del INEI del año 2017, la situación del servicio de agua potable a nivel de distrito era el siguiente:

Tabla 9. *Servicio de Agua Potable en el Distrito de Quiquijana*

Procedencia del Agua	Urbana	Rural	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	371	468	839	9.65%
Red pública fuera de la vivienda	2884	3391	6275	72.24%
Pilón o pileta	108	219	327	3.76%
Camión - cisterna	-	-	0	0.00%
Pozo	7	720	727	8.36%
Manantial o puquio	-	310	310	3.57%
Río, acequia, lago, laguna	-	159	159	1.83%
Otro	19	30	49	0.56%
Total	3389	5297	8686	100.00%

Fuente: INEI-CPV2017.

II. Servicios de energía eléctrica. La mayoría cuenta con el alumbrado público, la electricidad en las viviendas se ha convertido en un elemento importante para medir el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. En el caso del área de influencia el 92% de las viviendas cuentan con alumbrado eléctrico.

Tabla 10. *Personas que Cuentan con Servicio de Energía Eléctrica*

	SI	92%
Cuenta con el servicio de electricidad	NO	8%
Total		100%

Fuente: INEI-CPV2017.

III. Servicios de salud. En el distrito de Quiquijana los servicios de salud son cubiertos por el ministerio de Salud-Minsa, este último ofrece sus servicios mediante la Red Cusco Sur, además en el distrito vienen funcionando 01 centro de salud y un 01 puesto de salud, tienen a su cargo un total de 21 personas entre médicos, odontólogos, enfermeras, obstétricas, técnicos, asistentes y entre otros. La población de la comunidad indígena de Callatiac, tienen que desplazarse de su comunidad hacia la capital del distrito de Quiquijana, con el fin de ser atendidos por los establecimientos de salud.

IV. Servicios de educación. En el distrito de Quiquijana, se imparte el servicio de educación inicial, primaria y secundaria, mediante las siguientes instituciones educativas.

Tabla 11. *Instituciones Educativas Locales de la Provincia de Quispicanchi*

Nombre de la I.E.	Nivel/Modalidad	Dirección de I.E.	Alumnos	Docentes
253	Inicial-jardín	Ccolcca bajo s/n	23	2
70 dulce nombre de Jesús	Inicial-jardín	calle Miguel Grau 101	108	5
631	Inicial-jardín	calle Quiquijana occidental s/n	22	1
174	Inicial-jardín	Qehuar alto	51	3
176	Inicial-jardín	pampa Quehuar s/n	26	2
232 san Miguel	Inicial-jardín	Ttio	24	2
50717	Primaria	Callacunca	2	1
50483	Primaria	avenida san Martin s/n	406	19
50484 Virgen Inmaculada Concepción	Primaria	carretera Ccolca bajo	51	3
50485	Primaria	Ttio s/n	55	4
50486 Virgen de Guadalupe	Primaria	pampa Quehuar	45	4
50487	Primaria	Qehuar alto	153	10
50515	Primaria	Llampa	63	4
50516	Primaria	Huaccaytaqui	9	1
50517	Primaria	Hauraypata s/n	32	2
50518	Primaria	usi s/n	40	3
50519 San Martin de Porres	Primaria	Callatiac	167	11
50520	Primaria	Sachac	81	6
50521 Virgen del Rosario	Primaria	Urinccoscco s/n	173	12
50522	Primaria	Quiquijana occidental	126	7
50523	Primaria	Accopata	9	1
50524	Primaria	Antisuyo s/n	22	2
50525	Primaria	Hayuni	50	3
50834	Primaria	Huathua laguna	36	3
Jose Carlos Mariategui	Secundaria	calle san Pedro 512	533	39
Quiquijana	Técnico productivo	parque de Quiquijana s/n	23	1
501227	Primaria	cera cera	32	2
333	Inicial-jardín	Llampa	26	1
376	Inicial-jardín	usi	18	1
Revolucionario Juan Velasco Alvarado	Secundaria	Hauraypata	158	19
Horacio Zeballos Gomez	Superior pedagógica	calle Manco Ccapac s/n	139	10
721	Inicial-jardín	Huaraypata	31	2
722	Inicial-jardín	Callatiac	24	2
Anilmayo	Secundaria	Anilmayo	230	19
Javier Perez de Cuellar	Secundaria	Sachac	128	11

Nombre de la I.E.	Nivel/Modalidad	Dirección de I.E.	Alumnos	Docentes
501401 Pedro Huillca Tecse	Primaria	Quemporay	46	3
Miguel Ttupa Luthua	Secundaria	Pataquehuar	116	11
832	Inicial-jardín	Sachac	40	2
Banda Occidental	Inicial no escolarizado	banda occidental	9	0
Chimpacallqui	Inicial no escolarizado	Chimpacallqui	11	0
Callqui Central	Inicial no escolarizado	Callqui central	7	0
Callacunca	Inicial no escolarizado	Callacunca	4	0
Accopata	Inicial no escolarizado	Accopata	10	0
Huacaytaqui	Inicial no escolarizado	Huacaytaqui	9	0
Antisuyo	Inicial no escolarizado	Antisuyo	6	0
Cruz Pata	Inicial no escolarizado	Cruz Pata	8	0
Mancuran	Inicial no escolarizado	Mancuran	8	0
Jerusalen	Inicial no escolarizado	Jerusalen	20	0
Puma Wasi	Inicial no escolarizado	Puma Wasi	14	0
Mahuaypampa	Inicial no escolarizado	Mahuaypampa	12	0
1085	Inicial-jardín	Huathua laguna	13	1
1086	Inicial-jardín	sector Huaman	8	1
1087	Inicial-jardín	Urincoscco	29	2
1165	Inicial-jardín	Hayuni	14	1
1235	Inicial-jardín	Huayllahuaylla sector Huayllahuaylla	10	1
1227	Inicial-jardín	cera cera	13	1
1228	Inicial-jardín	Quemporay	11	1
1307	Inicial-jardín	alto Mayuhuasi	12	1
1371	Inicial-jardín	pueblo de Quiquijana sector Llacta Sachac	59	3
1372	Inicial-jardín	Mayuhuasi sector Mayuhuasi	19	2
Virgen del Carmen	Inicial no escolarizado	Accopata	5	0
Inmaculada Concepción	Inicial no escolarizado	Quiquijana occidental	6	0

Nombre de la I.E.	Nivel/Modalidad	Dirección de I.E.	Alumnos	Docentes
Ccauchani	Inicial no escolarizado	Ccauchani	10	0
1382	Inicial no escolarizado	Cuchuyrumi	16	1
Sumaq Songqo	Inicial no escolarizado	Cuchuyrumi	8	0
Kusi Quyllur	Inicial no escolarizado	Ttio	6	0
CRFA Alfonso Ugarte Vernal	Secundaria	Urincoscco	0	0
Total			3675	249

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa 2022-MINEDU.

A nivel superior, actualmente el distrito de Quiquijana cuenta con 01 institución técnico productiva y 01 instituto superior pedagógico.

1.15 Aspectos sobre Gestión de Riesgos

En la siguiente tabla observamos los peligros en la zona que se va a intervenir.

Tabla 12. Aspectos Generales Sobre Peligros en la Zona

Parte A: Aspectos Generales de Peligros en la Zona					
Identificación de Peligros					
1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?			2. ¿Existen estudios que pronostican la probabilidad de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligro?		
	SI	NO		SI	NO
Inundaciones		X	Inundaciones		X
Lluvias	X		Lluvias	X	
Heladas		X	Heladas		X
Friaje / Nevada		X	Friaje / Nevada		X
Sismos		X	Sismos		X
Huaycos	X		Huaycos	X	
Derrumbes / Deslizamientos		X	Derrumbes / Deslizamientos		X
Incendios urbanos		X	Incendios urbanos		X
Derrames tóxicos		X	Derrames tóxicos		X
Otros		X	Otros		X
3. ¿Existe la probabilidad de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?				SI	X
				NO	
4. ¿La información existente sobre los peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?				SI	X
				NO	

Fuente: Manual Básico para la Estimación de Riesgos 2006

La evaluación de peligros requiere considerar los siguientes factores:

I. Frecuencia, Expresada como el intervalo de tiempo promedio entre ocurrencias pasadas o futuras.

II. Severidad, Definida como la intensidad y extensión del daño potencial que puede causar.

Para definir el grado de frecuencia (a) y severidad (b), utilizar la siguiente escala:

B = Bajo: 1 M = Medio: 2 A = Alto: 3 S.I = Sin informacion: 4

Tabla 13. Valoración de los Peligros Analizados

Parte B: Valorización de Peligros Analizados												
Identificación de Peligros y Riesgos												
Peligros	SI	NO	Frecuencia(a)				Severidad (b)				Resultado	Evaluación
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.	(c) = (a)*(b)	
Inundación		X										
Lluvias intensas	X		1					2			2	Peligro Medio
Derrumbes / Deslizamientos		X										
Heladas		X										
Friajes/ Nevadas		X										
Sismos		X										
Sequias	X		1					2			2	Peligro Medio
Huaycos		X										
Incendios urbanos		X										
Derrames tóxicos		X										
Otros		X										
Resultado de Análisis de Peligros:											Peligro Medio	

Se ha identificado y valorado los peligros que existen en la zona de estudio, y llegamos a la conclusión de que los mayores peligros que existen actualmente son las lluvias, deslizamiento y heladas. De estos peligros identificados se obtiene como resultado un rango de peligro medio el cual implica que a pesar de existir este no representa ser un factor crítico para la realización del presente Proyecto.

1.15.1 Análisis de vulnerabilidad

Los factores que explican la vulnerabilidad son los siguientes:

I. Exposición, Referida a la ubicación de la comunidad en zonas de riesgo, lo cual la hace susceptible a sufrir los efectos negativos de un evento adverso.

II. Fragilidad, Relacionada con la capacidad de resistir y recuperarse de un impacto. Esta depende de factores como la calidad de las construcciones, la infraestructura y los recursos disponibles.

III. Resiliencia, Asociada a la capacidad de una comunidad para absorber los impactos de un peligro y recuperarse rápidamente, minimizando las pérdidas.

Tabla 14. Verificación Sobre la Generación de Vulnerabilidades

Parte C: Verificación Sobre la Generación de Vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Residencia del Proyecto			
Preguntas	Respuesta		Comentario
	Si	No	
A. Análisis de Vulnerabilidad por Exposición (localización)			
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?		X	Las lluvias llegan en cualquier momento y en todo lugar
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	No es posible el cambio debido a que es la ruta más corta y accesible
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (Tamaño, Tecnología)			
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate?	X		
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos técnicos para hacer frente a la ocurrencia de desastres?	X		
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos, para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Tabla 15. Identificación del Grado de Vulnerabilidad

Parte D: Identificación del Grado de Vulnerabilidad por Factores de Exposición, Fragilidad Y Resiliencia				
Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado De Vulnerabilidad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro.	X		
	(B) Características del terreno.	X		
Fragilidad	(C) Tipo de construcción.	X		
	(D) Aplicación de normas de construcción.	X		
Resiliencia	(E) Actividad económica de la zona.		X	
	(F) Situación de pobreza de la zona.	X		
	(G) Integración institucional de la zona.	X		
	(H) Nivel de organización de la población.	X		
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población.	X		
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres.	X		
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres	X		
Resultado del Análisis de Vulnerabilidad		Vulnerabilidad Baja		

De acuerdo al análisis realizado en el cuadro precedente, el grado de vulnerabilidad da como resultado vulnerabilidad baja.

Tabla 16. Parte E: Escala del Riesgo

Parte E: Escala del Riesgo Considerando Nivel de Peligros y Vulnerabilidad				
Definición de Peligros / Vulnerabilidad		Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Grado de Peligros	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Bajo	Alto	Alto

Tabla 17. Medidas de Reducción de Riesgo

Parte F: Medidas de Reducción de Riesgos	
Peligros	Medidas
Lluvias intensas	Se instalará un sistema de drenaje pluvial para mitigar el riesgo

1.16 Otros

1.16.1 Condiciones de accesibilidad

Para acceder a la zona del proyecto desde la capital de la región, se accede por la carretera asfaltada de la red departamental PE-3S Cusco - Quiquijana, antes de llegar al distrito de Quiquijana tomar el desvío hacia la comunidad campesina de Ttio, Quemporay, Urinccoscco hasta la comunidad indígena de Callatiac (sector Cuchuyrumi).

Tabla 18. *Detalles de las Vías para Acceder a la Zona del Proyecto*

Tramo	Distancia (km)	Tiempo de Viaje	Tipo de Vía	Tipo de Transporte
Cusco - Ttio	70	2 horas	asfaltada	autos, combis, camiones
Ttio-Callatiac	16	1 hora	Afirmado	

CAPÍTULO II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO

2.1 Generalidades

Las especificaciones técnicas de un proyecto son documentos que definen los estándares, requisitos y procedimientos que se utilizarán y aplicarán en todas las actividades de construcción de obra.

En el caso de estudios o construcción de obras, forman parte integrante del proyecto y complementan lo estipulado en los planos así como en los contratos correspondientes. Son importantes para determinar la calidad del trabajo en general y del acabado en particular.

2.2 Alcance de las Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas definen los criterios y requisitos que debe cumplir el trabajo a realizarse. En casos excepcionales, el Residente podrá ser el único responsable de proponer soluciones que cumplan con los requisitos establecidos en este párrafo, si la alternativa propuesta es al menos equivalente a lo que se pretende lograr mediante la aplicación de las especificaciones contenidas en el expediente técnico, en este caso el residente deberá justificar su propuesta y obtener el consentimiento del supervisor o inspector.

2.3 Medidas de Seguridad

Los espacios laborales deben ser diseñados y mantenidos para prevenir riesgos. Se tomarán todas las precauciones necesarias para proteger a las personas dentro y alrededor de la obra de cualquier peligro que pueda surgir de la misma y para garantizar que el equipo utilizado sea confiable y capaz de operar de manera segura en todos los casos de uso normal.

2.4 Validez de las Especificaciones Técnicas

En caso de discrepancias entre documentos del proyecto, se debe establecer el siguiente orden de validez: “primero los planos, seguida de las especificaciones técnicas, luego la memoria descriptiva y finalmente el presupuesto” (Reglamento de Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, pag. 8).

Los metrados son guías, y la ejecución de partidas puede ajustarse según los requerimientos específicos de los planos y especificaciones técnicas.

El residente debe proporcionar pequeños pero necesarios detalles sobre el trabajo en obra.

2.5 Normas Técnicas

Las normas técnicas incluyen todas las disposiciones necesarias para regular el diseño, construcción y mantenimiento de obras para resguardar a las personas en todas sus actividades.

La norma que se utilizó para el presente proyecto es la siguiente:

- Especificaciones técnicas generales **para construcción” con R.D. N°22 – 2013 – MTC.**

2.6 Especificaciones Técnicas Detalladas por Partidas

2.6.1 Estructura

El proyecto se divide en 133 partidas, cada una con su especificación técnica correspondiente. Estas partidas se organizan en el presupuesto según su tipo:

- Trabajos preliminares: consta de 5 partidas con sus respectivas especificaciones técnicas. Se realizan actividades esenciales como la movilización del equipo, la instalación del campamento provisional, levantamientos topográficos, trazado del terreno, implementación de señalización temporal de seguridad y colocación del cartel identificativo de la obra.
- Seguridad y salud: contiene 2 especificaciones técnicas. Se centra en asegurar condiciones óptimas para los trabajadores con un Plan de Seguridad y Salud, Equipos de Protección Individual.
- Movimiento de tierras: Se incluyen siete especificaciones técnicas detalladas para orientar la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras, principalmente los cortes, movimiento de tierras, explotación de material de canteras, transporte de materiales (afirmado, relleno y material excedente).
- Afirmado: Este apartado detalla 5 especificaciones técnicas sobre la extracción y apilamiento del material de cantera, su transporte al sitio de obra, y el proceso de esparcido y compactado.
- Carpeta monocapa asfáltica: Este título comprende 10 especificaciones técnicas relacionadas con la construcción de la carpeta monocapa asfáltica, que abarca el trazado inicial, la imprimación con riego asfáltico, la preparación con piedra chancada, la aplicación de la capa asfáltica
- Obras de arte y drenaje: contiene 49 especificaciones técnicas que detallan la construcción de cunetas longitudinales, limpieza manual del terreno, trazado y nivelación, excavación con maquinaria, perfilado y compactado, además de la instalación de estructuras como alcantarillas y badenes.
- Muros de contención: cuenta con 3 especificaciones técnicas, El muro de contención se construye utilizando gaviones de caja hexagonal, rellenos con piedras de hasta 10 pulgadas para asegurar estabilidad.
- Señalización vial: contiene 39 especificaciones técnicas, La señalización vial comprende la instalación de señales informativas, reglamentarias, preventivas, y hitos kilométricos. garantizando la seguridad y la adecuada orientación de los usuarios en la carretera.

- Pruebas de calidad: se basa en seis especificaciones técnicas que permitirán verificar la correcta ejecución de las mezclas de concreto y la calidad final del pavimento, tanto en términos de densidad como de rugosidad superficial.
- Mitigación ambiental: este apartado detalla 6 especificaciones técnica, busca reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad mediante reforestación.
- Flete: consta de 1 especificación técnica, se refiere al costo asociado con el transporte de materiales o bienes de un lugar a otro.

Las especificaciones técnicas por partida se muestran en los anexos de la presente tesis.

CAPÍTULO III COSTOS Y PRESUPUESTOS

El presupuesto es la asignación cuantitativa de recursos como personal, materiales, maquinaria, tiempo y dinero necesarios para llevar a cabo una tarea dentro de un plazo determinado para completar el proyecto.

3.1 Relación de Partidas

Desde que tenemos el racionamiento suficiente se hace proyectos, Para solucionar problemas de la sociedad; Una vez que se idealiza la solución a un problema, se deberá plasmar en un boceto. En cualquiera de las etapas de un proyecto, la parte más importante son costos y presupuestos.

3.1.1 Costos directos

Los costos directos son los que se dan en la construcción de un proyecto, es decir, la mano de obra, maquinaria o equipos, así como materiales usados para la elaboración directa de esa unidad.

3.1.2 Costos indirectos

Los costos indirectos, que también forman parte del costo total del proyecto, se ven por ejemplo, en la supervisión de la elaboración, los gastos de servicio de luz, agua y teléfono, oficina, gastos del proyecto, etc. Son muy importantes porque sumados a los otros nos darán los costos totales.

3.2 Cotización de Materiales

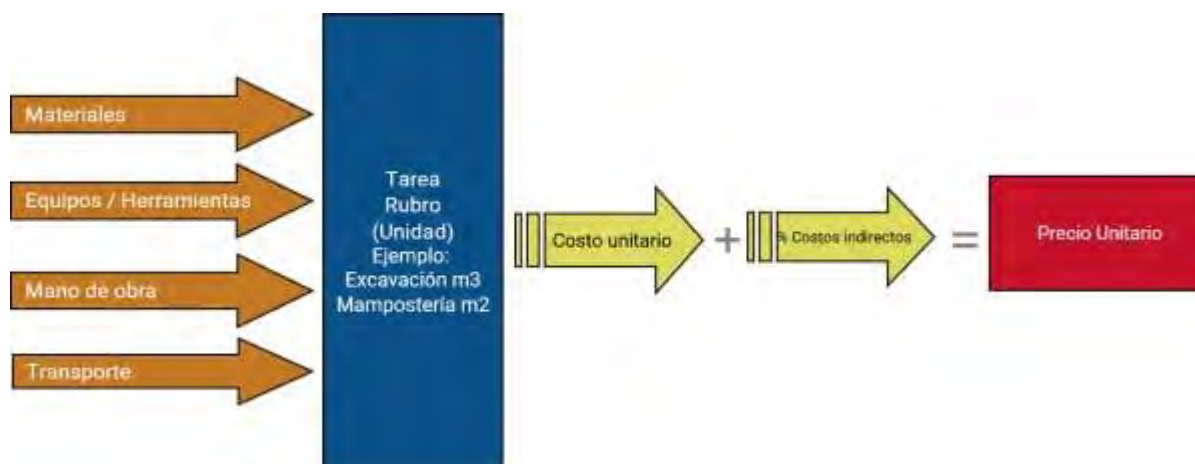
Los costos de materiales se indican y presentan en los anexos.

3.3 Análisis de Precios Unitarios

El análisis de precio unitario consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes del rubro como: materiales, mano de obra, equipos y costos indirectos.

Se adjunta la lista de precios unitarios en los anexos.

Gráfico 2. Componentes de Análisis de Precios Unitarios



Fuente: INTERPRO, 2021

3.4 Planilla de Metrados

En el presente proyecto se tiene el metrado según la siguiente tabla.

Tabla 19. Resumen de metrados

Item	Descripción	Unid.	Metrado
1	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL	-	-
1.1	TRAMO TTIO-CALLATIAC		
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1.1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	vje	2
1.1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m ²	150
1.1.1.3	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	15.5
1.1.1.4	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EL	mes	12
1.1.1.5	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 7.20x3.60m	und	1
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD		
1.1.2.1	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1
1.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE INDIVIDUAL	und	60
1.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.3.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m ³	377166.94
1.1.3.2	CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS	m ³	44372.58
1.1.3.3	CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS	m ³	22186.29
1.1.3.4	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m ³	58083.87
1.1.3.5	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m ²	130299.92
1.1.3.6	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km	M3K	246540.54
1.1.3.7	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km	M3K	451402.22
1.1.4	AFIRMADO E=0.15M - SUPERFICIE DE RODADURA		
1.1.4.1	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460	m ³	21927.65
1.1.4.2	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m ³	21927.65
1.1.4.3	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km	M3K	10625.36
1.1.4.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km	M3K	108627.97
1.1.4.5	ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA	m ²	146184.33

Item	Descripción	Unid.	Metrado
1.1.5	CARPETA MONOCAPA ASFÁLTICA (e=0.025 m)		
1.1.5.1	<u>IMPRIMADO</u>	-	-
1.1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO	km	15.5
1.1.5.1.2	IMPRIMACIÓN RIEGO ASFALTICO MC-30	m ²	146184.33
1.1.5.2	<u>PRIMERA CAPA</u>	-	-
1.1.5.2.1	PREPARACIÓN DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA	m ³	1827.3
1.1.5.2.2	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE 1° CAPA	m ²	146184.33
1.1.5.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 1° CAPA	km	15.5
1.1.5.2.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km	M3K	885.45
1.1.5.2.5	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km	M3K	9052.33
1.1.5.2.6	TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA	m ²	146184.33
1.1.5.2.7	CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACIÓN	km	15.5
1.1.5.3	<u>SELLO ASFALTICO</u>	-	-
1.1.5.3.1	RIEGO PARA SELLO	m ²	146184.33
1.1.6	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
1.1.6.1	CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)		
1.1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	15497
1.1.6.1.2	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m ²	15497
1.1.6.1.3	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m ³	3874.25
1.1.6.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m ²	21695.8
1.1.6.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m ²	11812.1
1.1.6.1.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m ³	2169.58
1.1.6.1.7	JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO e=1"	m	6198.79
1.1.6.2	BADENES L=6M		
1.1.6.2.1	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	42
1.1.6.2.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m ³	28.2
1.1.6.2.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN FUNDACIONES	m ³	57.4
1.1.6.2.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	35.25
1.1.6.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	m ²	37.4
1.1.6.2.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m ³	22.88
1.1.6.2.7	JUNTA ASFÁLTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD	m	12
1.1.6.2.8	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO	m ³	8.74
1.1.6.2.9	EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN	m ³	4.2
1.1.6.3	BADEN L=10 M		
1.1.6.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	132.88
1.1.6.3.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	111.78
1.1.6.3.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	43.59
1.1.6.3.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	54.49
1.1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m ²	65.61
1.1.6.3.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m ³	30.7
1.1.6.3.7	EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10"	m ²	33.29
1.1.6.4	ALCANTARILLA TIPO I Ø 60" (01 UND)		
1.1.6.4.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	18
1.1.6.4.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	18

Item	Descripción	Unid.	Metrado
1.1.6.4.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	10.14
1.1.6.4.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	6.78
1.1.6.4.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³	9.18
1.1.6.4.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	1.93
1.1.6.4.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	748.74
1.1.6.4.8	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m ²	5.04
1.1.6.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	22.68
1.1.6.4.10	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"	und	1
1.1.6.4.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m ²	10.14
1.1.6.4.12	PINTURA EXTERIOR	m ²	10.06
1.1.6.4.13	ZANJAS DE CORONACIÓN	m	30
1.1.6.5	ALCANTARILLA DE ALIVIO TIPO I Ø 24" (80 UND)		
1.1.6.5.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	800
1.1.6.5.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	800
1.1.6.5.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	613.63
1.1.6.5.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	344.8
1.1.6.5.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³	268.96
1.1.6.5.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	102.88
1.1.6.5.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4991.63
1.1.6.5.8	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m ²	16
1.1.6.5.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1190.4
1.1.6.5.10	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"	und	80
1.1.6.5.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m ²	539.2
1.1.6.5.12	PINTURA EXTERIOR	m ²	67.44
1.1.6.5.13	ZANJAS DE CORONACIÓN	m	1600
1.1.7	MURO DE CONTENCIÓN		
1.1.7.1	GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7MM	und	20
1.1.7.2	GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00	und	4
1.1.7.3	RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACIÓN DE GAVIONES	m ³	130
1.1.8	SEÑALIZACIÓN VIAL		
1.1.8.1	SEÑALES INFORMATIVAS (1.20X0.70)	-	-
1.1.8.1.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	15.3
1.1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	4.65
1.1.8.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	2.1
1.1.8.1.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	2.63
1.1.8.1.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m ³	2.21
1.1.8.1.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	0.95
1.1.8.1.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	24.12
1.1.8.1.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	63.74
1.1.8.1.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	19.44
1.1.8.1.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA)	und	6
1.1.8.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60X0.90)	-	-
1.1.8.2.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	30
1.1.8.2.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	7.5

Item	Descripción	Unid.	Metrado
1.1.8.2.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	5.25
1.1.8.2.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	6.56
1.1.8.2.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm ² + 30% PM	m ³	5.51
1.1.8.2.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM ²	m ³	2.37
1.1.8.2.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	60.3
1.1.8.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM ²	kg	318.7
1.1.8.2.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	48.6
1.1.8.2.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA)	und	30
1.1.8.3	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60X0.60)	-	-
1.1.8.3.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	205
1.1.8.3.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	51.25
1.1.8.3.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	35.88
1.1.8.3.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	44.84
1.1.8.3.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm ² + 30% PM	m ³	37.67
1.1.8.3.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM ²	m ³	16.22
1.1.8.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	412.05
1.1.8.3.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM ²	kg	2177.79
1.1.8.3.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	332.1
1.1.8.3.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA)	und	205
1.1.8.4	HITOS KILOMÉTRICOS	-	-
1.1.8.4.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	16
1.1.8.4.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	4
1.1.8.4.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	2
1.1.8.4.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	2.5
1.1.8.4.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm ² + 30% PM	m ³	1.67
1.1.8.4.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM ²	m ³	1.27
1.1.8.4.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	12.29
1.1.8.4.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM ²	kg	55.49
1.1.8.4.9	COLOCACIÓN Y PINTURA HITO KILOMÉTRICO	und	7.94
1.1.9	PRUEBAS DE CALIDAD		
1.1.9.1	PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO	-	-
1.1.9.1.1	DENSIDAD DE CAMPO	und	433
1.1.9.1.2	ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA	und	16
1.1.9.1.3	PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA	km	16
1.1.9.1.4	DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1
1.1.9.2	PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE	-	-
1.1.9.2.1	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	3
1.1.9.2.2	ROTURAS DE BRIQUETAS	und	44
1.1.10	MITIGACIÓN AMBIENTAL		
1.1.10.1	PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	-	-
1.1.10.1.1	REVEGETACIÓN EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	ha	7.38
1.1.10.2	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA	-	-
1.1.10.2.1	READECUACIÓN AMBIENTAL ÁREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	m ²	150
1.1.10.2.2	MANEJO Y ADECUACIÓN DE DESECHOS (EXCAVACIÓN DE TRINCHERAS)	m ³	27

Item	Descripción	Unid.	Metrado
1.1.10.2.3	READECUACIÓN AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO	m ²	4000
1.1.10.2.4	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	km	15.5
1.1.10.3	<u>PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO</u>	-	-
1.1.10.3.1	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	pto	4
1.1.11	FLETE		
1.1.11.1	FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES	kg	542308.09

De acuerdo con las partidas contempladas en el presente proyecto, se presentan los siguientes alcances.

- Campamento Provisional de la Obra: El área elegida para el campamento se distribuye de la siguiente manera: Cocina 13.86 m², comedor 24.42 m², dormitorios 33.72 m², almacén 30.00 m² y patio de máquinas 48.00 m².
- Movimiento de Tierras: Para definir las partidas de corte en roca fija y suelta, se realizó un recorrido por la carretera, durante el cual se examinó el tipo de material presente en los taludes. Con base en esta evaluación, se identificaron y delimitaron los tramos donde se llevará a cabo el corte en roca fija y suelta. Posteriormente, el cálculo del volumen del movimiento de tierras se realizó utilizando el software Civil 3D.
- Carpeta Monocapa Asfáltica: El área total de limpieza se determinó mediante el método de secciones transversales, utilizando el software Civil 3D. En este cálculo se consideró tanto los sobrecanchos como las bermas en la plataforma. El área total es de **146184.33m²**.
- Cunetas de Drenaje Longitudinal: Para el encofrado de cunetas, se consideró el área que estará en contacto con el concreto, con una longitud de 15.5 km y un ancho de 0.76 m, lo que resulta en un total de 11,812.10 m².
- Señalización Vial: El metrado comprenden la instalación de 6 señales informativas, 30 señales reglamentarias, 205 señales preventivas, y 16 hitos kilométricos.

3.5 Deducción de Gastos Generales.

Estos son costos indirectos relacionados con la realización de la obra, que no intervienen directamente en el proceso de construcción, pero son necesarios para lograr las metas

Tabla 20. *Gastos Generales del Proyecto*

Especifica de Gastos	Gastos Generales
Remuneraciones	1,673,123.30
Bienes	383,915.13
Servicios	407,504.32
Otros	36,000.00
Total Gastos Generales	S/ 2,500,542.75

El desagregado de gastos generales se presenta en los anexos.

3.6 Presupuesto detallado de Obra

El presupuesto detallado de obra se muestra a continuación:

Tabla 21. *Presupuesto Detallado de Obra*

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio	Sub Total
1	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL	-	-	-	12243538.89
1.1	TRAMO TTIO-CALLATIAC				12243538.89
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				212612.68
1.1.1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	vje	2	12105.9	24211.8
1.1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m ²	150	120.08	18012.00
1.1.1.3	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	15.5	1274.41	19753.36
1.1.1.4	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EL	mes	12	12460.2	149522.4
1.1.1.5	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 7.20x3.60m	und	1	1099.62	1099.62
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD				36382.28
1.1.2.1	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1	20176.28	20176.28
1.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE INDIVIDUAL	und	60	270.1	16206
1.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6310404.75
1.1.3.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m ³	377166.94	4.47	1685936.22
1.1.3.2	CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS	m ³	44372.58	17.36	770307.99
1.1.3.3	CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS	m ³	22186.29	17.9	397134.59
1.1.3.4	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m ³	58083.87	9.32	541341.67
1.1.3.5	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m ²	130299.92	2.35	306204.81
1.1.3.6	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km	M3K	246540.54	5	1232702.7
1.1.3.7	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km	M3K	451402.22	3.05	1376776.77
1.1.4	AFIRMADO E=0.15M - SUPERFICIE DE RODADURA				1067926.95
1.1.4.1	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460	m ³	21927.65	5.74	125864.71
1.1.4.2	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m ³	21927.65	6.63	145380.32
1.1.4.3	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km	M3K	10625.36	5	53126.8

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio	Sub Total
1.1.4.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km	M3K	108627.97	3.05	331315.31
1.1.4.5	ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA	m ²	146184.33	2.82	412239.81
1.1.5	CARPETA MONOCAPA ASFÁLTICA (e=0.025 m)				2020625.06
1.1.5.1	IMPRIMADO	-	-	-	797912.25
1.1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO	km	15.5	360.93	5593.18
1.1.5.1.2	IMPRIMACIÓN RIEGO ASFALTICO MC-30	m ²	146184.33	5.42	792319.07
1.1.5.2	PRIMERA CAPA	-	-	-	1051677.14
1.1.5.2.1	PREPARACIÓN DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA	m ³	1827.3	47.55	86888.12
1.1.5.2.2	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE 1° CAPA	m ²	146184.33	0.34	49702.67
1.1.5.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 1° CAPA	km	15.5	433.21	6713.46
1.1.5.2.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km	M3K	885.45	5	4427.25
1.1.5.2.5	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km	M3K	9052.33	3.05	27609.61
1.1.5.2.6	TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA	m ²	146184.33	5.95	869796.76
1.1.5.2.7	CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACIÓN	km	15.5	421.97	6539.27
1.1.5.3	SELLO ASFALTICO	-	-	-	171035.67
1.1.5.3.1	RIEGO PARA SELLO	m ²	146184.33	1.17	171035.67
1.1.6	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				2084734.73
1.1.6.1	CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)				1543931.12
1.1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	15497	0.57	8833.29
1.1.6.1.2	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m ²	15497	0.66	10228.02
1.1.6.1.3	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	m ³	3874.25	17.03	65978.48
1.1.6.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m ²	21695.8	8.76	190055.21
1.1.6.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m ²	11812.1	65.2	770148.92
1.1.6.1.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m ³	2169.58	214.54	465461.69
1.1.6.1.7	JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO e=1"	m	6198.79	5.36	33225.51
1.1.6.2	BADENES L=6M				17209.59
1.1.6.2.1	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	42	22.06	926.52
1.1.6.2.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m ³	28.2	12.42	350.24
1.1.6.2.3	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN FUNDACIONES	m ³	57.4	3.23	185.4
1.1.6.2.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	35.25	15.3	539.33
1.1.6.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	m ²	37.4	61.43	2297.48
1.1.6.2.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m ³	22.88	439.38	10053.01
1.1.6.2.7	JUNTA ASFÁLTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD	m	12	11.49	137.88
1.1.6.2.8	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO	m ³	8.74	214.38	1873.68
1.1.6.2.9	EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN	m ³	4.2	201.44	846.05
1.1.6.3	BADEN L=10 M				27229.99
1.1.6.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	132.88	2.81	373.39

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio	Sub Total
1.1.6.3.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	111.78	22.06	2465.87
1.1.6.3.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	43.59	42.42	1849.09
1.1.6.3.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	54.49	15.3	833.7
1.1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m ²	65.61	61.43	4030.42
1.1.6.3.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m ³	30.7	439.38	13488.97
1.1.6.3.7	EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10"	m ²	33.29	125.82	4188.55
1.1.6.4	ALCANTARILLA TIPO I Ø 60" (01 UND)				18293.71
1.1.6.4.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	18	2.81	50.58
1.1.6.4.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	18	22.06	397.08
1.1.6.4.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	10.14	42.42	430.14
1.1.6.4.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	6.78	15.3	103.73
1.1.6.4.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³	9.18	125.84	1155.21
1.1.6.4.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	1.93	437.59	844.55
1.1.6.4.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	748.74	15.13	11328.44
1.1.6.4.8	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS E.	m ²	5.04	60.97	307.29
1.1.6.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	22.68	85.93	1948.89
1.1.6.4.10	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"	und	1	341.65	341.65
1.1.6.4.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m ²	10.14	65.06	659.71
1.1.6.4.12	PINTURA EXTERIOR	m ²	10.06	37.26	374.84
1.1.6.4.13	ZANJAS DE CORONACIÓN	m	30	11.72	351.6
1.1.6.5	ALCANTARILLA DE ALIVIO TIPO I Ø 24" (80 UND)				390808.32
1.1.6.5.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²	800	2.81	2248
1.1.6.5.2	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	800	22.06	17648
1.1.6.5.3	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m ³	613.63	42.42	26030.18
1.1.6.5.4	CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	344.8	15.3	5275.44
1.1.6.5.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m ³	268.96	125.84	33845.93
1.1.6.5.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	102.88	437.59	45019.26
1.1.6.5.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4991.63	15.13	75523.36
1.1.6.5.8	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m ²	16	60.97	975.52
1.1.6.5.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1190.4	85.93	102291.07
1.1.6.5.10	INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"	und	80	311.65	24932.00
1.1.6.5.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m ²	539.2	65.06	35080.35
1.1.6.5.12	PINTURA EXTERIOR	m ²	67.44	47.26	3187.21
1.1.6.5.13	ZANJAS DE CORONACIÓN	m	1600	11.72	18752

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio	Sub Total
1.1.7	MURO DE CONTENCIÓN				20144.16
1.1.7.1	GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7MM	und	20	448.49	8969.8
1.1.7.2	GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00	und	4	548.49	2193.96
1.1.7.3	RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACIÓN DE GAVIONES	m ³	130	69.08	8980.4
1.1.8	SEÑALIZACIÓN VIAL				123959.06
1.1.8.1	<u>SEÑALES INFORMATIVAS (1.20X0.70)</u>	-	-	-	<u>7058.22</u>
1.1.8.1.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	15.3	1.46	22.34
1.1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	4.65	31.41	146.06
1.1.8.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	2.1	72.12	151.45
1.1.8.1.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	2.63	17.58	46.24
1.1.8.1.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m ³	2.21	311.09	687.51
1.1.8.1.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m ³	0.95	437.59	415.71
1.1.8.1.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	24.12	75.64	1824.44
1.1.8.1.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	63.74	10.09	643.14
1.1.8.1.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	19.44	31.59	614.11
1.1.8.1.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA)	und	6	417.87	2507.22
1.1.8.2	<u>SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60X0.90)</u>	-	-	-	<u>21412.07</u>
1.1.8.2.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	30	1.46	43.8
1.1.8.2.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	7.5	31.41	235.58
1.1.8.2.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	5.25	72.12	378.63
1.1.8.2.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	6.56	17.58	115.32
1.1.8.2.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m ³	5.51	311.09	1714.11
1.1.8.2.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m ³	2.37	437.59	1037.09
1.1.8.2.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	60.3	75.64	4561.09
1.1.8.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	318.7	10.09	3215.68
1.1.8.2.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	48.6	31.59	1535.27
1.1.8.2.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA)	und	30	285.85	8575.5
1.1.8.3	<u>SEÑALES PREVENTIVAS (0.60X0.60)</u>	-	-	-	<u>92381.24</u>
1.1.8.3.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	205	1.46	299.3
1.1.8.3.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	51.25	31.41	1609.76
1.1.8.3.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	35.88	72.12	2587.67
1.1.8.3.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	44.84	17.58	788.29
1.1.8.3.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m ³	37.67	311.09	11718.76
1.1.8.3.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m ³	16.22	437.59	7097.71
1.1.8.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m ²	412.05	75.64	31167.46
1.1.8.3.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	2177.79	10.09	21973.9
1.1.8.3.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m ²	332.1	31.59	10491.04
1.1.8.3.10	SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA)	und	205	22.67	4647.35
1.1.8.4	<u>HITOS KILOMÉTRICOS</u>	-	-	-	<u>3107.53</u>
1.1.8.4.1	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO	m ³	16	1.46	23.36

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	Precio	Sub Total
1.1.8.4.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m ²	4	31.41	125.64
1.1.8.4.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m ³	2	72.12	144.24
1.1.8.4.4	ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m ³	2.5	17.58	43.95
1.1.8.4.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m ³	1.67	311.09	519.52
1.1.8.4.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m ³	1.27	437.59	555.74
1.1.8.4.7	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO POSTES	m ²	12.29	75.64	929.62
1.1.8.4.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	55.49	10.09	559.89
1.1.8.4.9	COLOCACIÓN Y PINTURA HITO KILOMÉTRICO	und	7.94	25.89	205.57
1.1.9	PRUEBAS DE CALIDAD				38320
1.1.9.1	<u>PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO</u>	-	-	-	<u>35950</u>
1.1.9.1.1	DENSIDAD DE CAMPO	und	433	50	21650
1.1.9.1.2	ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA	und	16	500	8000
1.1.9.1.3	PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA	km	16	300	4800
1.1.9.1.4	DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1	1500	1500
1.1.9.2	<u>PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE</u>	-	-	-	<u>2370</u>
1.1.9.2.1	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	3	350	1050
1.1.9.2.2	ROTURAS DE BRIQUETAS	und	44	30	1320
1.1.10	MITIGACIÓN AMBIENTAL				74050.62
1.1.10.1	<u>PROGRAMA DE REFORESTACIÓN</u>	-	-	-	<u>34666.74</u>
1.1.10.1.1	REVEGETACIÓN EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	ha	7.38	4697.39	34666.74
1.1.10.2	<u>PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA</u>	-	-	-	<u>21383.88</u>
1.1.10.2.1	READECUACIÓN AMBIENTAL ÁREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	m ²	150	10.3	1545
1.1.10.2.2	MANEJO Y ADECUACIÓN DE DESECHOS (EXCAVACIÓN DE TRINCHERAS)	m ³	27	32.71	883.17
1.1.10.2.3	READECUACIÓN AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO	m ²	4000	3.24	12960
1.1.10.2.4	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	km	15.5	386.82	5995.71
1.1.10.3	<u>PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO</u>	-	-	-	<u>18000</u>
1.1.10.3.1	MONITOREO ARQUEOLÓGICO	pto	4	4500	18000
1.1.11	FLETE				341654.1
1.1.11.1	FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES	kg	542308.09	0.63	341165.1

3.7 Relación de Insumos

Los insumos pueden ser materiales, equipos, mano de obra, otros que son expresados en unidades de comercialización, por ejemplo: bolsas, metro cúbico, pie cuadrado, kilogramo, etc.

Tabla 22. *Relación de Insumos*

Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA				3013102.38
OPERARIO	hh	47187.1580	24.06	1135323.02
PEÓN	hh	79438.7974	17.07	1356020.27
OFICIAL	hh	25238.8330	18.88	476509.17
TOPÓGRAFO	hh	1880.7116	24.06	45249.92
MATERIALES				6233910.91
CINTA SEÑALIZADORA NARANJA	rll	4	34.74	138.96
CONOS/CILINDROS	und	4	23.73	94.92
CARTEL INFORMATIVOS	und	4	50	200
GRASAS	lb	4882.4553	8	39059.64
LUBRICANTES	gln	4752.5858	30	142577.57
PETRÓLEO DIESEL	gln	152094.9042	20.69	3146843.57
YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	176.2154	12.5	2202.69
TRANSPORTE DE MAT. SELEC P/CHANCADO 1° CAPA (CANTERA- PLANTA CHANCADORA)	m³	2668.1008	6.02	16061.97
TRANSPORTE ARENA ZARANDEADA	m³	2331.6502	14.42	33622.4
ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	1954.1435	13.5	26380.94
GASOLINA 90 OCTANOS	gal	20760.1269	16.87	350223.34
PINTURA ESMALTE	gln	141.0934	50	7054.67
ALAMBRE PARA GAVIÓN GALVANIZADO	und	0.48	12.5	6
GAVIONES TIPO CAJA (ZN+5AL-MM) +PVC 5X1.0X1.00 3.7MM	und	20	420	8400
PLANTONES DE ESPECIES DE LA REGIÓN	und	3099.6	5.9	18287.64
AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	666.8587	18.75	12503.6
TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	27	45	1215
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	2784.3273	6	16705.96
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	713.9389	6	4283.63
CLAVOS PARA CALAMINA	kg	15	7.5	112.5
BISAGRAS DE 3" X 1 3/4"	pza	150	7.5	1125
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	11131.0469	4.25	47306.95
TRIPLAY 6mm x1.2x2.44 m	pln	30	47.9	1437
CANDADO INC. ALDABA	und	30	20	600
CALAMINA #22 DE 1.83M X 0.83M	pln	100.4762	18.9	1899
REGLA DE ALUMINIO	p²	9.872	5.47	54
HORMIGÓN	m³	63.0215	1	63.02
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	7253.8555	28.5	206734.88
GUANTES DE JEBE	par	60	6.5	390
RESPIRADOR DE SILICONA	und	60	78.2	4692
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	par	60	45.3	2718
LENTES DE PROTECCIÓN VISUAL	und	60	5.99	359.4
GUANTES DE CUERO	par	120	7.3	876
GUANTES SUPER SHOWA	par	60	15	900
BOTAS DE JEBE PUNTA DE ACERO	par	60	35.49	2129.4
PROTECTOR RESPIRATORIO	und	60	4.3	258
CHALECO DE TRABAJO CON CINTA REFLECTIVA	und	60	27.54	1652.4
PONCHO DE AGUA	und	60	16.5	990
CASCO DE PROTECCIÓN	und	60	12.3	738

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
PROTECTOR DE OÍDO TIPO TAPÓN	und	120	2.51	301.2
MASCARILLA DE 3 PLIEGUES (CAPAS)	und	120	1.68	201.6
FULMINANTE N°8	kg	33279.435	0.28	9318.24
GUÍA	m	33279.435	1.2	39935.32
DINAMITA AL 65%	kg	6655.887	11	73214.76
BARRENO 5' x 1 1/8"	und	266.2355	350	93182.42
ASFALTO MC-30	gln	96589.9425	13.5	1303964.22
MADERA TORNILLO	p ²	21005.7394	3.5	73520.09
GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00 3.7MM	und	4	520	2080
CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	143.714	6	862.28
ESTACA DE MADERA	p ²	120.664	2.03	244.95
JALONES	und	3.37	20	67.4
CORDEL	m	3370	0.14	471.8
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	8372.3579	7.67	64215.99
TRIPLAY LUPUNA 4'X8'X19mm	pln	1.2491	47.9	59.83
THINNER	gln	43.7969	30	1313.91
PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	188.1198	50	9405.99
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	2436.7736	4.66	11355.37
CARTEL DE OBRA	und	1	600	600
MADERA EUCALIPTO EN ROLLIZO DE 4" x 4.00 m	und	6	32	192
MADERA CORRIENTE	p ²	20	2.86	57.2
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	717.983	23.73	17037.74
TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pln	903.161	145	130958.35
PIEDRA MEDIANA MAX 4"	m ³	1974.3178	55	108587.48
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	528.026	80	42242.08
ARENA GRUESA	m ³	474.6267	75	35597.01
PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	m ³	45.5464	63.56	2894.93
TECNOPOR DE 1" x 4' x 8'	pln	93.4785	21.22	1983.61
LEÑA	Cga	173.1685	5	865.84
ARENA FINA	m ³	87.9124	120	10549.49
PIEDRA SELECCIONADA	m ³	6.992	50.85	355.54
HOJA DE SIERRA	und	10.6764	4.9	52.31
PINTURA IMPRIMANTE	gln	92.0322	50	4601.61
LIJA	und	119.967	1.68	201.54
ALCANTARILLA TMC Ø=60"	m	1	250	250
ALCANTARILLA TMC Ø=24"	m	80	220	17600.00
SEÑAL INFORMATIVA (1.20M X 0.70M) INC. PINTADO	und	6	380.64	2283.84
PERNO PASANTE F°G° 3/8" X 8" (INC. ARANDELA)	jgo	84	5.92	497.28
SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60M X 0.90M) INC. PINTADO	und	30	262.71	7881.3
SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60M) INC. PINTADO	und	205	11.37	2330.85
BROCHA PLANA DE 1.5"	und	77.5	1	77.5
EQUIPO				2660912.6
MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	vje	2	12105.9	24211.8
TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	6777.1241	100	677712.41
CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	3556.7513	75	266756.35
ZARANDA VIBRATORIA MOTOR ELÉCTRICO 15 HP	hm	99.0783	49	4854.84
GRUPO DE ELECTRÓGENO DE 90 KW	hm	99.2795	155.3	15418.11

Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
FAJA TRANSPORTADORA 18"X40' 150 Ton/h	hm	101.0414	5	505.21
CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	99.2097	80	7936.78
CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 GLN	hm	816.7149	45	36752.17
COMPRESORA NEUMÁTICA 76 HP 125-175 PCM	hm	838.0458	19	15922.87
RODILLO NEUMÁTICO AUTOPR 81-100 HP 5.5 - 20 T	hm	556.2135	57	31704.17
ESTACIÓN TOTAL	hm	3067.3332	18.9	57972.6
CAMIÓN VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	14353.8116	55	789459.64
EXCAVADOR S/ORUG 190 - 250 HP	hm	2.7106	180	487.9
MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	125.4747	10	1254.75
VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	86.1227	2.48	213.58
MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	123.9589	5	619.79
CAMIÓN CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	1448.4945	57.4	83143.58
MARTILLO NEUMÁTICO DE 29 Kg.	hm	4615.3298	12.21	56353.18
COMPRESORA NEUMÁTICA 600-690 PCM 196 HP	hm	2127.8811	20	42557.62
ZARANDA DE ESTÁTICA	hm	712.6486	4	2850.59
BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP	hm	264.3956	9	2379.56
NIVEL TOPOGRÁFICO	hm	2282.1511	2.54	5796.66
MOTONIVELADORA 125 - 135 HP	hm	2123.4651	110	233581.16
COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 7HP	hm	253.9866	5.21	1323.27
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	2175.0842	65	141380.47
APISONADOR TIPO CANGURO 5.5 HP	hm	2896.1806	25.47	73765.72
ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	309.108	58	17928.27
CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	225.7978	4	903.19
BROCHA DE 1"	und	67.44	10	674.4
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.1815	3013102.38	65730.85
SUB-CONTRATOS				397974.1
SC SERVICIO DE PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	433	50	21650
SC SERVICIO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	3	350	1050
MONITOREO ARQUEOLÓGICO	pto	4	4500	18000
FLETE TERRESTRE	kg	540178.9524	0.63	341654.1
SC SERVICIO DE ENSAYO DE VIGA BENKELMAN	und	16	500	8000
SC ROTURA DE BRIQUETAS	und	44	30	1320
SC SERVICIO DE MEDICIÓN IRI CON EQUIPO DE MERLÍN	km	16	300	4800
SC DISEÑO DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1	1500	1500

3.8 Deducción de Fórmula Polinómica

La fórmula polinómica es un procedimiento que consta del cálculo para obtener los resultados del incremento de costos que los presupuestos de una obra experimentan con el tiempo.

Esta fórmula es también una representación matemática de los costos que se registran durante el presupuesto de una obra. Cada fórmula. está formada por monomios que representan uno de los rubros que afecta el costo final del insumo o servicio. Estos pueden ser la mano de obra, materiales, equipos y gastos en general

FORMULA POLINÓMICA

PROYECTO : Copia de "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"
 PRESUPUESTO 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL
 PROPIETARIO : DDBEXPRESS
 UBICACIÓN : DPTO. CUSCO PROV. QUISPICANCHI DIST. QUIQUIJANA
 FECHA PROYECTO : 01/10/2024

$$K1= 0.286 \frac{MZr}{MZo} + 0.410 \frac{PEr}{PEo} + 0.088 \frac{CEr}{CEo} + 0.216 \frac{MXr}{MXo}$$

Descripción	Nomenclatura	Coficiente	Porcentaje (%)
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	MZ	0.286	100
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.246	86.23
39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.040	13.87
53 Petróleo Diesel	PE	0.410	100
53 Petróleo Diesel		0.260	63.41
01 Aceite		0.013	3.1
34 Gasolina		0.137	33.49
21 Cemento Portland Tipo I	CE	0.088	100
21 Cemento Portland Tipo I		0.017	19.15
05 Agregado Grueso		0.017	19.55
03 Acero de Construcción Corrugado		0.054	61.30
03 Acero de Construcción Corrugado		0.005	9.71
02 Acero de Construcción Liso		0.025	46.06
02 Acero de Construcción Liso		0.004	14.54
30 Dólar		0.021	85.46
30 Dólar		0.015	71.88
28 Dinamita		0.006	28.12
09 Alcantarilla Metálica		0.024	44.23
09 Alcantarilla Metálica		0.001	6.10
43 Madera Nacional para Encofrado y Carpintería		0.022	93.28
26 Cerrajería Nacional		0.000	0.62
49 Maquinaria y Equipo Importados	MX	0.216	100
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.136	63.24
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.073	33.97
37 Herramienta Manual		0.006	2.79
TOTAL		1	

3.9 Presupuesto Analítico de Obra

Tabla 23. *Presupuesto Analítico*

Costo Directo	S/ 12,243,538.89
Gastos Generales (20.42%)	S/ 2,500,542.75
Gastos de Supervisión (5.47 %)	S/ 669,134.84
Gastos de Expediente Técnico (3.01 %)	S/ 368,995.84
Gastos de Evaluación (0.45 %)	S/ 55,563.56
Gastos de Liquidación y Transferencia (0.59 %)	S/ 72,056.58
Subtotal	S/ 15,909,832.46
Control Concurrente (0.02 %)	S/ 318,196.65
Total	S/ 16,228,029.11

En los anexos se detalla el presupuesto analítico del proyecto.

CAPÍTULO IV PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS

4.1 Programación GANTT

Los diagramas de GANTT presentan la información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización. Los diagramas de barras, comúnmente utilizados, son relativamente fáciles de leer. Dependiendo de la audiencia, la holgura puede representarse o no. Para las comunicaciones de control y dirección, se utiliza una actividad resumen más amplia y completa entre hitos o a través de múltiples paquetes de trabajo dependientes entre sí y se representa en reportes de diagrama de barras.

La programación GANTT del proyecto se presenta en los anexos.

4.2 Programación PERT-CPM

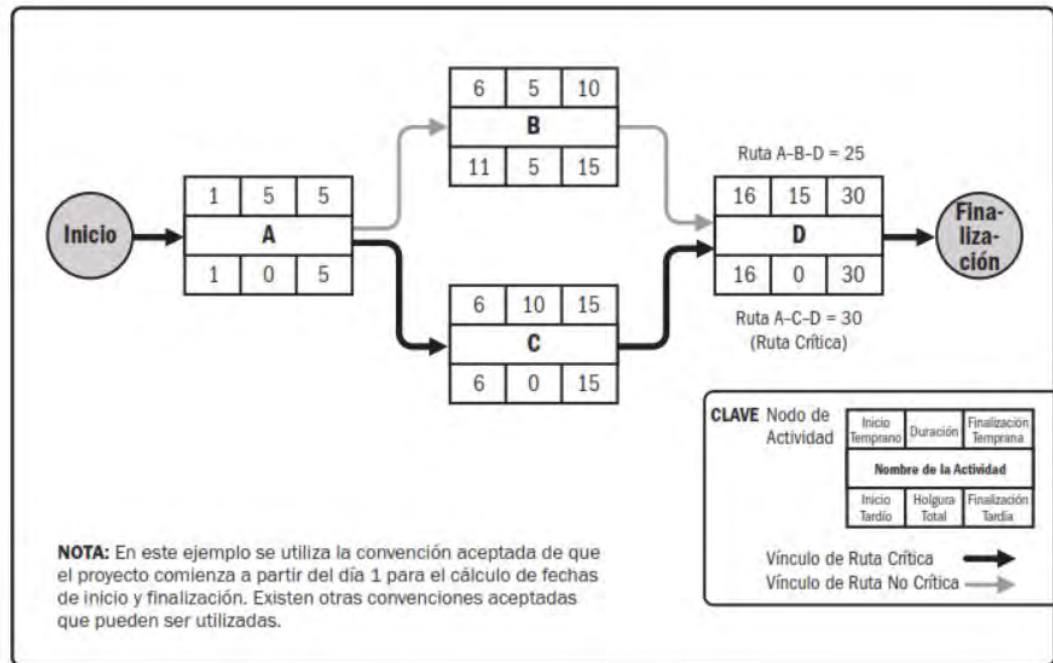
A la hora de planificar el trabajo, existe la necesidad de una herramienta que permita utilizar diagramas para sintetizar todas las actividades en las que se divide el proyecto; especificando el tipo de conexión entre uno y otro, así como su duración.

Una herramienta que permite estimar la duración más corta posible para completar el proyecto es el Método de la Ruta Crítica (CPM- Critical Path Method). Es un algoritmo utilizado para calcular tiempos y plazos al planificar un proyecto.

El objetivo principal es determinar la duración del proyecto, teniendo cada actividad una duración estimada. La duración de las actividades que componen la ruta crítica determina la duración de todo el proyecto, y la diferencia con las rutas no críticas se llaman tiempos de holgura. Un proyecto puede tener más de una ruta crítica.

- Identificar todas las actividades que involucra el proyecto
- Establecer relaciones entre las actividades. Decidir cuál debe comenzar antes y cuál debe seguir después.
- Construir una red o diagrama conectando las diferentes actividades a sus relaciones de precedencia
- Definir costos y tiempo estimado para cada actividad
- Identificar la ruta crítica y las holguras de las actividades que componen el proyecto
- Utilizar el diagrama como ayuda para planear, supervisar y controlar el proyecto

Gráfico 3. Ejemplo del Método de la Ruta Crítica



Fuente: Guía del PMBOOCK séptima edición

4.3 Cronograma Valorizado de Obra

Es un cronograma físico y financiero que permite realizar un seguimiento del avance de la obra, verificar y comparar lo programado e implementado en cuanto a la adquisición y evaluación de los diferentes elementos esenciales de la obra.

Se ha elaborado un cronograma estimado en base al tiempo requerido para que las partidas se ejecuten económicamente ya que con este cronograma se pueden ver los pagos por unidad de tiempo programados para cada partida.

4.4 Cronograma de Adquisiciones de Materiales, Mano de Obra y Equipo

El documento incluye un cronograma para la compra de materiales, el alquiler de equipos y el uso del personal de manera oportuna para garantizar que se cumplan los costos y asegurar la provisión de insumos. El cronograma de adquisición de materiales, mano de obra y equipos debe estar acorde con el cronograma de trabajo presentado al inicio de obra, se recomienda ordenar los materiales de manera oportuna y evitar demoras innecesarias en la ejecución de la obra.

El cronograma de adquisición de materiales, mano de obra y equipos se elaboran con base en la cantidad de materiales necesarios para completar las tareas identificadas en la asignación mensual, que establece claramente el pago mensual y los costos correspondientes a cada recurso.

4.5 Planificación Maestra para Ejecución del Proyecto

La planificación general se lleva a cabo al inicio del proyecto. Los esfuerzos de planificación maestra se centran en identificar hitos clave que ayuden a medir la rapidez con la que el proyecto avanzará hacia el éxito.

Para la implementación de la planificación maestra se debe realizar los siguientes trabajos:

- Hacer el control de la unidad de producción.
- Hacer el control del flujo de trabajo.
- Hacer el Análisis de restricciones.
- Compatibilizar la Carga y capacidad de trabajo

CAPÍTULO V ESTUDIOS DE INGENIERÍA

5.1 Estudio Topográfico, Trazo y Diseño Geométrico

El estudio topográfico de la zona tiene por finalidad obtener las características de la formación del terreno existente, con esta finalidad se ha procedido a realizar los siguientes trabajos:

1. Trabajos de campo, que consisten en tomar y registrar medidas en el campo, comprende etapas como: reconocimiento del terreno, levantamiento de la red, puntos de relleno y nivelación de la red.
2. Trabajos de gabinete, que consisten en hacer los cálculos necesarios para graficar a escala las medidas y planos.

5.1.1 Ordenes de control topográfico

El orden de control topográfico representa los requisitos que tienen que cumplir el estudio topográfico y están asociadas con las necesidades y características inherentes del estudio y sus aplicaciones, por lo que los diferentes ordenes de control varían según:

- La importancia de las obras
- Extensión del terreno
- Escala de representación

Tabla 24. *Tolerancias Topográficas en Construcción de Carreteras*

Fase de Trabajo	Tolerancia	
	Horizontal	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 del talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	-
Estacas de subrasante	± 50 mm	± 10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Fuente: *Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013.*

El análisis de la normativa vigente en nuestro país se centra en las exigencias de los trabajos topográficos en cuanto a su precisión. Por corresponder a una carretera de bajo volumen

de tránsito se ubica dentro del 3° orden, por tanto, se admiten errores tales como $30''\sqrt{N}$ (angular); $1/8,000$ (lineal) y $30\sqrt{k}$ (altimétrico).

N: número de lados de la figura

K: longitud del tramo en kilómetros

Tabla 25. Ordenes de Control en Trabajos Viales

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: Caminos Andinos, Manual Práctico de Ingeniería.

5.1.1.1 Red planimétrica. Para la red planimétrica, se decidió elegir un circuito de poligonal abierta que consta de 30 puntos de control de los cuales se monumentaron 2 al inicio y 2 al final, para este trabajo se utilizó un GPS diferencial FOIT-A90.

Se utilizó un punto geodésico de orden C ubicado en el distrito de Quiquijana como base para georreferenciar los puntos de control de la poligonal abierta.

Una vez definido los puntos de control de la poligonal de apoyo se comenzó a realizar el levantamiento topográfico por el método de radiación con estación total.

5.1.1.2 Red altimétrica. En relación al control vertical, se llevó a cabo de manera conjunta con el control planimétrico utilizando el método diferencial – estático. En este proceso, **se utilizó como referencia la elevación del punto geodésico de orden “C” ubicado en la plaza** central de Quiquijana, mientras que simultáneamente se efectuaron las observaciones en las elevaciones de los puntos de referencia BMs mediante el uso de GPS diferencial (Base y Rover), siguiendo estrictamente los tiempos de observación recomendados. Como resultado se obtuvieron las elevaciones corregidas que se visualiza en la tabla 27.

5.1.2 Trabajos topográficos

Incluyen una serie de procedimientos que permiten recopilar información detallada sobre las características del terreno, como su forma, pendientes y elementos presentes en él, con el objetivo de crear representaciones gráficas precisas. A través de diversas técnicas, se obtienen datos sobre el terreno para elaborar planos que reflejen fielmente su configuración.

Reconocimiento, primeramente, se realizó la visita a campo, donde se observó el eje de la vía, así como las áreas alledañas para su delimitación, la ubicación de las obras de arte existentes y los puntos fijos de referencia, estos puntos serán las posibles estaciones, debiendo existir entre ellos visibilidad y accesibilidad.

5.1.2.1 Método de levantamiento topográfico. La elección del método topográfico para obras viales varía según las características específicas de cada proyecto, como el tipo de vía, el terreno y la extensión de la obra. El presente proyecto pertenece a una carretera de bajo volumen de tránsito.

En este caso se tiene un levantamiento topográfico georreferenciado. Esto quiere decir que la red topográfica debe ser referenciada mediante equipos geodésicos. Para el proyecto se ha referenciado con un GPS diferencial.

5.1.2.1.1 Métodos terrestres. En este método se tiene dos “técnicas de control de posición de puntos: la primera es poligonal y la segunda corresponde al de triangulación. Este último, se realiza cuando se trata de zonas de gran extensión donde se requiere más de dos puntos de partida” (Villalba, 2016, pág. 152). Se debe tener en cuenta las siguientes variables.

Tabla 26. Clasificación de la Vía

Clasificación de la Carretera	
Parámetros	Clasificación
Por Demanda	Trocha carrozable
Por Orografía	Terreno accidentado tipo 3
Por su Función	Vías vecinales

De acuerdo a la clasificación mostrada en la tabla 26, en el presente proyecto se ha optado por un levantamiento topográfico de alta precisión para este proyecto. Esto quiere decir que se georreferenciara la red topográfica con un GPS diferencial utilizado para la colocación de los puntos de la poligonal de apoyo, estos puntos de la poligonal estarán dentro de la tolerancia admitida ± 5 mm.

Se garantiza la precisión de las coordenadas ya que se tomó como base un punto geodésico de orden C ubicada en el distrito de Quiquijana.

Gráfico 4. Poligonal de apoyo

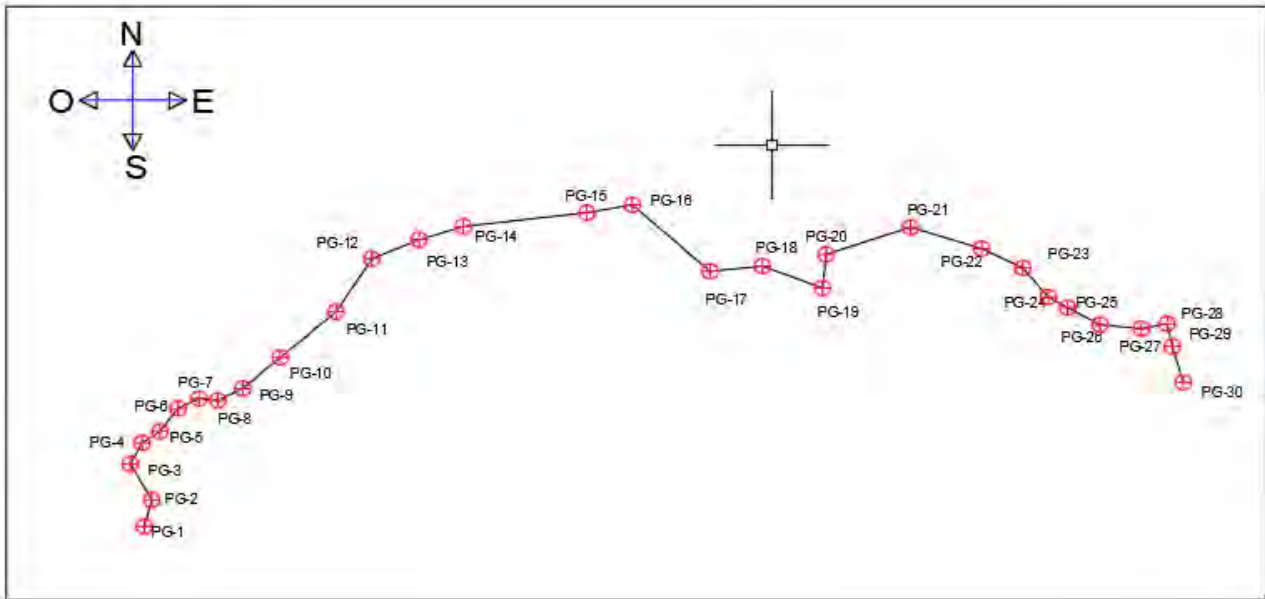


Tabla 27. Coordenadas y Cotas de los Puntos de la Poligonal Abierta

Descripción	Este	Norte	Cota
PG-1	221898.052	8475943.410	3200.726
PG-2	221949.763	8476145.616	3206.054
PG-3	221797.542	8476416.724	3204.258
PG-4	221881.575	8476575.418	3205.485
PG-5	222009.305	8476663.067	3219.204
PG-6	222138.083	8476836.655	3242.084
PG-7	222286.022	8476911.213	3260.301
PG-8	222421.339	8476896.476	3279.188
PG-9	222598.515	8476987.167	3351.356
PG-10	222866.269	8477222.132	3372.773
PG-11	223263.019	8477567.427	3407.075
PG-12	223517.861	8477968.061	3441.399
PG-13	223855.355	8478113.035	3472.844
PG-14	224169.348	8478212.497	3491.487
PG-15	225047.463	8478317.522	3528.286
PG-16	225373.003	8478376.183	3542.656
PG-17	225924.417	8477874.311	3617.993
PG-18	226299.056	8477912.542	3701.653
PG-19	226727.018	8477746.899	3745.650
PG-20	226753.575	8478002.255	3818.155
PG-21	227352.941	8478206.990	3841.120
PG-22	227859.631	8478045.455	3851.796

Descripción	Este	Norte	Cota
PG-23	228152.118	8477899.228	3857.666
PG-24	228334.721	8477678.898	3859.895
PG-25	228471.482	8477598.528	3857.723
PG-26	228702.635	8477469.624	3865.841
PG-27	228997.788	8477440.102	3874.960
PG-28	229180.338	8477476.792	3866.096
PG-29	229218.089	8477304.440	3873.430
PG-30	229296.608	8477033.445	3894.559

5.1.2.2 Levantamiento topográfico en la zona. Después de establecer los puntos de control altimétrico y planimétrico de la poligonal de apoyo empleando un GPS diferencial FOIT-A90, se llevó a cabo un levantamiento topográfico detallado del área de influencia de la vía. Para ello, se definió una franja de terreno de 30 metros de ancho, centrada en el eje vial proyectado.

Se hizo uso de una estación total TOPCON TPS300, aplicando el método de radiación a partir de los puntos de control de la poligonal de apoyo, dichas coordenadas se obtuvieron realizando cálculos con la tolerancia admisible mencionada anteriormente.

En el proceso se tomaron en cuenta las características del área de estudio como: poblados, quebradas, canteras, ríos, riachuelos, accesos, puentes, postes, etc.

La franja del levantamiento topográfico contiene un ancho suficiente para proyectar las obras complementarias como: cunetas laterales, alcantarillas, badenes, etc.

Equipo topográfico utilizado:

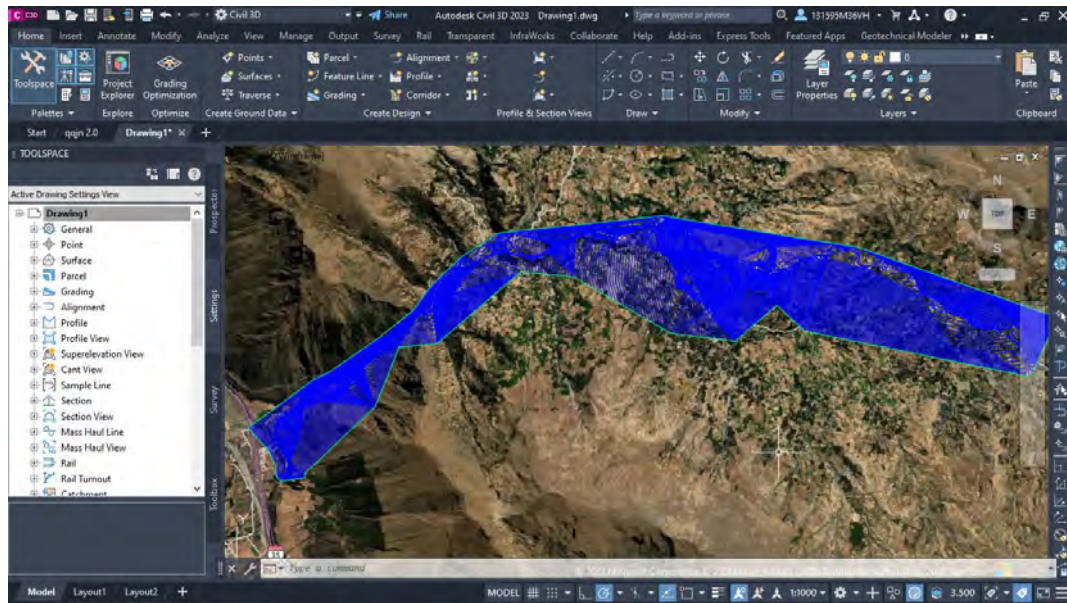
- Estación total TOPCON TPS300
- GPS diferencial FOIT-60
- GPS Garmin 12
- Cuatro bastones con sus respectivos prismas
- Tres radios transmisores
- Una wincha de 50 metros
- Cámara fotográfica de celular
- Estacas de madera y metálicas, clavos, pintura.
- Libreta de campo, jalones

5.1.3 Trabajos de gabinete

Esta etapa involucra la evaluación y el análisis de los datos recolectados en el campo para identificar deficiencias técnicas en diversos componentes de la carretera, como los alineamientos

horizontales, las pendientes, la plataforma, la superficie de rodadura, y las obras de arte. El objetivo es encontrar una solución técnica que ofrezca un nivel de servicio óptimo. Para procesar los datos topográficos del proyecto se utilizó el software Civil 3D 2023 de Autodesk, especializado en topografía y diseño geométrico de carreteras. Este programa permitió crear una representación gráfica del terreno y realizar modificaciones en el trazo existente, además de proponer mejoras y ampliaciones para el proyecto actual.

Gráfico 5. *Procesamiento de Datos el Software Civil 3d 2023*



5.1.4 Clasificación de la vía

5.1.4.1 Clasificación por la demanda. En base al estudio de tráfico realizado se tiene un IMDA (índice medio diario anual) de 38 vehículos por día para un periodo de los próximos 10 años. Dado este bajo volumen, se clasificará la vía como una trocha carrozable, con un ancho de 6 metros y un tratamiento superficial monocapa.

De acuerdo con el manual de carreteras DG-2018, las trochas carrozables son caminos que permiten el tránsito vehicular, aunque no cumplen con las especificaciones geométricas de una carretera. Generalmente, presentan un IMDA inferior a 200 vehículos por día. Las vías deberán tener un ancho mínimo de cuatro metros y contar con áreas ensanchadas, denominadas plazoletas de cruce, cada 500 metros como mínimo. La superficie de rodadura podrá ser tratada o sin tratar.

5.1.4.2 Clasificación por la orografía. Las carreteras peruanas se clasifican según las condiciones predominantes del terreno en el que se encuentran

Tabla 28. *Clasificación de la Vía según la Demanda*

Tipo	Clasificación	Pendiente Transversal	Pendiente Longitudinal
Tipo 1	Terreno Plano	$PT < 10\%$	$PL < 3\%$
Tipo 2	Terreno Ondulado	$11 < PT < 50\%$	$3 \leq PL \leq 6$
Tipo 3	Terreno Accidentado	$51 < PT < 100\%$	$6 \leq PL \leq 8$
Tipo 4	Terreno Escarpado	$100 < PT$	$8 < PL$

Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.*

De acuerdo a la tabla anterior la carretera tiene pendientes transversales entre el 51% y 100%, la pendiente promedio del trazo se encuentran entre el 6% y 8%, por tanto, la clasificación por orografía es un terreno accidentado (Tipo 3).

5.1.5 Velocidad directriz

La velocidad directriz es la velocidad máxima permitida y segura que se establece para diseñar una sección de vía, considerando condiciones ideales de circulación.

La velocidad de diseño es el parámetro que determina las características geométricas de una carretera. A mayor velocidad, más exigentes serán los requisitos geométricos, como los radios de curva, lo que influye directamente en el costo de construcción.

Tabla 29. Rangos de la Velocidad de Diseño en Función a la Demanda y Orografía

Clasificación	Orografía	Velocidad de Diseño de Un Tramo Homogéneo VTR(Km/H)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de Primera Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de Segunda Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de Primera Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de Segunda Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de Tercera Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

En este caso la vía pertenece a una carretera de tercera clase y su orografía es accidentada (tipo 3), teniendo en cuenta lo anterior, asumimos la velocidad de diseño de 30 km/h como se observa en la tabla 29.

5.1.6 Alineamiento horizontal

En el presente proyecto de tesis “Mejoramiento y ampliación de la carretera vecinal desde la comunidad campesina de Ttio hasta la comunidad indígena de Callatiac, sector Cuchuyrumi, del distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco” se busca implementar un alineamiento horizontal uniforme, donde curvas y tangentes sean las adecuadas evitando radios mínimos y pendientes máximas.

Se tiene un alineamiento horizontal que recorre desde la comunidad campesina de Ttio hasta la comunidad indígena de Callatiac, la cual tendrá una ampliación de calzada igual a 7.00 metros, también se realizó modificaciones en el trazo existente, con la finalidad de mantener la velocidad directriz.

Tabla 30. *Modificaciones del Trazo*

Progresiva		Característica	Observación
00+170	00+210	Ancho insuficiente	El alineamiento se modificó debido a la falta de espacio disponible en la plataforma existente.
01+260	01+400	Ancho insuficiente	
04+300	04+350	Radio insuficiente	El alineamiento se modificó debido a que no cumplía con el radio mínimo establecido por la norma
04+400	04+420	Radio insuficiente	
05+140	05+340	Ancho insuficiente	El alineamiento se modificó debido a la falta de espacio disponible en la plataforma existente.
06+740	06+820	Trazo inadecuado	Se realizó una modificación en el trazo para mejorar la eficiencia en el movimiento de tierras.
08+320	08+400	Trazo inadecuado	
09+180	09+220	Trazo inadecuado	
11+660	11+740	Trazo inadecuado	

5.1.6.1 Radios mínimos. Los radios mínimos son la curva más cerrada que un vehículo puede tomar a la velocidad máxima permitida sin poner en riesgo la seguridad o la comodidad de los conductores

Para determinar el radio mínimo de la vía se tomó en cuenta los siguientes parámetros: velocidad directriz 30km/h, coeficiente de fricción transversal 0.17 y peralte máximo 12%.

Tabla 31. *Radios Mínimos y Peraltes Máximos para Diseño de Carreteras*

Ubicación de la Vía	Velocidad de Diseño	P Máx. (%)	F Máx.	Radio Calculado (m)	Radio Redondeado
Área Rural Accidentada o Escarpada	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
130	12.00	0.08	665.4	665	

Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.*

Según la tabla 24 se obtiene un radio mínimo de 25.00 metros para la vía.

5.1.6.2 Distancia de visibilidad. “La distancia de visibilidad se refiere al tramo de vía que un conductor puede percibir claramente frente a su vehículo. Esta distancia es fundamental para garantizar la seguridad vial” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 103)

Se tienen en cuenta tres distancias al diseñar:

- Suficiente visibilidad para detener el vehículo.
- La distancia requerida para adelantar a un vehículo que viaja en la misma dirección a una velocidad más baja.
- La distancia necesaria para cruzar o entrar en la carretera principal.

I. Visibilidad de parada, **“La visibilidad de parada representa la distancia mínima que debe existir entre un vehículo en movimiento y un obstáculo estático para que el conductor pueda detener el vehículo de forma segura antes de colisionar”** (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 103).

El diseño geométrico se efectuó procurando contar con la distancia mínima de visibilidad de parada en todas las zonas de la carretera, además hubo zonas en las que no se pudo asignar la distancia mínima por condiciones orográficas.

El Manual de carreteras DG-2018, establece la siguiente fórmula para el cálculo de la distancia de visibilidad en carreteras con pendientes superiores a 3%.

$$Dp = 0.278Vt_p + \frac{V^2}{254\left(\left(\frac{a}{9.81}\right) \pm i\right)}$$

Donde:

d : distancia de frenado en metros

v : velocidad de diseño km/h

a : deceleración en m/s² (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

i : pendiente longitudinal (tanto por uno)

+i : subidas respecto al sentido de circulación

-i : bajadas respecto al sentido de circulación

Según la tabla 32, se obtiene una distancia de visibilidad de parada de 35 metros.

Tabla 32. *Distancia con Visibilidad de Parada con Pendiente (metros)*

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

Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*.

II. Visibilidad de adelantamiento, “Es la distancia mínima requerida en una carretera para que un vehículo pueda sobrepasar a otro de forma segura. Esta distancia se determina considerando una diferencia de velocidad de al menos 15 km/h entre los vehículos que circulan en el mismo sentido y una velocidad de diseño para los vehículos que circulan en sentido contrario, garantizando así que **la maniobra se realice sin interferir con el tráfico opuesto**” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 106).

5.1.6.3 Tramos en tangente. Las longitudes mínimas aceptables y las longitudes máximas recomendadas para los tramos en línea recta dependen de la velocidad de diseño.

En el caso de una carretera con una velocidad de diseño de 30 km/h, se establecen las siguientes consideraciones:

Tabla 33. Longitudes de Tramos en Tangentes

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

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Donde:

$L_{mín.s}$: longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario)

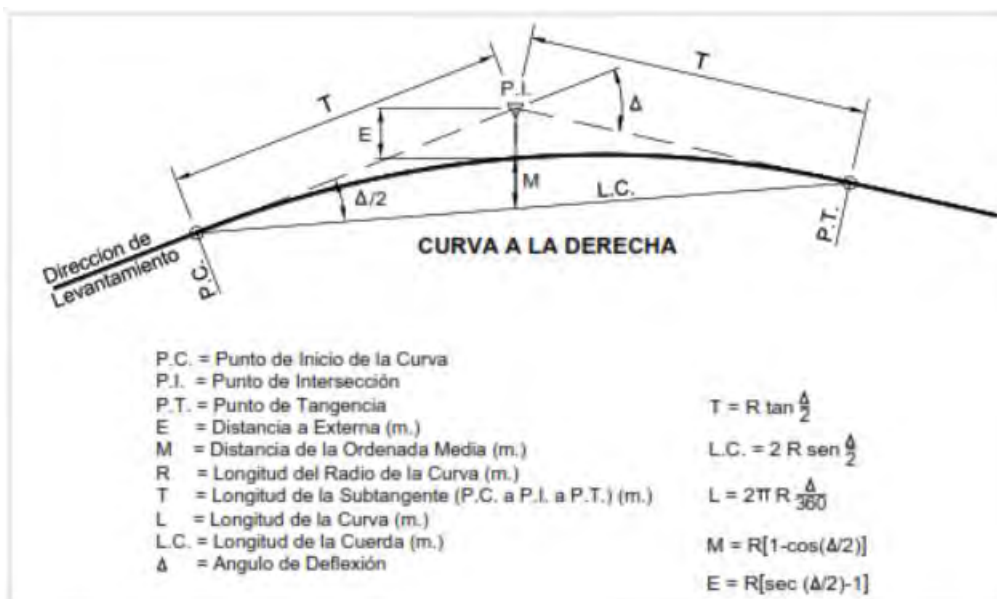
$L_{mín.o}$: longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido)

$L_{máx}$: longitud mínima deseable (m)

V : velocidad de diseño (km/h)

5.1.6.4 Curvas circulares. “Las curvas horizontales circulares simples son segmentos de circunferencia con un único radio que conectan dos tangentes adyacentes, formando así la proyección horizontal las curvas reales” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 127).

Gráfico 6. Simbología de la Curva Circular



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

En el presente proyecto se determinó un radio mínimo de 25.00 metros, obteniendo la siguiente tabla resumen de elementos de curva.

Tabla 34. Elementos de Curva

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:28	N83° 35' 38"E	19°32'44"	80.00	10.33	20.47	20.37	0.88	0.87	2+185.51	2+175.85	2+185.98	8477013.43	222880.75
PI:27	N47° 50' 44"E	11°57'03"	70.00	7.33	14.80	14.57	0.38	0.38	2+271.58	2+278.91	2+286.18	8477074.39	222744.09
PI:28	N47° 14' 09"E	10°43'55"	70.00	6.58	13.11	13.09	0.31	0.31	2+292.07	2+298.65	2+305.18	8477089.13	222757.31
PI:29	N44° 32' 01"E	16°08'11"	80.00	11.34	22.53	22.46	0.80	0.79	2+322.87	2+334.21	2+345.40	8477110.75	222785.59
PI:30	N45° 04' 37"E	17°13'23"	80.00	9.09	18.04	17.97	0.88	0.88	2+383.88	2+392.96	2+401.91	8477158.12	222820.80
PI:31	N38° 58' 25"E	33°25'47"	50.00	15.01	29.17	28.76	2.21	2.11	2+406.04	2+421.06	2+435.22	8477174.84	222843.35
PI:32	N32° 39' 35"E	24°48'06"	40.00	8.80	17.31	17.18	0.96	0.93	2+441.98	2+450.77	2+459.29	8477203.52	222853.93
PI:33	N57° 37' 30"E	25°07'45"	40.00	8.92	17.54	17.40	0.98	0.96	2+462.80	2+471.71	2+480.34	8477218.51	222868.95
PI:34	N62° 42' 53"E	14°58'58"	40.00	5.25	10.44	10.41	0.34	0.34	2+483.49	2+488.74	2+493.93	8477224.37	222885.24
PI:35	N50° 57' 11"E	8°34'27"	150.00	11.24	22.45	22.43	0.42	0.42	2+548.08	2+557.30	2+568.51	8477283.50	222941.82

5.1.6.5 Peralte. “Se conoce como peralte a la elevación de la sección exterior de un tramo curvado de la carretera en comparación con la sección interior, con el propósito de contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga. Es necesario que las curvas horizontales estén peraltadas” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 196).

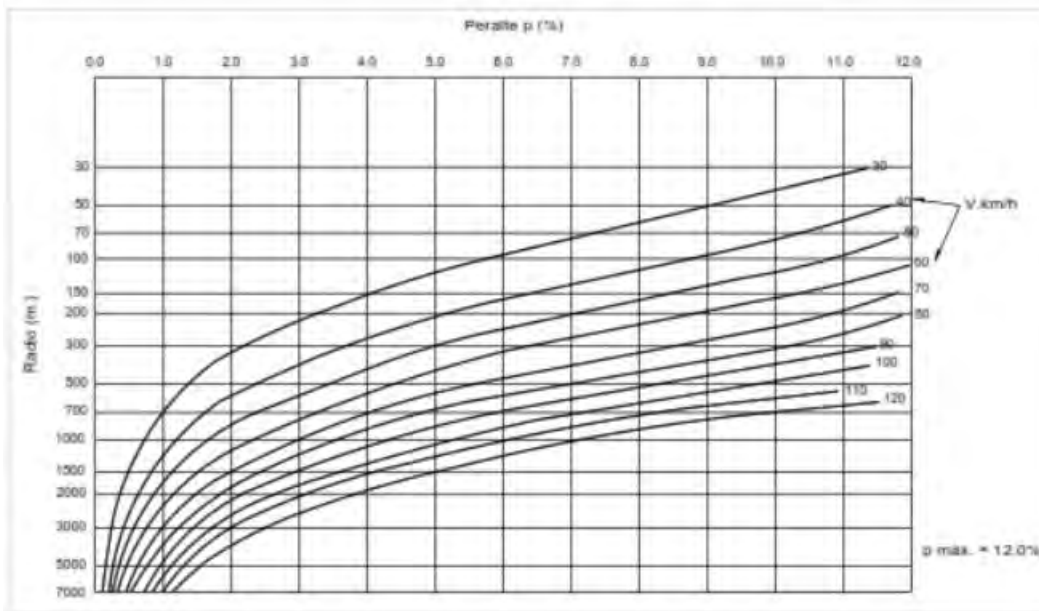
Peralte máximo, De acuerdo al análisis realizado se estableció que el peralte máximo para la carretera será de 12.0% y el peralte normal será de 8.0% como se observa en la tabla 28 y el gráfico 5.

Tabla 35. Valores de Peralte Máximo

Pueblo o Ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0%	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0%	6.0%

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Gráfico 7. Peralte en Zona Rural (tipo 3 o 4)



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

5.1.6.6 Transición de peralte. “Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva” (MTC,2018).

En caso de carreteras de tercera clase, se tomarán los valores que muestra la tabla 36 para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte en función a la velocidad de diseño y valor de peralte.

El proyecto tiene una velocidad de diseño de 30 km/h y el peralte fluctúa entre 8% y 12%.

Tabla 36. Longitudes Mínimas de Transición de Peralte

Velocidad de Diseño (Km/h)	Valor del Peralte						Longitud Mínima de Transición de Bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud Mínima de Transición de Peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Tabla 37. Longitud de Transición del Peralte Según Velocidad y Posición

Velocidad específica: 30 km/h

Ancho de calzada: 6.00 m

Eje de giro al borde de la calzada: 6.00 m

Peraltes Final Inicial	-2%	-3%	-4%	-5%	-6%	-7%	-8%	-9%	-10%	-11%	-12%
	2%	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
3%	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
4%	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64
5%	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
6%	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72
7%	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76
8%	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
9%	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
10%	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88
11%	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92
12%	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96

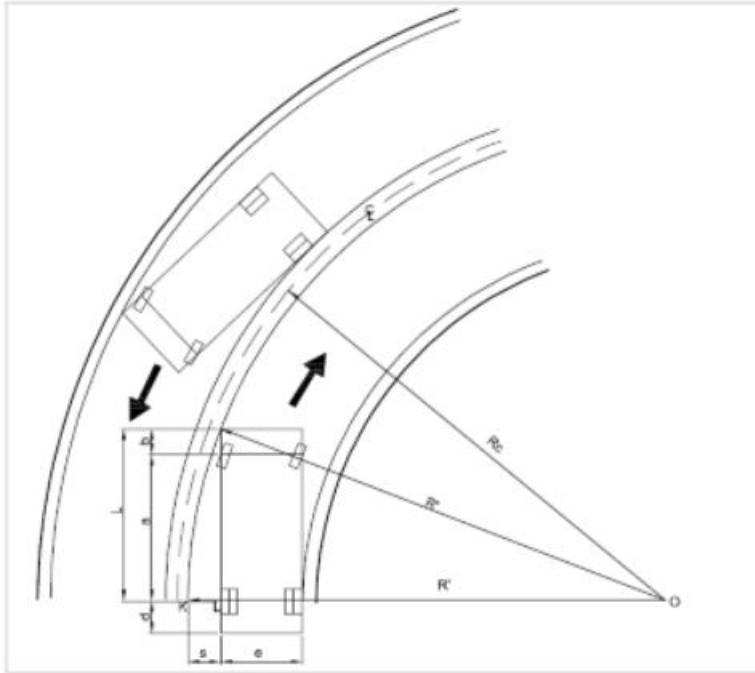
Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

5.1.6.7 Sobreancho. “Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos” (MTC,2018).

La necesidad de incorporar sobreancho en una calzada surge de la trayectoria más amplia que describen los vehículos al tomar curvas. Este sobreancho varía en función del tipo de vehículo, el radio de curvatura y la velocidad de diseño. Para determinar el valor exacto del sobreancho, se

empleó un método de cálculo específico basado en una figura geométrica que representa la trayectoria de un vehículo en una curva, considerando las variables mencionadas.

Gráfico 8. *Sobreechanco en las Curvas*



Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*.

Donde:

- R' : radio hasta el extremo del parachoques delantero.
- S : sobreechanco requerido por un carril.
- L : distancia entre el parachoques delantero y el eje trasero del vehículo.

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 + L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Donde:

- Sa : sobreechanco (m)
- n : número de carriles
- R_c : radio de curvatura circular (m)
- L : distancia entre eje posterior y parte frontal (m)
- V : velocidad de diseño (km/h)

El mínimo valor del sobreechanco a aplicar es de 0.40 m.

5.1.7 Alineamiento vertical

El diseño geométrico del perfil o alineamiento vertical se compone de una secuencia de líneas rectas conectadas por curvas verticales en forma de parábola, donde estas rectas son

tangentes a dichas curvas. En este contexto, la dirección de las pendientes se determina de acuerdo con el avance del kilometraje: se consideran positivas aquellas que representan un aumento en las cotas, y negativas las que ocasionan una disminución en las cotas.

El alineamiento vertical debe facilitar la operación continua de los vehículos, buscando mantener la misma velocidad de diseño a lo largo de la mayor extensión posible de la carretera.

5.1.7.1 Curvas verticales. Las curvas verticales están diseñadas para ajustarse a la distancia mínima de parada de diseño establecida en el manual de diseño geométrico DG-2018. Para distancias verticales cuya longitud sea inferior a la distancia de visibilidad de adelanto, se tendrá en cuenta la señal de "prohibido adelantar".

Las partes consecutivas de rasante se conectarán mediante curvas verticales parabólicas (convexas y cóncavas) cuando su diferencia de pendiente algebraica exceda del 2% y en casos especiales o en áreas urbanas se presentará pendiente por debajo de dicho valor.

Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura K , que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así se tiene:

$$k = L/A$$

Donde:

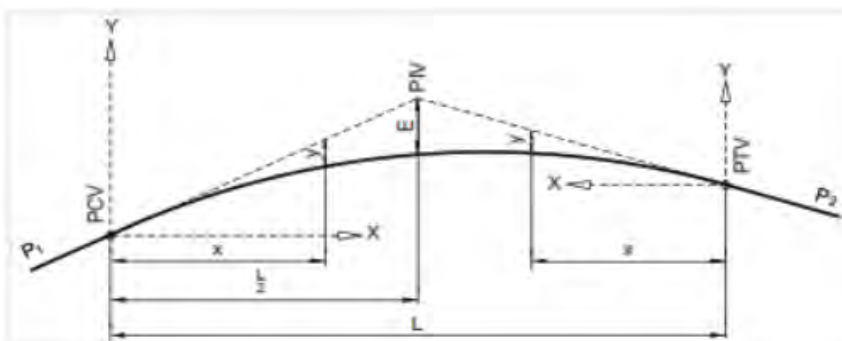
K : parámetro de curvatura

L : longitud de la curva vertical

A : valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

En el presente proyecto se empleará curvas verticales simétricas, estas están conformadas por dos parábolas de igual longitud, las cuales se unen en la proyección vertical del PIV.

Gráfico 9. Elemento de la Curva Vertical Simétrica



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Donde:

PCV : principio de la curva vertical

PIV : punto de intersección de las tangentes verticales

PTV : término de la curva vertical

L : longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m).

S₁ : pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)

S₂ : pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)

A : diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%)

$$A = |S_1 - S_2|$$

E : externa, ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente formula:

$$E = \frac{AL}{800}$$

X : distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV

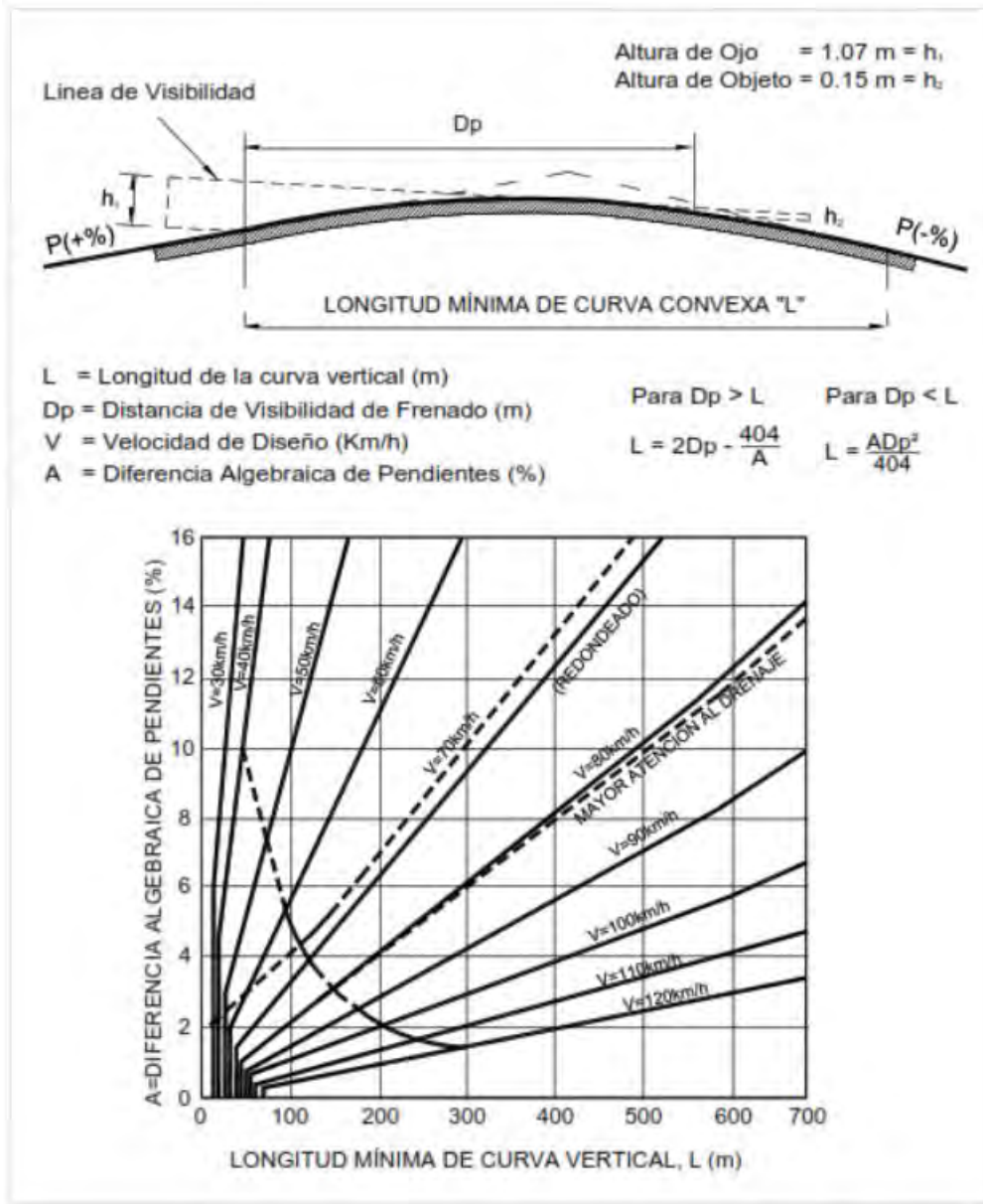
Y : ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical, se calcula mediante la siguiente formula:

$$Y = x^2 \left(\frac{A}{200L} \right)$$

5.1.7.1.1 Longitud de las curvas convexas. Las longitudes de las curvas convexas verticales que utilizan el criterio de visibilidad de parada y de paso vienen dadas por las siguientes formulas.

I. Para contar con la visibilidad de parada (D_p).

Gráfico 10. Longitud de Curva Vertical Convexa con Visibilidad de Parada



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Según la tabla 38 en función a la velocidad de diseño 30 km/h se considerará una distancia de visibilidad de parada igual a 35.0 m y un índice de curvatura k de 1.90.

Tabla 38. Valores del Índice *k* para Longitud de Curva Vertical Convexa

Velocidad de Diseño km/h	Longitud Controlada por Visibilidad de Parada		Longitud Controlada por Visibilidad de Paso	
	Distancia de Visibilidad de Parada	Índice de Curvatura K	Distancia de Visibilidad de Paso	Índice de Curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Para el cálculo de la longitud de las curvas convexas con la distancia de visibilidad de parada se tomarán los datos de la curva.

Datos de la curva convexa

- curva n° 14
- velocidad de diseño: 30 km/h
- S_1 : 6.99%
- S_2 : -0.64%
- PIV : 4+014.08
- D_p : 35.0 m
- K: 1.9
- tipo de curva: convexa

Cálculo de la distancia de visibilidad de parada

- Diferencia algebraica de pendientes, en % $A = |S_1 - S_2| = |6.99 - (-0.64)| = 7.63$
- Longitud de curva mínima: $L_{min.} = 7.63\% * 1.9\% = 14.5m$ para garantizar la distancia de visibilidad de parada, se establece una longitud de curva de: $L = 150m$
- Verificación por distancia de visibilidad de parada:

$$D_p > L$$

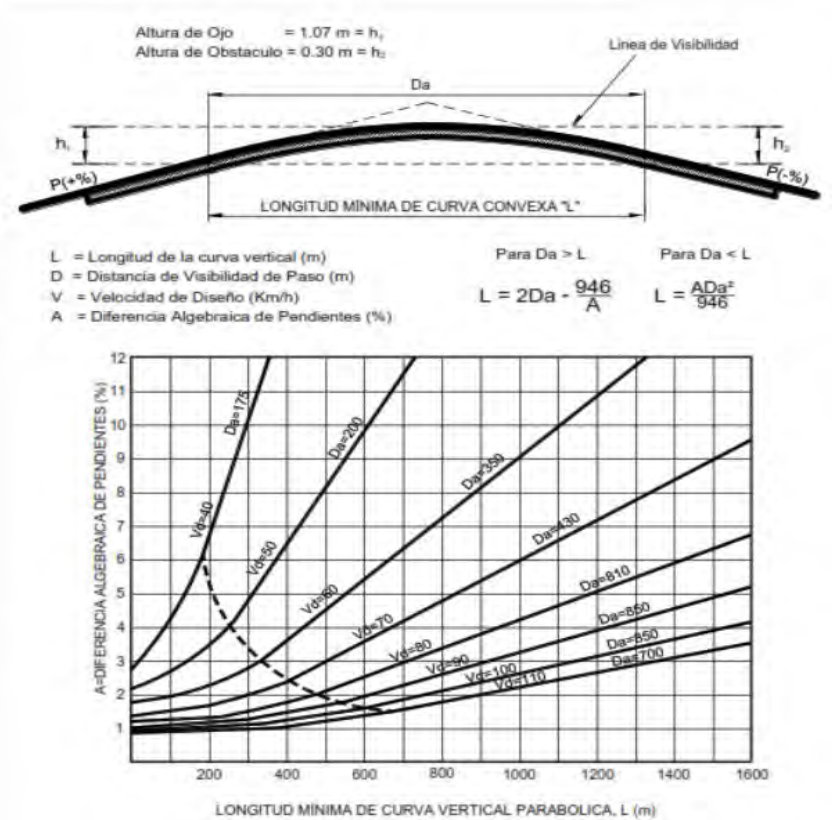
$$L = 2D_p - \frac{404}{A} = 2 * 35 - \frac{404}{7.63} = 17.05, \text{ si cumple}$$

- Entonces tenemos que $35 > 17.05$ por tanto si cumple la preposición planteada

- Por tanto, la longitud de curva propuesta $L=150$ cumple con la distancia de visibilidad de parada

II. Para contar con la visibilidad de adelantamiento o paso (D_a).

Gráfico 11. Longitud de Curvas Verticales Convexas con Visibilidad de Paso



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Según la tabla 31 en función a la velocidad de diseño 30 km/h se considerará una distancia de visibilidad de paso igual a 200.0 m y un índice de curvatura k de 46.0.

Para el cálculo de la longitud de las curvas convexas con la distancia de visibilidad de paso se tomarán los datos de la curva.

Datos de la curva convexa

- curva n° 14
- velocidad de diseño: 30 km/h
- S_1 : 6.99%
- S_2 : -0.64%
- PIV : 4+014.08
- D_a : 200.0 m
- K: 46

- tipo de curva: convexa

Calculo de la distancia de visibilidad de paso

- Diferencia algebraica de pendientes, en % $A=|S1-S2|=|6.99-(-0.64)|=7.63$
- Longitud de curva mínima: $L_{min.} = 7.63\% * 46\% = 350.98m$
- Verificación por distancia de visibilidad de paso:

$$Da > L$$

$$L = 2Da - \frac{946}{A} = 2 * 200 - \frac{946}{7.63} = 276.02, \text{no cumple}$$

- Entonces tenemos que $200 > 276.02$ por tanto no cumple la preposición planteada
- Por ende, se plantea la segunda preposición:

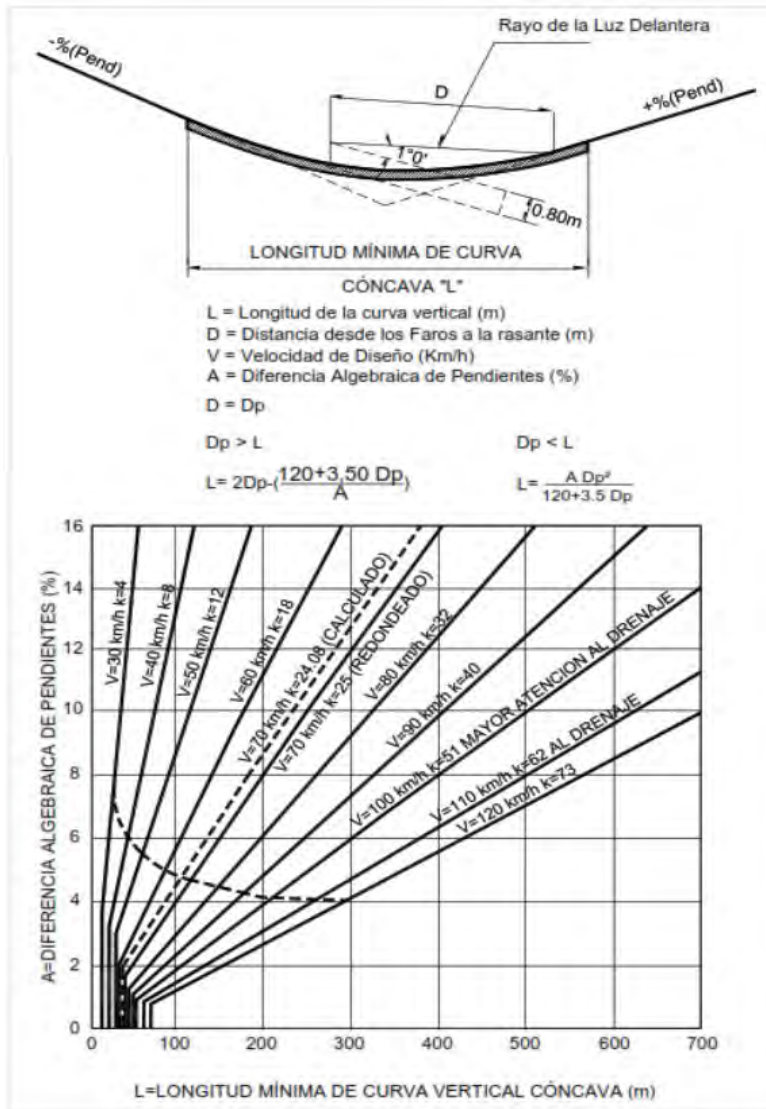
$$Da < L$$

$$L = \frac{ADa^2}{946} = \frac{7.63 * 200^2}{946} = 322.62, \text{si cumple}$$

- En consecuencia, tenemos que $200 < 322.62$ de modo que si cumple la preposición planteada
- Por tanto, la longitud de curva propuesta $L=150$ no cumple con la distancia de visibilidad de **paso, entonces se colocará una señalización de “no adelantar”, esto** debido a que la topografía no permite una mayor dimensión de longitud de curva.

5.1.7.1.2 *Longitud de curvas cóncavas.* Las longitudes de las curvas cóncavas verticales que utilizan el criterio de visibilidad de parada vienen dadas por las siguientes formulas.

Gráfico 12. Longitudes Mínimas de Curvas Verticales Cóncavas



Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Según la tabla 39 en función a la velocidad de diseño 30 km/h se considerará una distancia de visibilidad de parada igual a 35.0 m y un índice de curvatura k de 6.0.

Tabla 39. Valores del Índice *k* para Longitud de Curva Vertical Cóncava

Velocidad de Diseño (km/h)	Distancia de Visibilidad de Parada (m)	Índice de Curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

Para el cálculo de la longitud de las curvas cóncavas con la distancia de visibilidad de parada se tomarán los datos de la curva.

Datos de la curva cóncava

- curva n° 15
- velocidad de diseño: 30 km/h
- S_1 : -0.64%
- S_2 : 5.55%
- PIV : 4+224.50
- D_p : 35.0 m
- K: 6.0
- tipo de curva: cóncava

Cálculo de la distancia de visibilidad de parada

- Diferencia algebraica de pendientes, en % $A = |S_1 - S_2| = |-0.64 - (5.55)| = 6.18$
- Longitud de curva mínima: $L_{min.} = 6.18\% * 6\% = 37.08m$ para asegurar el cumplimiento de la distancia de visibilidad de parada, se establece una longitud de curva de: $L = 40m$.
- Verificación por distancia de visibilidad de parada:

$$D_p > L$$

$$L = 2 * 35 - \frac{120 + 3.5(35)}{6.18} = 30.76, \text{ si cumple}$$

- Entonces tenemos que $35 > 30.76$ por tanto si cumple la preposición planteada

- En consecuencia, la longitud de curva propuesta $L=40$ cumple con la distancia de visibilidad de parada.

5.1.7.2 Pendientes

5.1.7.2.1 *Pendientes mínimas.* Se recomienda asegurar una pendiente mínima del orden de 0,5% para garantizar el drenaje superficial en todos los puntos de la calzada.

5.1.7.2.2 *Pendientes máximas.* En el presente proyecto se determinará la pendiente máxima en función de la velocidad de diseño 30 km/h, clasificación de la vía tercera clase y orografía tipo 3 obteniendo una pendiente máxima de 10.0% según la tabla 40.

Tabla 40. *Pendientes Máximas (%)*

Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h			10.00	10.00
40 km/h	8.00	9.00	10.00	
50 km/h	8.00	8.00	8.00	
60 km/h	8.00	8.00		
70 km/h	7.00	7.00		
80 km/h	7.00	7.00		
90 km/h	6.00	6.00		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

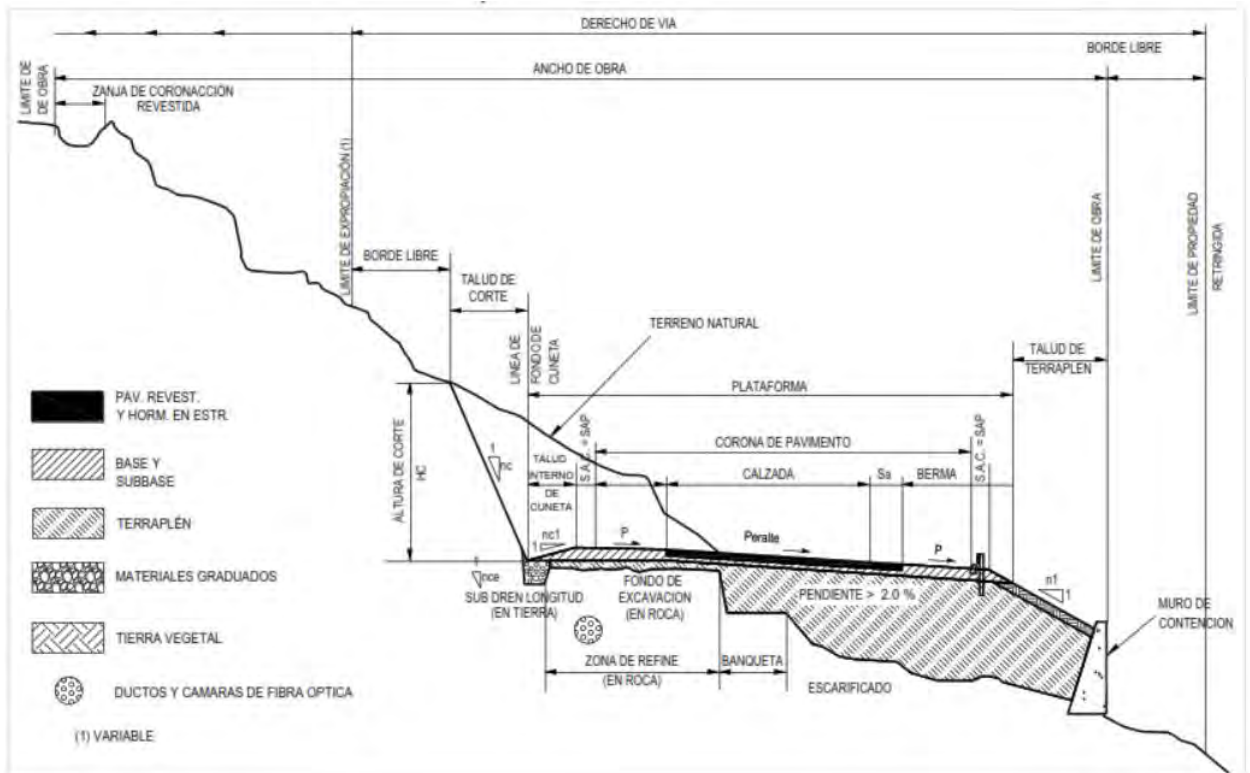
Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

5.1.8 Sección transversal

“El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural” (MTC,2018).

5.1.8.1 Elementos de la sección transversal. “Los componentes que forman la sección transversal de la carretera incluyen: carrieles, calzada o superficies de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos adicionales (como barreras de seguridad, conductos y cámaras para fibra óptica, guardavías, entre otros) que se encuentran dentro del derecho de vía del proyecto” (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p. 183).

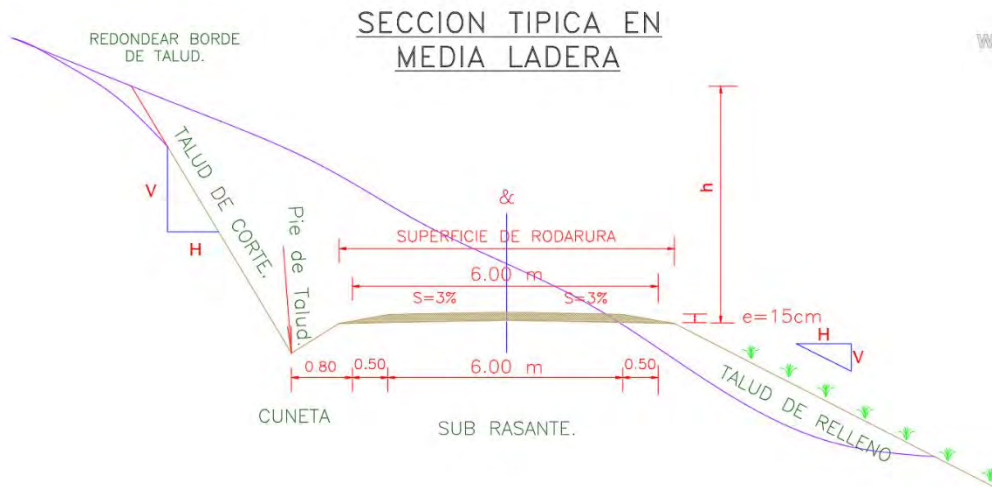
Gráfico 13. Sección Transversal Típica - Vía de dos Carriles en Curva



Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

El Gráfico 13 representa la utilización de plataforma sobre relleno soportado por un muro de contención, como se propone en el Manual DG-2018. Es importante aclarar que esto es solo una cuestión de nomenclatura, ya que en el proyecto no se utilizó plataforma sobre relleno en ladera.

Gráfico 14. Sección Transversal Típica del Proyecto



5.1.8.1.1 *Superficie de rodadura.* Fracción de la vía destinada al tránsito vehicular, formada por uno o más carriles, excluyendo las bermas. La carretera está dividida en carriles diseñados para múltiples vehículos que se mueven en una dirección.

La tabla 41 presenta los criterios para definir el ancho de la calzada, considerando factores como la categoría de la carretera, las características del terreno, el tráfico y la velocidad máxima permitida.

Para la carretera se estableció un ancho de calzada de 6.0 m compuesta por dos carriles.

Tabla 41. *Anchos Mínimos de Calzada en Tangentes*

Clasificación	Carretera			
Tráfico Vehículos/Día	< 400			
Tipo	Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4
Velocidad de Diseño: 30km/h			6.00	6.00
40 km/h	6.60	6.60	6.00	
50 km/h	6.60	6.60	6.00	
60 km/h	6.60	6.60		
70 km/h	6.60	6.60		
80 km/h	6.60	6.60		
90 km/h	6.60	6.60		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Fuente: *Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018.*

5.1.8.1.2 *Bermas.* Área longitudinal que es paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura, la cual actúa como un contenedor para la capa y proporciona un espacio seguro donde los vehículos pueden detenerse en casos de emergencia.

Se debe conservar en la berma el nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura.

Siguiendo los criterios establecidos en la tabla 42, que considera la clasificación de la vía, la topografía, el volumen de tráfico y la velocidad de diseño, se determinó que el ancho de berma óptimo para esta carretera es de 0,50 metros.

Tabla 42. Ancho de Bermas

Clasificación	Carretera			
Tráfico Vehículos/Día	< 400			
Características	Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4
Velocidad de Diseño: 30 km/h			0.50	0.50
40 km/h	1.20	0.90	0.50	
50 km/h	1.20	0.90	0.90	
60 km/h	1.20	1.20		
70 km/h	1.20	1.20		
80 km/h	1.20	1.20		
90 km/h	1.20	1.20		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018.

5.1.8.1.3 Bombeo. “En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona” (MTC,2018).

En el proyecto donde se plantea una superficie de rodadura con afirmado y tratamiento superficial con monocapa, en la cual se reconocen precipitaciones menores a 500 mm/año, en consecuencia, el bombeo en la calzada considerado para toda la carretera es de 2.50%, como indica la tabla 43.

Tabla 43. Valores del Bombeo de la Calzada

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

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018.

5.1.8.1.4 *Peralte*. La pendiente horizontal de la vía en tramos curvos para contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

La carretera en estudio según la zona y orografía tendrá un peralte normal de 8.0% y absoluto de 12.0% según lo indica la tabla 35.

5.1.8.1.5 *Derecho de vía*. Se refiere a una franja de terreno de varios anchos, que incluye la carretera, sus obras complementarias, los servicios, las áreas destinadas para futuras ampliaciones o mejoras, así como zonas seguras para el uso de los usuarios.

La tabla 44 muestra los anchos mínimos requeridos para el derecho de vía, los cuales varían según la clasificación de la carretera y las características del terreno. Para este proyecto en particular, se ha establecido un ancho mínimo de 16 metros.

Tabla 44. *Anchos Mínimos de Derecho de Vía*

Clasificación	Anchos Mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: *Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018*.

5.1.8.1.6 *Taludes*. Es la inclinación calculada que se aplica al contorno lateral de la carretera, ya sea en áreas de corte o en terraplenes. La inclinación mencionada corresponde a la tangente del ángulo que se forma entre el plano de la superficie del terreno y una línea horizontal teórica.

Los taludes de corte estimados en las secciones son en base a los estudios geológicos y de mecánica de suelos. La carretera presenta un material de grava arcillosa predominantemente con altura de corte 5-10 m, por lo que se tomara como talud de corte 1:1 como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 45. *Valores Referenciales para Taludes en Corte (Relación H:V)*

Clasificación de Materiales de Corte	de de	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	*	*	*

Fuente: *Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018*.

5.1.8.1.7 *Cunetas*. “Son canales construidos a lo largo de la carretera con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento” (MTC,2018).

“Las pendientes longitudinales mínimas absolutas para cunetas revestidas serán del 0.2%. Se limitará la longitud de las cunetas, conduciéndolas hacia los cauces naturales del terreno, obras de drenaje transversal o proyectando desagües dónde no existan” (MTC,2018).

Se propone construir cunetas triangulares revestidas con mampostería de piedra en toda la extensión de la carretera, las medidas determinadas serán acorde a los resultados del estudio hidrológico.

5.1.8.2 Resumen de características técnicas. El proyecto tiene las siguientes características técnicas en la carretera:

Tabla 46. *Resumen de Características Técnicas de la Vía*

Parámetros de Diseño	Característica - Valor
Categoría de la Vía	Carretera de tercera clase
Orografía Predominante	Tipo 3
Velocidad de Diseño	30 km/h
Radio Mínimo	25.00 m
Pendiente Máxima	8.00% 12.00%
Ancho de la Calzada	6.00 m
Ancho de Bermas	0.50 m
Bombeo en Calzada	2.50%
Bombeo en Berma	4.00%
Ancho Faja de Dominio	16.00 m

5.2 Estudio Hidrológico e Hidráulico

El estudio hidrográfico e hidráulico presenta los procedimientos empleados para calcular los caudales de diseño de las estructuras de drenaje superficial, lo que permitirá garantizar la adecuada evacuación de las aguas en la vía.

Sobre la base del análisis de la información hidrometeorológica existente en el área de estudio, se presentan criterios de cálculo y las limitaciones en el uso de los métodos considerados a fin de elegir la opción más adecuada para cada caso específico.

5.2.1 Características geomorfológicas del área en estudio

Los parámetros se calculan teniendo en cuenta la importancia de estos procedimientos para la comparación y predeterminación de las cuencas en una forma preliminar. Las características geomorfológicas de una cuenca son:

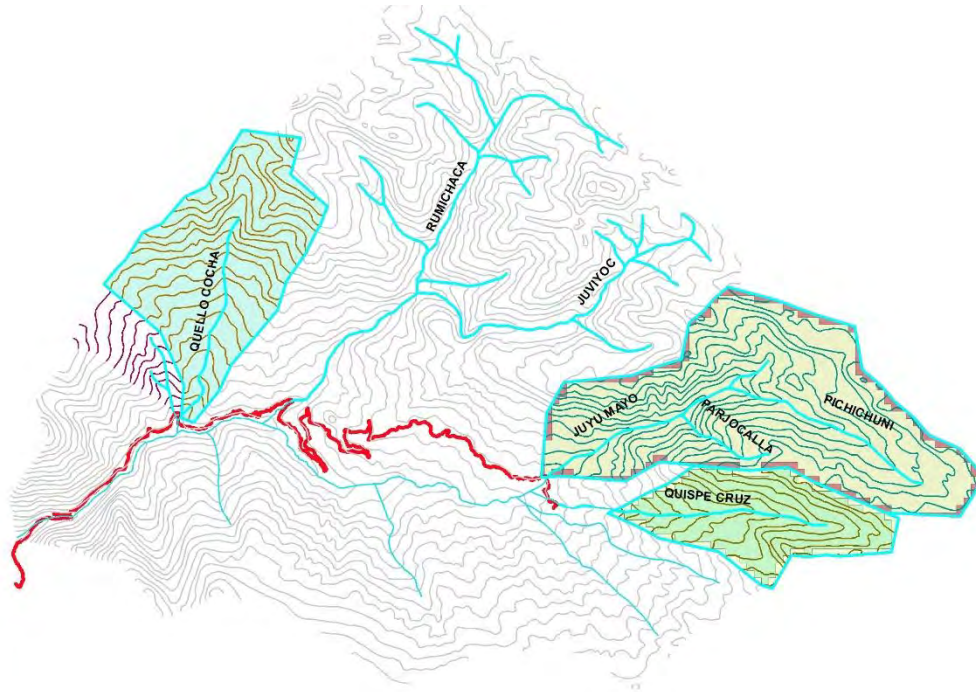
5.2.1.1 Área, perímetro y cotas de las microcuencas. La extensión de una cuenca hidrográfica se define por su área, que es la superficie proyectada sobre un plano horizontal, y su perímetro, que es la longitud total de su contorno.

Se utilizó la información cartográfica del Instituto Nacional de Geografía (IGN), que distribuye mapas geográficos nacionales con curvas de nivel cada 50 m, el 28-s y 28-t cuadrángulo Quispicanchi, estas se utilizaron digitalmente en formato shapefile para delimitar las 4 microcuencas hidrográficas y así definir las características geomorfológicas (área, perímetro y cotas) utilizando el software ArcMap, los datos obtenidos se muestran en la tabla 47.

Tabla 47. Características Geomorfológicas de las Microcuencas

N°	Lado	Prog.	Área(m ²)	Perímetro(m)	Elevación	
					Max.	Min.
1	Izquierda	4+320	434,682.000	1,757.537	4,100.000	3,450.000
2	Izquierda	4+400	1,973,238.000	3,626.884	4,500.000	3,450.000
3	Izquierda	14+870	3,432,694.000	5,016.742	4,650.000	3,853.177
4	Izquierda	15+400	1,231,172.000	3,088.465	4,643.534	4,000.000

Gráfico 15. Microcuencas Delimitadas

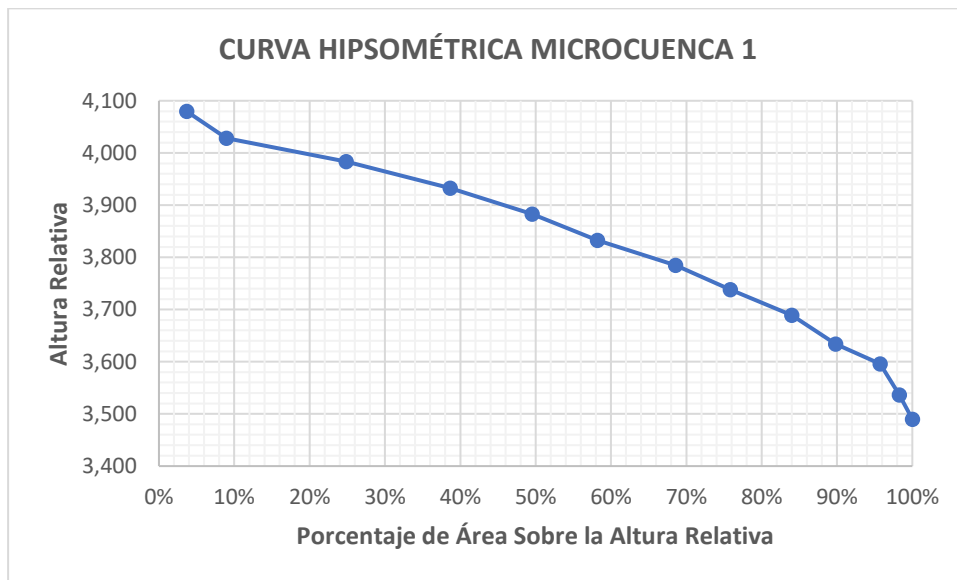


5.2.1.2 Curva hipsométrica. La curva hipsométrica es un parámetro topográfico que nos permite determinar gráficamente el cambio de altura y edad de las cuencas.

Las cuencas de los ríos pueden representar diferentes tipos de curvas altimétricas debido a su evolución (edad del río), ayudando a determinar características físicas y geográficas como: Cuencas hidrográficas jóvenes: alto potencial de erosión, cuencas con ríos maduros: se encuentran en equilibrio y Cuencas con ríos antiguos: son sedimentarias según LLamas, J., Hidrología general.

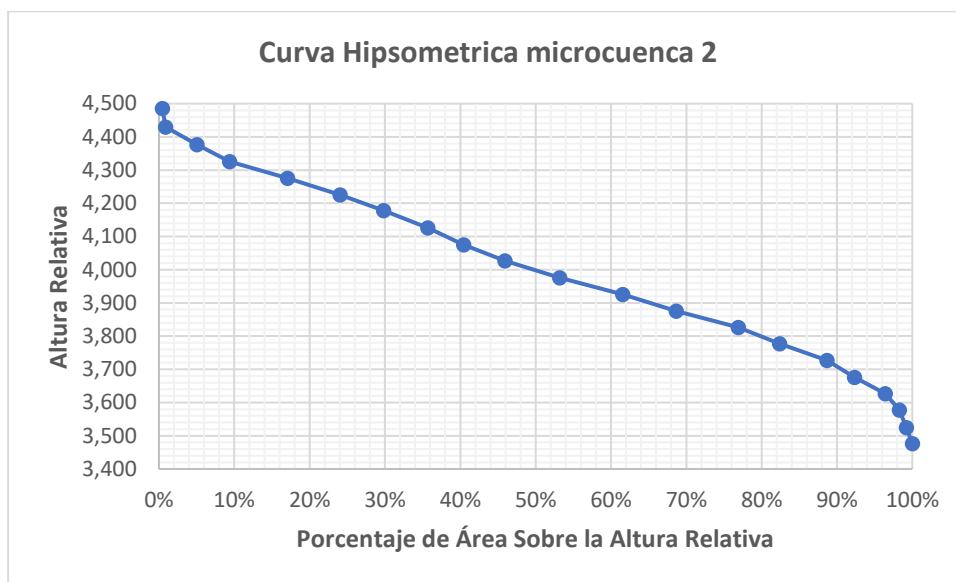
Para las microcuencas del presente proyecto se tienen las siguientes curvas hipsométricas:

Gráfico 16. *Curva Hipsométrica-Microcuenca 1*



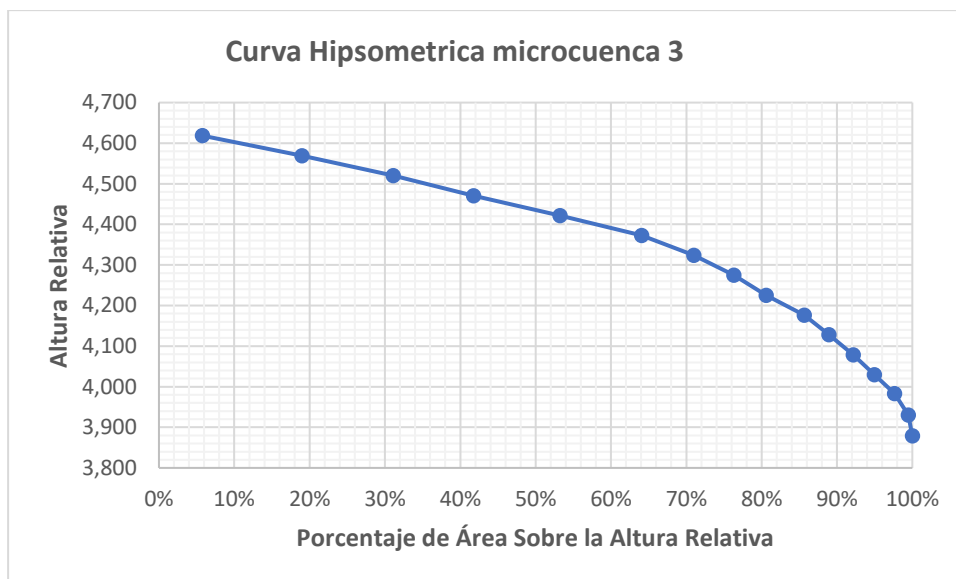
La curva hipsométrica del gráfico 16 pertenece a la microcuenca 1, la cual se clasifica como una microcuenca joven, según sus características físicas y geográficas.

Gráfico 17. *Curva Hipsométrica-Microcuencia 2*



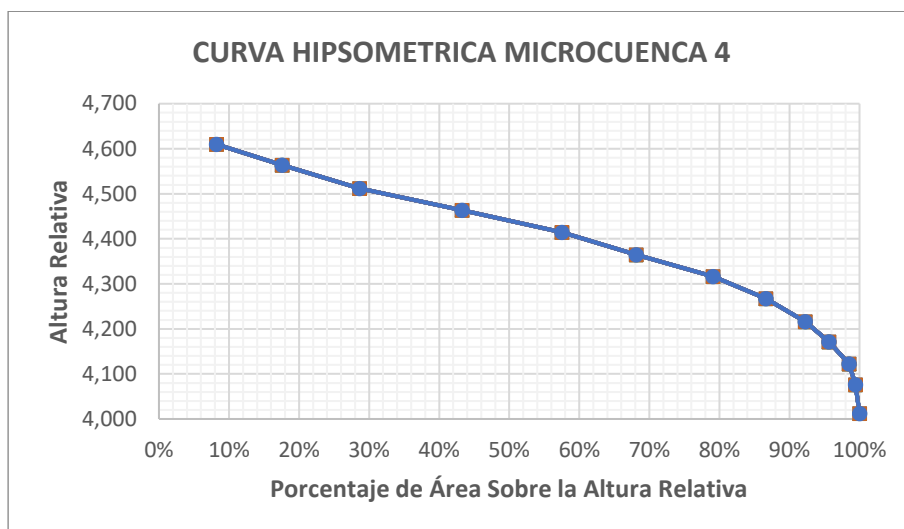
La curva hipsométrica del gráfico 17 pertenece a la microcuencia 2, la cual se clasifica como una microcuencia madura, según sus características físicas y geográficas.

Gráfico 18. *Curva Hipsométrica-Microcuencia 3*



La curva hipsométrica del gráfico 18 pertenece a la microcuencia 3, la cual se clasifica como una microcuencia joven, según sus características físicas y geográficas.

Gráfico 19. Curva Hipsométrica-Microcuenca 4



La curva hipsométrica del gráfico 19 pertenece a la microcuenca 4, la cual se clasifica como una microcuenca joven, según sus características físicas y geográficas.

5.2.1.3 Pendiente de las microcuencas. Definido como la relación entre las alturas máximas y mínimas de un área y la distancia horizontal de dichas alturas. La pendiente de una cuenca, que puede estimarse mediante métodos como el de Alvord o el de Horton, es un parámetro crucial en la evaluación hidrológica, ya que influye en el tiempo de concentración del agua y en la respuesta de la cuenca a eventos de precipitación.

Para el cálculo de las pendientes en las microcuencas del proyecto se utilizó el software ArcMap, que utiliza los métodos planar y geodésico.

Tabla 48. Pendientes de las Microcuencas

N°	Lado	Prog.	Pendiente (%)
1	Izquierda	4+320	31.190
2	Izquierda	4+400	31.123
3	Izquierda	14+870	32.460
4	Izquierda	15+400	30.683

5.2.1.4 Longitud del cauce principal. Está establecido como el intervalo comprendido desde el punto de interés al punto de origen del cauce más alejado en kilómetros (km).

5.2.1.5 Pendiente media del cauce principal. La pendiente media de un río, que indica su inclinación, se calcula como el cociente entre la diferencia de elevación entre dos puntos y la distancia que los separa a lo largo del cauce.

$$S(\%) = \frac{H_M - H_m}{1000 * L} * 100$$

Donde:

H_M : altura máxima

H_m : altura mínima

L : longitud del cauce principal

Tabla 49. *Parámetros de las Microcuencas*

N°	Lado	Prog.	Área(m ²)	Perímetro(m)	Long. C. Principal (m)	Elevación		Pend. Media (%)
						Max.	Min.	
1	Izquierda	4+320	434,682.000	1,757.537	1,073.190	4,100.000	3,450.000	60.567
2	Izquierda	4+400	1,973,238.000	3,626.884	3,015.296	4,500.000	3,450.000	34.822
3	Izquierda	14+870	3,432,694.000	5,016.742	5,965.418	4,650.000	3,853.177	13.357
4	Izquierda	15+400	1,231,172.000	3,088.465	2,983.047	4,643.534	4,000.000	21.573

5.2.2 Acopio de información hidrológica

Mediante el análisis de mapas y datos meteorológicos de la cuenca, se determinó el caudal del río en el punto de intersección con la carretera.

5.2.2.1 Información cartográfica. Se utilizó la información cartográfica del Instituto Nacional de Geografía (IGN), que distribuye mapas geográficos nacionales con curvas de nivel cada 50 m, el 28-s y 28-t cuadrángulo Quispicanchi, estas se utilizaron digitalmente en formato shapefile para delimitar las microcuencas hidrográficas y así definir las características geomorfológicas (área, perímetro y cotas) utilizando el software ArcMap.

5.2.2.2 Información meteorológica. Para el desarrollo de este capítulo, será necesario contar con la información pertinente, para este propósito, se solicitó la información al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) que es la responsable de muestrear y registrar datos meteorológicos.

Las estaciones meteorológicas utilizadas para la recopilación de datos en el área de estudio son:

Tabla 50. *Estaciones Meteorológicas*

N°	Estación	Coordenadas Geográficas			Distrito	Provincia
		Latitud	Longitud	Altitud		
1	Pomacanchi	14° 1' 40.1"	71° 34' 21.3"	3690	Pomacanchi	Acomayo
2	Ccatcca	13° 36' 35.6"	71° 33' 36.4"	3681	Ccatcca	Quispicanchi
3	Paruro	13° 46' 1.1"	71° 50' 40.9"	3070	Paruro	Paruro

5.2.3 Análisis de datos pluviométricos

No existen estaciones con clima y altitud similares en el área del proyecto, por lo que se emplearon tres estaciones meteorológicas como se describe en la sección 5.2.3.1 Información meteorológica. Los datos pluviométricos son una gran cantidad de datos que necesitan ser esquematizados y analizados, por lo que se utilizara métodos estadísticos, entonces para cada estación meteorológica se calculara lo siguiente:

I. Valor central dominante, es el valor promedio de las precipitaciones, este valor nos da una idea de la cantidad de precipitación en un lugar determinado.

II. Rango, Esta es la diferencia entre los valores extremos de precipitación anual, estos datos nos permiten visualizar los cambios climáticos estacionales en un lugar determinado.

III. *Desviación estándar o desviación típica*, Nos muestra la distribución de frecuencia de la precipitación, así como la probabilidad de precipitación a una determinada altura de agua.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(\tilde{x} - x)^2}{n - 1}}$$

Donde:

S_x : desviación estándar de las precipitaciones anuales

\tilde{x} : valor promedio de las precipitaciones anuales

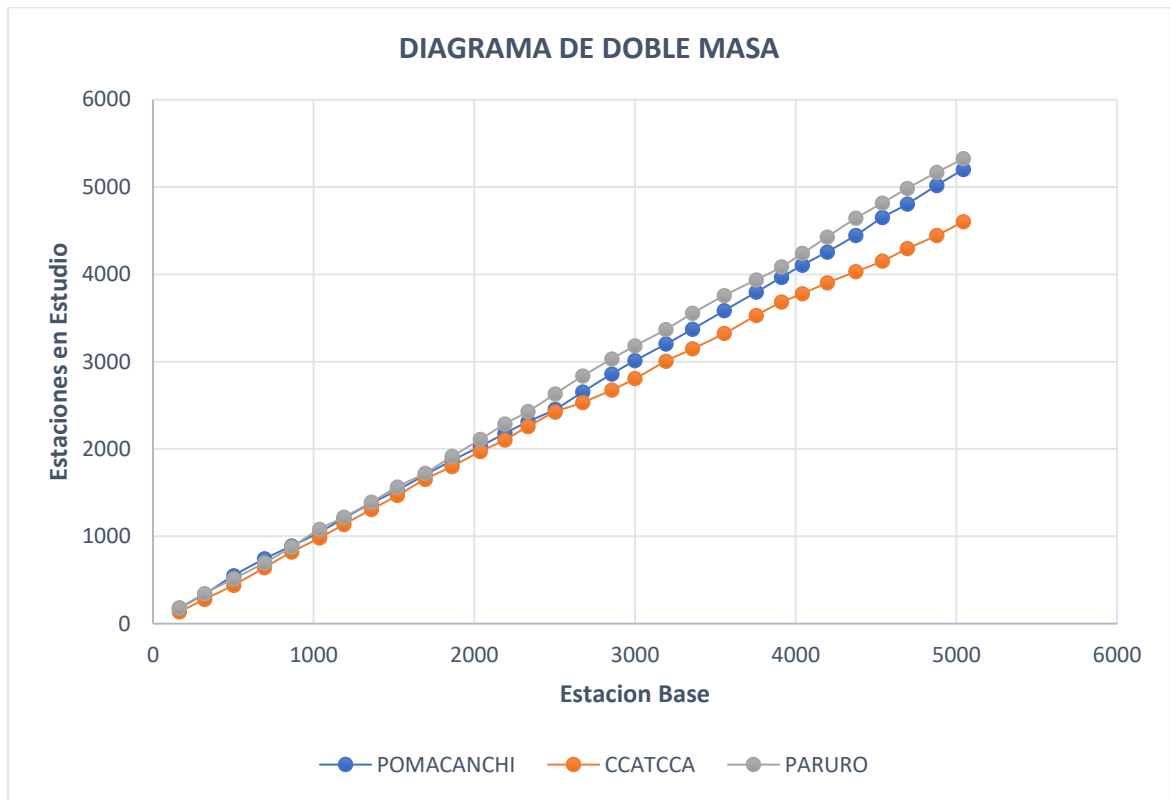
x : precipitaciones anuales

n : numero de registro de años

5.2.3.1 Análisis de consistencia. Una vez que se tienen los registros de las estaciones, se realizó una evaluación de la consistencia y uniformidad de los datos para determinar si existe una desviación en las estaciones pluviométricas, teniendo en cuenta principalmente el estado de los equipos.

Un método que se ajusta mejor a este tipo de evaluación es el análisis de doble masa, que es una curva doble másica, se construye llevando en las ordenadas las precipitaciones acumuladas (estación base) vs precipitaciones acumuladas (estaciones en estudio).

Gráfico 20. Diagrama de Análisis de Consistencia



En el gráfico 20 se observa el diagrama de doble masa de las estaciones en estudio, donde se puede visualizar quiebres en las curvas de las estaciones de Pomacanchi y Ccatcca, esto significa que hubo desviaciones en los datos, debiendo corregirse para las condiciones actuales.

Se utilizó la siguiente fórmula para corregir las desviaciones en los datos de las estaciones con presencia de quiebres en sus curvas.

$$pc = \frac{m_2}{m_1} * p$$

Donde:

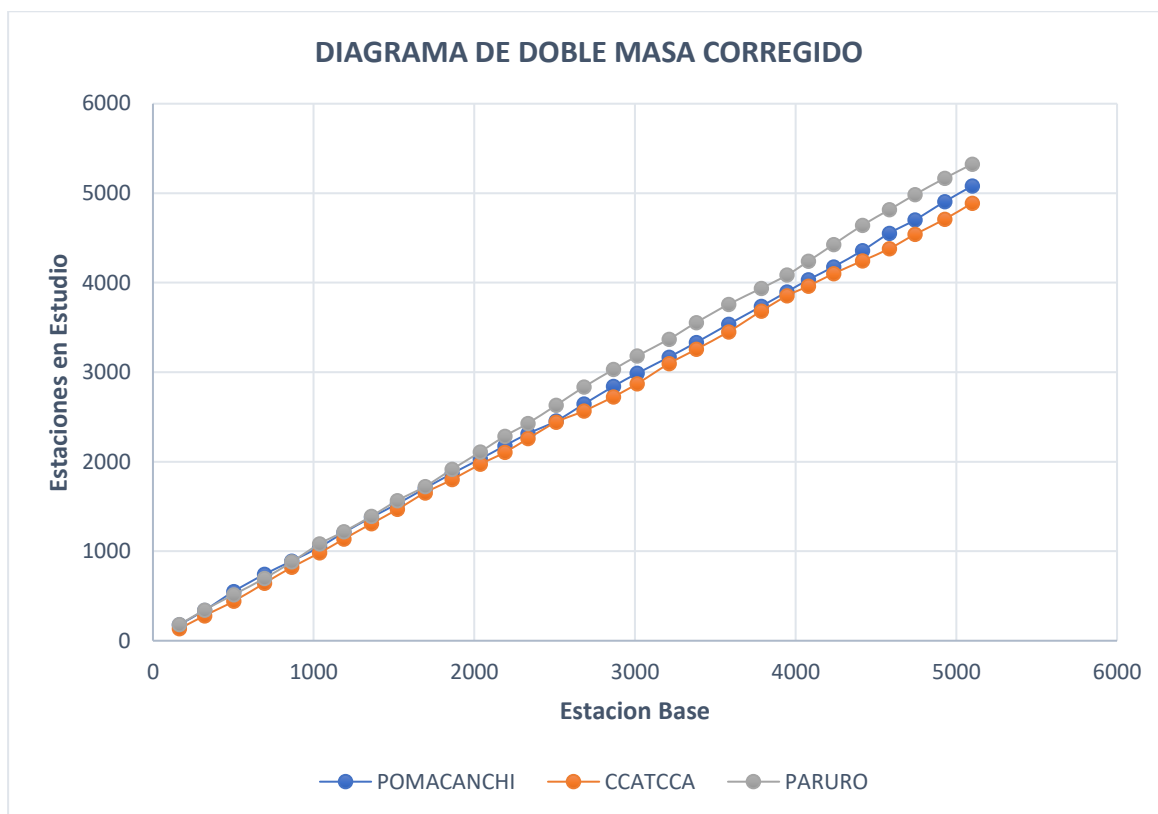
pc: precipitación corregida

p: precipitación observada

m₂: pendiente del periodo más reciente

m₁: pendiente del periodo cuando se observó “p”

Gráfico 21. *Diagrama de Análisis de Consistencia Corregido*



Luego de aplicar la fórmula de corrección se visualiza que las curvas másicas de las estaciones en estudios son consistentes y homogéneas.

5.2.3.2 Estimación de datos faltantes. La condición para la inclusión de un registro de precipitaciones pluviométricas en el análisis de probabilidad es que tenga una extensión suficiente. Es imposible decir qué tan antiguo debe ser el registro de precipitaciones, pero obviamente cuanto más largo, mejor.

En las estaciones utilizadas en el proyecto se hallaron datos faltantes en el registro de precipitaciones, eso se debe al ausentismo del operador o fallas en los instrumentos.

Existen diversos métodos para completar datos faltantes, en este caso se utilizó el software HEC-04.

Finalmente, después de completar los datos faltantes de las precipitaciones mensuales, ya se tiene la suficiente información para realizar el estudio hidrológico, a continuación, se muestra los cuadros de las precipitaciones mensuales completadas hasta el 2022.

Tabla 51. *Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Pomacanchi*

Altitud: 3690 msnm	Departamento: Cusco											
Latitud: 14° 1' 40.1" S	Provincia: Acomayo											
Longitud: 71° 34' 21.3" O	Distrito: Pomacanchi											
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1991	22.41	23.25	21.22	10.96	10.05	0.11	0.87	4.69	12.12	24.38	17.32	19.00
1992	24.00	15.00	22.13	13.95	5.59	0.02	1.02	14.00	6.50	24.00	17.00	17.00
1993	24.00	22.50	26.00	11.50	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00	42.00	14.00	28.50
1994	59.00	20.00	28.00	13.00	4.50	0.00	0.00	1.00	15.00	22.00	29.00	22.00
1995	14.50	15.50	24.00	11.50	10.50	0.00	5.50	1.50	10.50	8.00	20.00	34.00
1996	22.50	14.50	22.62	13.50	10.50	4.43	0.00	21.50	17.00	31.00	18.50	26.33
1997	25.51	20.50	29.00	16.24	5.00	0.00	5.00	6.50	5.00	26.00	24.50	27.50
1998	24.50	18.00	25.50	13.50	0.00	0.00	0.00	5.19	1.00	12.00	24.50	27.00
1999	26.80	21.60	14.80	18.00	4.20	0.00	1.60	0.00	4.10	11.10	10.50	27.60
2000	23.10	25.20	16.80	11.00	5.60	12.50	4.50	1.90	9.40	16.50	15.40	27.50
2001	33.30	26.00	37.00	9.00	6.30	3.30	9.20	4.70	7.10	20.50	14.60	39.80
2002	19.60	45.10	28.40	17.90	9.90	0.60	7.50	5.30	17.00	21.00	19.90	21.00
2003	29.50	21.10	21.20	23.70	8.00	8.70	0.00	3.60	4.10	10.70	18.40	21.30
2004	27.70	29.80	16.70	8.80	18.80	4.10	4.40	8.30	10.10	20.80	12.60	28.00
2005	14.10	28.50	27.50	23.70	2.10	0.00	0.20	3.00	2.60	15.30	19.70	15.20
2006	25.80	38.50	23.00	28.10	1.00	9.70	0.00	7.00	6.42	17.00	18.10	32.50
2007	29.50	23.83	40.10	30.30	9.90	0.00	2.50	0.00	2.20	15.30	27.30	17.50
2008	15.40	22.50	26.30	9.70	6.80	1.80	0.00	2.60	9.90	22.50	10.70	13.10
2009	16.00	18.00	21.20	8.50	2.60	0.00	4.30	0.00	4.80	7.80	32.70	19.10
2010	39.40	14.00	18.50	16.00	1.20	0.00	0.00	6.70	3.60	10.90	18.20	19.00
2011	20.60	17.80	20.00	15.90	3.20	4.70	4.50	4.30	12.50	13.60	18.20	27.60
2012	24.30	35.40	16.40	13.60	2.30	9.40	0.90	2.90	9.20	8.00	16.90	25.20
2013	19.70	24.70	17.10	13.70	5.60	1.00	0.00	8.30	13.90	13.60	24.80	31.80
2014	18.70	32.50	18.20	6.80	2.00	0.00	1.60	2.50	16.50	21.00	10.20	20.80
2015	18.50	30.10	33.30	9.90	5.00	0.00	10.60	6.40	3.50	8.50	22.60	22.00
2016	33.80	28.60	13.30	23.00	3.20	0.00	7.00	2.00	10.50	9.30	10.00	21.00
2017	25.50	22.58	22.36	11.00	7.90	0.60	2.20	10.30	10.40	11.10	13.20	18.80
2018	18.88	18.36	21.59	18.38	2.61	0.07	0.62	3.05	5.40	23.20	16.20	19.30
2019	23.60	21.40	26.00	16.00	4.00	0.00	2.50	1.40	3.60	22.80	37.20	33.40
2020	27.00	24.90	22.43	12.55	6.10	2.50	0.00	0.20	6.70	18.30	69.20	22.20
2021	15.90	20.80	29.30	11.00	6.40	0.07	2.30	4.40	7.90	11.50	26.20	23.40
2022	22.10	16.10	33.40	48.90	0.00	0.30	0.00	0.50	7.50	2.70	9.20	39.20

Fuente: Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI)

Tabla 52. *Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Ccatca*

Altitud: 3681 msnm		Departamento: Cusco										
Latitud: 13° 36' 35.6" O		Provincia: Quispicanchi										
Longitud: 71° 33' 36.4" S		Distrito: Ccatca										
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1990	13.60	13.20	9.40	6.98	1.30	11.80	0.00	3.70	1.30	12.49	12.92	21.30
1991	11.60	18.66	18.90	10.20	2.20	13.40	0.00	0.00	9.00	7.90	20.50	20.30
1992	33.60	12.60	10.00	7.50	3.70	20.30	0.00	13.00	0.00	14.20	20.20	11.00
1993	26.50	17.60	19.50	6.30	2.30	2.10	0.00	28.10	3.80	7.00	17.90	29.50
1994	16.00	42.10	16.40	6.70	8.20	0.00	0.00	1.30	7.20	13.60	12.00	27.30
1995	19.90	16.90	27.50	25.80	8.60	0.00	0.00	0.00	5.80	4.40	19.30	14.40
1996	20.20	17.70	9.70	9.40	1.20	0.00	0.00	10.70	6.40	13.80	11.00	20.90
1997	16.80	23.70	25.00	6.10	5.10	0.00	0.00	4.00	4.20	14.80	15.80	12.50
1998	20.20	34.00	10.60	6.20	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	7.10	17.00	23.50
1999	15.60	14.80	18.30	9.20	0.00	0.00	1.70	0.00	7.90	6.20	7.70	14.10
2000	26.60	15.00	32.80	10.40	2.00	1.80	5.30	5.30	15.50	11.10	11.00	15.30
2001	24.50	27.20	28.50	31.70	8.20	0.00	7.40	8.90	4.80	31.80	15.30	18.90
2002	13.60	20.00	21.00	11.40	6.70	7.00	5.00	4.20	6.60	33.70	20.70	25.00
2003	17.30	26.00	34.00	9.50	4.50	9.20	2.50	8.80	2.30	4.50	5.30	18.80
2004	40.20	16.90	26.70	15.00	8.40	8.40	12.00	8.10	12.20	18.00	15.00	18.70
2005	15.00	19.00	20.60	21.60	2.80	0.00	1.50	5.60	5.50	7.70	11.50	20.00
2006	27.29	14.00	22.00	14.80	0.40	2.10	0.00	8.80	3.50	17.00	13.05	18.10
2007	19.10	22.99	12.60	9.70	5.20	0.00	3.00	1.90	2.50	14.70	8.30	11.80
2008	24.10	34.10	10.40	4.40	5.00	6.20	0.00	7.00	5.30	14.20	19.40	33.50
2009	29.20	22.20	20.00	9.10	1.20	0.00	5.10	4.00	16.70	4.50	19.20	23.40
2010	28.30	16.00	23.30	3.90	0.00	1.70	4.80	4.70	3.60	13.50	7.70	24.90
2011	27.70	36.80	18.50	12.00	5.00	2.50	5.60	1.20	9.80	10.60	8.70	32.80
2012	18.20	26.00	10.00	5.50	10.20	4.10	2.30	3.00	7.20	9.60	19.60	31.60
2013	28.50	25.80	23.10	11.00	3.10	0.90	9.60	13.90	4.80	19.20	15.40	30.00
2014	29.50	25.00	11.00	13.50	11.50	1.48	0.00	2.40	4.50	14.50	20.00	27.00
2015	26.00	28.50	22.00	20.00	4.10	0.00	7.50	6.30	5.00	12.20	9.00	30.50
2016	22.00	27.80	13.30	7.60	12.70	3.50	13.30	15.55	9.93	14.00	8.30	7.50
2017	20.50	23.60	31.00	16.50	7.50	8.40	0.00	3.20	5.00	5.40	18.70	20.40
2018	17.20	37.70	26.10	5.20	0.00	15.00	13.40	4.00	3.20	21.20	17.70	17.30
2019	35.20	38.00	25.90	10.70	9.20	0.00	0.00	0.00	6.50	15.00	25.00	36.20
2020	29.70	27.30	29.40	4.00	4.10	3.50	0.22	1.49	6.57	11.70	18.60	25.19
2021	17.52	17.10	19.64	8.09	9.19	1.60	0.00	0.00	7.96	6.00	22.60	35.20
2022	28.10	28.40	20.20	2.00	1.49	2.06	0.00	10.00	7.64	4.50	7.00	23.50

Fuente: Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI)

Tabla 53. *Precipitaciones Mensuales – Estación Meteorológica Paruro*

Altitud: 3070 msnm				Departamento: Cusco								
Latitud: 13° 46' 1.1" S				Provincia: Paruro								
Longitud: 71° 50' 40.9" O				Distrito: Paruro								
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1993	24.79	29.33	22.04	13.00	0.00	0.00	0.16	3.00	5.00	21.00	11.00	28.00
1994	27.00	22.00	26.00	25.00	4.00	0.00	1.00	1.00	12.00	23.00	19.00	22.00
1995	35.00	25.00	19.00	9.00	0.00	0.00	7.00	0.00	16.00	12.00	18.40	28.00
1996	22.00	16.00	24.00	19.20	8.00	0.00	0.00	19.00	12.20	14.50	10.00	28.38
1997	22.65	37.00	35.00	12.50	6.00	0.00	0.00	6.00	2.00	21.00	41.00	32.00
1998	24.50	22.70	36.00	24.00	0.30	3.00	0.00	1.00	0.50	23.00	23.00	30.00
1999	26.00	13.00	26.50	13.00	0.00	2.00	0.00	0.00	14.00	24.00	14.00	21.50
2000	20.00	35.00	15.00	7.00	4.00	7.00	5.00	9.00	4.00	24.00	4.80	13.10
2001	21.80	31.20	32.20	11.30	1.90	3.50	7.00	4.00	7.70	26.00	17.10	15.80
2002	29.70	36.70	23.40	15.60	13.00	2.70	7.90	6.70	6.70	16.11	24.50	20.80
2003	22.00	28.60	23.80	32.10	2.60	2.60	0.00	2.80	2.20	25.70	11.30	31.60
2004	25.60	32.80	16.00	8.20	8.30	10.30	4.70	0.00	13.60	23.50	18.20	25.50
2005	15.60	28.50	21.20	15.90	1.90	0.00	1.50	2.20	0.40	10.40	33.70	20.40
2006	27.80	32.40	43.70	23.00	0.00	6.20	0.00	5.00	7.13	7.00	15.60	27.00
2007	24.00	37.23	39.00	12.40	1.80	0.00	0.40	0.00	7.20	16.50	40.20	25.80
2008	38.90	34.64	19.20	13.20	18.30	3.80	0.00	1.90	10.40	13.70	27.00	20.90
2009	23.40	21.70	18.10	7.60	6.50	0.00	2.20	0.30	4.20	5.60	28.00	25.70
2010	46.90	28.60	26.40	12.70	2.20	0.00	0.00	2.00	1.40	15.20	14.50	26.50
2011	21.50	24.50	18.90	25.40	1.20	2.60	2.80	0.70	17.00	25.10	21.20	33.60
2012	23.80	31.90	16.90	7.80	1.40	2.40	1.60	0.00	20.60	8.40	37.90	38.30
2013	17.50	33.30	15.30	11.00	0.00	2.40	1.50	7.80	4.60	14.60	22.10	28.00
2014	36.40	27.00	20.00	12.20	3.20	0.00	2.20	1.50	11.70	14.80	6.10	39.60
2015	25.10	26.89	21.64	11.20	5.10	0.00	3.20	3.50	15.60	12.60	18.20	28.90
2016	20.30	30.10	17.00	11.40	2.60	0.00	5.80	2.00	7.90	13.00	10.90	16.40
2017	35.20	36.30	28.20	21.40	6.00	2.20	2.30	11.60	5.40	17.40	20.30	14.80
2018	21.80	39.20	41.10	9.10	0.00	9.00	10.80	3.20	3.50	21.00	9.40	16.20
2019	20.90	32.00	30.30	9.30	9.00	0.00	4.10	0.50	2.40	18.00	25.70	29.60
2020	33.70	17.90	28.50	15.50	11.50	7.60	1.20	0.00	4.00	7.90	17.30	26.40
2021	27.20	20.10	23.30	13.28	2.64	0.02	0.71	0.80	8.80	9.20	36.40	20.40
2022	25.00	66.40	34.90	16.80	0.30	0.00	0.00	1.20	13.40	6.30	8.60	8.00

Fuente: Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI)

5.2.4 Regionalización de datos

Después de completar los datos de las estaciones analizadas, las precipitaciones medias anuales se regionalizan al punto de conveniencia del proyecto.

5.2.4.1 Relación entre precipitación y altitud. La relación entre la precipitación y la altitud puede ser cuantificada mediante una ecuación lineal, la cual nos permite estimar la cantidad de lluvia que cae en un lugar en función de su altura sobre el nivel del mar, considerando los datos de precipitación promedio anual de cada estación meteorológica

Tabla 54. *Resumen de Datos de Precipitación*

Resumen Promedio de Precipitaciones			
Estación	Precipitación (mm)		Altitud
Pomacanchi	mínima	134.10	
	media	169.37	3690
	máxima	212.08	
Ccatca	mínima	107.06	
	media	163.00	3681
	máxima	232.27	
Paruro	mínima	137.40	
	media	177.50	3070
	máxima	215.15	

El coeficiente de correlación R varía según la siguiente tabla:

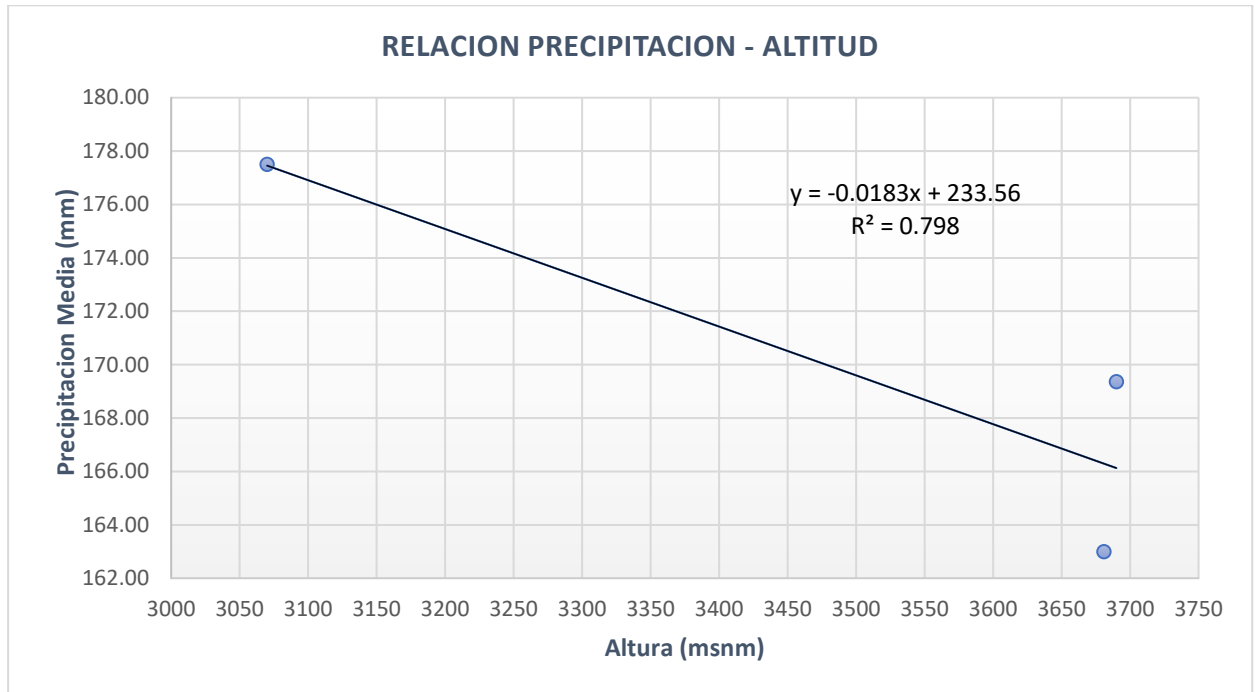
Tabla 55. *Rangos e Interpretación del Coeficiente de Correlación R*

Valor del Coeficiente R (Positivo o Negativo)	Significado
00 - 0.19	Una muy débil correlación
0.20 - 0.39	Una débil correlación
0.40 - 0.69	Una moderada correlación
0.70 - 0.89	Una fuerte correlación
0.90 - 1.00	Una muy fuerte correlación

Fuente: *Martínez-Ortega, R.M., Tuya, L.C.*

Teniendo las precipitaciones medias anuales de cada una de las estaciones con sus respectivas alturas, se construyó el siguiente gráfico para calcular el coeficiente de correlación R y la ecuación de regresión lineal, con esta se determinará la precipitación media anual en el punto de interés en función a la altura.

Gráfico 22. Regionalización de Datos Pluviométricos



Se calculo un $R=0.798$ que significa una fuerte correlación según la tabla 55, entonces se determinara la precipitación media anual del punto de interés utilizando la siguiente ecuación de regresión lineal:

$$y = 0.0183(x) + 233.56$$

Donde:

y: precipitación media anual del punto de interés

x: altitud para la cual se quiere generar la precipitación

El punto de interés del proyecto está ubicado a una altura media de 3662 m.s.n.m., por lo que se tiene:

$$y = 0.0183(3662) + 233.56$$

$$y = 162.86 \text{ mm}$$

Se cálculo para el proyecto una precipitación media anual de 162.86 mm.

5.2.5 Estudio de la cuenca

El estudio de las cuencas hidrográficas tiene como finalidad caracterizar sus procesos hidrológicos y geomorfológicos, lo que a su vez permite tomar decisiones más acertadas en el diseño y construcción de vías, minimizando su impacto ambiental.

5.2.5.1 Estimación del periodo de retorno. El período de retorno, medido en años, representa el intervalo de tiempo promedio entre eventos extremos de caudal de igual o mayor magnitud en una corriente de agua. Asumiendo que los eventos anuales son independientes, se puede calcular la probabilidad de que se produzca un evento extremo dentro de un período de **vida útil de “n” años**. El riesgo de falla admisible en función del período de retorno y vida útil de la obra está dado por la siguiente formula:

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

Donde:

R: riesgo de falla admisible

T: periodo de retorno en años

n: vida útil de la estructura proyectada

Con base en las recomendaciones del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC 2014, se propone utilizar los valores de riesgo máximo especificados en la tabla adjunta para el diseño de las obras de drenaje.

Tabla 56. *Valores Máximos de Riesgo Admisible de Obras 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 2014.*

(*) - Para obtención de la luz y nivel de aguas máximas extraordinarias.
- Se recomienda un período de retorno T de 500 años para el cálculo de socavación.

(**) - **Vida Útil considerado (n)**

- Puentes y Defensas Ribereñas n= 40 años.
 - **Alcantarillas de quebradas importantes n= 25 años.**
 - **Alcantarillas de quebradas menores n= 15 años.**
 - Drenaje de plataforma y Sub-drenes n= 15 años.
- Se tendrá en cuenta, la importancia y la vida útil de la obra a diseñarse.
- El Propietario de una Obra es el que define el riesgo admisible de falla y la vida útil de las obras.

Utilizando la fórmula de riesgo admisible, datos de la tabla 56 y vida útil (n) se determinó el periodo de retorno para badenes, alcantarillas y cunetas del proyecto visualizadas en la siguiente tabla.

Tabla 57. *Periodos de Retorno para las Estructuras de Drenaje*

Tipo de Obra	Riesgo Admisible (%)	n	T (Periodo de Retorno)
Badenes	30	25	70
Alcantarillas	30	25	70
Alcantarillas de Paso	35	15	35
Cunetas	35	15	35

5.2.5.2 Estimación de tiempo de concentración

“Es el período que tarda una partícula de agua en desplazarse desde el punto más alejado en la cuenca hidrológica hasta su salida (punto de interés)” (**Manual de hidrología, hidráulica y drenaje**, 2014, pág. 38).

“Desde el punto de vista empírico, en la literatura se encuentran numerosas expresiones para determinar el tiempo de concentración de las cuencas hidrográficas, desarrolladas por diferentes autores para diferentes regiones del mundo. Se identifican dos grupos de ecuaciones, las que se emplean en diseño hidrológico y las de **evento**” (**SMITH, R. Y VÉLEZ, M.V. Hidrología de Antioquia**. Departamento de Antioquia, Sec. De Obras Púb. Reporte Técnico. 1997).

Para las microcuencas en estudio se utilizaron las ecuaciones empíricas que se emplean para diseños hidrológicos, seleccionadas en base a las características particulares de estas microcuencas y al tipo de flujo hidrológico presente, siendo estas las siguientes:

Formula de Kirpich:

$$T_c = 0.06628 \left(\frac{L}{S^{0.50}} \right)^{0.77}$$

Donde:

T_c : tiempo de concentración es horas

L : longitud del curso principal en metros

S : pendiente a lo largo del cauce en m/m

Formula de J.R. Temez:

$$T_c = 0.1251 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde:

T_c : tiempo de concentración es horas

L : longitud del curso principal en kilómetros

S : pendiente a lo largo del cauce en m/m

Formula de Bransby Williams:

$$T_c = \frac{14.6 * L}{A^{0.1} * S^{0.20}}$$

Donde:

T_c : tiempo de concentración es horas

L : longitud del curso principal en kilómetros

A : superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados

S : pendiente a lo largo del cauce en m/m

Se decidió tomar el valor promedio de los tiempos de concentración por razones prácticas, ya que se obtiene un valor más real.

Para el cálculo del tiempo de concentración de las microcuencas del proyecto se halló el promedio de los resultados de tres ecuaciones (Kirpich, J.R. Temez y Bransby Williams) como se muestra en la tabla.

Tabla 58. *Tiempo de Concentración de las Microcuencas del Proyecto*

N°	Área (km ²)	L (km)	Elevación		S(m/m)	Tiempo de Concentración			
			Max.	Min.		Kirpich	J.R Temez	Bransby Willians	Prom.
1	0.43	1.07	4100.00	3450.00	0.61	5.09	20.89	16.90	18.90
2	1.97	3.02	4500.00	3450.00	0.35	13.96	50.89	45.50	48.19
3	3.43	5.97	4650.00	3853.18	0.13	34.15	102.54	103.17	102.85
4	1.23	2.98	4643.53	4000.00	0.22	16.65	55.28	51.93	53.60

5.2.6 Calculo de intensidades

5.2.6.1 Tormenta de diseño.

Una tormenta es un patrón de lluvia de referencia es un modelo de precipitación utilizado para diseñar sistemas hidrológicos.

“La información proporcionada por los pluviómetros es insuficiente para definir una tormenta de diseño. Para esto, se requiere el uso de pluviógrafos, que registran la variación de la intensidad de la lluvia en intervalos de tiempo cortos.” (Manual de hidrología, hidráulica y drenaje, 2014, pág. 33).

5.2.6.1.1 Generación de precipitaciones máximas para periodos de retorno

Se evalúa la precipitación máxima diaria en el área del proyecto para determinar la tormenta de diseño y estimar el caudal máximo posible en las distintas quebradas que cruzan la

carretera. Para ello se utilizó información histórica, correspondiente a la precipitación máxima diaria registrada en la estación meteorológica de Ccatca entre 1993 y 2022.

Se uso dicha estación tomando en cuenta la similitud de altura y cercanía con la zona de estudio, dado que la zona del proyecto no cuenta con estaciones meteorológicas.

Tabla 59. *Datos de Precipitación Máxima para la Zona de Estudio*

Año	Precipitación Máxima (mm)
1993	29.50
1994	42.10
1995	27.50
1996	20.90
1997	25.00
1998	34.00
1999	18.30
2000	32.80
2001	31.80
2002	33.70
2003	34.00
2004	40.20
2005	21.60
2006	27.29
2007	22.99
2008	34.10
2009	29.20
2010	28.30
2011	36.80
2012	31.60
2013	30.00
2014	29.50
2015	30.50
2016	27.80
2017	31.00
2018	37.70
2019	38.00
2020	29.70
2021	35.20
2022	28.40

5.2.6.1.2 Modelos de distribución.

El análisis de frecuencia tiene como objetivo estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para distintos periodos de retorno, utilizando modelos probabilísticos que pueden ser discretos o continuos.

Se utilizo los siguientes modelos de distribución recomendadas por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje:

- Normal
- Log Normal 2 Parámetros
- Log Normal 3 Parámetros
- Gamma 2 parámetros
- Gamma 3 parámetros
- Log Pearson tipo III
- Gumbel
- Log Gumbel

5.2.6.1.3 Pruebas de bondad

Esta evaluación emplea métodos visuales y estadísticos para determinar si la distribución experimental de los datos se ajusta a una función de probabilidad teórica seleccionada, utilizando parámetros estimados a partir de la muestra. Entre las pruebas más destacadas se encuentran la de Chi Cuadrado y Kolmogorov-Smirnov, siendo esta última la elegida para este proyecto.

Para el análisis de la prueba de bondad se utilizó el software HidroEsta, observando los resultados, el modelo de distribución que mejor se ajusta a nuestros datos muestrales de precipitación máxima en 24 horas es la de Gamma 2 parámetros, los cálculos realizados se muestran en el anexo de Estudio Hidrológico.

Tabla 60. Prueba de bondad Kolmogorov – Smirnov

Δ Tabular	Δ Teórico de las Distribuciones				
	Normal	Log Normal 2 Parámetros	Gamma 2 Parámetros	Gumbel	Log Gumbel
0.2483	0.0798	0.1095	0.0957	0.1028	0.1456
MIN Δ	0.0798				

Después de realizar la prueba de bondad, se calculó la precipitación máxima en diferentes periodos de retorno utilizando la distribución Normal, estos cálculos se muestran en el anexo de Estudio Hidrológico.

Tabla 61. *Precipitación Máxima para Diferentes Periodos de Retorno*

T (años)	Precipitación Máxima (mm)
2	30.65
5	35.34
10	37.79
20	39.82
30	40.88
50	42.10
80	43.15
100	43.62
140	44.31
200	45.01
500	46.70

5.2.6.1.4 *Curvas de intensidad – duración – frecuencia*

La intensidad es la tasa temporal de precipitación, es decir, la profundidad por unidad de tiempo (mm/h).

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

Donde:

P : profundidad de lluvia en (mm)

Td: duración, dada usualmente en horas

La frecuencia de precipitaciones extremas se relaciona con el periodo de retorno (T), definido como el tiempo promedio entre eventos igual o superior al valor de diseño. La construcción de curvas IDF requiere registros pluviográficos exhaustivos en el área de interés, identificando la lluvia más intensa por año y duración. No obstante, la limitada información disponible en nuestro país dificulta este proceso.

Para el cálculo de las intensidades máximas se utilizó la metodología de Dick Peschke, que relaciona la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas. La fórmula es la siguiente:

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

Donde:

P_d : precipitación total (mm)

d: duración en minutos

P_{24h} : precipitación máxima en 24 horas (mm)

La intensidad se halla dividiendo la precipitación P_d entre la duración.

Tabla 62. Intensidades para Diferentes Duraciones(*d*) y Periodos(*T*)

T (años)	P Max. (mm)	Periodo de Duración (min)/Intensidades mm/h					
		20	30	60	120	180	240
2	30.65	10.52	11.64	13.85	16.47	18.22	19.58
5	35.34	12.13	13.43	15.97	18.99	21.01	22.58
10	37.79	12.97	14.36	17.07	20.30	22.47	24.15
20	39.82	13.67	15.13	17.99	21.39	23.68	25.44
30	40.88	14.03	15.53	18.47	21.96	24.31	26.12
50	42.10	14.45	15.99	19.02	22.62	25.03	26.90
80	43.15	14.81	16.39	19.50	23.18	25.66	27.57
100	43.62	14.97	16.57	19.71	23.44	25.94	27.87
140	44.31	15.21	16.83	20.02	23.81	26.35	28.31
200	45.01	15.45	17.10	20.34	24.18	26.76	28.76
500	46.70	16.03	17.74	21.10	25.09	27.77	29.84

Para el cálculo de la intensidad máxima se determinó la ecuación de ajuste de correlación potencial múltiple que está en función de la intensidad, periodo y duración, ingresando los datos de precipitación máxima en 24 horas tabla 62 al software HidroEsta 2.

$$I_{max} = 350.8443 * T^{0.1334} * D^{-0.75}$$

Donde:

I_{max} : intensidad máxima

T: periodo de retorno

D: duración en minutos

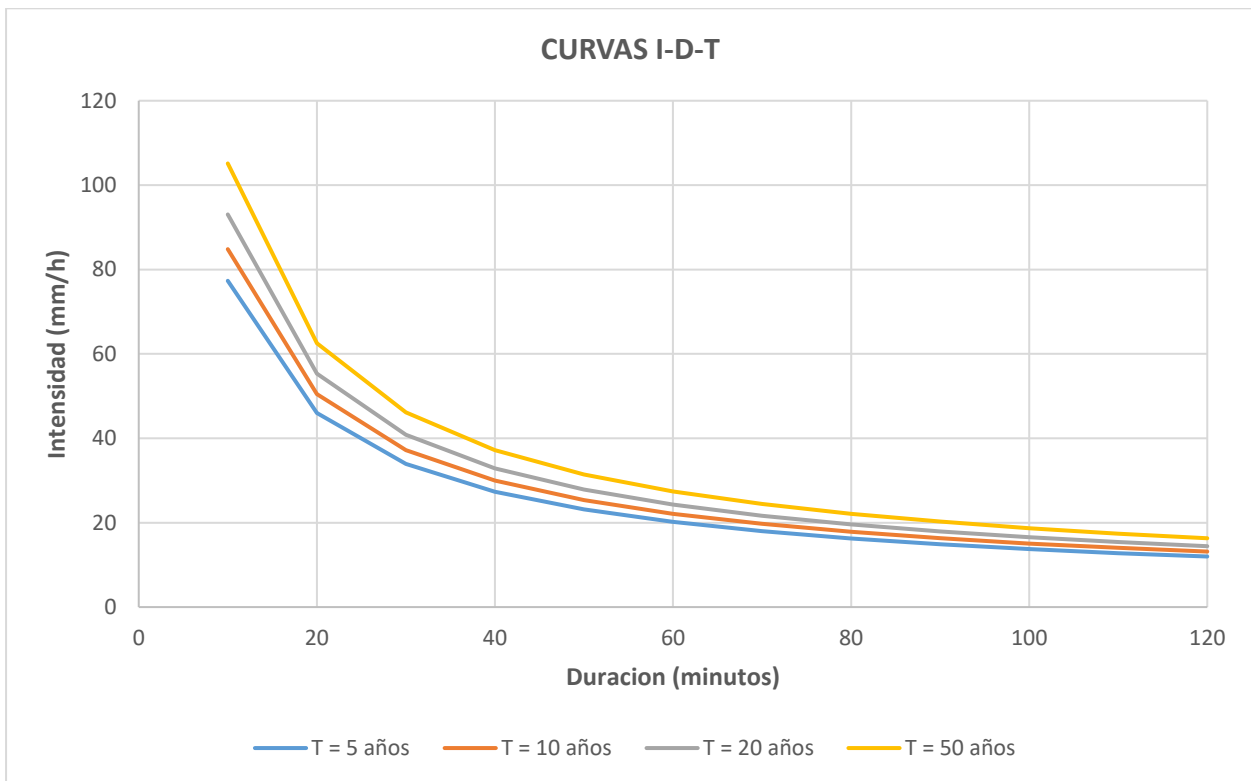
Utilizando la ecuación anterior se calculó las intensidades máximas para diferentes periodos de retorno visualizados en la siguiente tabla:

Tabla 63. Intensidades Máximas para Diferentes Periodos de Retorno

Duración (min)	Periodo de retorno (T)/Intensidades Máximas (mm/h)			
	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años
10	77.33	84.83	93.05	105.14
20	45.98	50.44	55.33	62.52
30	33.93	37.21	40.82	46.13
40	27.34	29.99	32.9	37.17
50	23.13	25.37	27.83	31.45
60	20.17	22.13	24.27	27.43
70	17.97	19.71	21.62	24.43
80	16.26	17.83	19.56	22.1
90	14.88	16.32	17.91	20.24
100	13.75	15.08	16.55	18.7
110	12.8	14.04	15.4	17.41
120	11.99	13.16	14.43	16.31

Con los datos calculados en la tabla 63 se construyó la curva intensidad – duración – frecuencia.

Gráfico 23. Curva Intensidad – Duración - Frecuencia



5.2.6.1.5 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se determinará en función de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas únicas de cada cuerpo de agua que cruza el trazado vial, lo que implica variaciones en su valor.

Tabla 64. 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	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, Vegetación Ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, Grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques, Densa Vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

Tomando valores de la tabla 64 tenemos:

- Cultivos - permeables = 0.35
- Pastos, vegetación ligera - permeable = 0.30

$$C_e = \frac{(0.35 + 0.30)}{2}$$

$$C_e = 0.325$$

5.2.7 Determinación de los caudales máximos de diseño

La determinación de los caudales máximos de diseño comienza con la evaluación de la cuenca, considerando factores como el área y la pendiente, que están condicionados por parámetros hidrológicos clave, incluyendo intensidades de precipitación máxima, duración y tiempo de concentración, con un periodo de retorno específico de 71 años.

La finalidad de la determinación de caudales máximos en los puntos de interés es conocer el caudal para diseñar alcantarillas, badenes y cunetas, que permitan evitar los efectos destructivos de estos fenómenos hidrológicos.

5.2.7.1 Método racional

Calcula el caudal máximo utilizando la precipitación como variable principal y agregando un factor de corrección (coeficiente de escorrentía, c) que refleja las características hidrológicas de la cuenca. Este método es comúnmente empleado para cuencas con un área menor a 10 km². Es importante tener en cuenta que la duración se considera igual al tiempo de concentración. El caudal máximo de diseño para este método se obtiene de la siguiente expresión:

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

Donde:

Q: Caudal máximo de diseño (m³/s)

C: Coeficiente de escorrentía en función del suelo

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca (km²)

Para el proyecto se calcularon intensidades máximas para un periodo de retorno de 70 años.

Tabla 65. Caudal Máximo de Diseño para las Microcuencas

Microcuenca		Caudal Máximo de Diseño - Método Racional				
Nº	Tc (minutos)	Periodo de Retorno(años)	(C) Coeficiente de Escorrentía	(I) Intensidad de Diseño (mm/h)	(A) Área de la Cuenca (Km)	Q (m3/s)
1	18.90	70.00	0.33	61.67	0.43	2.43
2	48.19	70.00	0.33	30.56	1.97	5.52
3	102.85	70.00	0.33	17.31	3.43	5.45
4	53.60	70.00	0.33	28.22	1.23	3.18

5.3 Geología y Geodinámica

Para las obras civiles, especialmente las longitudinales como las carreteras en estudio, es importante estudiar la geología local y regional.

La meta de la ingeniería geológica es asegurar que se consideren e interpreten adecuadamente los factores geológicos que afectan las obras de ingeniería, así como prevenir o minimizar los impactos de los riesgos geológicos.

Se realizaron trabajos de investigación sobre los materiales bibliográficos existentes, tales como: planos topográficos y geológicos (INGEMMET), fotografías satelitales y aéreas.

En esta etapa, se identifican las características geológicas generales del área de estudio para su posterior verificación y trabajo de campo detallado. La fuente de la información utilizada fue principalmente del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) a través del Boletín Geológico N° 52-A, correspondiente a la hoja 28-s2 del cuadrángulo de Quiquijana, que nos brinda principalmente información geológica del proyecto.

En esta fase se realizó trabajos de verificación de la geología en campo, así como el recorrido de la carretera para la identificación de zonas inestables y evaluación geológica de estructuras.

5.3.1 Geología de la zona

5.3.1.1 Geología regional

A nivel regional, la carretera está dentro de la hoja 28-s del cuadrángulo de Cusco, junto con el cuadrángulo de Livitaca hoja 29-s, que forman parte de las unidades geográficas conocidas como Cordillera Occidental y Oriental separadas ambas por el valle de Vilcanota, integrante de la vertiente del Atlántico, con una extensión superficial de 6,013 km² aproximadamente.

Los cuadrángulos 28-s y 29-s presentan una amplia gama de rocas que abarcan desde el Neo-paleozoico hasta el Cuaternario, incluyendo sedimentarias (de origen marino y continental), ígneas (volcánicas, subvolcánicas y plutónicas) y metamórficas.

Tabla 66. *Columna Litoestratigráfica*

Era	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas	Descripción
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Dep. Clásticos Recientes	Están constituidos por bloques, quijas, gravas, arenas, limos y arcillas
		Pleistoceno	Formación Rumicolca	Esta formado principalmente por lavas andesíticas a traquiandesíticas
			Formación San Sebastian	Esta compuesta por depósitos de gravas, arenas, flujos de barro, limos y arcillas
			Dep. Morrénicos y Fluvioglaciares	Están compuestos por fragmentos de diferentes dimensiones, dispuestos generalmente en una matriz areno-limo-arcillosa
			Formación Vilcarani	Esta compuesta por tobas de composición andesítica, riodacítica y riolítica de coloración claro rojizo salmón a amarillentos
	Neógeno	Plioceno	Formación Pisquicocha	Esta conformada por una intercalación de areniscas, limolitas, arcilitas, conglomerados y tobas
			Formación Huaylla	Esta constituida por derrames andesíticos, dacíticos, traquiandesíticos y riodacíticos

Era	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas	Descripción	
		Mioceno	Formación Alfabamba	Esta integrada por lavas, brechas volcánicas, tobas, aglomerados con algunas intercalaciones lenticulares de conglomerados	
		Paleógeno	Grupo Puno	Formación Yanacocha	Contiene limoarcillas, limolitas, arenicas y derrames volcánicos
				Formación Coñamuro	Es fundamentalmente conglomerádica, con una coloración mayormente rojiza
				Formación Pirque	Esta formada por una secuencia muy monótona de limolitas y areniscas
	Eoceno	Formación Santa Ana		Esta compuesta por areniscas, conglomerados, limoarcillas, arcilitas y piroclastitas	
	Mesozoico	Cretáceo	Grupo Chitapampa	Formación Pucuto	Esta formada por areniscas y conglomerados
				Formación Yaurisque	Esta conformada por areniscas, limolitas y arcilitas
Formación Quircas				Esta compuesta por areniscas, arcilitas, limolitas y algunos lechos cuarcíticos y calcáreos	
Formación Huaro				Esta conformada por intercalaciones de areniscas, limolitas, arcilitas y microconglomerados	
Formación Lucre				Esta compuesto por un conjunto monótono de areniscas, limolitas y arcilitas	
Grupo Moho			Formación Puquin	Esta formada por areniscas cuarzosas de grano fino con niveles de arcilitas rojas a verdes	
			Formación Sangarara	Esta conformada por limolitas y arcilitas rojas, calizas grises de grano fino, calizas areniscosas gris clara de grano fino	
			Formación Acomayo	Consta de una secuencia roja intensa a rojo ladrillo de limolitas, limoarcillas	
Formación Arcurquina			Formada por una secuencia calcárea de calizas gris a gris oscuras		
Grupo Murco			Formación Huanané	Esta compuesta fundamentalmente de areniscas cuarcíticas con niveles de conglomerados hacia la base	
			Formación Huambutio	Formada principalmente de areniscas cuarzosas, limolitas rojizas y yeso	
			Formación Chillorolla	esta conformada por una secuencia alternada de areniscas, areniscas cuarcíticas, limolitas y lutitas	
Formación Huintuyo			se separa en dos miembros por sus características litológicas, el miembro A esta compuesto principalmente por intercalaciones de areniscas con limolitas o lutitas y el miembro B esta compuesto principalmente limolitas o lutitas gris a rojiza con niveles de areniscas		

Era	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas		Descripción		
Paleozoico	Superior	Pérmico	Superior	Grupo Mitu	Formación Pachatusan	Esta compuesto principalmente por una secuencia de areniscas y conglomerados rojizos	
					Formación Pisac		
			Inferior	Grupo Copacabana		Formación Yaucat	Presenta calizas gris en estratos tabulares y areniscas calcáreas rojizas, en su mayoría clásticos rojos hacia la base y calizas hacia el tope
						Formación San Salvador	Se caracteriza por abundancia homogénea y monótona de calizas y en pequeñas proporciones se tiene lutitas
						Formación Chuquicahuana	Esta formada principalmente por alternancia de calizas, lutitas y algunos niveles areniscosos
		Formación Tinta	Esta constituida por areniscas cuarzosas de colores claros				
	Inferior	Devónico			Formación Ccatca	Esta constituida principalmente por areniscas, areniscas cuarcíticas, limolitas, limolitas pizarrosas y lutitas, predominando las areniscas de grano medio	
					Formación Urcos	Esta formación esta formada principalmente por pizarras, pizarras lutáceas, esquistos pizarrosos, cuarcitas y arenas cuarcíticas	
		Silúrico					

Fuente: *Geología de los Cuadrángulos de Cusco y Livitaca*

5.3.1.2 Geología local

La carretera vecinal Ttio-Callatiac (15.5 km), está ubicada geológicamente sobre unidades litoestratigráficas: formación Huancané, grupo Copacabana y la formación Urcos que pertenecen a la era del Paleozoico inferior silúrico, Paleozoico superior pérmico inferior y el Mesozoico cretáceo respectivamente.

5.3.1.2.1 Depósitos Fluviales (Qh-fl)

Los depósitos fluviales se hallan restringidos al fondo de los valles y están compuestos principalmente de conglomerados, gravas y arenas no muy bien estratificadas con limos y arcillas lenticulares. Su grosor es muy variable y la naturaleza de sus elementos muy heterogénea.

5.3.1.2.2 Formación Huancané (Ki-hua3)

Sus afloramientos se registran a lo largo del valle del Vilcanota, uno al Este de Caicay y el otro al Este del Ttio situado a 7 km al norte de Quiquijana. Morfológicamente se caracteriza porque ofrece un modelado agreste, con frecuentes escarpas abruptas y aristas agudas.

Está compuesta fundamentalmente de areniscas cuarcíticas con niveles de conglomerados hacia la base; mientras que al techo se aprecia la presencia de limolitas o lutitas, en términos generales se tiene granulometría y estratonomía decreciente.

Las areniscas cuarzosas presentan características similares a las areniscas tan sólo el cementante está bien desarrollado y consta de sílice.

5.3.1.2.3 Grupo Copacabana (CpPEc-t,c2)

Este grupo aflora en el cuadrángulo del Cuzco en pequeñas áreas y dentro del valle del Vilcanota, prolongándose y con mayores afloramientos hacia los cuadrángulos de Calca por el norte y de Ocongate y Sicuani al sur.

Conformada por cuatro formaciones: Tinta, Chuquicahuana, San Salvador y Yaucat que se describen a continuación:

La formación Tinta está constituida litológicamente por areniscas cuarzosas de colores claros, los granos son de tamaño medio a fino, predominando el grano medio a grueso y areniscas intercaladas con lutitas, las areniscas son gris verdosas a algo rojizas de grano fino a grueso, subangular con estratificación sesgada, con mala clasificación, mientras que las lutitas son grises algo laminadas y micáceas.

La formación Chuquicahuana está formada principalmente por alternancia de calizas, lutitas y algunos niveles areniscosos. las calizas se presentan en estratos de 1 a 3 m. o algo más, irregularmente son nodulosas aunque mayoritariamente son limolíticas hasta areniscosos, de color pardo que se torna ocre por meteorización. Las lutitas son gris azuladas a verdosas, ligeramente areniscosos y en capas delgadas, algunas son laminadas, las areniscas se intercalan dentro del conjunto variando de limolíticas a calcáreas.

La formación San Salvador se caracteriza por abundancia homogénea y monótona de calizas y en pequeñas proporciones se tiene lutitas, las calizas con fractura fresca tienen coloración que varía de gris clara a crema, marrón, azulinas hasta negruzcas

La formación Yaucat presenta calizas grises en estratos tabulares y areniscas calcáreas rojizas, en su mayoría clásticos rojos hacia la base y calizas hacia el tope. Los clásticos constan de areniscas rojas calcáreas de grano fino a medio, con estratificación laminar y en estratos delgados.

5.3.1.2.4 Formación Urcos (SD-a3)

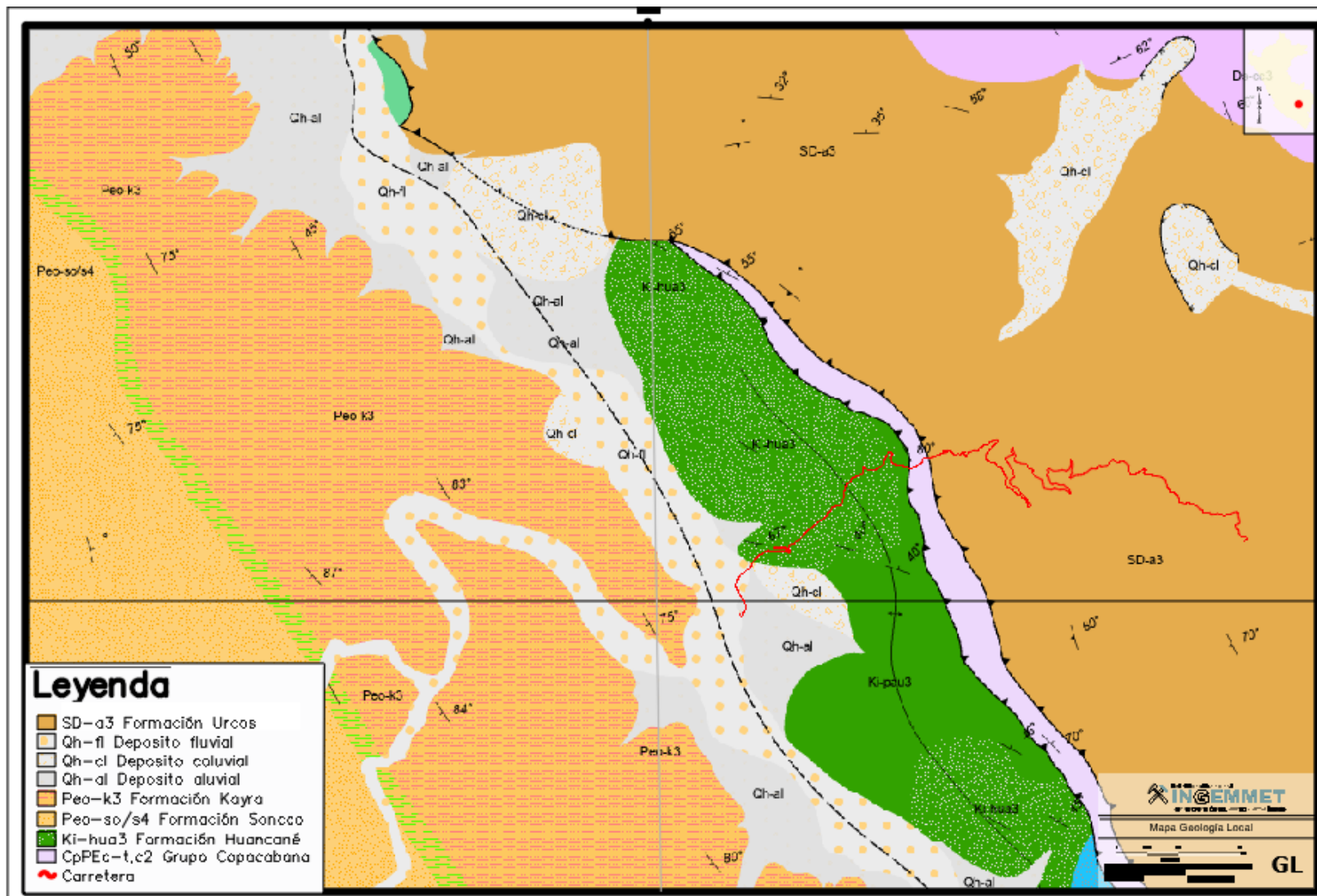
Mendivil S. (1978) designó como Formación Urcos a los afloramientos pizarrosos del pueblo de Urcos hacia el Este, que se extienden en forma continua en el extremo NE del cuadrángulo del Cuzco y que se prolonga conspicuamente dentro de los cuadrángulos de Calca y Sicuani, constituyendo la margen derecha del valle del Vilcanota.

Esta formación está formada principalmente por pizarras, pizarras lutáceas, esquistos pizarrosos, cuarcitas y arenas cuarcíticas, de esta variedad litológica las pizarras son las predominantes, alcanzando un 80%, constituye la litología característica que a su vez controla la morfología.

Tabla 67. *Grupos y Formaciones Geológicas de la Carretera*

Progresiva		Formación	Descripción
00+000	01+160	Deposito fluvial	El suelo está compuesto principalmente de conglomerados, gravas y arenas no muy estratificadas con limo y arcilla lenticulares.
01+160	04+820	Formación Huancané	El suelo está compuesto por lutitas en la parte superficial y en estratos más profundos se aprecia areniscas cuarcíticas con niveles de conglomerado.
04+820	05+240	Grupo Copacabana	El suelo está compuesto por areniscas cuarzosas de colores claros, los granos son de tamaño medio a fino y areniscas que son grises verdosos a algo rojizas intercaladas con lutitas que son grises algo laminadas
05+240	15+500	Formación Urcos	El suelo está compuesto principalmente por pizarras, pizarras lutáceas, esquistos pizarrosos, cuarcitas y arenas cuarcíticas

Gráfico 24. Mapa Geológico Local



5.3.2 Geología Estructural

La geología estructural es la disciplina que se ocupa del estudio de la deformación de la corteza terrestre.

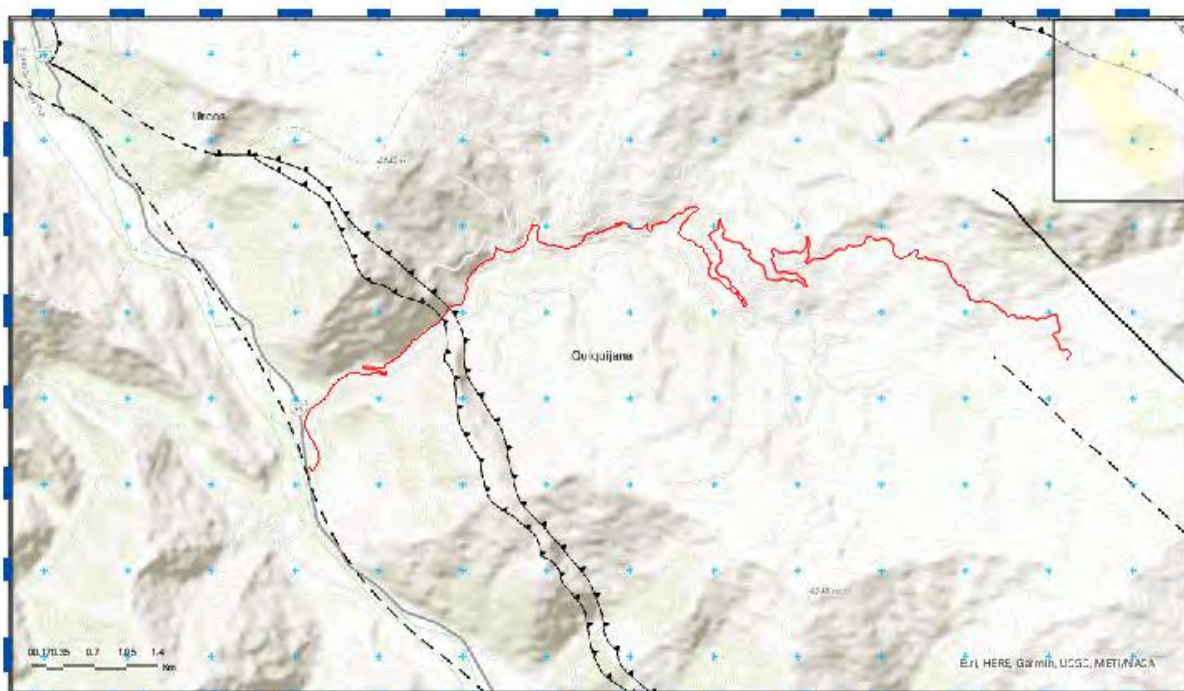
El fin principal de la geología estructural es medir la deformación de la corteza terrestre para comprender cuál es el historial de deformación registrado por las rocas, y cómo, cuándo y por qué se han acumulado estas deformaciones.

En la zona noreste del cuadrángulo de Cusco hoja 28-s2 cuadrángulo de Quiquijana, presenta un conjunto de anticlinales y sinclinales muy apretados con sus ejes orientados en sentido Norte-Sur y Noroeste-Sureste. Esta tectónica pese a tener orientaciones andinas, constituyen parte del orógeno hercínico, con sus ejes de acortamiento dirigidos en el mismo sentido o muy parecido, pero se diferencian notablemente por el tipo de plegamiento.

Estos pliegues mayormente son asimétricos con cierto acortamiento hacia el Oeste-Suroeste. Además, suelen estar acompañados de esquistosidad bastante clara.

En esta zona también se halla gran cantidad de fallas, muchas de ellas con planos axiales verticales a subverticales y orientaciones similares o paralelas a las de los pliegues, aunque no son raras de fracturas con rumbo Este-Oeste, en algunos casos flexionadas, también, los ejes de algunos pliegues ofrecen cierta flexión hacia el Noroeste.

Gráfico 25. Mapa Geológico Estructural



En el gráfico 24 se identifican dos fallas inversas que atraviesan el trazado de la carretera en los kilómetros 02+920 y 02+980. Se determinó que estas fallas no representan un riesgo importante, ya que se calcula un movimiento mínimo de tierras en estas ubicaciones.

La falla inversa ocurre cuando el bloque superior se desplaza hacia arriba respecto al bloque inferior, un movimiento causado por las fuerzas de compresión en la corteza terrestre. En el proyecto, estas fallas fueron originadas por la elevación de montañas, un fenómeno que es común durante el proceso de orogénesis (formación de montañas). La presión tectónica en estas áreas da lugar a la formación de estructuras geológicas como las fallas inversas. La zona de estudio presenta una topografía accidentada y la presencia de montañas.

Estas fallas pueden inducir deformaciones y desplazamientos en la plataforma de la carretera, tales como elevaciones, hundimientos y grietas, lo que puede afectar la estabilidad de la infraestructura. Además, pueden surgir problemas de drenaje debido a la alteración de la topografía, que afecta el sistema de drenaje. En áreas donde se presentan este tipo de fallas, es probable que se requieran mantenimientos y reparaciones más frecuentes debido al impacto continuo de los movimientos tectónicos.

Sin embargo, las fallas que atraviesan la carretera se encuentran inactivas. La inspección visual realizada no mostró hundimientos ni grietas en la plataforma de la carretera. Además, la zona presenta un suelo clasificado como A-2-4(0), compuesto de grava y arenas limo-arcillosa.

5.3.3 Geomorfología

5.3.3.1 Geomorfología regional

El área dentro de los cuadrángulos de Cusco y Livitaca se encuentra en la cordillera de los Andes con una típica orientación andina, excepto al acercarse al límite norte del cuadrángulo de Cusco, donde hay un pliegue que enfatiza hacia el oeste, fenómeno que lo distingue con su geografía y geología distintivas.

Se divide en las siguientes unidades geomorfológicas:

5.3.3.1.1 Faja intracordillerana

Unidad geográfica que se ubica entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental. Posee una morfología agreste y a su vez con contraposición, también donde se hallan las partes más planas delimitadas por cadenas montañosas o por profundas depresiones. En ella se encuentran las altitudes extremas ya indicadas.

5.3.3.1.2 Cordillera oriental

Corresponde a sus partes más occidentales de este accidente geográfico y se presente al NE del cuadrángulo del Cuzco. Su topografía es más moderada en comparación con la anterior y

sus altitudes extremas están comprendidas entre los 3,000 m.s.n.m. en el valle Vilcanota y 4,491 m.s.n.m., con la señal Acopia Grande.

5.3.3.1.3 Valles

Dentro de esta unidad se encuentran valles y quebradas cuyos tramos respectivos corresponden a los denominados valles transversales (Apuímac y Velille) y valles longitudinales (Vilcanota).

5.3.3.2 Geomorfología local

La carretera vecinal Ttio-Callatiac, está ubicada en una zona donde se presentan las siguientes unidades y subunidades geomorfológicas identificadas y que forman parte de la zona de estudio.

Gráfico 26. Mapa Geomorfológico Local



5.3.3.2.1 Subunidad de montaña en roca sedimentaria (RM-rs)

Esta subunidad geomorfológica ocupa la mayor parte del área estudiada. Presenta cerros con altura superior a 300 m desde su línea base, con laderas que presentan anticlinales y sinclinales. Presenta pendientes erosionadas que varían desde fuertes hasta abruptas (25° - 50°). Litológicamente está compuesta por secuencias sedimentarias jurásicas y cretácicas (limoarcillitas, areniscas, arcillitas carbonosas y secuencias calcáreas) de las formaciones Chicama, Santa-Carhuaz y Chimú, las cuales se caracterizan por presentar caídas de rocas, derrumbes, deslizamientos, y avalanchas de rocas. También se originan flujos de detritos o huaicos en áreas con procesos de erosión de laderas.

5.3.3.2.2 Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Esta unidad geomorfológica corresponde a los depósitos dejados por los flujos de detritos (huaicos) y de lodo de tipo excepcional. Se caracteriza por tener una pendiente suave (menor a 5°).

Este compuesto por fragmentos rocosos heterométricos (bloques, bolos y detritos), subangulosos, en matriz limo-arenosa, transportados por las quebradas y depositados en forma de cono.

5.3.3.2.3 Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad corresponde a la acumulación de laderas originadas por procesos de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes y caídas de rocas), así como también por la acumulación de material fino y detrítico, caídos o lavados por escorrentia superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de laderas.

5.3.3.2.4 Sub Unidad de vertiente con depósito de deslizamiento (V-dd)

Son acumulaciones de ladera originadas por procesos de movimientos en masa, prehistóricos, antiguos y recientes, que pueden ser del tipo deslizamientos, avalancha de rocas y/o movimientos complejos. Generalmente su composición litológica es homogénea; con materiales inconsolidados a ligeramente consolidados, son depósitos de corto a mediano recorrido relacionados a las laderas superiores de los valles.

5.4 Estudio de Mecánica de Suelos

5.4.1 Requerimiento del proyecto

Pavimento económico

- Propiedades de clasificación de la sub-rasante con los ensayos de contenido de humedad, granulometría, límite líquido, límite plástico, gravedad específica.
- Propiedades mecánicas de la sub-rasante con los ensayos de proctor modificado y Relación de Soporte de California (CBR)

Estabilidad de taludes

- Propiedades de clasificación del subsuelo con los ensayos de contenido de humedad, granulometría, límite líquido, límite plástico, gravedad específica.
- Propiedades mecánicas del subsuelo: Angulo de fricción y cohesión con el ensayo de penetración dinámica ligera (DPL)

5.4.2 Exploración de Suelos

5.4.2.1 Recopilación de información existente

La información existente se obtuvo del perfil técnico del estudio de suelos:

Tabla 68. *Propiedades Físicas de la Subrasante*

Progresiva	%			Límites de Consistencia (%)			IPc	Clasificación de Suelos	
	Grava	Arena	Finos	L.L	L.P.	I.P.		AASHTO	SUCS
0+000	48.1	40	11.9	17	14	3	-2.19	A-1-a(0)	GP-GM
2+000	65.6	25.6	8.8	19	15	4	-0.73	A-1-a(0)	GP-GC
4+000	48.5	28.9	22.6	29	20	9	6.57	A-2-4(0)	GC
6+000	54.8	27.4	17.8	28	19	9	5.84	A-2-4(0)	GC
8+000	23.4	46.9	29.7	23	18	5	2.19	A-2-4(0)	SC-SM
10+000	45	29.3	25.7	32	23	9	8.76	A-2-4(0)	GC
12+000	60.5	29.1	10.4	34	21	13	10.22	A-2-6(0)	GP-GC
14+000	32.7	34.2	33.1	29	19	10	6.57	A-2-4(0)	SC
16+000	45.8	38.6	15.6	33	20	13	9.49	A-2-6(0)	GC

Fuente: En base a la información del Perfil Técnico Municipalidad Distrital de Quiquijana

Tabla 69. *Propiedades Mecánicas de la Subrasante*

Progresiva	Peso Específico de Gravas (gr/cm ³)	Proctor Modificado		CBR	
		MDS (gr/cm ³)	O.C.H.	% Expansión	CBR al 95% De la MDS
0+000	2.71	2.23	5	0	14.26
2+000	2.79	2.15	9	1.74	15.5
4+000	2.7	2.18	8	1.08	11.79
6+000	2.65	2.16	6	2.77	12.32
8+000	2.54	2	7	4.66	6.54
10+000	2.52	2.18	8	3.06	11.59
12+000	2.62	2.2	9	0	10.53
14+000	2.74	2.08	9	4.58	11.46
16+000	2.62	2.2	8.5	1.24	11.56

Fuente: *Perfil Técnico Municipalidad Distrital de Quiquijana*

5.4.2.2 Información existente de la subrasante

En el siguiente cuadro se muestra la clasificación del suelo para cada calicata, de acuerdo a la información del perfil técnico, tomando dicha información como hipótesis de la subrasante.

Tabla 70. *Perfil estratigráfico de la Subrasante*

Perfil de Terreno	Descripción
Progresiva 1+000 Prof: 0.00-1.50 m	Suelo con grava y arena (A-1a)
Progresiva 2+000 Prof: 0.00-1.50 m	Suelo con grava y arena (A-1a)
Progresiva 3+000 Prof: 0.00-1.50 m	Suelo con grava y arena (A-1b)
Progresiva 4+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava arcillosa con arena (A-2-4)
Progresiva 5+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava arcillosa con arena (A-2-4)
Progresiva 6+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava arcillosa con arena (A-2-4)
Progresiva 7+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava arcillosa con arena (A-2-4)
Progresiva 8+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)

Perfil de Terreno	Descripción
Progresiva 9+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)
Progresiva 10+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)
Progresiva 11+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)
Progresiva 12+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)
Progresiva 13+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arcilla (A-2-6)
Progresiva 14+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arcilla (A-2-6)
Progresiva 15+000 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)
Progresiva 15+500 Prof: 0.00-1.50 m	Grava limosa con arena (A-2-5)

Fuente: Perfil técnico Municipalidad Distrital de Quiquijana

5.4.2.3 Número de puntos a investigar

Para identificar las propiedades físico-mecánicas de los materiales de la subrasante, se realizarán estudios que consisten en la ejecución de pozos exploratorios o calicatas con una profundidad mínima de 1.5 m.

Las calicatas se dispondrán de manera longitudinal y alternada dentro de la franja que abarca el ancho de la calzada, tal como se ilustra en el cuadro siguiente.

Tabla 71. *Numero de Calicatas para la Exploración de Suelos*

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	* 1 calicata x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada

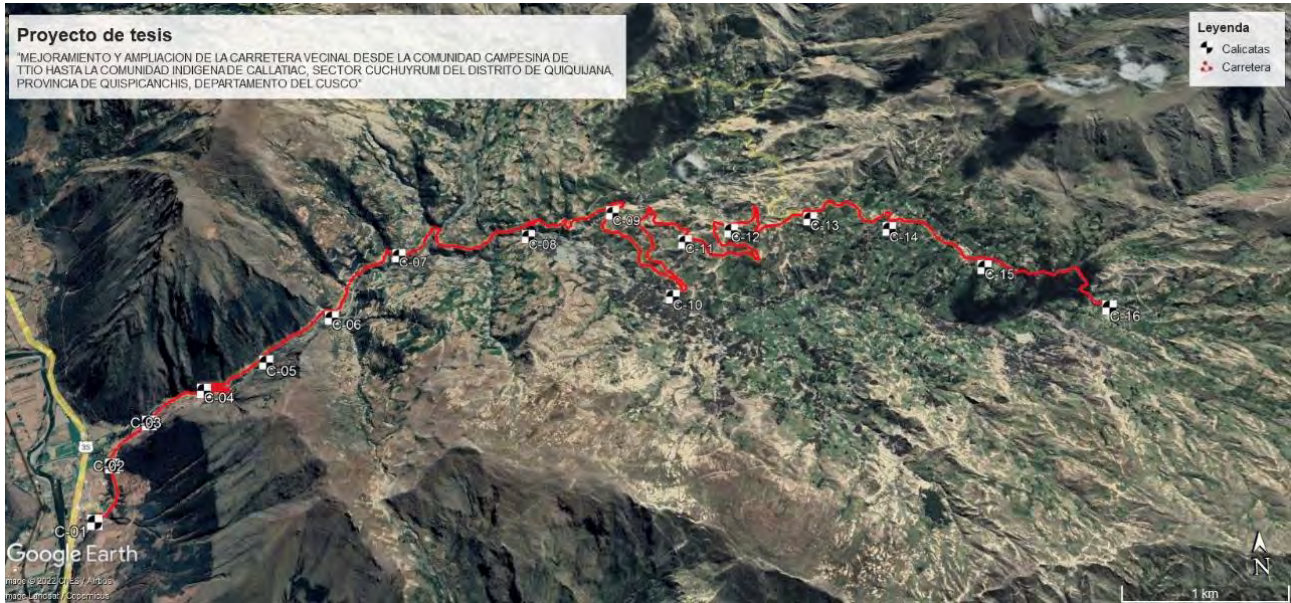
Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos

Para el estudio de la subrasante se realizaron 16 exploraciones y para el estudio del talud se realizaron 3 exploraciones.

5.4.2.4 Ubicación de puntos a investigar

La ubicación de los puntos de estudio para la subrasante se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 27. *Ubicación de los Puntos de Estudio*



5.4.2.5 Profundidad de puntos a investigar

Según la tabla 71 corresponde una profundidad de 1.50 m, respecto al nivel de la subrasante.

5.4.2.6 Tipo de sondaje

Pozos o calicatas

Se hicieron excavaciones que permitieron observar el terreno, extraer muestras y realizar ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas se realizaron según la NTP 339.162(ASTM D 420).

5.4.2.7 Tipo y secuencia de muestras a extraer

Para el presente proyecto se extrajo dos tipos de muestra en cada calicata, las cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla 72. Tipo de Muestras a extraer

Tipo De Muestra	Norma Aplicable	Formas De Obtener Y Transportar	Estado De La Muestra	Características
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 SUELOS. Practicas normalizadas para la preservación y transporte de suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 SUELOS. Practicas normalizadas para la preservación y transporte de suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua

FUENTE: NTP 339.151 Suelos

5.4.2.8 Equipo y personal a utilizar

Personal y equipo necesario para la recolección de datos:

- 02 estudiantes de ingeniería civil (tesistas)
- 02 ayudantes de campo
- Picos, palas, saquillos y bolsas.
- 01 retroexcavadora.
- 01 camión de 6tn.
- Materiales de registro: cámara fotográfica de celular, libretas de campo, plumones y pizarra acrílica.

5.4.2.9 Tipo y numero de ensayos realizados in-situ y en laboratorio

En el estudio de la subrasante se realizaron los siguientes ensayos:

Tabla 73. Ensayos Realizados en Laboratorio para el Estudio de la Subrasante

Ensayos	Cantidad	Norma Aplicable
Muestreo de Suelos y Rocas	16	MTC E 101 - 2016
Conservación y Transporte de muestras de suelos	16	MTC E 104 - 2016
Obtención en laboratorio de muestras representativas	16	MTC E 105 - 2016
Análisis granulométrico de Suelos por Tamizado	16	MTC E 107 - 2016
Contenido de Humedad de un suelo	16	MTC E 108 - 2016
Determinación del Límite Líquido de los Suelos	16	MTC E 110 - 2016

Ensayos	Cantidad	Norma Aplicable
Determinación del Límite Plástico (L.P.) de los Suelos e Índice de Plasticidad (I.P.)	16	MTC E 111 - 2016
	16	
Gravedad Específica de los Suelos	16	MTC E 113 - 2016
Relación Humedad-Densidad (Proctor Modificado)	16	MTC E 115 - 2016
Relación de Soporte de California (CBR)	5	MTC E 132 - 2016
Clasificación de Suelos según SUCS	16	ASTM D - 2487
Clasificación de suelos según AASHTO	16	AASHTO M - 145
Densidad del Suelo In situ (Método Cono de Arena)	5	MTC E 117 - 2016

Para el estudio de taludes y elementos de sostenimiento se realizaron los siguientes ensayos:

Tabla 74. *Ensayos Realizados en Laboratorio para el Estudio del Talud*

Ensayos	Cantidad	Norma Aplicable
Muestreo de Suelos y Rocas	3	MTC E 101 - 2016
Conservación y Transporte de muestras de suelos	3	MTC E 104 - 2016
Obtención en laboratorio de muestras representativas	3	MTC E 105 - 2016
Análisis granulométrico de Suelos por Tamizado	3	MTC E 107 - 2016
Contenido de Humedad de un suelo	3	MTC E 108 - 2016
Determinación del Límite Líquido de los Suelos	3	MTC E 110 - 2016
Determinación del Límite Plástico (L.P.) de los Suelos e Índice de Plasticidad (I.P.)	3	MTC E 111 - 2016
Gravedad Específica de los Suelos	1	MTC E 113 - 2016
Clasificación de Suelos según SUCS	3	ASTM D - 2487
Clasificación de suelos según AASHTO	3	AASHTO M - 145
Ensayo de Corte Directo	1	MTC E 123-2016

Tabla 75. *Ensayos Realizados In-situ para el Estudio del Talud*

Ensayos	Cantidad	Norma Aplicable
Ensayo de Penetración Dinámico Ligera (DPL)	1	NTP 339.159
Densidad del Suelo In situ (Método Cono de Arena)	1	MTC E 117 - 2016

5.4.3 Ejecución de trabajo de campo

En el campo se realizaron los siguientes trabajos

- Se estableció la ubicación de 16 calicatas espaciadas cada 1000 metros aproximadamente
- Se realizó la excavación de calicatas cuya profundidad promedio es de 1.5 metros por debajo de la subrasante.
- Se realizaron las respectivas pruebas in-situ, como: Muestreo de Suelos (MTC E 101 – 2016), Reducción de muestras de campo a muestras de ensayo (MTC E 103 – 2016), Conservación y Transporte de muestras de suelos (MTC E 104 – 2016).
- Se realizó el ensayo de Penetración Dinámico Ligero (DPL) NTP 339.159 en la cabeza, cuerpo y pie del talud crítico de la carretera vecinal.

5.4.4 Ejecución de ensayos en laboratorio

Los ensayos en laboratorio se realizaron acorde a los establecido en el “Manual de Ensayo de Materiales” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

5.4.4.1 Análisis granulométrico por tamizado MTC E 107

El análisis granulométrico de un suelo busca establecer la proporción de sus diversos componentes, clasificándolos según su tamaño.

Según las dimensiones de las partículas del suelo, se definen los siguientes conceptos:

Tabla 76. Clasificación de suelos según tamaño de partículas

Tipo de Material		Tamaño de las partículas
Grava		75mm - 4.75mm
Arena		Arena gruesa: 4.75mm - 2.00mm
		Arena media: 2.00mm - 0.425mm
		Arena fina: 0.425mm - 0.075mm
Material Fino	Limo	0.075mm - 0.005mm
	Arcilla	Menor a 0.005mm

Fuente: Manual de Carreteras Suelos, Geotecnia y Pavimentos.

Gráfico 28. Curva Granulometría C-1

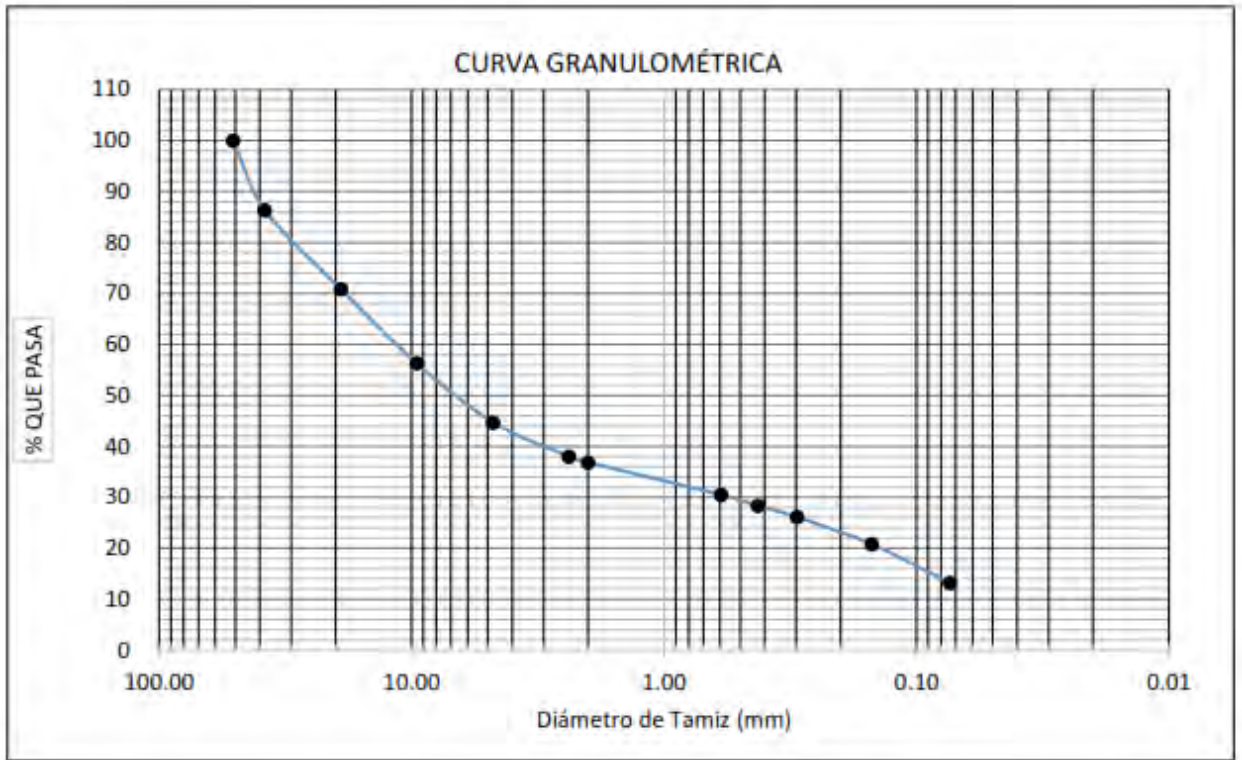


Gráfico 29. Tamizado C-1



5.4.4.2 Contenido de humedad MTC E 108

El contenido de agua en una muestra de suelo se refiere a la relación entre el peso del agua presente en la muestra y el peso de la muestra después de haber sido secada en horno.

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s}$$

Donde:

W (%) : Humedad

W_w : Peso del agua contenido en la masa de suelo

W_s : Peso de las partículas sólidas en el suelo

Gráfico 30. Contenido de Humedad C-1

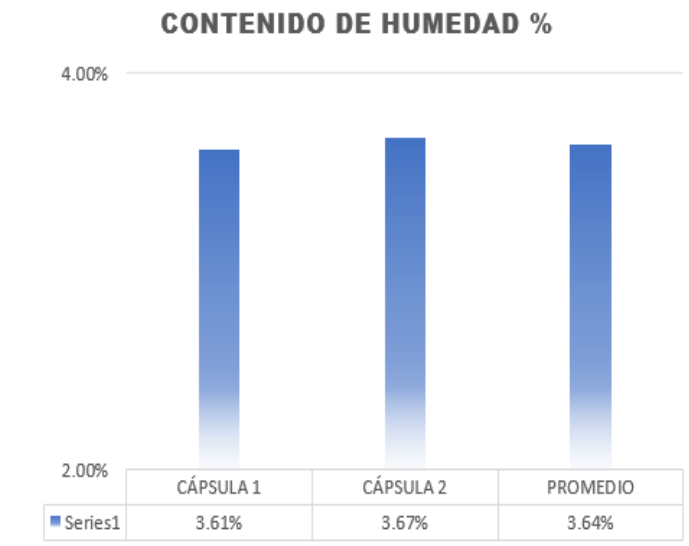


Gráfico 31. Pesado de Capsulas C-1



5.4.4.3 Determinación del Límite Líquido de los suelos MTC E 110

Se refiere al contenido de agua en el momento de transición de plástico a líquido. Para determinarlo, se emplea la cuchara de Casagrande, que consiste en un recipiente de cobre y una base de goma dura.

El ensayo se hace con una muestra de suelo que ha pasado por el tamiz N° 40, agregando agua para formar una pasta que se coloca en la copa de bronce, la cual descansa sobre la base de caucho. Esta pasta tiene que ser presionada y extendida hasta alcanzar una profundidad de aproximadamente 10 mm en su parte más baja, logrando una superficie casi horizontal. Luego, se hace una ranura en la muestra dentro de la copa utilizando un acanalador, desde el punto más alto hasta el más bajo. Posteriormente, se activa el equipo, que es controlado por un mango y cae desde una altura de 10 mm sobre la base del dispositivo; esta cuenta como un golpe.

El límite líquido se determina cuando la fisura creada por el acanalador se cierra después de exactamente 25 golpes. Debido a la dificultad para ajustar la cantidad de agua en la muestra para obtener exactamente 25 golpes, se realizan varias pruebas con diferentes cantidades de agua. El número de golpes necesarios (N) para cerrar la fisura puede variar de 15 a 35, y se determina mediante un gráfico de golpes versus contenido de agua

Gráfico 32. *Limite Liquido C-3*

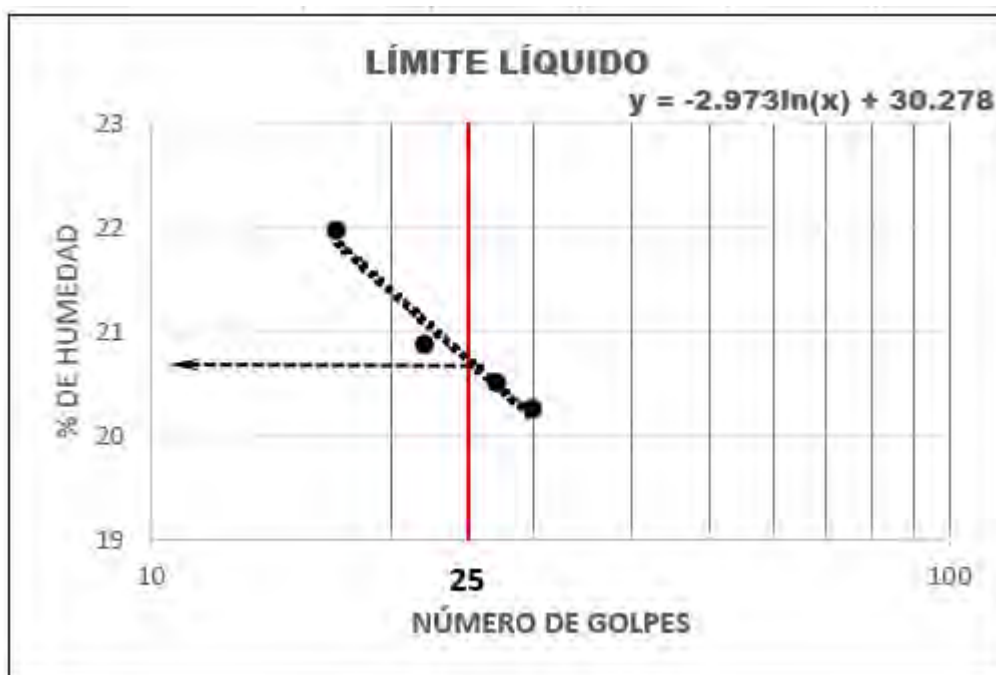
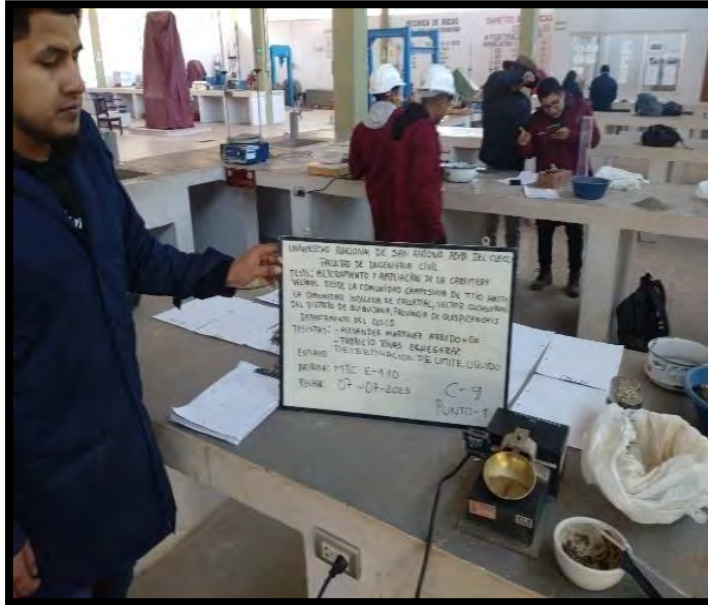


Gráfico 33. Preparación de la Pasta para Ensayo C-1



5.4.4.4 Determinación del Límite plástico e índice de plasticidad MTC E 111

Este es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo puede considerarse un material no plástico. Como no hay una separación clara entre los estados semilíquido, plástico y semisólido, se puede establecer el contenido de agua en el que un cilindro de suelo, con un diámetro aproximado de 3,20 mm, comienza a romperse al ser rodado con la mano sobre una superficie llana como un panel de vidrio.

$$LP = \frac{W_W}{W_S} \times 100 \%$$

LP : Límite Plástico

W_W : Peso del agua

W_S : Peso del suelo secado al horno

Índice de plasticidad

Es la diferencia numérica entre el límite líquido (LL) y el límite plástico (LP).

$$IP = LL - LP$$

IP : Índice de Plasticidad

LL : Límite Líquido

LP : Límite Plástico

Si no es posible determinar el límite líquido o el límite plástico, se indicará un índice de plasticidad con la abreviatura NP (no plástico). De manera similar, si el límite de plástico es igual al límite líquido, también se registrará el índice.

Gráfico 34. *Limite Plástico*



5.4.4.5 Gravedad Específica de los Suelos MTC E 113

Este ensayo aborda la determinación de la gravedad específica de sólidos de suelo que atraviesan el tamiz de 4,75 mm mediante un picnómetro de agua. En casos de partículas más grandes, se sugiere el Método de Ensayo MTC E 206. Se excluyen sólidos susceptibles de alteración, contaminación prohibida, y altamente orgánicos. El procedimiento preferido para especímenes húmedos se detalla en 6.2.2, especialmente para sólidos orgánicos, altamente plásticos, de granulometría fina, tropicales o que contengan halloysite. La gravedad específica de los sólidos de suelo se utiliza para calcular su densidad multiplicando la gravedad específica por la densidad del agua a una temperatura adecuada.

$$G_t = \frac{M_S}{M_{\rho w,t} - (M_{\rho w s,t} - M_S)}$$

G_t : Gravedad específica

M_S : Masa de los sólidos del suelo secado en el horno, g

$M_{\rho w,t}$: Masa del picnómetro lleno de agua a la temperatura de ensayo, g

$M_{\rho w s,t}$: Masa del picnómetro con agua y sólidos a la temperatura de ensayo, g

Gráfico 35. *Gravedad Especifica C-1*



5.4.4.6 Clasificación de Suelos según SUCS ASTM D - 2487

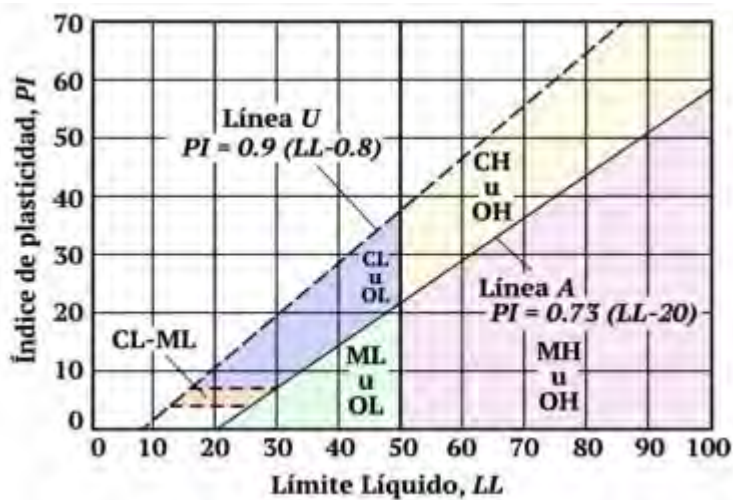
Este sistema de clasificación utiliza letras mayúsculas como símbolos para representar distintos grupos de suelos, que se nombran según el material predominante.

Los suelos granulares son aquellos en los que al menos el 50% se queda en la malla N° 200. Se clasifican como gravas (G) cuando más del 50% de la fracción gruesa se retiene en la malla N° 4, y como arenas (S) cuando más del 50% pasa a través de la N° 4.

Por otro lado, se denominan suelos finos a aquellos en los que al menos el 50% pasa por la malla N° 200. Se divide en limos (M) y arcillas (C) según su plasticidad. Se consideran arcillas si su índice de plasticidad es mayor que el calculado como $IP=0.73 (LL - 20)$, que corresponde a la línea "A" en el diagrama de Casagrande, y superior a 7. Por otro lado, si su índice de plasticidad es menor o igual a IP o menor a 4, se consideran limos; las arcillas con un índice plástico de 4 a 7 se clasifican como arcillas limosas (un caso límite o material indeterminado). Además, los materiales finos, sean limos o arcillas, se categorizan como de alta o baja plasticidad, dependiendo de si su límite líquido es superior o inferior al 50%. Si el límite líquido alcanza el 50%, se considera el escenario menos favorable, asumiendo que se trata de alta plasticidad. Esta clasificación se puede observar claramente en el diagrama de Casagrande, que representa gráficamente estos parámetros.

Finalmente, si un suelo fino contiene material granular, se especifica como "con grava" o "con arena", según corresponda, si este material supera el 15%, se etiqueta como "gravoso" o "arenoso" si el material supera el 30%

Gráfico 36. Carta de Plasticidad



Fuente: Braja M. Das- Fundamentos de Ingeniería Geotécnica

Los suelos orgánicos se clasifican como tal (O) si el límite líquido obtenido de una muestra seca en horno es inferior al 75% del límite líquido de una muestra no seca. Si la plasticidad de este suelo lo sitúa en o por encima de la línea A y su índice de plasticidad es superior que 4, se considera arcilla orgánica (sin símbolo). En caso contrario, se clasifica como limo orgánico.

Asimismo, en los suelos finos inorgánicos se indica su plasticidad alta (H) o baja (L) dependiendo de si el límite líquido es mayor o igual a 50% ($LL \geq 50\%$) o menor a 50% ($LL < 50\%$). También se tiene en cuenta su contenido de material granular, especificando "con grava" o "con arena".

La turba se refiere a los suelos de origen orgánico evidente, caracterizados por una composición mecánica fibrosa, de baja gravedad específica, y un color muy oscuro o negro, además de un olor desagradable. También existe una línea "UL", determinada experimentalmente, que representa el límite superior de este tipo de suelo en la naturaleza. Cualquier resultado que supere esta línea debe considerarse anómalo y requerir investigación, ya que puede indicar un alto riesgo de error.

5.4.4.7 Clasificación de suelos AASHTO M-145

El sistema de clasificación AASHTO es más aplicable a las obras viales para las que está hecho esta clasificación; Por lo tanto, clasifica el suelo según su capacidad para formar diferentes capas del pavimento. El tamaño que separa el suelo grueso del suelo fino

corresponde a la malla N°. 200 (0,075 mm) pero según el criterio del 35%; es decir, en el suelo con 35% o más de suelo fino se le llama como suelo fino. Los suelos pueden ser:

- Grava** : Material entre 3" y tamiz N° 10 (2 mm)
- Arena Gruesa** : Material mayor a tamiz N° 40 (0.425 mm)
- Arena Fina** : Material mayor a tamiz N° 200 (0.075 mm)
- Limo y arcilla** : Material menor (pasa) el tamiz N° 200
- Limo** : Material que tiene un IP <10 %
- Arcilloso** : Material que tiene un IP > 10 %

El sistema de clasificación AASHTO divide el suelo en 7 grupos (A -1 a A -7) e incluye subgrupos. en algunos de ellos, como se muestra a continuación:

Tabla 77. Clasificación de los Suelos – Método AASHTO

Clasificación general	Suelos granulosos							Suelos finos				
	35% máximo que pasa por el tamiz de 0.08 mm							Mas del 35% pasa por el tamiz de 0.08 mm				
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	
A1-a	A1-b	A2-4		A2-5	A2-6	A2-7	A7-5				A7-6	
Simbolo												
Análisis Granulométrico												
% que pasa por el tamiz de:												
2 mm	máx. 50											
0.5 mm	máx. 30	máx.50	máx.50									
0.08 mm	máx. 15	máx.25	máx.10	máx. 35	máx. 35	máx. 35	máx. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35
Limites Atterberg												
Limite líquido												
Indice de plasticidad	máx. 6	máx. 0		máx. 10	máx. 10	mín. 50	mín. 50	máx. 10	máx. 10	mín. 50	mín. 50	mín. 50
Indice de Grupo	0	0	0	0	0	máx. 4	máx. 4	máx. 0	máx. 12	máx. 16	máx. 20	máx. 20
Tipo de material	Piedras, gravas y arena		Arena Fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Estimación general del suelo como subrasante	De excedente a bueno						De pasable a malo					

Fuente: Braja M. Das – Fundamentos de Ingeniería Geotecnia

5.4.4.8 Proctor Modificado MTC E 115

El propósito de esta prueba es calcular la densidad seca máxima y el contenido óptimo de agua a una determinada energía de compresión.

Se utilizó un molde de compactación adecuado según el método B o C. Primero, se registró la masa del molde y se ensambló con la base y el collar, asegurando su correcta alineación. La muestra seca se tamizó a través de los tamices de 3/8" y 3/4" según fuera necesario.

Para los métodos B y C, se usaron aproximadamente 2,3 kg y 5,9 kg de suelo tamizado por espécimen. Se añadió agua en un 2% del peso de la muestra, aumentando gradualmente la cantidad y mezclando bien. Luego, se colocó el suelo en el molde en capas uniformes, compactándolo con un pisón manual en cada capa. Se dieron 25 golpes de compactación para el molde de 101,6 mm y 56 golpes para el molde de 152,4 mm. Tras compactar, se niveló la superficie y se ajustó el suelo adyacente.

Finalmente, se determinó el contenido de humedad del espécimen según el Método de Ensayo NTP 339.127.

Curva de Compactación, La curva de compactación permite identificar el contenido de humedad que proporciona la máxima densidad seca del suelo.

Este contenido de humedad óptimo es crucial para garantizar que el suelo tenga la resistencia adecuada para soportar cargas de tráfico y evitar asentamientos.

Para realizar el ensayo es necesario analizar la siguiente tabla

Tabla 78. *Métodos para Realizar el Ensayo Proctor Modificado*

Ec= Energía de Compactación		=56.250 Lb x ft/ft ³
W= Peso del martillo		=10 Lb
h= Altura de caída del martillo		=18"
N= Número de golpes por capa		=Depende del molde
N= Número de capas		=5
Suelo y Molde a utilizar		
Metodo A	Metodo B	Metodo C
Pasa la malla N°4	Pasa la malla 3/8"	Pasa la malla 3/4"
Molde 4" diametro	Molde 4" diametro	Molde 6" diametro
N=25 golpes /capa	N=25 golpes /capa	N=25 golpes /capa

Fuente: *Manual de Ensayo de Materiales, MTC, 2016*

Después de tomar una muestra de suelo representativa, se procede a determinar el método de prueba, luego del experimento se calcula la densidad seca máxima. A través de las siguientes fórmulas:

$$pm = \frac{\text{peso de la muestra humedad compactada}}{\text{volumen}} ; pd = \frac{pm}{1+W(\%)}$$

Donde:

Pm : Densidad Húmeda

Pd : Densidad Seca

W (%) : Contenido de agua o humedad

Gráfico 37. Curva de Compactación C-1

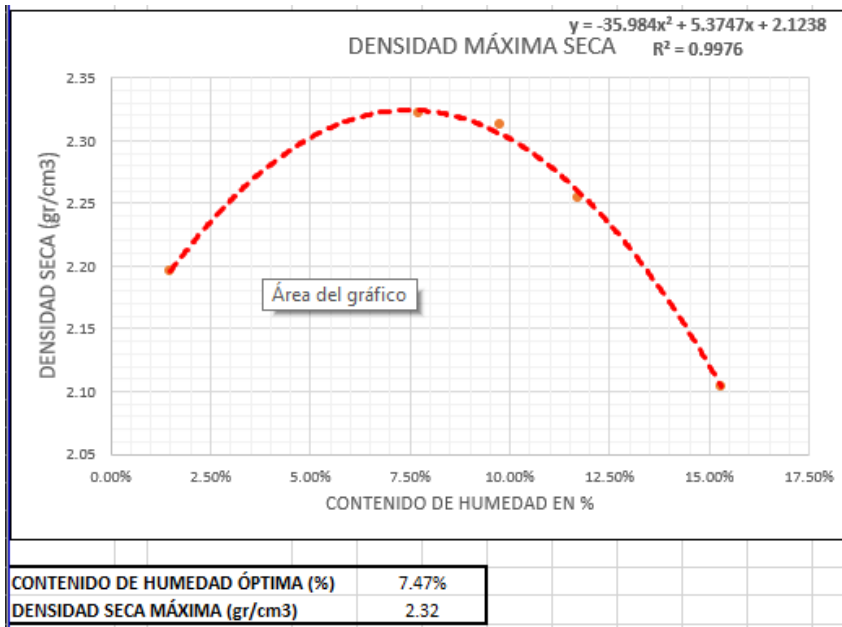


Gráfico 38. Compactado de Muestra para 56 Golpes



5.4.4.9 Relación de Soporte de California (CBR)

El propósito de esta prueba es determinar la capacidad de soporte (CBR) del suelo y el agregado compactado en laboratorio, con la humedad óptima y los niveles de compactación variable.

Se utiliza para evaluar la estabilidad del suelo en situaciones que requieren resistencia mecánica. Este ensayo mide la resistencia al corte de los suelos bajo condiciones controladas de densidad y humedad, proporcionando un porcentaje de relación de soporte. Se precisa como la relación entre la carga unitaria necesaria para insertar un pistón en el suelo y la carga unitaria requerida para insertar el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra de referencia. La formula que la define es:

$$CBR = \frac{\text{Carga unitaria del ensayo}}{\text{Carga unitaria patron}} * 100\%$$

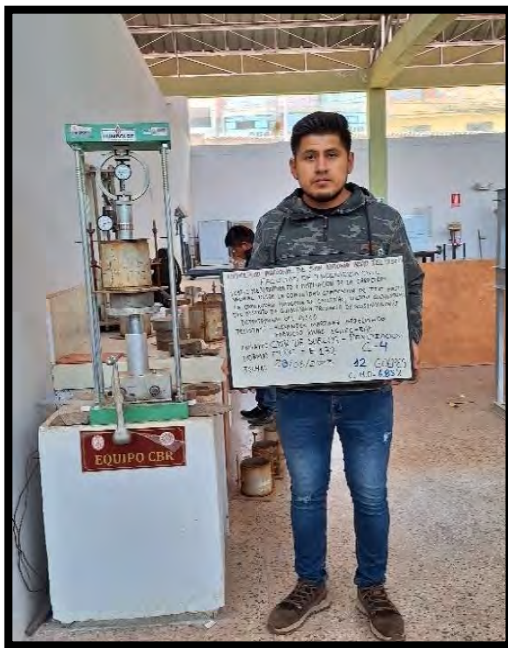
Las muestras generalmente se saturan durante 96 horas para simular las condiciones de operación más adversas y determinar las expansiones del suelo. La expansión de la muestra se compara utilizando formula siguiente:

$$\% \text{ de expansion} = \frac{\text{Lectura de deformacion}}{\text{Altura de la muestra}} * 100$$

De los ensayos de CBR se elaboran dos gráficos que son:

- Esfuerzo - Penetración
- Densidad Seca - CBR

Gráfico 39. Penetración para muestra de 12 Golpes



5.4.4.10 Ensayo de Corte Directo

El presente ensayo nos permitirá determinar la cohesión del suelo y el ángulo de fricción, que son parámetros claves para evaluar la estabilidad del talud en el proyecto.

Gráfico 40. *Corte Directo*



5.4.4.11 Densidad del Suelo In situ (Método Cono de Arena)

Este ensayo nos permite determinar la densidad del suelo in situ utilizando el método del cono de arena.

En el proyecto, se llevó a cabo el ensayo para determinar el CBR de diseño en la subrasante, así como para evaluar la estabilidad del talud.

Gráfico 41. *Densidad del Suelo In situ en la Sub Rasante*



Gráfico 42. Resultados de Ensayos de Laboratorio

Calicata	Progresiva	Humedad Natural	Clasif. SUCS	Clasif. AASHTO	Índice Plast.	Gravedad Especifica	Den. Natural gr/cm ³	CBR %	Humedad Optima
C-1	00+900	3.20%	GM	A-1-b	NP	2.65			5.93%
C-2	01+800	3.64%	GM	A-2-4 (0)	6.24%	2.68	1.64	20.97%	7.10%
C-3	02+900	4.73%	SM	A-2-4 (0)	4.37%	2.66			6.45%
C-4	03+850	3.13%	SC	A-2-4 (0)	9.32%	2.74	1.74	32.56%	14.48%
C-5	04+900	5.62%	SC	A-2-6 (1)	13.31%	2.78			7.83%
C-6	05+800	3.72%	SC	A-2-4 (0)	7.87%	2.8			7.60%
C-7	06+750	5.01%	GC	A-2-4 (0)	7.20%	2.81			6.84%
C-8	08+020	11.73%	GC	A-6 (3)	14.88%	2.78			7.47%
C-9	09+000	6.55%	GC	A-2-6 (0)	11.75%	2.82	1.54	22.86%	7.11%
C-10	10+000	6.76%	GC	A-2-6 (1)	12.52%	2.8			7.10%
C-11	11+000	4.97%	GC	A-2-4 (0)	9.80%	2.79			6.83%
C-12	12+000	5.16%	SC	A-6 (2)	11.31%	2.81	1.45	35.77%	7.90%
C-13	13+000	3.64%	SC	A-2-6 (3)	11.35%	2.79			7.89%
C-14	14+000	5.15%	SC	A-6 (3)	11.23%	2.76			11.51%
C-15	15+000	10.15%	SC	A-6 (3)	10.74%	2.79	2.08	22.70%	6.00%
C-16	15+200	5.97%	SC	A-6 (3)	10.89%	2.74			7.68%

5.4.5 Análisis de resultados y cálculos de parámetros requeridos

Ver anexos (pruebas de laboratorio)

5.5 Estudio de Canteras y Fuentes de Agua

5.5.1 Estudio de canteras

La cantera en ingeniería comprende todas las áreas donde se explotan minerales no metálicos inertes que se emplean para la fabricación de algunos tipos de estructuras. En construcción de carreteras son rellenos, capas de base y sub base para pavimentos, afirmados y materiales para concreto y asfalto.

Localizar una cantera es hallar un banco de material con un buen volumen explotable, las cantidades utilizables deben cumplir requisitos de calidad de acuerdo a los requerimientos de la norma peruana para ser aceptada. Igualmente, debe estar ubicada a una distancia mínima del proyecto para reducir costos en la ejecución.

Se requieren estas condiciones para aprovechar una cantera apropiadamente.

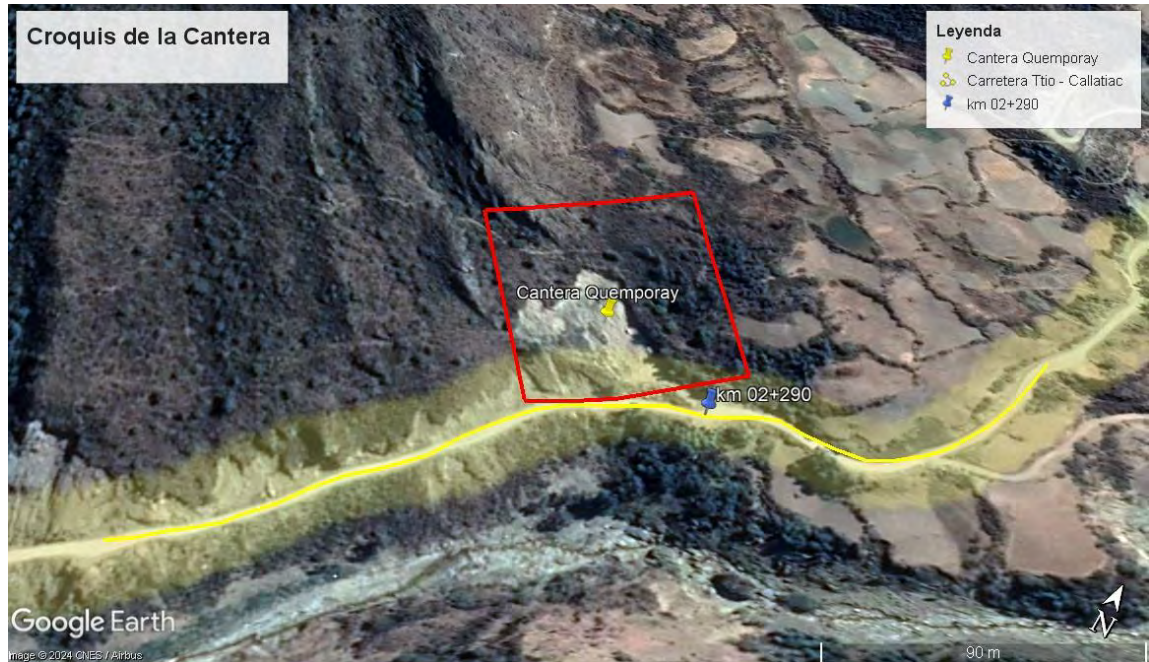
- Por su calidad
- Por su potencia y rendimiento
- Por su accesibilidad y condiciones de las vías de acceso
- Por su situación legal

5.5.1.1 Ubicación de las canteras

Cantera Quemporay

La cantera está ubicada a lado izquierdo de la vía en el kilómetro 2+980 a una altura promedio de 3433 msnm.

Gráfico 43. *Ubicación de la Cantera Quemporay*



5.5.1.2 Exploración y muestreo

Se llevó a cabo un reconocimiento de campo en áreas cercanas a la franja de la vía, delimitando áreas con materiales con características aptas para su explotación y posteriormente utilizarlas en la construcción de la carretera.

Se ha investigado los siguientes aspectos para evaluar las fuentes de material: la localización, la accesibilidad, la potencia, los rendimientos y la situación legal.

En todo el trayecto de la carretera solo se pudo localizar una cantera ubicada a lado izquierdo de la vía en la progresiva 2+980, la cual fue objeto de análisis de sus características físico-mecánicas con la finalidad de establecer si son adecuadas para ser utilizado en la construcción de la carretera vecinal.

Se llevo a cabo estudios mediante la ejecución de pozos exploratorios o calicatas de 3.00 m de profundidad mínima, con las muestras obtenidas, se efectuarán ensayos en laboratorio y finalmente trabajos de gabinete, para registrar en forma gráfica y escrita los resultados obtenidos.

5.5.1.3 Ensayos en laboratorio

Los ensayos de laboratorio que se realizaron para obtener las principales características físico-mecánicas del material de cantera son:

- **Contenido de Humedad de un suelo MTC E 108**
- **Análisis granulométrico de suelos por tamizado MTC E 107**
- **Determinación del límite líquido de los suelos MTC E110**
- **Determinación del límite plástico e índice de plasticidad MTC E 111**
- **Gravedad específica de los suelos MTC E 113**
- **Clasificación de suelos según SUCS ASTM D – 2487**
- **Clasificación de suelos según AASHTO M – 145**
- **Contenido de sales solubles totales MTC E 219**
- **Materia orgánica en arena MTC E 213**
- **Porcentaje de caras fracturadas MTC E 210**
- **Equivalente de arena MTC E 114**
- **Proctor modificado MTC E 115**
- **Relación de soporte de california (CBR) MTC E 132**
- **Abrasión prueba de los ángeles MTC E 207**

5.5.1.3.1 Ensayos especiales

Abrasión prueba de los ángeles MTC E 207:

El ensayo permite evaluar la degradación de los agregados minerales con gradaciones normalizadas, resultantes de una serie de acciones que incluyen desgaste, impacto y trituración en un tambor de acero en rotación. Este tambor contiene un número determinado de esferas de acero, que varía según la gradación de la muestra. A medida que el tambor gira, la muestra y las bolas de acero son recogidas por una lengüeta de acero, que las transporta hasta ser lanzadas al lado opuesto del tambor, generando un efecto de trituración por impacto. Este proceso se repite mientras el tambor sigue girando. Después de un número específico de revoluciones, se retira el agregado del tambor y se tamiza para determinar su degradación en porcentaje de pérdida. La carga consistirá en esferas de acero de 46,8 mm de diámetro, con un peso entre 390 y 445 gramos. La cantidad de carga a utilizar variará según la gradación de la muestra, las gradaciones se muestran a continuación:

Tabla 79. Carga Según la Gradación de la Muestra

Gradación	Numero de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5000±25
B	11	4584±25
C	8	3330±20
D	6	2500±15

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales, MTC, 2016

Al realizar el ensayo la muestra a utilizar deberá tener o parecerse a una de las siguientes gradaciones:

Tabla 80. Gradación de las Muestras de Ensayo

Medida del tamiz (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado (gr)			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37.5 mm (1 ½")	25.0 mm (1")	1250±25	-.-	-.-	-.-
25.0 mm (1")	19.0 mm (¾")	1250±25	-.-	-.-	-.-
19.0 mm (¾")	12.5 mm (½")	1250±10	2500±10	-.-	-.-
12.5 mm (½")	9.5 mm (¾")	1250±10	2500±10	-.-	-.-
9.5 mm (¾")	6.3 mm (¼")	-.-	-.-	2500±10	-.-
6.3 mm (¼")	4.75 mm (Nº 4)	-.-	-.-	2500±10	-.-
4.75 mm (Nº 4)	2.36 mm (Nº 8)	-.-	-.-		5000
TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales, MTC, 2016

Equivalente de arena MTC E 114:

El propósito de este método es indicar, bajo condiciones estándar, las proporciones relativas de suelos arcillosos o finos plásticos y polvo en suelos granulares y agregados finos que **pasan el tamiz Nº4 (4,75mm)**. El término “equivalente de arena”, expresa el concepto de que la mayor parte de los suelos granulares y agregados finos son mezclas de partículas gruesas deseables, arena y generalmente arcillas o finos plásticos y polvo, indeseables.

Este método de ensayo asigna un valor empírico a la cantidad relativa, fineza, y carácter del material arcilloso presente en el espécimen de ensayo.

Para calcular el valor del equivalente de arena se utilizará la siguiente formula:

$$SE = (\text{Lectura de arena} / \text{Lectura de arcilla}) \times 100$$

Donde:

SE: Arena equivalente

5.5.1.4 Resultados de ensayos

Se obtuvieron los siguientes resultados de los ensayos realizados en el laboratorio:

Tabla 81. *Resultados de los Ensayos Realizados en Laboratorio*

Ensayo	Resultados
Contenido de humedad	8.7%
Limite Liquido	34.4%
Limite Plástico	26.0%
Índice de Plasticidad	8.4%
Gravedad Especifica	2.72
Contenido de Sales Solubles	0.15%
Materia Orgánica	11
Porcentaje de Caras Fracturadas	94.2%
Equivalente de Arena	26.0%
Abrasión	16.6%
CBR al 95% de la DMS a 0.1" de penetración	44.89%
Humedad Optima de Compactación	9.4%
Densidad Máxima Seca (gr/cm ³)	2.27 gr/cm ³
Clasificación AASHTO	A-2-6(0)
Clasificación SUCS	GC

5.5.1.5 Características para material de cantera

El material que se desea extraer proviene de una cantera que ha sido parcialmente explotada compuesto por grava arcillosa, con partículas de forma sub-angulosa y un tamaño máximo de 2 pulgadas.

En el sistema SUCS se clasifica como GC (Grava Arcillosa)

Se ha evaluado la cantera y se ha determinado que tiene una superficie explotable de 0.90 hectáreas, con un rendimiento del 80% (equivalente a 43,200 m³ de volumen útil aprovechable), ideal para ser utilizado como material de afirmado.

La explotación de la cantera puede llevarse a cabo en cualquier momento del año, siempre y cuando se limpie previamente el área a explotar. El material extraído será utilizado directamente después de pasar por un proceso de zarandeo con malla de 1 pulgada de abertura. Se sugiere emplear este material para el afirmado de la carretera.

Tabla 82. Características de la Cantera Quemporay

CANTERA QUEMPORAY	
Ubicación	En la progresiva 02+290 de la carretera
Propietario	Comunidad Campesina de Quemporay
Potencia	54,000 m ³ de Potencia Bruta- 43,200 m ³ de Volumen Útil
Explotación	Zarandeo y Cargador Frontal, Tractor Oruga
Periodo de explotación	Todo el año
Material	El material de cantera es grava arcillosa
Usos	Afirmado

Gráfico 44. Cantera Quemporay



5.5.2 Fuentes de agua

El objetivo de este estudio es identificar y seleccionar fuentes de agua para el proyecto.

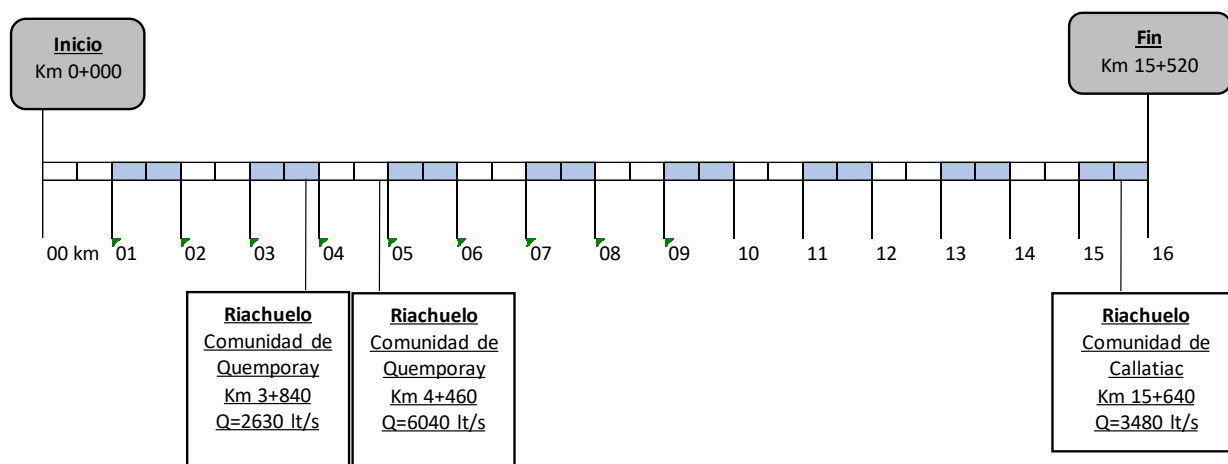
Las obras viales necesitan agua para distintas tareas de construcción, las actividades que necesitan más cantidad de agua son:

- Riego para compactado en subrasante y capa del afirmado

- Elaboración de concreto

En el viaje logramos identificar y seleccionar tres fuentes de agua teniendo en cuenta su disponibilidad, tiempo de acceso, facilidad de extracción de agua y sobre todo el flujo constante que representan y garantizan suministro de agua durante el año completo, las fuentes de agua establecidas son: 3 a lo largo del recorrido de la carretera rural con acceso idóneo para el transporte, todos tienen buenas características para ser usadas de acuerdo al observar visualmente sus caracteres de color, olor y sabor.

Gráfico 45. *Diagrama de Fuentes de Agua*



Los datos de caudal mostrados en el gráfico 45 corresponden al cálculo de diseño de obras de drenaje.

5.5.3 Escombreras

Una escombrera es el lugar donde se depositan residuos sólidos generados por actividades mineras, industriales o de construcción. Estos residuos se depositan debido a que no tienen valor económico y no pueden ser aprovechados.

5.5.3.1 Marco Legal

Ley N° 27314

Este artículo establece que la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, realizados dentro de áreas productivas e instalaciones industriales o especiales, están sujetos a regulación, fiscalización y sanción por parte de los ministerios u organismos regulatorios correspondientes.

El ministerio de Salud a través de DIGESA, regula el manejo sanitario de residuos sólidos, aprueba estudios ambientales para proyectos de gestión de residuos, y vigila el cumplimiento de normativas y riesgos sanitarios relacionados con residuos sólidos.

Decreto supremo N° 003-2013-vivienda

Este regula la gestión y manejo de residuos sólidos generados por actividades de construcción y demolición. Su propósito es mitigar impactos ambientales, prevenir riesgos, proteger la salud y promover el desarrollo sostenible. Se identificarán áreas adecuadas para la disposición de estos residuos, considerando criterios para la ubicación, diseño, operación y mantenimiento de las escombreras, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y facilitar la recuperación de los espacios utilizados.

5.5.3.2 Descripción de la Escombrera

Factores para la ubicación de una escombrera

Se deben considerar factores como:

- Volúmenes de producción
- Tipo de material a depositar
- Distancia de acarreo
- Operación y cierre de escombrera
- Compatibilidad con la zonificación asignada en los planes de desarrollo urbano
- Ubicación a una distancia mayor a 500 m de una zona poblada
- Dirección del viento contraria a la zona poblada más cercana
- La ubicación respecto a cuerpos de agua.

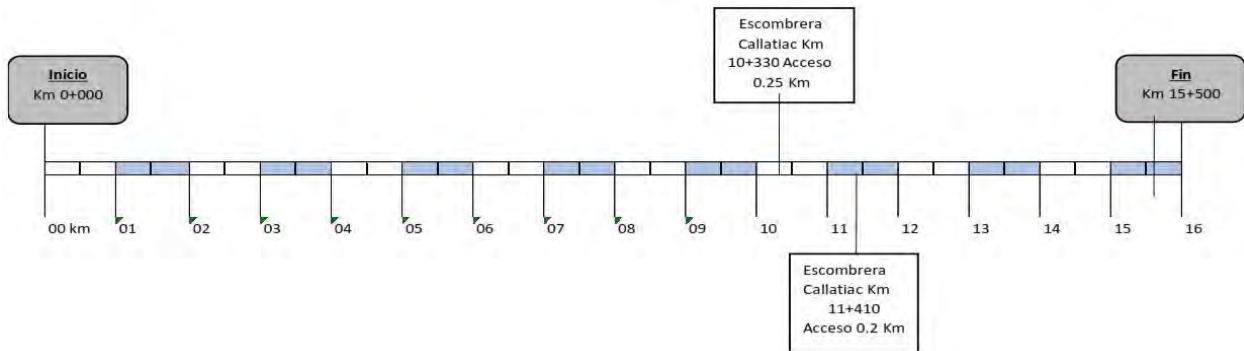
Ubicación de escombreras

Se ubicaron 2 escombreras a lo largo de la carretera vecinal, los cuales se utilizarán para la acumulación y conformación de material excedente procedente de cortes y retiro de material de subrasante inadecuado, entre otros

Tabla 83. *Características de los Depósitos de Material Excedente*

N°	Lugar/Sector	Ubicación	Lado	Distancia de Acceso	Área (Ha)	Propietario
1	Callatiac	Km 10+330 - 227015E, 8477693S	Derecho	250 m	0.48	Comunidad Callatiac
2	Callatiac	Km 11+410 - 226601E, 8478433S	Izquierdo	200 m	0.62	Comunidad Callatiac

Gráfico 46. Diagrama de la Ubicación de Depósitos de Material Excedente



5.5.3.3 Consideraciones de Diseño, Operación y Mantenimiento

5.5.3.3.1 Diseño

El diseño de la escombrera se estructurará siguiendo el siguiente proceso.

Selección de Lugar

Durante la visita a campo se identificaron dos áreas para ocupar el excedente del movimiento de tierras proyectado.

Gráfico 47. Escombrera 1



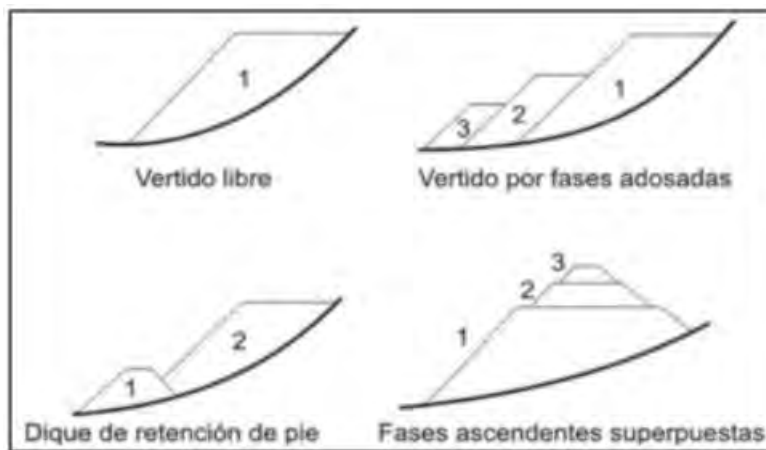
Gráfico 48. *Escombrera 2*



Selección del tipo de escombrera

Existen cuatro tipos de escombreras, clasificados según su secuencia constructiva.

Gráfico 49. *Tipo de Escombrera*



Fuente: *Morales Gualotuña & Ocapana Quisaguano, 2017*

Para la construcción de las escombreras en la carretera, se opta por utilizar el método de vertido por fases adosadas debido a que ofrece mayores niveles de seguridad. Este método permite obtener taludes finales más bajos en promedio.

Factores geotécnicos de la escombrera

Para determinar las características físicas del suelo en el sitio de ubicación de las escombreras, se utilizarán los datos obtenidos de la calicata N°10 en la progresiva 10+330 y de la calicata N°11 en la progresiva 11+410. El material de la escombrera 1 y 2 se clasifica como grava arcillosa (GC).

Propiedades físico mecánicas de la escombrera

Para las escombreras, se considerarán los valores de ángulo de fricción según el libro de Braja M. Das de 2001, con una cohesión asumida de 0 debido a la presencia de suelos arenosos. El ángulo de fricción (ϕ) para la escombrera 1 es de 31° , mientras que para la escombrera 2 es de 34° .

Elección del talud

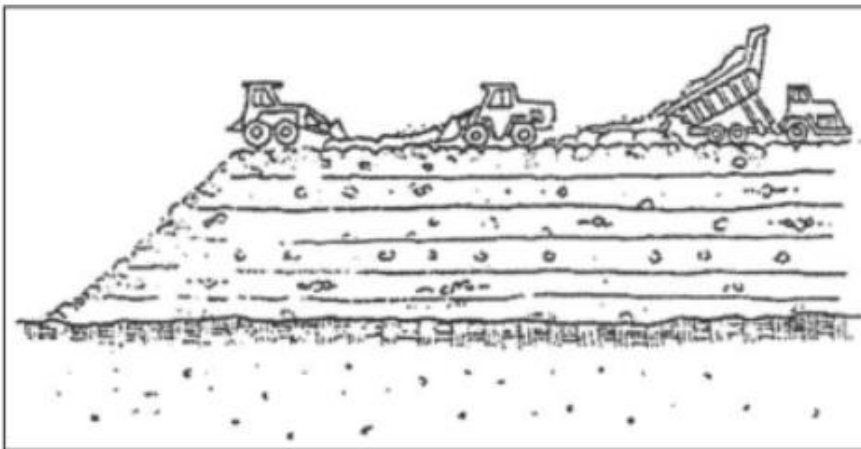
El ángulo de inclinación del talud se determinará utilizando las tablas de Taylor, considerando un factor de seguridad de 2. Por lo tanto, se toma un ángulo de inclinación del talud de 15° .

5.5.3.3.2 Operación

Durante la operación, el exceso de material de la obra se transportará y depositará en áreas designadas, donde se extenderá y nivelará en capas de aproximadamente 50 cm de espesor. El tendido se realizará con un tractor para garantizar la estabilidad sin compactarlo, permitiendo que sea lo suficientemente firme para el riego con el camión cisterna.

Después de permitir que el agua penetre adecuadamente, se compactará el material utilizando un rodillo, que realizará ocho pasadas para asegurar una compactación efectiva. El material se almacenará cerca del área de la plataforma de la escombrera, listo para ser extendido y utilizado en la construcción de las plataformas.

Gráfico 50. Vertido desde Camión y Extendido con Tractor



Fuente: Alberto Actis, 2009

Durante este proceso, se empleará la siguiente maquinaria: un camión volquete para el transporte del material excedente, un tractor de llantas para esparcir el material, un camión cisterna de 2,000 galones para regar el material extendido y un rodillo para compactar el material.

Es fundamental verificar que solo el material proveniente del corte de la carretera sea depositado en las escombreras. Se llevará a cabo un riguroso control para garantizar que cada capa compactada alcance el 95% de la densidad máxima seca, verificado mediante el ensayo de densidad de campo (cono de arena).

5.5.3.3 Mantenimiento

Después de culminar la fase de operación, se llevará a cabo el mantenimiento de la escombrera a través de las siguientes acciones:

- Reforestación de la zona afectada con pasto nativo.
- Siembra de plántones de especies nativas como (quishuar, aliso y molle), espaciados cada tres metros.
- Cercado del área para evitar la entrada de animales y personas no autorizadas una vez concluida la reforestación.
- Instalación de señalización informativa y restrictiva para asegurar que no se continúe acumulando material excedente en la zona.
- Acuerdo con la comunidad para garantizar el cumplimiento de estas medidas, especialmente enfocado en la prohibición de descargar material adicional.

5.6 Estudio de tráfico

La evaluación de carreteras requiere parámetros importantes relacionados con las características del tráfico en la zona de estudio. Estos valores se refieren a cantidad y composición de vehículos que recorrerán la carretera durante períodos de diseño establecidos.

Por lo tanto, los estudios de tráfico son necesarios para determinar el diseño del afirmado. Teniendo esto en cuenta, el estudio de tráfico en la carretera vecinal Ttio-Callatiac, presenta y detalla los resultados durante el recuento de vehículos, así como el procesamiento.

El objetivo del estudio de tráfico es cuantificar el volumen vehicular y clasificarlos según el tipo de vehículo.

El volumen del tráfico diario de la carretera en estudio se logra alcanzar mediante el recuento de vehículos y el análisis general de la demanda de transporte dentro del sistema vehicular en el ámbito de estudio, dichos componentes son fundamentales para diseñar la carretera vecinal y solucionar los problemas identificados.

5.6.1 Volumen de tráfico vehicular

Se entiende por volumen de tráfico el total de vehículos que circulan por un punto o sección transversal específica de una calzada durante un tiempo establecido, como se muestra a continuación:

$$Q = N/T$$

Q: Vehículo que pasa por unidad de tiempo

N: Número total de vehículos que pasan

T: Periodo determinado (unidad de tiempo)

5.6.1.1 Aforo vehicular

El tráfico vehicular es una medida adecuada para evaluar la demanda de transporte terrestre. Los estudios de tráfico se centran en el desplazamiento de vehículos de pasajeros y de carga en un segmento de la carretera, utilizando conteos volumétricos de tipos representativos de vehículos para calcular el IMDA.

5.6.1.1.1 Procedimiento de Campo

El procedimiento de campo se llevará a cabo siguiendo las pautas dadas en el Manual de Carreteras DG-2018, el cual detalla lo siguiente:

1. Identificación de tramos homogéneos de la demanda

Se realizó un recorrido a lo largo de la carretera y se determinó que la vía es homogénea en toda su extensión.

2. Conteo de tráfico

Se efectuó el conteo vehicular de manera continua durante siete días, iniciando el lunes 8 de mayo del 2023 y finalizando el 14 de mayo del 2023.

El conteo vehicular se realizó durante todo el día y la noche, en este caso, dos personas serán suficientes: una se encargará de contar y clasificar los vehículos, mientras que la otra tomará nota de los datos del conteo.

3. Determinación del IMDA

Se aplicaron factores de corrección horarios, diarios y estacionales para calcular el Índice Medio Diario Anual (IMDA) por tipo de vehículo y total.

5.6.1.1.2 Ubicación de Estaciones de Conteo

Para llevar a cabo el conteo de tráfico necesario para este estudio, se identificaron previamente 2 ubicaciones tras una verificación. La estación uno (E1) se encuentra en el poblado de Ttio en el desvío de la vía 3S Cusco-Sicuani con la carretera Ttio - Callatiac, mientras que la estación dos (E2) está situada en el desvío que lleva al centro poblado de Urinccoscco. Después

de confirmar que la vía es homogénea, se decidió utilizar la estación E1 para realizar el conteo de tráfico.

Gráfico 51. *Aforo Vehicular*



5.6.1.1.1 Resultados del aforo vehicular

En la estación ES-1, que está ubicada en el km 1+250 de la carretera vecinal, el trabajo de conteo de vehicular se realizó durante una semana, llegando a contabilizarse 251 vehículos, siendo el promedio de 36 vehículos diarios.

Tabla 84. *Volumen del tráfico por día y tipo de vehículo*

Tipo de Vehículo	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
Autos, Camionetas	16	14	13	13	15	11	15
B2 Liviano	9	7	8	11	7	9	15
C2 Mediano	8	4	8	7	8	7	5
C2 Pesado	6	7	6	5	5	6	6
Nro de Vehículos	39	32	35	36	35	33	41
Total	251						

Tabla 85. *Volumen de Tráfico por Tipo de Vehículo y Preferencias*

Tipo de Vehículo	Total	% de preferencia	TPDS
Autos, Camionetas	97	38.65%	36
B2 Liviano	66	26.29%	
C2 Mediano	47	18.73%	
C2 Pesado	41	16.33%	

5.6.1.1.2 *Trafico promedio diario anual (TPDA)*

El tráfico promedio diario anual se define como la cantidad de tráfico total de vehículos que transitan por una carretera en un año, dividida entre 365 días.

$$TPDA = (TPDS) * FCe$$

TPDA: Tráfico promedio diario anual

FCe: Factor de corrección estacional

Factor de corrección estacional

El factor de corrección estacional (FCe) es un valor numérico requerido para expandir la muestra del flujo vehicular semanal realizado a un comportamiento anualizado del tráfico.

Se realizará el cálculo utilizando la información suministrada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, específicamente la ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de carreteras interurbanas de 2017, correspondiente a la unidad de peaje de Saylla, situada en la carretera Cusco-Puno. Se utilizo los datos de esta unidad de peaje por estar ubicada cerca de la ruta de estudio. Se toma el factor de corrección estacional correspondiente al mes de mayo de la siguiente tabla:

Tabla 86. *Factor de Corrección Estacional-Cusco (210-2016)*

Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
V. ligeros	1.024681	0.984824	1.123248	1.093506	1.063380	1.065009	0.981879	0.912485	0.918867	0.985243	0.987584	0.930028
V. pesados	1.065460	1.023437	1.078168	1.062134	1.038364	1.033872	0.983578	0.949598	0.948894	0.952721	0.940169	0.967734

Fuente: *Provias Nacional-Estaciones de Peajes, Cusco*

Resultados del tráfico promedio diario anual (TPDA)

Los resultados calculados para la carretera en estudio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 87. *Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)*

Tipo de Vehículo	TPDS	Fce(Mayo)		TPDA
		Ligeros	Pesados	
Autos, Camionetas	13.86	1.06338		14.74
B2 Liviano	9.43		1.038364	9.79
C2 Mediano	6.71		1.038364	6.97
C2 Pesado	5.86		1.038364	6.08
Total				37.58

5.6.1.1.3 *Trafico promedio diario inicial (TPDI)*

Para el caso del estudio de tráfico para diseño de pavimentos, como dato de inicio se usa el tráfico promedio diario inicial (TPDI) en el carril de diseño y para su cálculo se considera el trafico promedio diario de vehículos que pasan durante el primer año (TPDA), multiplicado por el factor carril.

$$TPDI = TPDA * F. carril$$

TPDI: Trafico promedio diario inicial

F.carril: Factor carril

Factor carril

El factor de distribución direccional, que se expresa como una relación, representa la cantidad de vehículos pesados que se desplazan en una dirección específica del tráfico. Por lo general, este factor equivale a la mitad del total de vehículos que circulan en ambas direcciones, aunque en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en la otra, y se determinará según el conteo vehicular.

Tabla 88. *Factor de Distribución Direccional y de Carril*

Nº de calzadas	Nº de sentidos	Nº de carriles por sentido	Factor direccional (Fd)	Factor carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8	0.8
	1 sentido	3	1	0.6	0.6
	1 sentido	4	1	0.5	0.5
	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadas (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
	2 sentidos	3	0.5	0.6	0.3
	2 sentidos	4	0.5	0.5	0.25

Fuente: *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos*

Utilizando la tabla 88 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 89. *Trafico Promedio Diario Inicial*

Tipo de Vehículo	TPDA	Fcarril	TPDI
Autos, Camionetas	14.74	0.5	7.368
B2 Liviano	9.79	0.5	4.895
C2 Mediano	6.97	0.5	3.486
C2 Pesado	6.08	0.5	3.041
Total			18.79

5.6.2 Trafico futuro

Este es el aumento de tráfico vehicular que se puede esperar en la futura carretera mejorada, para el cual utilizaremos el método de factor camión

5.6.2.1 ESAL de diseño

Factor camión

Se refiere al número de aplicaciones de ejes estándar que corresponden al paso de un vehículo. El factor camión puede determinarse mediante pesajes, a partir de un factor conocido de una vía, o utilizando métodos empíricos. El Reglamento Nacional de Vehículos (DS N°058-2003-MTC) proporciona en su Anexo IV las dimensiones y pesos por eje de los vehículos pesados, información que se empleará para calcular el factor camión de los vehículos que circulan.

Para calcular los ejes equivalentes, se emplearon relaciones simplificadas que se derivan de los valores presentados en las tablas del apéndice D de la guía AASHTO'93

Tabla 90. *Relación de Cargas por Eje para Determinar EE para Afirmados*

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE 8.2 tn)
Eje Simple de ruedas simples (EES1)	$EES1 = [P/6.6]^4$
Eje Simple de ruedas dobles (EES2)	$EES2 = [P/8.2]^4$
Eje Tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EETA1)	$EETA1 = [P/14.8]^4$
Eje Tándem (2 ejes de ruedas dobles) (EETA2)	$EETA2 = [P/15.1]^4$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EETR1)	$EETR1 = [P/20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EETR2)	$EETR2 = [P/21.8]^{3.9}$
P= Peso real por eje en toneladas	

Fuente: *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos*

Utilizando las fórmulas de la tabla 90 se llegaron a los siguientes factores de eje equivalente y factor camión para cada tipo de vehículo.

Tabla 91. *Factor Camión para Cada Tipo de Vehículo*

Factor Camión				
Tipología Vehicular	Nomenclatura de Ejes	Peso (T)	F.E.	F.C.
Autos, Camionetas	E. simple RS	1.5	0.0023	0.0046
	E. simple RS	1.5	0.0023	
B2 (liviano)	E. simple RS	1.5	0.0023	0.0242
	E. simple RS	2.6	0.0219	
C2 (mediano)	E. simple RS	3.26	0.0555	0.2345
	E. simple RD	5.39	0.1790	
C2 (pesado)	E. simple RS	6.6	1.0000	4.2123
	E. simple RD	10.9	3.2123	

Factor de crecimiento acumulado

El factor de crecimiento acumulado FCA se utiliza para el cálculo de tráfico de diseño de ejes equivalentes (ESALs) es decir que se utiliza para calcular el número acumulado de aplicaciones de cargas equivalentes a la de un eje simple de 18,000 lbs (8.2 ton) que se producirá durante el periodo de diseño del pavimento.

Para calcular el FCA de tráfico es determinando una tasa anual de crecimiento del tráfico (r) y empleando el tráfico al término del periodo de diseño (n), utilizando la siguiente expresión:

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

n: Periodo de diseño del pavimento (años)

r: Tasa anual de crecimiento de tráfico (%)

Periodo de diseño

Es el tiempo elegido para iniciar el diseño, por lo que se determinaran las características del afirmado, evaluando su comportamiento para cumplir con los requisitos operacionales durante el proceso de tiempo de diseño a un coste razonable. A continuación, se detallan los periodos de diseño sugeridas de AASHTO:

Tabla 92. *Periodos de Diseños en Carreteras*

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años)
Urbano de tránsito elevado	30-50
Interurbano de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10-20

Fuente: AASHTO, *Guía para Diseño de Pavimentos*, 1993

La carretera en análisis presenta una baja densidad de tráfico y se planea un pavimento de grava con un tratamiento superficial monocapa, por lo que el período de diseño será de 10 años. La proyección comenzará en 2025 y se extenderá hasta 2035.

Tasa anual de crecimiento de tráfico

Se utilizaron los siguientes datos obtenidos de la ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas.

Tabla 93. Tasa de Crecimiento Anual para Vehículos ligeros y pesados

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

Fuente: Ficha Técnica Estándar para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas.

Seguidamente se reemplazarán los valores obtenidos de “n” y “r” y calcularemos el factor de crecimiento acumulado para vehículos livianos y pesados respectivamente:

Vehículos livianos

n = 10, vida útil del proyecto hasta el 2035

r = 2.77%

$$FCA = \frac{(1 + 0.0277)^{10} - 1}{0.0277} = 11.34$$

Vehículos pesados

n = 10, vida útil del proyecto hasta el 2035

r = 3.07%

$$FCA = \frac{(1 + 0.0307)^{10} - 1}{0.0307} = 11.50$$

Tabla 94. Cálculo de ESAL de Diseño

TRÁFICO DE DISEÑO PARA VEHÍCULOS LLENOS									
TIPOLOGÍA VEHICULAR	TPDS	Fce (Mayo)	TPDA= TPDS* Fce	Fcarril	TPDI= TPDA* Fcarril	Fcamion (FC)	Rep. De Eje Equiv. (N18)	ESALs 1er año	ESALs 10 años
AUTOS, CAMIONETAS	13.86	1.06338	14.74	0.5	7.368	0.005	0.034	12.37	140.28
B2 (Liviano)	9.43	1.038364	9.79	0.5	4.895	0.024	0.119	43.31	498.11
C2 (Mediano)	6.71	1.038364	6.97	0.5	3.486	0.234	0.817	298.35	3430.97
C2 (Pesado)	5.86	1.038364	6.08	0.5	3.041	4.212	12.809	4675.35	53766.55
Suma								5029.38	57835.91
Exponencial								5.03E+03	5.78E+04

5.6.3 Composición vehicular

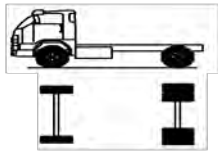
Es el porcentaje de cada tipo de vehículo aforado.

Tabla 95. *Composición Vehicular*

5.6.4 Tipo de vehículo

La tipología del vehículo de diseño se elegirá de acuerdo a reglamento nacional de vehículos-MTC, así como la del estudio de tráfico, por lo tanto, se adoptará el vehículo de diseño tipo C-2.

Tabla 96. *Dimensiones del Tipo de Vehículo Adoptado*

Configuración vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos	long. Max. (m)	Peso Máximo (tn)				Peso Bruto Max. (tn)	
			Eje Delant	Conjunto de Ejes Posteriores				
				1°	2°	3°		4°
C2 Pesado		13.20	7	11			18	

Fuente: Reglamento nacional de vehículos, MTC

Gráfico 52. *Vehículo tipo C-2 en la Carretera Vecinal Ttio-Callatiac*



5.7 Estudio de Impacto Ambiental

La degradación ambiental se ha convertido en un desafío para el desarrollo de los países, particularmente en lo que respecta a la contaminación y la explotación de recursos naturales. Esto implica inversiones significativas que los países en vías de desarrollo no pueden afrontar.

Es fundamental prestar especial atención a la gestión ambiental preventiva, previendo posibles daños ambientales futuros. El estudio de impacto ambiental (EIA) es tan importante como el estudio de viabilidad del proyecto y debe considerarse parte integral del proyecto y debe incluirse en la planificación del mismo.

Dicho esto el proyecto: “Mejoramiento y ampliación de la carretera vecinal desde la comunidad campesina de Ttio hasta la comunidad indígena de Callatiac, sector Cuchuyrumi, del distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco” tendrá un EIA para identificar, evaluar y explicar los posibles impactos ambientales que puedan ocurrir en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación), con el fin de proponer medidas apropiadas para minimizar los impactos adversos y potenciar los impactos positivos.

5.7.1 Marco legal e institucional

Para realizar el EIA, se tomarán en cuenta las siguientes normas legales:

- **La Constitución Política del Perú, 1993.**
- **D.L. N° 613: Código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la República del Perú**
- **D.L. N 757: Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.**
- **R.M. N° 171: Del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.**
- **Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.**
- **Ley N° 26786: “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades”**

5.7.2 Descripción del proyecto

Área del proyecto

La zona de influencia directa es el área geográfica y social sobre la cual las actividades puedan tener impacto y surgirán durante la construcción y operación del proyecto.

En este sentido, para el área de influencia directa del proyecto se considera un cinturón con un ancho variable e irregular, que se marcan teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Espacios que se utilizarán en el proyecto ya sea de forma directa o indirecta, fuentes de agua existentes utilizadas para la obra, alteración de la propiedad de terceros, áreas donde se crearan las escombreras, áreas de donde se extraerá material para la obra (canteras), áreas donde se habilitaran accesos, zonas ecológicamente susceptibles y con elevada probabilidad de ser

afectada, así como las áreas destinadas a las actividades de la población y aquellas que, debido a su función natural, pueden ser afectados.

Se estableció un área de 150 m alrededor de la carretera y sus zonas complementarias, que incluyen canteras, rellenos, accesos provisionales y fuentes de agua.

Características actuales de la vía

Las características de la vía son:

- Ancho de la plataforma varía entre 4.00 – 5.00 m
- El eje de la vía se encuentra sobre una topografía accidentada
- Inadecuadas condiciones de seguridad
- Obras de arte en mal estado y en otras zonas inexistentes
- Superficie de rodadura desgastada y con presencia de ahuellamientos en varios tramos.

Características técnicas

Las características del proyecto son las siguientes:

- Pertenece a mejoramiento y ampliación de transitabilidad.
- Posee una longitud de 15,494m.
- El eje de la vía se encuentra sobre una topografía accidentada.
- Corresponde a una trocha carrozable por presentar un IMDA menor a 200 veh/día.
- Se realizará un mejoramiento de la superficie de rodadura con afirmado.
- Implementación de obras de arte como cunetas, badenes y alcantarillas.

Descripción del proyecto

- Los habitantes de las localidades colindantes transitan principalmente sobre la carretera en estudio.
- La evaluación de la ruta nos ha permitido trazar el recorrido en planta sobre terrenos estables, sin evidencias de procesos geodinámicos externos.
- Para la ejecución del proyecto, se ha ubicado una cantera cercana a la comunidad de Quemporay para el suministro de material afirmado, ubicada a lado izquierdo de la carretera, En cuanto al abastecimiento de agua, se utilizarán tres fuentes de agua previamente evaluados que son riachuelos que pasan por el trazo de la carretera.

5.7.3 Diagnostico ambiental

5.7.3.1 Componentes abióticos

5.7.3.1.1 Geología, geomorfología y topografía

La carretera vecinal Ttio-Callatiac (15.5 km), está ubicada geológicamente sobre unidades litoestratigráficas: formación Huancané, grupo Copacabana y la formación Urcos que pertenecen a la era del Paleozoico inferior silúrico, Paleozoico superior pérmico inferior y el Mesozoico cretáceo respectivamente.

En la carretera se encuentra suelos de tipo gravas y arenas limo arcillosas y suelos arcillosos. El área de estudio está dentro de la hoja 28-s del cuadrángulo de Cusco, junto con el cuadrángulo de Livitaca hoja 29-s, que forman parte de las unidades geográficas conocidas como Cordillera Occidental y Oriental separadas ambas por el valle de Vilcanota, integrante de la vertiente del Atlántico, con una extensión superficial de 6,013 km² aproximadamente.

La carretera en estudio presenta una topografía accidentada.

5.7.3.1.2 Clima

El clima dentro de la zona de estudio es lluvioso semifrío con invierno seco y se puede dividir en tres estaciones predominante que son: una estación seca que se da de abril a agosto, una estación con precipitaciones secas que van de setiembre a diciembre y una estación con mayor presencia de lluvias que se da de enero a marzo.

5.7.3.1.3 Precipitación, temperatura, humedad y viento

De acuerdo con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), se cuenta con los parámetros que se muestran a continuación:

- **La precipitación total máxima es de 232 mm**
- **La temperatura media mensual máxima esta entre 14° C a 16° C**
- **La humedad relativa esta entre 66.3% a 86.2%**
- **Los vientos predominan con una frecuencia de 75.12%**

5.7.3.1.4 Hidrología e hidrografía

En el área de estudio se encuentran 4 microcuencas hidrográficas cuyas quebradas inciden en la carretera. Las precipitaciones en dichas cuencas son estacionales siendo el inicio de las lluvias en noviembre regularmente y extendiéndose hasta finales de abril.

5.7.3.2 Componentes bióticos

Flora

Esta zona de vida se compone de tres estratos, el primero es el arbóreo constituido por especies importantes como el molle, el chachacoma, capuli, aliso, sauco, tara, Eucalipto, Quiswar, etc.; el segundo por bosquetes de la retama, lloq'e, huaranhuay, chilca, mutuy, Roqq'u'e, etc.; de

igual manera dentro de los herbáceos el kikuyo, festuca, verbena, argemone mexicana, physalis, etc.

Fauna

La fauna natural de la zona del proyecto se tiene zorrinos, pumas, zorro, vizcacha, achocalla, zorrino, huallatas, venados, perdiz, y una variedad de avecillas voladoras.

5.7.3.3 Componentes socio económicos y culturales

Para describir el entorno social, económico y cultural se utilizó información de instituciones públicas tales como el Ministerio de Cultura (MINCUL), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Educación (MINEDU) 2017.

Demografía

Según el Censo de Población y Vivienda de 2017, el distrito de Quiquijana tenía una población total de 10.336 habitantes, de los cuales 3.444 es población urbana y rural 6,892.

La distribución por edad se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 97. *Población por Edad*

Edad	Población
Menores de 1 año	181
De 1 a 4 años	932
De 5 a 9 años	1275
De 10 a 14 años	1259
De 15 a 19 años	938
De 20 a 24 años	735
De 25 a 29 años	629
De 30 a 34 años	646
De 35 a 39 años	593
De 40 a 44 años	552
De 45 a 49 años	503
De 50 a 54 años	495
De 55 a 59 años	395
De 60 a 64 años	310
De 65 a mas	893
Total	10336

Fuente: INEI

Educación

En base a los datos del INEI, hay 4,926 personas (71.20% de la población) que saben leer y escribir, y 1993 personas que no (28.80% de la población). El 29.04% de la población ha alcanzado el nivel primario como máximo nivel de estudios, el 33.63% ha completado la secundaria, y solo el 2.14% ha finalizado la universidad.

Tabla 98. Nivel Educativo de la Población

Nivel Educativo Alcanzado	N° de Personas	%
Sin Nivel	1800	26.02%
Inicial	35	0.51%
Primaria	2009	29.04%
Secundaria	2327	33.63%
Básica Especial	0	0.00%
Superior no Universitaria Incompleta	217	3.14%
Superior no Universitaria Completa	249	3.60%
Superior Universitaria Incompleta	127	1.84%
Superior Universitaria Completa	148	2.14%
Maestría/Doctorado	7	0.10%

Fuente: INEI

Vivienda

El tipo de vivienda de la mayoría de la población es una casa independiente (99.88%), el porcentaje restante vive en villas, casas temporales o dormitorios. El principal material de construcción es el adobe, utilizado por el 87.27% de la población, ya que es un material que se caracteriza por su durabilidad, solidez y rentabilidad. Las construcciones más recientes son de concreto armado representando un 11.87% y en menor cantidad se utiliza piedra combinada con barro, madera, triplay o esteras (0,86%).

Economía

El pueblo de Quiquijana se dedica principalmente a la agricultura y la ganadería para sus propias necesidades, un pequeño excedente va al mercado, también venden animales menores, estas transacciones comerciales se realizan semanalmente los días domingo en la capital provincial Urcos.

La producción de papa, cebada, hortalizas y piscicultura, salen a la venta en los mercados de Quiquijana y Urcos, formando la base de la canasta familiar, por la que el pueblo recibe un ingreso semanal.

5.7.4 Evaluación de impacto ambiental potencial

Para determinar los efectos se utilizó la llamada listas de verificación. Esto implica preparar una lista de impactos potenciales, agrupándolos según aspectos ambientales en cada etapa del proyecto, cada impacto ambiental se clasifica de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Tipo:** Indica, si el impacto es adverso o negativo (-) o si es beneficioso o positivo (+)
- **Intensidad:** Califica la fuerza de acción del impacto sobre el factor ambiental, este se califica como baja (B), media (M) y alta (A)

- **Duración:** Se refiere al período de tiempo del impacto; este se califica como temporal (T), mediano plazo (MP) y permanente (P).
- **Importancia:** Indica su relevancia geográfica y se considera los niveles siguientes: local (L), zonal (Z) o regional (RG).

Para evaluar el impacto se utiliza una matriz de causa y efecto: analiza la relación de causa y efecto entre una acción determinada y su probable impacto en el medio ambiente. Este método es útil para evaluar la calidad de diferentes alternativas en un proyecto. Este método es el más adecuado para identificar y evaluar los impactos directos. Cabe señalar que las matrices de interacción reflejan aspectos temporales o espaciales de influencia. Este método para identificar y evaluar los impactos ambientales previstos durante la ejecución del establece:

- **Carácter (Ca), que es la magnitud positiva (+) o negativa (-) de la fase de realización del proyecto.**
- **La probabilidad de ocurrencia (Pro), que se valora de acuerdo a una escala arbitraria. Si el impacto ambiental es muy poco probable la escala estará entre 0.10 a 0.20, poco probable entre 0.21 a 0.40, probable o posible entre 0.41 a 0.60, muy probable entre 0.61 a 0.80 y cierta de 0.81 a 1.**
- La magnitud se tomará en base a ciertos criterios o características, como son:
 - ✓ La extensión (E): si es reducida será igual a 0, si es media a 1 y si es alta a 2.
 - ✓ La intensidad (I): si es reducida será igual a 0, si es media a 1 y si es alta a 2.
 - ✓ El desarrollo (De): si el impacto es a largo plazo será igual a 0, a mediano plazo 1 y a corto plazo 2.
 - ✓ La duración (Du): si es temporal será igual a 0, a mediano plazo 1 y a largo plazo 2.
 - ✓ La reversibilidad (Re): si es reversible será igual a 0, parcialmente reversible igual a 1 e irreversible igual a 2.
- **Importancia (Im), Se evaluará utilizando una escala que considere la importancia del impacto en relación con el valor ambiental de cada componente que es alterado por el proyecto:**
 - ✓ 1-3 Componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes.
 - ✓ 4 - 5 Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.

- ✓ **6 - 7 Componente ambiental tiene baja calidad basal, pero es relevante para otros componentes.**
- ✓ **8 -10 Componente ambiental relevante para los otros componentes ambientales.**

El impacto total se calculará como el producto de carácter, probabilidad, magnitud e importancia. La magnitud se determinará sumando la extensión, la intensidad, el desarrollo, la duración y reversibilidad.

$$IMPACTO\ TOTAL = Ca * Pro * Mg * Im$$

De tal manera que los impactos serán calificados como no significativos si están entre 0 y 20, poco significativos entre 21 y 40, medianamente significativos entre 41 y 60, significativos entre 61 y 80 y altamente significativos si se encuentran entre 81 y 100.

5.7.4.1 Identificación de impactos

5.7.4.1.1 Durante la preconstrucción

Impacto en el componente socioeconómico

Las investigaciones preliminares realizadas en este campo tendrán un impacto positivo en las actividades socioeconómicas. En esta etapa, los residentes tienen la oportunidad de participar como mano de obra en el estudio topográfico y en la excavación de calicatas para verificar la calidad del suelo, así como en la provisión de productos necesarios.

5.7.4.1.2 Durante la construcción

Impacto en el componente fisicoquímico

Aire

La calidad del aire se verá afectada por el polvo generado en el movimiento y transporte de material desde la cantera Quemporay hasta los puntos de acopio, así como por el corte en la vía en zonas donde la subrasante existente quede por encima de la subrasante de diseño. Esta exposición puede afectar la salud y la visión de los trabajadores y las comunidades circundantes; cultivos agrícolas y ganadería.

Es posible estimar la magnitud de las áreas que serán afectadas por el polvo durante la construcción de una carretera a nivel de afirmado.

Para el proyecto se planeó un estudio de impacto ambiental, el cual se encargará de monitorear continuamente la generación de polvo y ajustar las medidas de control según sea necesario para minimizar los impactos en las áreas circundantes.

El tráfico y las sirenas provocarán más ruido del habitual en la zona, así como también la extracción de material de cantera aumentará significativamente los niveles de ruido en el área del proyecto.

Suelo

El diseño geométrico de la vía supone cambios en el trazado de los tramos del proyecto en los kilómetros 00+170-00+210, 01+260-01+400 y 04+300-04+350, se tomará prestado material para mejorar la superficie de la carretera, se eliminará terrenos agrícolas y el uso de este tipo de superficies para almacenamiento de materiales, construcción de almacenes, patios de maquinaria. Después de retirar la capa superior del suelo, la tierra quedará expuesto y será fácilmente erosionado por el agua y el viento.

El uso masivo de equipos pesados y ligeros supone un riesgo de contaminación del suelo fugas de hidrocarburos en caminos, vías de acceso, vegetación y zonas agente auxiliar.

Debido a la demolición, excavación, limpieza y actividades antropogénicas incrementara la cantidad de residuos generados.

Agua

Las actividades de excavación pueden afectar los recursos hídricos, afecta y aumenta principalmente su turbidez.

De manera similar, las grasas, lubricantes y otros hidrocarburos pueden afectar las fuentes de agua ocasionado por los vehículos que pasan por estas vías fluviales o por la construcción de zonas auxiliares cerca de los cursos de agua. Por otro lado, los residuos de la construcción de carreteras que no reciben un tratamiento final adecuado pueden afectar los recursos hídricos. Del mismo modo, lavar vehículos en vías fluviales también provoca la contaminación del agua. La formación de polvo, fuga de hidrocarburos y eliminación inadecuada del exceso de material en la construcción de carreteras puede provocar contaminación y bloqueo de zanjas y otras obras de arte de la red de abastecimiento de agua.

Impacto en el componente biológico

Las actividades de movilización y desmovilización incluyen la limpieza de la zona de trabajo mediante la eliminación de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea en las áreas donde se requiere un cambio en el trazado de la carretera ponen en peligro la fauna local. La migración de mamíferos y aves hacia hábitats similares en los que no existan estos efectos negativos se vería impulsada por los ruidos producidos por el movimiento de tierras, el uso de maquinaria y la explotación de canteras. Los casos de atropellamiento de animales silvestres pueden resultar del desplazamiento de vehículos medianos y pesados del proyecto.

Aunque el efecto barrera por la carretera ya existía, se verá aumentado como resultado del proyecto. La construcción de la carretera aumentó la migración de la fauna silvestre. Durante la ejecución de la carretera, la cobertura herbácea, arbustiva y arbórea de la zona será afectada, principalmente la cobertura cercana a la vía. El cambio de trazo de la vía eliminará algunas áreas

cubiertas, mientras que otras serán afectadas por la producción de polvo, el derrame de hidrocarburos y la emisión de gases perjudiciales durante el proceso de construcción.

Impacto en el componente cultural

El paisaje se verá afectado por la remoción de vegetación, el movimiento de tierra para excavación y relleno durante el mejoramiento de la carretera vecinal en el área de impacto, la explotación de canteras y la habilitación de botaderos.

Impacto en el componente socioeconómico

Factor social

Durante el proceso de construcción de la carretera, habrá cambios en el estilo de vida de las personas; la contaminación, préstamos de zonas agrícolas para almacenar materiales excedentes y en si las actividades constructivas conducirán a un aumento de la conciencia sobre los riesgos personales y medioambientales y, por tanto, los conflictos sociales pueden ocurrir dentro de la esfera de influencia.

Las propias actividades de construcción crearán mano de obra no calificada durante el proceso de mejoramiento y ampliación de la carretera. De la misma forma se creará un creciente flujo migratorio a los puntos de impacto del proyecto; Por lo tanto, se potenciarán las actividades económicas en esta zona debido al creciente poder adquisitivo de la gente y generara una mayor oferta y demanda de bienes y servicios.

Servicios

El acceso a la atención sanitaria y la educación será limitado debido a las restricciones de tráfico durante la construcción las posibles emergencias que requieran un traslado a Quiquijana o Urcos pueden resultar en graves problema si no se toman las medidas adecuadas.

Los accidentes laborales son causados por actividades específicas de la construcción, como el traslado tierra mediante el uso de equipo pesado, excavación, movimiento de materiales manualmente, etc. Es por eso que es extremadamente importante contar con un plan de seguridad para minimizar los riesgos que puedan surgir. En la etapa de implementación del proyecto; Los movimientos de vehículos se interrumpirán en función del avance. De la obra, no se puede descartar la congestión del tráfico en algunas zonas porque en esta zona Es difícil proporcionar rutas alternativas para facilitar el desplazamiento de los vehículos.

5.7.4.1.3 Durante la operación

Impacto en el componente fisicoquímico

Aire

La generación de polvo seguirá impactando negativamente debido al mayor tráfico de vehículos, lo que también provocará la liberación de más gases, humos y partículas en la zona de influencia de la carretera; perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

Impacto en el componente biológico

El aumento del tráfico de vehículos aumentará el efecto barrera sobre el movimiento de animales, con este impacto también aumenta la posibilidad de afectación a la fauna terrestre.

La generación de polvo se reducirá mediante el uso de material de afirmado, pero seguirá teniendo un impacto significativo en la vegetación alrededor de la carretera durante el período de operación.

Impacto en el componente socioeconómico

Factor social

La construcción de la carretera ayudará a fortalecer el potencial institucional de la comuna de Quiquijana, si el proyecto se completa en el tiempo y costo estipulados.

Las mejoras en la carretera facilitarán la entrada y salida de más bienes y servicios porque se pueden reducir los costos de transporte para llegar a los mercados en buenas condiciones, aumentando así el número de productos vendidos, mejorando la calidad accediendo a nuevas tecnologías de producción y cumpliendo con las características de calidad del mercado; produciendo mayores ingresos.

Servicios

Una vez que la carretera esté habilitada, se acortarán los tiempos de viaje a los centros de atención médica y de emergencia; y el paciente será trasladado con mejores condiciones de transporte; esto se reflejará en el índice de muertes en áreas directamente afectadas por el proyecto.

Gracias al mejoramiento de la vía, los estudiantes tendrán mejor acceso a los centros educativos que imparten educación secundaria que suelen estar ubicados en pueblos pequeños o centros regionales. Asimismo, se facilitará el acceso de los docentes que proceden de otras zonas.

Esto provocará que el volumen de tráfico en esta zona aumente después de que la vía entre en funcionamiento, esto podría aumentar el riesgo de accidentes para ello se deberán instalar señales apropiadas e informar al público transportista según las señales viales establecidas.

Las áreas en general y especialmente terrenos agrícolas ubicados entre las comunidades donde se ubica el tramo de la carretera pueden aumentar su valor comercial; porque mejorarán e

introducirán nuevos servicios, especialmente en los campos del transporte, la atención sanitaria, la educación y otras áreas.

Tabla 99. Matriz de Identificación de Impactos

Fase de Proyecto	Componente Ambiental	Factores Ambientales	Nº	Impactos Sobre el Ambiente	Tipo (+) (-)	Magnitud		
						Intens.	Duración	Import
Preconstrucción	Socioeconómico	Sociales	1	Actividades económicas	+	B	T	L
Construcción	Físico-químico	Aire	2	Generación de polvo	-	A	T	L
			3	Generación de ruidos	-	A	T	L
			4	Sobre la estabilidad de taludes	-	B	T	L
		Suelo	5	Erosión	-	B	P	L
			6	Contaminación del suelo	-	M	MP	L
			7	Generación de residuos	-	M	P	L
			9	Contaminación del agua	-	M	T	RG
	Agua	10	Red de servicios y canales de riego	-	B	T	L	
		11	Intersección de cauces	-	B	T	L	
	Biológicos	Flora	12	Alteración de cobertura herbácea	-	B	T	L
			13	Alteración de cobertura arbustiva	-	B	T	L
			14	Alteración de cobertura arbórea	-	M	T	L
			15	Alteración de cultivos y pastos	-	M	P	L
		Fauna	16	Afectación a la avifauna	-	M	T	Z
	17		Afectación a la fauna terrestre	-	M	T	L	
	Interés cultural	Estética	18	Alteración del paisaje	-	M	T	L
	Socioeconómicos	Sociales	19	Cambios en el modo de vida	-	M	T	L
			20	Actividades económicas	+	M	T	L
Servicios		21	Efectos en la salud	-	M	T	L	
		22	Efectos en la educación	-	M	T	L	
		23	Efectos en la seguridad	-	M	T	L	
		24	Efectos en la red de transportes	-	M	T	Z	
25	Variación del valor de los predios	+	M	P	L			
26	Generación de puestos de trabajo	+	M	T	L			
Operación	Físico-químico	Aire	27	Generación de polvo	-	B	P	L
	Biológicos	Flora	29	Alteración de cultivos y pastos	-	M	P	L
		Fauna	30	Afectación a la fauna	-	B	P	L
		31	Fortalecimiento de la institucionalidad	+	B	T	Z	
	Socioeconómicos	Sociales	32	Cambios en el modo de vida	+	M	P	Z
			33	Actividades Económicas	+	B	P	L
			34	Efectos en la salud	+	B	P	L
		Servicios	35	Efectos en la educación	+	B	P	L
			36	Efectos en la seguridad	-	M	P	L
			37	Variación del valor de los predios	+	B	P	L

5.7.4.2 Evaluación de impacto

Seguidamente, se muestra la matriz de evaluación de impactos ambientales:

Tabla 100. *Matriz de Evaluación de Impactos*

Fase de Proyecto	Componente Ambiental	Factores Ambientales	N°	Impactos Sobre el Ambiente	Carácter (+) (-)	Probabilidad de Ocurrencia	Extensión	Intensidad	Desarrollo	Duración	Reversibilidad	Total	Importancia	Impacto total
Preconstrucción	Socioeconómicos	Sociales	1	Actividades económicas	+1	0.20	0	0	2	0	1	3	1	0.60
Construcción	Físico-químico	Aire	2	Generación de polvo	-1	0.95	1	2	2	0	1	6	8	-45.6
			3	Generación de ruidos	-1	1.00	1	2	2	0	2	7	6	-42.0
			4	Sobre la estabilidad de taludes	-1	0.25	0	0	2	0	2	4	4	-4.0
		Suelo	5	Erosión	-1	0.45	1	0	1	2	1	5	8	-18.0
			6	Contaminación del suelo	-1	0.80	1	1	2	1	1	6	8	-38.4
			7	Generación de residuos	-1	1.00	2	1	2	2	1	8	6	-48.0
			8	Contaminación del agua	-1	0.25	1	1	2	0	1	5	6	-7.5
			9	Red de servicios y canales de riego	-1	0.20	0	0	2	0	0	2	2	-0.8
			10	Intersección de cauces	-1	0.20	0	0	2	0	1	3	2	-1.2
			Biológicos	Flora	11	Alteración de cobertura herbácea	-1	0.80	1	0	2	0	1	4
	12	Alteración de cobertura arbustiva			-1	0.80	1	0	2	0	1	4	8	-25.6
	13	Alteración de cobertura arbórea			-1	0.75	1	1	2	0	1	5	8	-30.0
	Fauna	14		Alteración de cultivos y pastos	-1	0.95	1	1	2	2	2	8	8	-60.8
		15		Afectación a la avifauna	-1	0.60	2	1	2	0	1	6	9	-32.4
		16		Afectación a la faunaterrestre	-1	0.60	2	1	2	0	1	6	9	-32.4
	Interés cultural	Estética	17	Alteración del paisaje	-1	0.80	1	1	1	0	2	5	3	-12.0
	Socioeconómicos	Sociales	18	Cambios en el modo de vida	+1	0.60	1	1	1	0	1	4	6	14.4
			19	Actividades económicas	+1	0.60	1	1	1	0	1	4	6	14.4
		Servicios	20	Efectos en la salud	-1	0.60	1	1	1	0	1	4	8	-19.2
			21	Efectos en la educación	-1	0.75	1	1	1	0	1	4	8	-24.0
			22	Efectos en la seguridad	-1	0.60	1	1	2	0	1	5	5	-15.0
			23	Efectos en la red de transportes	-1	0.85	2	1	1	0	0	4	9	-30.6
			24	Variación del valor de los predios	+1	0.60	1	1	1	2	1	6	6	21.6
			25	Generación de puestos de trabajo	+1	0.80	1	1	2	0	1	5	6	24.0
	Operación	Físico-químico	Aire	26	Generación de polvo	-1	0.35	1	0	0	2	1	4	8
Biológicos		Flora	27	Alteración de cultivos y pastos	-1	0.35	0	1	0	2	1	4	8	-11.2
		Fauna	28	Afectación a la fauna	-1	0.40	0	0	0	2	1	3	8	-9.6
Socioeconómicos		Sociales	29	Fortalecimiento de la institucionalidad	+1	0.30	0	0	1	0	1	2	3	1.8
			30	Cambios en el modo de vida	+1	0.60	0	1	1	2	1	5	6	18.0
			31	Actividades económicas	+1	0.55	1	0	1	2	1	5	6	16.5
		Servicios	32	Efectos en la salud	+1	0.20	0	0	2	2	1	5	8	8.0
			33	Efectos en la educación	+1	0.45	1	0	1	2	1	5	8	18.0
			34	Efectos en la seguridad	-1	0.40	0	1	1	2	1	5	3	-6.0
			35	Variación del valor de los predios	+1	0.60	0	0	1	2	1	4	3	7.2

Según la tabla 100 matriz de evaluación de impactos, podemos decir que durante la fase de reconstrucción (0.60) los impactos serán positivos, pero poco significativos.

Durante la etapa de construcción, se puede observar el mayor impacto negativo, compuesto por impactos de mediana significancia. Los impactos negativos generados por el polvo (45.6) y los residuos (48) han sido evaluados como impactos medianamente significativos en los factores aire y suelo respectivamente, ambos pertenecientes al componente físico-químico. Los impactos en el componente biológico han sido estimados en su mayoría como medianamente significativos; la afectación a la cobertura vegetal y los terrenos cultivados (60.8) corresponde el

impacto más significativo en el factor flora y la afectación a la fauna (32.4) corresponde al impacto con más alta calificación en el factor fauna.

El impacto negativo en el componente socioeconómico más severo se ve en la red de transportes (30.6) y en la educación (24), ambos clasificados como poco significativos.

En la operación, el impacto negativo con más calificación es la generación de polvo (11.2) y la alteración de pastos y cultivos (11.2).

Los impactos positivos con mayores calificaciones son el incremento del valor de los predios del lugar (21.6), el incremento de actividades económicas (16.5) y los efectos en la educación (18) por la construcción de la carretera.

5.7.5 Plan de manejo ambiental

El plan de gestión ambiental detalla las actividades y estrategias destinadas a evitar, prevenir, reducir o mitigar las posibles consecuencias ambientales y sociales.

5.7.5.1 Capacitación ambiental y seguridad

Capacitación ambiental

Los empleados deben ser formados antes de iniciar su trabajo para garantizar que han recibido la formación necesaria para el correcto desempeño de sus funciones y, sobre todo, para prevenir riesgos asociados a las actividades que desarrollan. Se deben mantener registros de capacitación y evaluación.

Antes de comenzar a trabajar, cada empleado debe asistir a una sesión introductoria dirigida por un experto ambiental, que cubrirá los siguientes temas:

- **Objetivos y compromisos**
- **Deberes y prohibiciones**
- **Medidas preventivas a los diferentes riesgos expuestos a su actividad**
- **Cumplimiento del informe de impacto ambiental del proyecto.**
- **Señalización general de seguridad**
- **Uso de los equipos de protección personal**
- **Compromiso con la protección del medio ambiente al realizar nuestras actividades**
- **Manejo de residuos sólidos**
- **Plan de contingencia ante emergencias**
- **Sanciones por incumplimientos al PMA.**

Durante el proceso de inducción, todos los empleados actuales recibirán un resumen de los folletos y completar el proceso de capacitación de acuerdo con su nombre completo y firma, siendo tiempo mínimo 03 horas.

Serán capacitados diariamente y antes de iniciar trabajos en diversos frentes e instalaciones sobre cuestiones ambientales y de seguridad; estas charlas serán impartidas por el residente, el especialista ambiental o un miembro del mismo equipo de trabajo, con una duración de 10 min. como mínimo.

Contratación de mano de obra local

Al contratar empleados, se dará prioridad a la población local, los cuales serán contratados de acuerdo con los requisitos del proyecto y el nivel de avance de la obra, manteniendo los límites establecidos por las comunidades. Recomendado para trabajadores de mano de obra no calificada (peones), estos deben ser prioritariamente de la zona, para evitar la aparición de personas ajenas que puedan causar malestar a los pobladores. Contratar trabajadores locales permite aprovechar al máximo los impactos positivos del proyecto a través del empleo temporal de trabajadores locales, principalmente miembros o sindicatos de personas directamente afectadas por la ejecución del Proyecto, causando una mejora en la economía.

5.7.5.2 Medidas preventivas y mitigadoras

5.7.5.2.1 Manejo de residuos sólidos, líquidos y efluentes

El objetivo es manejar y clasificar adecuadamente los residuos sólidos generados. Se establecerá y clasificará los residuos según los riesgos para la salud y el medio ambiente, distinguiéndose dos categorías: peligrosos y no peligrosos.

Los no peligrosos son los que cuya naturaleza y composición no generan efectos adversos en la salud humana ni en los recursos naturales, y no afectan la calidad ambiental. Por otro lado, los residuos peligrosos son aquellos que poseen propiedades físicas, químicas o tóxicas que representan un riesgo, ya sea directo o potencial de daño a la salud humana y al medio ambiente.

Tabla 101. *Clasificación de Residuos*

Tipo	Características	Color del Cont.	Ejemplo
No peligrosos	Reciclables	Amarillo	Latas de envases de alimentos. Tapas de metal, alambres; repuestos usados de desgaste de maquinaria pesada, metales en general.
		Verde	Vidrios de botellas, vasos, envases de vidrio. Vidrios en general.
		Azul	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, bolsas de cemento. Papeles en general.
		Blanco	Envases de plástico, empaques o bolsas de fruta, stretch film, cascos usados entre otros. Plásticos en general

Tipo	Características	Color del Cont.	Ejemplo
		Marrón	Restos de la preparación de alimentos, aserrín, restos de madera, cascaras de fruta otros similares.
	No reciclables	Negro	Restos de la limpieza, papel higiénico, trapos de limpieza y restos de limpieza, cueros de correa, zapatos usados, colillas de cigarro, entre otros.
Peligrosos	Reciclables	Rojo	Baterías usadas de equipos, aceites usados, <u>toners</u> y tintas usadas
	No reciclables	Rojo	Trapos contaminados con hidrocarburos, latas de pintura, plásticos y maderas mezclados con hidrocarburos, papeles con grasa, medicinas vencidas, EPP contaminados con grasa y/o aceites, tierra contaminada con hidrocarburos, filtros de aceites, focos usados, pilas usadas, etc.

Recolección de residuos

Los residuos se recogerán desde el lugar de trabajo hasta el almacén de residuos por personal capacitado, esta recolección será planificada y supervisada adecuadamente por un Ingeniero especialista en medio ambiente.

Los lugares de almacenamiento de residuos no peligrosos deben estar cubiertos, vallados y señalizados con contenedores, deben estar debidamente pintados, señalizados y colocados en la zona de reciclaje. El almacén deberá tener acceso limitado y estar debidamente señalizado con carteles de identificación.

El almacén de residuos peligrosos; Debe tener techos, cercas y marcas; el acceso debe ser limitado, los contenedores para este tipo de residuos deben ser de color rojo, estar debidamente señalizados y contar con extintores.

Los residuos peligrosos que se generarán durante la implementación del proyecto incluyen:

- Latas de pintura y/o aditivos usados
- Empaques o embalajes en contacto con combustibles
- Baterías Usadas, entre otros

Cabe señalar que el Proyecto generará una cantidad mínima de residuos peligrosos.

Disposición final de los residuos

El transporte interno podrá realizarse en el vehículo de la empresa Contratista. El transporte externo de los residuos peligrosos sólo podrá ser transportados a través de EPSRS autorizados por DIGESA, el vehículo de transporte debe tener el permiso del MTS y estar al día con la evaluación técnica vehicular.

En última instancia, los residuos sólidos peligrosos y no reciclables podrán eliminarse mediante servicios de recolección proporcionados por los municipios participantes; previo acuerdo sobre asistencia mutua.

Señalización ambiental

El suministro, almacenamiento, transporte e instalación de dispositivos de control de tránsito vertical como señales, en la vía, tienen como objetivo prevenir, regular e informar a los usuarios. Estos dispositivos también incluyen señales ambientales verticales que tienen como objetivo aumentar la conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales. Además, para informar a los conductores de vehículos sobre la presencia de animales silvestres o domésticos, la señalización ambiental debe resaltar los lugares donde suelen moverse estos animales.

5.7.5.2.2 Salud local

Para minimizar los cambios en la calidad del aire durante la construcción, se tomarán las siguientes acciones:

- Controlar la velocidad del transporte de mercancías y pasajeros dentro de la zona de trabajo.
- Habrá camiones cisterna disponibles para sitios de trabajo húmedos.
- En caso de ser necesario se dispondrá un acceso a zonas auxiliares, limitando el tránsito de vehículos y peatones.
- Realizar el mantenimiento periódico en vehículos y equipos para minimizar las emisiones de gases.
- En lugares donde frecuentemente se genere polvo y gases, los trabajadores estarán equipados con protección buco nasal.

Se tomarán las siguientes acciones para limitar el aumento de los niveles de ruido:

- Mantenimiento de equipos que generen ruido que afecte la salud de los empleados.
- Se debe proteger a los operadores o trabajadores expuestos a ruidos continuos con protectores auditivos.

5.7.5.3 Monitoreo ambiental

Monitoreo de calidad del aire

Proteger la salud pública y preservar los ecosistemas locales, durante la rehabilitación y mejoramiento, es necesario monitorear la calidad del aire, la cual puede verse afectada por: explotación de canteras, transporte de materiales y el movimiento constante de camiones y equipos.

Los puntos seleccionados para el seguimiento deben ser coherentes con la dirección de los vientos descendentes.

Respecto al marco legal dentro del cual se realiza el monitoreo de la calidad del aire, serán los siguientes:

- **Ley General del Ambiente N° 28611, 15 de octubre del 2005.**
- **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245.**
- **DS N° 003-2008-MINAM.**
- **Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y la Gestión de Datos DIGESA.**

5.7.5.4 Prevención de pérdidas y contingencias

El objetivo es minimizar posibles lesiones y daños a los trabajadores y visitantes de la obra, así como daños ambientales ocasionada por una situación de emergencia.

Durante la construcción de carreteras, las emergencias más comunes en el lugar de trabajo son la insolación, la escasez de agua y los riesgos de colisión. En los campamentos y almacenes se producen situaciones imprevistas, como ataques, incendios, fugas de materiales y problemas sociales.

Derrame de materiales peligrosos

Un evento de este tipo puede presentarse en cualquier momento y ocasionar un impacto negativo considerable en el medio ambiente. Por ello, es fundamental implementar medidas oportunas para disminuir la probabilidad y/o las consecuencias de tales emergencias. Se llevarán a cabo inspecciones periódicas de los equipos.

Además de los pasos previamente mencionados, el plan de contingencia para reactivos y fluidos del proceso debe contemplar las siguientes acciones:

- **El mapa de ubicación de derrame de materiales peligrosos se actualizará continuamente y mostrará dónde se almacenan los productos químicos, así como líneas de suministro y distribución de fluidos del proceso.**
- **Se garantizará el almacenamiento adecuado de aceites lubricantes y combustibles, tomándose medidas de almacenamiento cuando sea necesario, para evitar la contaminación.**
- **Se contará con información sobre toxicidad y procedimientos de limpieza de derrames para todos los productos de hidrocarburos.**
- **Habrá contenedores adicionales disponibles para dispensar reactivos como los fluidos del proceso.**

Incendios

Este tipo de emergencia puede ocurrir por fallas mecánicas del equipo (chispas, fugas de combustible) o por operaciones o acciones inseguras que hacen que se unan tres factores: líquido inflamable (vapor de combustible) o combustible, oxígeno y calor.

Esta situación imprevista podría provocar fallos en los equipos y posteriores cortes de energía generalizados en el proyecto, así como el riesgo de pérdidas vida humana y su impacto en el medio ambiente.

En este sentido, los equipos de rescate deben actuar con rapidez.

La situación de emergencia se controlará de la siguiente manera:

- El personal al detectar una situación de emergencia comenzará a cerrar el grifo. combustible. El incendio se extinguirá inmediatamente con los medios disponibles (agua, extintor de polvo químico seco o dióxido de carbono según el tipo de incendio), estos estarán colocados en lugares especificados en el plan de evacuación. Esta actuación se mantendrá hasta que el incendio esté completamente controlado. Finalmente, el incidente será reportado al Comité de Seguridad Ambiental.
- Si el incendio no se puede controlar, será necesario detener la maquinaria en funcionamiento.
- Los interruptores se abrirán para aislar eléctricamente los equipos afectados.
- El personal que no deba participar en la extinción de incendios porque no está capacitado para hacerlo, debe abandonar la zona.
- Cualquier víctima será evacuada a un lugar seguro para recibir asistencia médica y primeros auxilios.

5.7.5.5 Cierre de obra

Los sitios auxiliares son todas las instalaciones, posibles o probables campamentos, astilleros, patios de máquinas y canteras temporales necesarios para la implementación del Proyecto.

Después de la liberación de los territorios destinados a establecimientos temporales; el área será restaurada a su estado original; desarrollando la eliminación de suelo contaminado por derrames de desechos líquidos (hidrocarburos y escarificado de todo el suelo compactado, luego, si es necesario, se expande la capa superior del suelo previamente eliminada y se reemplaza la cubierta vegetal). La instalación de árboles y pastos de especies nativas debe ser idéntica a la removida.

En cuanto al cierre de canteras en este estudio, se considerará las siguientes medidas:

- **La superficie debe perfilarse con pendiente moderada para evitar la formación de taludes inestables. El talud se tratará con una pendiente de 2:1.**
- **En caso de ser necesario y dependiendo de la pendiente de la cantera se utilizarán banquetas con pendiente del 2% como mínimo para reducir el ángulo de inclinación.**
- **De ser necesario y sin objeción del propietario, solicitante o los futuros concesionarios que requieran la continuidad de la explotación de la cantera deberán ser rehabilitados o reforestado las zonas afectadas.**

La restauración ecológica de la franja de vía implica recuperar la zona morfológica intermedia, nivelar las zanjas o alisar el terreno para eliminar montículos de tierra y surcos, así como garantizar una pendiente adecuada que permita el drenaje natural hacia la alcantarilla inmediata.

5.7.6 Conclusiones y recomendaciones

- Para prevenir y minimizar riesgos del proyecto se debe implementar un Plan de Manejo Ambiental.
- La evaluación de impacto ambiental muestra que en la fase de operación se tiene el mayor impacto, especialmente en el rango físico y químico de la calidad del suelo debido a su contaminación causados por posibles fugas de hidrocarburos o lubricantes del equipo y maquinaria que se emplearan.
- Se han preparado presupuestos para los distintos programas que se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental para minimizar los impactos anteriormente evaluados.

5.8 Estimación de Riesgos de Desastres

5.8.1 Identificación y caracterización de los peligros

La evaluación del peligro en las comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccoscco y Callatiac. Este estudio es esencial para estimar la vulnerabilidad y los daños posibles de los componentes en riesgo.

Básicamente, un desastre es un acontecimiento natural o provocado por el hombre que se produce en un espacio y tiempo limitado y provoca una alteración del modo de vida habitual. Los desastres pueden definirse como todos los daños causados a la vida, salud y la infraestructura existente, que afectan la economía de los habitantes de uno o más comunidades, debido a cambios en el curso de fenómenos naturales o acciones humanas aleatorias o utilizando medios destructivos, situación que requiere asistencia local.

Los presidentes y una parte de la población de las comunidades participaron en el desarrollo de esta actividad e informaron sobre la ocurrencia de los fenómenos naturales más

comunes en el pueblo (temporales) y de mayor importancia (escala) que pueden tener efectos negativos potenciales durante la fase de ejecución y operación del proyecto.

Tabla 102. *Identificación de Peligros*

Infraestructura que puede ser afectada	Peligros							
	Sismo	Inundación	Sequia	Helada	Deslizamiento y/o Huaico	Friaje	Activ. Volcánica	Granizada
Carretera Vecinal	X				X			
Obras de arte	X				X			
Obras Complementarias					X			X

5.8.2 Análisis y caracterización de los peligros

5.8.2.1 Sismos

El Perú tiene diferentes zonas sísmicas, las cuales tienen diferentes características dependiendo de la mayor o menor presencia de sismos. Se ajusta al mapa de zonas sísmicas y cumple con la norma sismo-resistente E-030 del reglamento nacional de construcciones.

De acuerdo a la ubicación de las comunidades campesinas del distrito de Quiquijana se ubica en la zona sísmica 2 y corresponde a un nivel sísmico de intensidad media, por lo que el nivel de peligrosidad sísmica para esta área se determina como: peligro medio.

Tabla 103. *Estratificación del Peligro de sismo*

Niveles de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Valoración	<25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 100%
		28%		

Fuente: Norma E-030

5.8.3 Contaminación ambiental

En el área evaluada, las actividades humanas causan pequeños impactos negativos en el medio ambiente (magnitud y temporalidad), debido principalmente a los siguientes aspectos:

5.8.3.1 Residuos sólidos

El Distrito de Quiquijana no cuenta con un sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos, por lo que los residentes depositan sus propios residuos en diversos lugares de la ciudad en forma de rellenos sanitarios. Asimismo, es inadecuada la eliminación de estiércol, que supone un riesgo para la salud pública porque facilita la propagación de vectores de enfermedades (moscas, roedores, etc.).

5.8.3.2 Contaminación del agua

Principalmente por el almacenamiento de residuos sólidos (plástico, pilas, papel, etc.) cerca de fuentes de agua y aguas residuales líquidas de sanitarios en mal estado.

5.8.3.3 Contaminación del aire

La evidencia de contaminación del aire local incluye emisiones provenientes de la quema de desechos sólidos, la quema de leña (para cocinar), los residuos de la tala y de áreas boscosas debido a cambios en el uso de la tierra (agricultura).

5.8.3.4 Contaminación del suelo

Las principales causas relacionadas con el deterioro de la calidad del suelo son el corte y la quema de residuos sólidos en cualquier lugar, depósitos de heces en letrinas domésticas con baja estabilidad, seguridad o duración.

5.8.3.5 Estratificación del peligro ambiental

Después de evaluar los aspectos de la contaminación ambiental relacionados principalmente con actividades domésticas menores, que tienen poco impacto negativo en el medio ambiente, y teniendo en cuenta el hecho de que no hay evidencia de que dichas actividades industriales en la zona contribuyan a impactos localizados, y/o riesgos de contaminación ambiental como gases de escape, aguas residuales, residuos sólidos, etc.

En este sentido, se puede concluir que en términos de evaluación de riesgos, se considera que el nivel de amenaza de contaminación ambiental es: peligro bajo

Tabla 104. *Estratificación del Peligro*

Niveles de Peligro	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Valoración	<25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 100%
	20 %			

Fuente: Norma E-030

Contaminación ambiental: 20.00% Peligro Bajo

5.8.4 Estimación de la vulnerabilidad cualitativa y/o cuantitativa de los sistemas

La evaluación de la vulnerabilidad es el proceso de determinar el nivel de vulnerabilidad, el daño potencial y la pérdida de los componentes de la carretera local ante una amenaza particular. Implica identificar, evaluar factores sensibles y estimar el porcentaje de pérdidas causadas por la amenaza. Actualmente no se han identificado fenómenos particularmente graves que puedan afectar la infraestructura vial, sin embargo, a la hora de ejecutar las obras se debe tener en cuenta la Norma Sismo-Resistente E-030, en base a ello la localidad está ubicada en una zona con un nivel de sismicidad media.

Tabla 105. *Peligro Identificado*

Infraestructura existente	Peligro Identificado
	Sismos
Carreteras Vecinales	X
Viviendas	X
Centro de Salud	X
Instituciones Educativas	X
Salón Comunal	X

5.8.5 Trabajo de Campo

La información se recopiló a través de visitas de campo y recorridos por la zona en cooperación con autoridades y personal técnico para evaluar el impacto potencial de los fenómenos naturales que ocurren en dichas comunidades (lluvias).

5.8.6 Calificación y Priorización

La clasificación de varios peligros ambientales que han afectado o pueden afectar la ejecución del proyecto de la Carretera es de naturaleza cualitativa y se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 106. *Escala de Calificación*

Probabilidad de Ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

A continuación, se presenta una clasificación de los distintos eventos según su probabilidad de ocurrencia y zonas de impacto en el área de trabajo de las comunidades.

Tabla 107. *Calificación y Priorización*

Tipo	Prioridad Relativa	Áreas de Impacto
Sismo	B	Si se registra en la localidad con una probabilidad media de ocurrencia
Deslizamiento y Huaico	C	No se ha registrado ocurrencia en la localidad
Inundaciones	C	No se ha registrado ocurrencia en la localidad
Sequias	C	No se ha registrado ocurrencia en la localidad
Contaminación Ambiental	C	Se prevén impactos negativos leves durante la etapa de construcción y operación

5.8.7 Valoración de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como la incapacidad de una entidad social (ya sea un individuo, una familia, una comunidad o sociedad), una estructura física o una actividad económica para anticipar, resistir y/o reparar los daños que pueden resultar de la ocurrencia de un peligro o amenaza.

5.8.8 Indicadores de Medición

Tabla 108. *Indicador de Medición*

Peso	Estado de Conservación	Tipo de Suelo	Pendiente
1	Bueno	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Malo	Suelo deslizante	Alta

Tabla 109. *Indicador de Medición*

Peso	Mantenimiento del Sistema	Obra de Protección	Nivel de Organización
1	Bueno	Con Obras de protección	Organizados
2	Regular	Con Obras insuficientes	Poco organizados
3	Malo	No cuenta con obras	Nada organizados

5.8.9 Cuadro de calificación

Tabla 110. *Calificación por Componente*

Por Componente		
Calificación		Valoración
I	Alta vulnerabilidad	+13
II	Media vulnerabilidad	7 - 12
III	Baja Vulnerabilidad	0 - 6

Tabla 111. *Calificación por Sistema*

Por Sistema		
Calificación		Valoración
I	Alta vulnerabilidad	+49
II	Media vulnerabilidad	25 - 48
III	Baja Vulnerabilidad	0 - 24

5.8.10 Diagnóstico de la vulnerabilidad de los sistemas proyectados

Con base en la evaluación de vulnerabilidad tanto del sistema como de varios componentes del proyecto de la carretera vecinal, se espera que ocurran ciertos desastres naturales (terremotos y/o sismos, deslizamientos y/o deslizamientos de tierra huaycos, inundaciones, sequías, contaminación ambiental, etc.). Se ha estimado una Vulnerabilidad Media. Esto significa que las diferentes estructuras periódicamente se dañan o destruyen (obras de arte).

Tabla 112. *Diagnóstico de la Vulnerabilidad de los Sistemas Proyectados*

Estimación Componente	Carretera				
	Terremotos y/o Sismos	Deslizamientos y Huaico	Inundación	Sequias	Contaminación Ambiental
Infraestructura	Media vulnerabilidad Si se registra en la localidad con una probabilidad media de ocurrencia.	Baja vulnerabilidad No se ha registrado ocurrencia en la localidad.	Baja vulnerabilidad No se ha registrado ocurrencia en la localidad.	Media vulnerabilidad No se ha registrado ocurrencia en la localidad.	Baja vulnerabilidad Se prevén impactos negativos leves durante la etapa de construcción y operación.

5.8.11 Análisis de vulnerabilidad

1. Los pobladores de las comunidades de Ttio, Quemporay, Urinccoscco y Callatiac tienen poca autonomía debido a su nivel de educación y relaciones interpersonales, con un alto nivel de vulnerabilidad estimado en 55%.
2. Los pobladores son totalmente solidarios y sus líderes generan una aceptación y respaldo parcial, considerando una Vulnerabilidad Media con 30%.

3. Los beneficiarios participan en actividades conjuntas para este fin, en la mayoría de los casos el nivel promedio de vulnerabilidad se estima en 30%.
4. Mala coordinación en muchas actividades relacionadas con desastres naturales, el nivel de exposición se estima en alrededor del 65%.

Tabla 113. *Vulnerabilidad Institucional*

Variable	Nivel de Vulnerabilidad				
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta	
	<25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
Autonomía Parcial			55%		55%
Aceptación y Respaldo Parcial		30%			30%
Participación Ciudadana		30%			30%
Coordinaciones			65%		65%
Total					180%

Vulnerabilidad Institucional = $180/4=45\%$ siendo una Vulnerabilidad Media

5.8.12 Identificación de Medidas de Mitigación y Emergencia

En general, minimizar las brechas operativas y administrativas se puede lograr a través de medidas como mejorar los sistemas de comunicación, proporcionar cantidades y tipos adecuados de vehículos y suministrar generadores sub, frecuencia de inspección de líneas, eliminación inmediata de obstrucciones y fugas en áreas con terreno inestable, planificación de actuaciones en situaciones de emergencia, etc.

Las medidas de mitigación que podrían considerarse para reducir la vulnerabilidad de la carretera local son:

1. El programa de acción de emergencia se aplicará estrictamente.
2. Se informará de la situación a la mayor brevedad posible al Instituto de Defensa Civil, a las oficinas distritales, a la Policía Nacional y a otros organismos responsables.

5.8.13 Plan de Contingencia en Caso de Ocurrencia de Desastres

Un plan de emergencia le permitirá combatir y/o evitar el impacto de situaciones de emergencia, ya sean relacionadas con fenómenos naturales o causadas por la actividad humana, que puedan surgir durante la construcción y operación del proyecto.

5.8.13.1 Consideraciones generales del plan de contingencia

El plan de contingencias se elabora para gestionar los riesgos que puedan surgir a lo largo de la vida del proyecto. Su es informar a la Junta Directiva de la Comunidad, que se encargará del

mantenimiento y operación del proyecto, para así conciliar criterios y llevar a cabo las operaciones dentro de los estándares de seguridad.

Este plan deberá estar disponible en un lugar visible para que todo el personal tenga acceso a él. Además, al finalizar cada jornada, se evaluarán los riesgos que hayan surgido durante las actividades, con el objetivo de ajustar y complementar las acciones del plan.

5.8.13.2 Objetivos

- 1. Definir las responsabilidades del operador del sistema para responder a situaciones imprevistas.**
- 2. Guiar las acciones a tomar en caso de emergencias, accidentes o incidentes que puedan ocurrir durante el mantenimiento y operación del sistema.**

5.8.13.3 Implementación del Plan de contingencias

- 1. Durante la operación, la junta directiva de la comunidad, a través de su unidad de contingencia, será responsable de realizar acciones de respuesta a los diversos eventos adversos que puedan ocurrir (terremotos, incendios, inundaciones, etc.).**
- 2. Teniendo en cuenta las características del proyecto, se establecerán unidades de contingencia independientes para la etapa de operación. Cada unidad de contingencia tendrá un jefe que será responsable de sus trabajos de rescate y notificará a la localidad sobre la magnitud del desastre.**
- 3. Mientras que en la etapa de construcción la unidad de contingencia estará conformada por el personal de obra, en la etapa de operación estará conformada por el personal encargado de la operación y mantenimiento de la Junta Directiva de la Comunidad.**

5.8.13.4 Respuesta a emergencias

- La Junta Directiva deberá contar con la capacitación necesaria para enfrentar una posible ocurrencia de peligro natural o antrópico en el área de operaciones.**
- En caso se registre algún tipo de accidente durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento u operación del sistema, se notificará a la Junta Administrativa de la localidad y brindar los primeros auxilios necesarios al afectado y si es necesario deberá transportarlo al centro de atención médica más cercano.**
- Para que el plan de contingencia se lleve a cabo de manera eficaz se deberá de contar con un listado de números de emergencia tanto de entidades de socorro como de autoridades**

5.8.13.5 Teléfonos de emergencia

A continuación, se lista los números telefónicos de emergencia:

- Emergencia : 911
- Municipalidad distrital de Quiquijana : 084-250368
- Municipalidad Provincial de Quispicanchi : 993421451
- Defensa Civil : 115
- Policía Nacional del Perú : 105

5.8.13.6 Procedimientos de emergencias

5.8.13.6.1 Accidentes laborales

Se contará con botiquines de primeros auxilios equipado con los elementos básicos para atender heridos en caso de accidente. Dichos botiquines se ubicarán en áreas estratégicas y contarán con la debida señalización. Las acciones a seguir son:

- **Interrumpir las actividades**
- **Mantener la compostura adecuada sin alarmarse.**
- **Notificar a las autoridades competentes en caso de ser necesario**
- **En caso de accidente leve, el personal accidentado ser evacuado hacia un espacio seguro, o hasta el centro de asistencia médica más cercano.**
- **Se deberá identificar las rutas más rápidas para evacuación hacia el centro de atención más cercano**
- **En caso de accidente grave no se debe movilizar al personal herido hasta que las autoridades competentes lleguen al lugar.**

5.8.13.6.2 Sismo

El operador suspenderá las actividades y evacuará hacia el área establecida como segura.

5.8.14 Propuesta de Solución a los Aspectos Vulnerables Identificados

Considerando que la zona estudiada, suceden de manera usual los Huaicos en temporada de intensas precipitaciones. Para evitar que estos eventos puedan afectar negativamente el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas (planificación, construcción, operación y mantenimiento) se recomienda el siguiente:

- Realizar una zonificación de la localidad ya que es un medio efectivo para controlar el desarrollo del terreno aluvial. Al destinar el terreno a la agricultura, los parques y las áreas de conservación, se protege la zona aluvial, y se previenen los usos del terreno que sean vulnerables a los daños causados por unas posibles inundaciones.

- Evitar la construcción de infraestructuras de agua en terrenos inestables, con pendiente pronunciada y suelos deslizables.
- Evitar la construcción en zonas de laderas y barrancos inestables aledaños a las corrientes de agua superficial.
- Considerar la implementación de sistemas de protección y reforzamiento para evitar fallas o rupturas durante la temporada de lluvias por el ablandamiento y humedad del terreno.
- Incorporar un programa de educación y capacitación con el objeto de modificar prácticas de salud, enseñar el buen uso de los servicios como el cuidado y protección de la fuente durante su operación y mantenimiento para elevar las mejorar las condiciones y promover el desarrollo de la localidad.

5.8.15 Comentarios y Conclusión Final

- El diagnóstico realizado evidencia que en las comunidades no cuenta con documentos de gestión, preparación y respuesta frente a la posible ocurrencia de riesgos ambientales.
- Actualmente, la mayoría de los hogares tienen letrinas domésticas que son menos estables y seguras, construidas por personas de la comunidad
- De acuerdo al análisis de peligros realizado en la localidad se ha identificado dos fenómenos naturales más relevantes: Sismo, el mismo que ha sido ponderado como PELIGRO MEDIO y por otro lado las granizadas, cuya ponderación fue de PELIGRO MEDIO.
- Al utilizar métodos de ponderación o asignación de valores a los factores de evaluación como: tipo de suelo, pendiente, estado de conservación, mantenimiento del sistema, obras de protección, nivel de organización y vulnerabilidad institucionalmente se pudo evaluar que el sistema proyectado en las localidades presenta una VULNERABILIDAD.

CAPÍTULO VI INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 Diseño de la Estructura del Pavimento

El tratamiento de carreteras con bajo volumen de tráfico tiene diversas aplicaciones, por lo que es fundamental promover métodos de construcción adecuados y rentables, identificando factores que faciliten la implementación de estos proyectos ante las instituciones competentes.

Según el Manual de Diseño Geométrico DG-2018, se consideran carreteras de tercera clase aquellas que presentan un Índice Medio Diario Anual (IMDA) inferior a 400 vehículos por día, y, por ende, la superficie podrá ser:

- **Afirmados.**
- **Estabilizadores de suelo, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos.**
- **Pavimentadas, debiendo cumplir las condiciones geométricas de segunda clase.**

Para el proyecto en estudio, se empleará la estabilización de afirmado con monocapa asfáltica.

6.1.1 Metodología de diseño

El método desarrollado permitirá calcular el espesor de la capa de afirmado, considerando la capacidad de carga del sustrato y el tráfico estimado durante la fase de diseño. Las propiedades estructurales de las capas de pavimento granular se ven influenciadas por el tipo de subrasante y el número total de vehículos pesados proyectados, representados por ejes equivalentes (EE). También se toma en cuenta los materiales granulares, cuyas propiedades mecánicas y comportamiento están alineados con las especificaciones técnicas generales vigentes para la construcción de carreteras. Esto incluye la estabilización y mejora del subsuelo, así como el tratamiento de las capas granulares del pavimento. Este método determina el espesor de la estructura en función de las características de la subrasante y los niveles de tráfico.

6.1.2 Secciones de capas de afirmado

Para dimensionar los espesores de la capa de afirmado, se adoptó la siguiente ecuación del método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities, ahora conocido como AUSTROADS), que establece una relación entre el valor soporte del suelo (CBR) y la carga aplicada sobre el afirmado, expresada en términos de repeticiones de ejes equivalentes:

$$e = [219 - 211 * (\text{Log}_{10} \text{CBR}) + 58 * (\text{Log}_{10} \text{CBR})^2] * \text{Log}_{10} \left(\frac{N_{rep}}{120} \right)$$

e: espesor de la capa de afirmado

CBR: valor del CBR de la subrasante

Nrep: número de repeticiones de EE para el carril de diseño

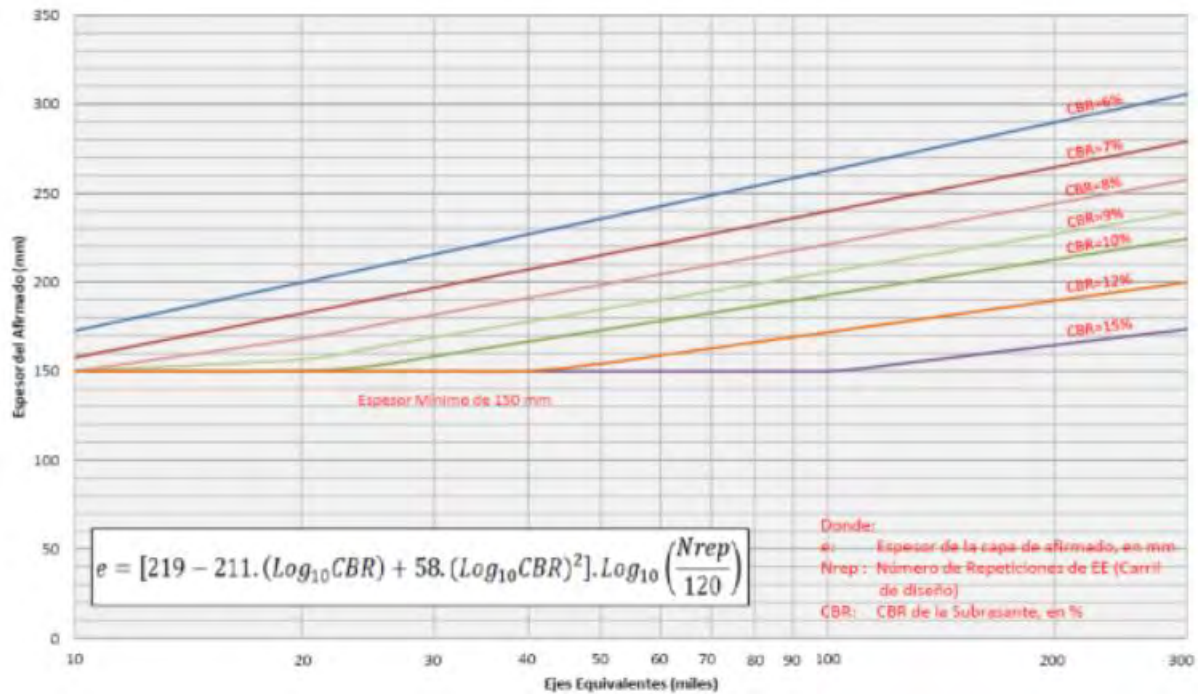
Según el cuadro resumen 11.1 del Manual de Carreteras, titulado “Suelos, Geología y Pavimentos”, se presentan los espesores de afirmado recomendados para subrasantes con un CBR superior al 6% y hasta más del 30%, considerando un tráfico de hasta 60,000 repeticiones de ejes equivalentes. A continuación, se muestra la parte del cuadro resumen que contiene los datos relevantes:

Tabla 114. Resumen de Espesores de Afirmado

CBR% Diseño	Ejes Equivalentes	
	50,000	60,000
	Espesor de Material de Afirmado (mm)	
26	150	150
>30	150	150

Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos

Gráfico 53. Espesor de Cada Capa de Revestimiento Granular



Fuente: Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos

6.1.3 Materiales de afirmado

El afirmado es una mezcla de materiales de tres tamaños: piedra, arena y finos. Una mala gradación de estos materiales resultará en un afirmado deficiente, y si no se incluye un porcentaje adecuado de material grueso, el afirmado carecerá de la resistencia necesaria para soportar

cargas. Además, se requiere arena clasificada para llenar los vacíos y proporcionar estabilidad a la capa de afirmado, así como un porcentaje de finos para cohesionar la mezcla.

Dado que en las canteras es difícil encontrar una gradación perfecta, es fundamental seleccionar el material utilizando el equipo adecuado, de modo que el material pasante pueda ser utilizado como material de afirmado.

Las propiedades de los materiales que constituyen el afirmado se especificarán en el Manual de Carreteras: Especificaciones Generales de Construcción. Los materiales utilizados deben cumplir con uno de los siguientes rangos de tamaño de partículas que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 115. *Banda Granulométrica de Afirmados*

Tamiz	Porcentaje que Pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm (2")	100	-				
37.5 mm (1 1/2")	100	-				
25 mm (1")	90-100	100	100	100	100	100
19 mm (3/4")	65-100	80-100				
9.5 mm (3/8")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4.75 mm (N° 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2.00 mm (N° 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
4.75 um (N° 40)	15-35	20-45	15-30	25-45	20-50	30-70
75 um (N° 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: *AASHTO M-147*

Asimismo, deberán cumplir con los siguientes requerimientos de calidad

- Desgaste los ángeles 50% máx.
- Limite liquido 35% máx.
- Índice de plasticidad 4-9%
- CBR(*) 40% mín.

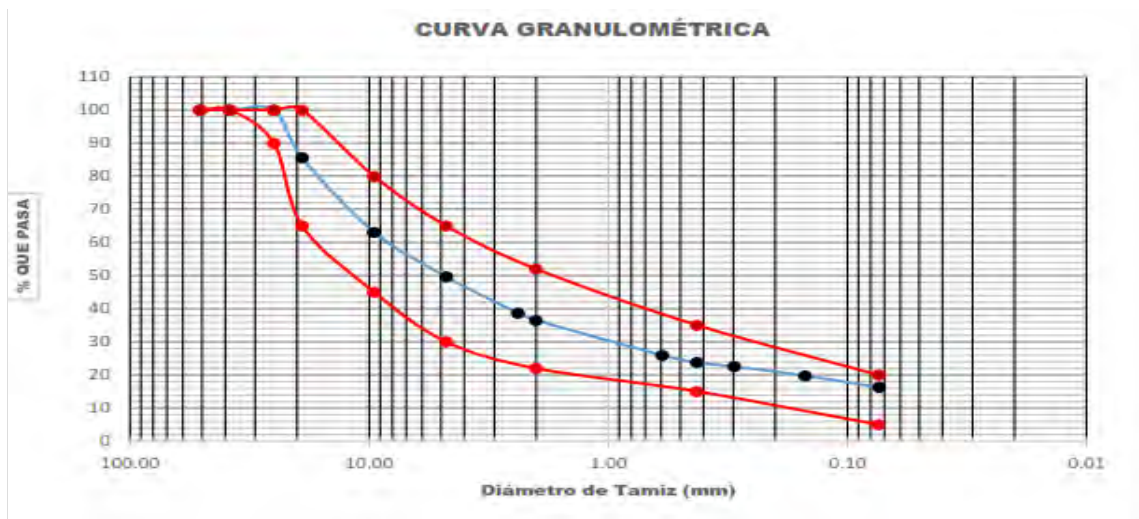
(*) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5 mm)

Al finalizar el estudio de la cantera de acuerdo con la Sección 5.5 del capítulo V, se prosigue con la clasificación del material de acuerdo con las clasificaciones AASHTO, FHWA y se verificará que cumpla con las especificaciones contenidas en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción.

Tenemos las siguientes gradaciones:

Cantera Quemporay

Gráfico 54. *Limites Granulométricos Cantera Quemporay*



6.1.4 *Análisis de tráfico*

El análisis de tráfico utilizando el método NAASRA (MTC) se basa en el método AASHTO donde el volumen de tráfico se mide en ejes equivalentes acumulados (EE) de diseño con una carga por eje único de 8.2 toneladas para dos ruedas convencionales y una presión de neumáticos de 80 PSI. Este cálculo se realizó en el Capítulo V, con un período de diseño de 10 años y dio como resultado:

$$\text{Numero de repeticiones de EE 8.2 toneladas} = 57,835.91$$

6.1.5 *Capacidad de soporte de subrasante (CBR)*

De acuerdo con el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, el CBR (California Bearing Ratio) es un indicador de soporte o resistencia del suelo, que se refiere al 95% de la Máxima Densidad Seca (MDS) y se mide a una penetración de carga de 2.54 mm.

Para obtener el valor de CBR de diseño de la subrasante, se realizó un ensayo de CBR cada 3km ya que la carretera en estudio tiene un IMDA menor igual a 200 veh/día, según la siguiente tabla:

Tabla 116. *Numero de Ensayos MR y CBR*

Tipo de Carretera	N° MR y CBR
Carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos*

A continuación, se muestran los valores de CBR después de la compactación mecánica para determinar CBR de diseño para la subrasante:

Tabla 117. *Resumen de CBR y CBR de Diseño*

Calicata	Progresiva	CBR %
C-2	1+800	20.97
C-4	3+850	32.56
C-9	9+000	22.86
C-12	12+000	35.77
C-15	15+000	22.7
CR de diseño		20.97

Luego de determinar el valor del CBR de diseño para la carretera en estudio, se determinará a que categoría de subrasante corresponde según la siguiente tabla:

Tabla 118. *Categoría de Subrasante*

Categoría de Subrasante	CBR
S0: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante Pobre	3% ≤ CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	6% ≤ CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	10% ≤ CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	20% ≤ CBR < 30%
S5: Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos*

Por consiguiente, la subrasante pertenece a la categoría S4: Subrasante muy buena ya que el CBR=20.97%.

6.1.6 Determinación de la estructura del afirmado

Una vez determinado el número de repeticiones para una carga de 8.2 toneladas y obtenido un valor de CBR = 20.97% con la densidad de campo de la subrasante, se procede a calcular el espesor del afirmado mediante la siguiente fórmula:

$$e = [219 - 211 * (\text{Log}_{10} \text{CBR}) + 58 * (\text{Log}_{10} \text{CBR})^2] * \text{Log}_{10} \left(\frac{N_{rep}}{120} \right)$$

$$e = 120.40 \cong 130mm$$

Realizando la comprobación con la tabla resumen y el grafico planteado por AUSTROADS en capítulo 6.1.2 Secciones de capas de afirmado, se tiene que el espesor del afirmado será de 150 mm.

6.1.7 Tratamiento superficial

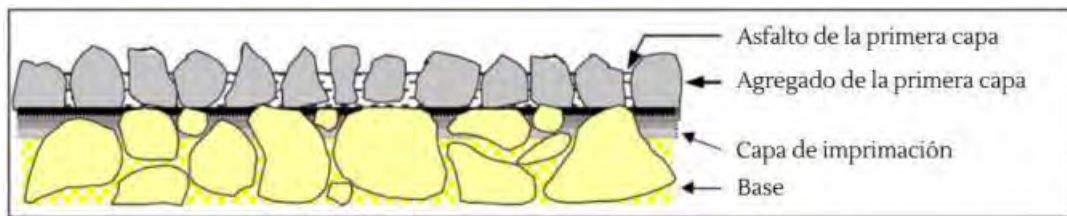
Este trabajo implica la aplicación de una o más capas de tratamientos superficiales (asfalto, agregados y, de ser el caso, aditivos) sobre la superficie de una base imprimada o cualquier otra adecuadamente preparada para este propósito, conforme a lo establecido en el Manual de Carreteras. : especificaciones técnicas generales para la construcción.

6.1.7.1 Tratamiento superficial simple

Consiste en la aplicación de una capa de ligante bituminoso y agregados pétreos. La tasa de aplicación del material bituminoso y agregado petreo será determinada según el diseño, de acuerdo con las necesidades.

Esta alternativa, cuando se aplica sobre una base granular, se utiliza para reducir la pérdida de material por escorrentía superficial, impermeabilizar la superficie y reducir la cantidad de partículas de polvo dispersas en el aire que se generan con el tránsito vehicular.

Gráfico 55. Estructura del Tratamiento Superficial Simple o Monocapa



Fuente: Austroads, 2016

6.1.7.1.1 Calidad de los materiales

Calidad de material bituminoso

En relación con la calidad del material bituminoso por emplear en la ejecución del tratamiento superficial se aplican los criterios de control expuestos en la siguiente tabla, según sea el tipo de material bituminoso especificado.

Tabla 119. Especificaciones para Materiales Bituminosos

Tipo	Material Bituminoso Diluido					
	MC-30		MC-70		MC-250	
	min	máx.	min	máx.	min	máx.
Pruebas sobre el Material Bituminoso						
-Viscosidad Cinemática a 60°C, cSt	30	60	70	140	250	500
-Punto de Inflamación, °C	38		38		66	
-Ensayo de destilación						
-Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 360 °C						
-a 225 °C	-	25	-	20	-	10
-a 260 °C	40	70	20	60	15	55
-a 315 °C	75	93	65	90	60	87
Residuo del destilado a 360 °C, % en volumen por diferencia	50	-	55	-	67	-
Pruebas en el Residuo de Destilación:						
Viscosidad Absoluta a 60°C, Pa.s., (P)(*)	30 (300)	120 (1.20 0)	30 (-300)	120 (1.20 0)	30 (-300)	120 (1.20 0)
Ductilidad a (25°C), 5 cm/min, cm	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloro – etileno, %	99,0	-	99,0	-	99,0	-
Ensayo de la Mancha (Oliensies) (**)						
Solvente Nafta – Estándar	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta – Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano – Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	

(*) En reemplazo del ensayo de viscosidad absoluta del residuo, se puede reportar el ensayo de penetración a 100g, 5s a 25°C, siendo el rango de 120 a 250 para los materiales bituminosos citados.

(**) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo.

Nota: Si la ductilidad a 25°C es menor a 100cm, el material será aceptado si la ductilidad a 15°C, 5 cm/min es como mínimo 100cm.

Fuente: ASTM D 2027, AASHTO M 82 y NTP"

Calidad de los agregados

De cada origen de los agregados pétreos y para cualquier volumen estimado, se tomarán 4 muestras y de cada porción de ellas se calculará:

- El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según norma de ensayo MTC E 207.
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio, de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 209.
- La adherencia, ensayo MTC E 519.
- Partículas chatas y alargadas, ensayo MTC E 221.

Los resultados obtenidos deberán cumplir con los requisitos especificados en la siguiente tabla:

Tabla 120. *Exigencias de Calidad*

Ensayos	Especificaciones
Partículas fracturadas del agregado grueso con una cara facturada (MTC E 210)	85% mín.
Partículas del agregado grueso con dos caras fracturadas (MTC E 210)	60% mín.
Partículas chatas y alargadas (ASTM D 4791-NTP 400.4)	15% máx.
Abrasión (MTC E 207)	40% máx.
Pérdida en sulfato de magnesio (MTC E 209)	18% máx.
Adherencia (ASTM D 1664-AASHTO T 182)	+95
Terrones de arcilla y partículas friables (MTC E 212)	3% máx.
Sales solubles total (MTC E 219)	0,5% máx.

Fuente: *Manual de Carreteras Especificaciones Generales de Construcción*

Tabla 121. *Ensayos y Frecuencia*

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia *	Lugar de muestreo
Agregado	Granulometría	MTC E 204	250 m3	Pista Dist. Agregado
	Tasa de aplicación		250m3	Pista Dist. Agregado
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	3	Cantera
	Partículas Chatas y Alargadas	MTC E 221	3	Cantera
	Abrasión	MTC E 207	1.000m3	Cantera
	Pérdida en Sulfato de Sodio	MTC E 209	1.000m3	Cantera
	Adhesividad		1.000m3	Cantera
Tratamiento Superficial	Resistencia al Deslizamiento (1)	MTC E 1004	por día	Pista Compactada
	Profundidad de textura (1)	MTC E 1005	1 por día	Pista Compactada
Material Bituminoso	Según tipo de material. Ver 418.02(b)		\sqrt{N} (2)	Tanque térmico al llegar a obra

(*) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico – mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada Propiedad y/o Característica.

(1) Solo en la última capa.

(2) N representa el número de tancadas de 30.000 l de material bituminoso requerido en la obra.

Fuente: Manual de Carreteras Especificaciones Generales de Construcción

Además, los agregados triturados y clasificados deben exhibir una gradación uniforme, la cual se ajustará a alguna de las franjas granulométricas especificadas a continuación:

Tabla 122. *Rango de Gradación para Tratamientos Superficiales*

N° de Huso	Tamaño Normal de agregado de	Tipo de material (Porcentaje que pasa)								
		1 1/2 (37,5 mm)	1 (25,0 mm)	3/4" (19,0 mm)	1/2" (12,5 mm)	3/8" (9,5 mm)	Nº 4 (4,75 mm)	Nº 8 (2,36 mm)	Nº 16 (1,18 mm)	Nº (300 um)
5	25,0 mm a 12,5 mm (1" a 1/2")	100	90-100	20-55	0-10	0-5				
6	19,0 mm a 9,5 mm (3/4" a 3/8")		100	90-100	20-55	0-15	0-5			
7	12,5 mm a 4,75 mm (1/2" a n.º 4)			100	90-100	40-70	0-15	0-5		
8	9,5 mm a 2,36 mm (3/8" a n.º 8)				100	85-100	10-30	0-10	0-5	
9	4,75 mm a 1,18 mm (n.º 4 a n.º 16)					100	85-100	10-40	0-10	0-5

Fuente: ASTM D 448

6.1.7.1.2 Dosificación del tratamiento superficial simple

La tasa de aplicación del material bituminoso y agregado se determinará según el diseño.

A continuación, se presentan cantidades referenciales de los materiales, las cuales deberán ajustarse a las condiciones de cada Proyecto

Tabla 123. Cantidades de Material para Tratamiento Superficial Simple

Tamaño Nominal de agregado	N° Huso Granulométrico ^(b)	Cantidad de Agregado m ³ /m ²	Cantidad de Asfalto l/m ² ^(a)	Tipo y Grado de Asfalto	
				Tiempo cálido (+26,7°C)	Tiempo frío (06 a 26,7°C)
25,0 mm a 12,5 mm (1" a 1/2")	5	0,017	1,90	MC 3000 RC 3000 RS 2 CRS 2 PEN 120-150	MC 3000 RC 3000 RS 2 CRS 1, 2 PEN 120-150
19,0 mm a 9,5 mm (3/4" a 3/8")	6	0,012	1,68	MC 3000 RC 3000 RS 2 CRS 1, 2 PEN 120-150	MC 800 RC 800 RS 2 CRS 1, 2
12,5 mm a 4,75 mm (1/2" a n.º 4)	7	0,008	1,04	MC 3000 RC 800, 3000 RS 2 CRS 1, 2 PEN 200-300	MC 800 RC 250,800 RS 2 CRS 1, 2
9,5 mm a 2,36mm (3/8" a n.º 8)	8	0,006	0,86	RC 250, 800 RS 1, 2 CRS 1, 2	RC 250, 800 RS 1, 2 CRS 1, 2
4,75 mm a 1,18 mm (n.º 4 a n.º 16)	9	0,004	0,59	RC 250, 800 RS 1, 2 CRS 1, 2	RC 250, 800 RS 1, 2 CRS 1, 2

(a) La experiencia indica que las cantidades indicadas deben incrementarse entre un 5 y un 10% cuando los materiales bituminosos sean aplicados con poco o ningún calentamiento.

(b) Según clasificación en la ASTM D 448.

Fuente: ASTM D 1369

6.1.7.1.3 Proceso de construcción de tratamiento superficial simple

Preparación de la superficie

Inicialmente, deben conformarse la sub-base y base del pavimento, estas capas se compactan y diseñan de tal forma que en conjunto tengan la capacidad estructural suficiente para soportar las cargas de tránsito durante el periodo de diseño establecido.

Adicionalmente, antes de colocar el tratamiento superficial, la carretera debe contar con el bombeo y las superelevaciones, así como los sistemas de drenaje auxiliares requeridos para garantizar que el agua escurra en eventos de precipitación.

Capa de imprimación

La capa de imprimación es un riego uniforme de emulsión asfáltica que se aplica sobre la base granular, previo a la colocación del tratamiento superficial. Con su aplicación se busca mejorar la adherencia entre el tratamiento y la base granular, reducir la emisión de polvo y convertir a la base en una superficie menos permeable.

Antes de colocar esta capa, es necesario asegurarse de que la base esté libre de elementos sueltos y partículas de polvo que puedan evitar que el ligante asfáltico se infiltre en la superficie.

Por lo anterior, es conviene barrer la superficie con una barredora mecánica como se muestra en el siguiente gráfico:

Seguidamente, se debe colocar la emulsión asfáltica con un camión aspensor. Es importante que el riego abarque toda el área del tratamiento (100% de cobertura) y que al mismo tiempo a uniforme, como se muestra en el gráfico.

Gráfico 56. *Barrido de la Base, Previo a la Colocación de la Capa de Imprimación*



Fuente: VicRoads, 2004

Gráfico 57. *Aplicación de la Capa de Imprimación*

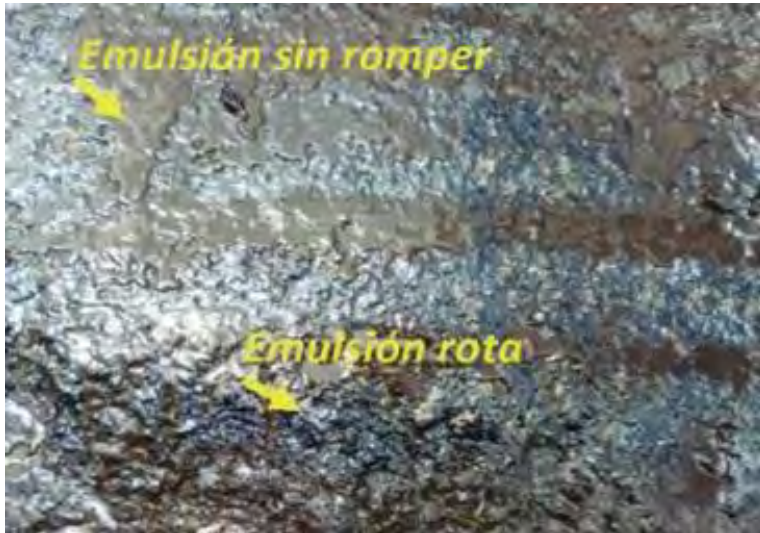


Fuente: Klein, 2013

Colocación del ligante

El ligante debe colocarse luego de que la emulsión del riego de imprimación ha roto. Esto ocurre cuando la emulsión se vuelve de color negro como se muestra el siguiente gráfico

Gráfico 58. Emulsión Asfáltica en Proceso de Curado



Fuente: LanammeUCR, 2016

Este ligante sirve para sujetar a los agregados de la primera capa del tratamiento y contribuye a impermeabilizar la superficie. Usualmente se utiliza emulsión asfáltica de rompimiento rápido y de alta viscosidad.

Colocación y compactación de los agregados

El agregado debe colocarse inmediatamente después de que la superficie ha sido recubierta por el ligante, mediante un equipo que dosifica la cantidad estimada previamente en el diseño del tratamiento superficial.

Después de colocar el agregado se debe compactar la superficie, para que las partículas queden firmemente embebidas en el ligante asfáltico y apoyadas sobre su cara más plana. Se recomienda utilizar un compactador neumático para esta tarea (ver gráfico 33), ya que un compactador de rodillo puede provocar que los agregados se trituren, produciendo partículas finas.

Gráfico 59. *Equipo Distribuidor de Agregado*



Fuente: TxDOT, 2010

Gráfico 60. *Equipo Recomendado para Compactar el Tratamiento Superficial*



Fuente: TxDOT, 2010

Luego de compactar la superficie, es normal que algunos agregados queden sueltos. Este exceso debe barrerse después de que la emulsión asfáltica ha curado y antes de permitir el tráfico vehicular, para evitar el desprendimiento de las partículas que sí quedaron embebidas en el ligante.

6.2 Diseño de Obras de Drenaje

Implica identificar el tipo, tamaño y ubicación de las obras de drenaje requeridas para garantizar el correcto funcionamiento de la vía, considerando los resultados obtenidos en la etapa de análisis hidrológico.

6.2.1 Selección de periodo de retorno

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente específica es **igualado o superado una vez cada “T” años se conoce como Período de Retorno “T”**. Suponiendo que los eventos anuales son independientes, se puede calcular la probabilidad de falla para una vida útil de n años.

Para determinar el período de retorno a utilizar en el diseño de una obra, es fundamental considerar la relación entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil de la estructura y el riesgo de falla admisible.

El riesgo de falla admisible en función del período de retorno y la vida útil de la obra se expresa de la siguiente manera:

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

Donde:

R: riesgo de falla admisible

T: periodo de retorno en años

n: vida útil de la estructura proyectada

Según el manual de hidrología, hidráulica y drenaje recomienda los siguientes valores máximos de riesgo admisible para las obras de drenaje planteadas en el proyecto.

- **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%**

Los períodos de retorno para el diseño de obras de drenaje y protección se ajustan a los valores mínimos establecidos en la normativa vigente (Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje) y se detallan en a continuación:

Tabla 124. *Periodos de Retorno para las Estructuras de Drenaje*

Tipo de Obra	Riesgo Admisible (%)	n	T (Periodo de Retorno)
Badenes	30	25	70
Alcantarillas	30	25	70
Alcantarillas de Paso	35	15	35
Cunetas	35	15	35

6.2.2 Estimación de caudales máximos

El conocimiento adecuado de los valores del caudal máximo en cada una de las microcuencas es importante determinar el diseño de estructuras hidráulicas y su funcionamiento. Se utilizó un método racional para determinar el caudal máximo.

Método racional

Estima el caudal máximo a partir de la precipitación, empleando un único coeficiente C (coeficiente de escorrentía) que se calcula según las características de la cuenca. Este método es especialmente utilizado para cuencas con un área inferior a 10km².

Se parte de la premisa de que la magnitud de una descarga generada por cualquier intensidad de precipitación alcanza su máximo cuando la duración de la lluvia es igual o superior que el tiempo de concentración.

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

Donde:

Q: Caudal máximo de diseño (m^3/s)

C: Coeficiente de escorrentía en función del suelo

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)

A: Área de la cuenca (km²)

Coeficiente de escorrentía

El agua que llega al cauce de evacuación representa una fracción de la precipitación total. A esa fracción se le denomina coeficiente de escorrentía, que es adimensional y se representa como C.

$$C = \frac{V_{\text{escorrentia superficial total}}}{V_{\text{precipitacion Total}}}$$

El valor de C depende de las características geomorfológicas de la zona: topografía, naturaleza del suelo y cobertura vegetal.

Los valores de C se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 125. *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	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, Vegetación Ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, Grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques, Densa Vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: *Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.*

Tomando valores de la tabla 125 tenemos:

- Cultivos - permeables = 0.35
- Pastos, vegetación ligera - permeable = 0.30

$$C = \frac{(0.35 + 0.30)}{2}$$

$$C = 0.325$$

Sustituyendo los valores en la expresión del método racional, se determinan los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, como se muestra a continuación:

Tabla 126. *Caudales Máximos en las Microcuencas*

Microcuenca				Periodo de Duración (min)/Intensidades mm/h		
N°	(A) Área de la Cuenca (Km)	(C) Coeficiente de Escorrentía	Tc (minutos)	T=30 Años	T=35 Años	T=70 Años
1	0.43	0.33	18.9	2.06	2.12	2.43
2	1.97	0.33	48.19	4.68	4.83	5.52
3	3.43	0.33	102.85	4.62	4.76	5.45
4	1.23	0.33	53.6	2.70	2.78	3.18

6.2.3 Dimensionamiento de obras de drenaje

La verificación de la capacidad de las estructuras se ha llevado a cabo utilizando la siguiente expresión:

$$Q_E \geq Q_D$$

Donde:

Q_D : Caudal de diseño en m³/s (proveniente del estudio hidrológico)

Q_E : Caudal de la estructura en m³/s

6.2.4 Cunetas laterales

Las cunetas son zanjas longitudinales, con o sin revestimiento, abiertas en el suelo, situadas a ambos lados o en un lado de la carretera con el fin de interceptar, conducir y descargar la escorrentía de manera adecuada. En el diseño de las cunetas se tuvieron en cuenta los siguientes factores climáticos y geométricos:

6.2.4.1 Capacidad de las cunetas

Esta determinado por:

- Caudal que transita con la cuneta llena.
- Caudal que produce la velocidad máxima admisible.

Para el diseño hidráulico de las cunetas utilizaremos el principio del flujo en canales abiertos, usando la ecuación de Manning:

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

Donde:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad media del flujo (m/s).

A: Área de la sección hidráulica (m²).

P: Perímetro mojado (m).

R: A/P Radio hidráulico (m), (área de la sección entre el perímetro mojado).

S: Pendiente de fondo (m/m).

n : Coeficiente de rugosidad de Manning.

Tabla 127. Velocidades Límites Admisibles

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

*Para flujos de muy corta duración

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

Tabla 128. Valores del Coeficiente de Rugosidad de Manning (n)

Tipo de Canal		Mínimo	Normal	Máxim
A. Conducto Cerrado con Ecurrimiento Parcialmente Lleno	Metálicos a. metal corrugado Sub dren	0.017	0.019	0.021
	Dren para aguas de lluvia	0.021	0.024	0.03
B. Excavado	a. Tierra, recto y uniforme Nuevo	0.016	0.018	0.02
	Grava	0.022	0.025	0.03
	con algo de vegetación	0.022	0.027	0.033

Fuente: Hidráulica de Canales Abiertos, Ven Te Chow, 2004.

6.2.4.2 Dimensiones mínimas

Las dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviales. De elegir la sección triangular, las dimensiones mínimas serán las mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 129. Dimensiones mínimas

Región	Profundidad (D) (M)	Ancho (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.2	0.5
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.3	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.4	1.2
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

Fuente: Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito

6.2.4.3 Longitud del tramo

El agua del canal se descargará a la alcantarilla de alivio. La longitud del tramo de cuneta adoptada para el proyecto depende de varios factores: la ubicación de los cursos de agua naturales (quebradas, río, etc.), la ubicación de los puntos más bajos indicados por el perfil de la carretera. Se consideraron longitudes de que varían entre 100 a 250 m aproximadamente.

6.2.4.4 Caudal Q de aporte

Para determinar el caudal de agua hacia la cuneta creada por la carretera, este es el caso Se tuvo en cuenta la precipitación máxima diaria registrada en la estaciones de ccatca, Paruro y Pomacanchi , para un periodo de retorno de 35 años.

En el caso de las cunetas de drenaje, la longitud máxima será de 250 m, recomendado para zonas con escasas precipitaciones en el manual de carreteras, hidrología, Hidraulica y drenaje, MTC/2014, evaluando hidráulicamente para verificar los caudales.

Para determinar el caudal de diseño se consideran los aportes de dos zonas:

- Desde la calzada
- Desde áreas colindantes (talud superior, una faja de 75m)

El caudal del área de captación, vinculado a la longitud de la cuneta, se calcula empleando el Método racional.

Para determinar el aporte de la calzada, se ha considerado la longitud de la cuneta por el ancho de la vía. En el análisis del aporte de las áreas adyacentes, se ha tomado en cuenta una altura de hasta 75 metros multiplicado por la longitud de cuneta.

Tabla 130. Lista de Cunetas Projectadas en el Proyecto

Lado		Long. de cuneta	Qd (m3/s)	S %	Evaluación Hidráulica de la Cuneta				Qe>Qd
Inicio	Fin				Tirante (m)	Ancho (m)	Vd (m/s)	Qe (m3/s)	
0+070.00	0+190.00	120.00	0.03	1.50	0.35	0.80	1.27	0.18	cumple
0+190.00	0+435.00	245.00	0.05	1.00	0.35	0.80	1.04	0.14	cumple
0+435.00	0+700.00	265.00	0.06	1.50	0.35	0.80	1.27	0.18	cumple
0+700.00	0+899.00	199.00	0.04	7.98	0.35	0.80	2.92	0.41	cumple

Lado		Long. de cuneta	Qd (m ³ /s)	S %	Evaluación Hidráulica de la Cuneta				Qe>Qd
Inicio	Fin				Tirante (m)	Ancho (m)	Vd (m/s)	Qe (m ³ /s)	
0+899.00	1+045.00	146.00	0.03	10.94	0.35	0.80	3.42	0.48	cumple
1+045.00	1+257.00	212.00	0.05	9.22	0.35	0.80	3.14	0.44	cumple
1+257.00	1+429.00	172.00	0.04	10.99	0.35	0.80	3.43	0.48	cumple
1+429.00	1+605.00	176.00	0.04	10.99	0.35	0.80	3.43	0.48	cumple
1+605.00	1+860.00	255.00	0.05	8.38	0.35	0.80	3.00	0.42	cumple
1+660.00	1+850.00	190.00	0.04	8.38	0.35	0.80	3.00	0.42	cumple
1+860.00	1+982.00	122.00	0.03	10.95	0.35	0.80	3.43	0.48	cumple
1+982.00	2+200.00	218.00	0.05	7.65	0.35	0.80	2.86	0.40	cumple
2+200.00	2+440.00	240.00	0.05	7.65	0.35	0.80	2.86	0.40	cumple
2+440.00	2+600.00	160.00	0.03	6.96	0.35	0.80	2.73	0.38	cumple
2+600.00	2+817.00	217.00	0.05	6.96	0.35	0.80	2.73	0.38	cumple
2+817.00	3+034.00	217.00	0.05	7.20	0.35	0.80	2.78	0.39	cumple
3+034.00	3+236.00	202.00	0.04	7.39	0.35	0.80	2.81	0.39	cumple
3+236.00	3+346.00	110.00	0.02	10.00	0.35	0.80	3.27	0.46	cumple
3+346.00	3+490.00	144.00	0.03	6.54	0.35	0.80	2.65	0.37	cumple
3+490.00	3+597.00	107.00	0.02	-1.04	0.35	0.80	1.06	0.15	cumple
3+597.00	3+720.00	123.00	0.03	8.30	0.35	0.80	2.98	0.42	cumple
3+720.00	3+817.00	97.00	0.02	2.11	0.35	0.80	1.50	0.21	cumple
3+817.00	3+958.00	141.00	0.03	8.34	0.35	0.80	2.99	0.42	cumple
3+958.00	4+102.52	144.52	0.03	2.36	0.35	0.80	1.59	0.22	cumple
4+102.52	4+231.37	128.85	0.03	-1.53	0.35	0.80	1.28	0.18	cumple
4+231.37	4+320.00	88.63	0.02	2.95	0.35	0.80	1.78	0.25	cumple
4+320.00	4+400.00	80.00	0.02	9.37	0.35	0.80	3.17	0.44	cumple
4+400.00	4+562.56	162.56	0.03	4.64	0.35	0.80	2.23	0.31	cumple
4+562.56	4+758.19	195.63	0.04	1.42	0.35	0.80	1.23	0.17	cumple
4+758.19	5+007.46	249.27	0.05	4.94	0.35	0.80	2.30	0.32	cumple
5+018.74	5+142.00	123.26	0.03	4.94	0.35	0.80	2.30	0.32	cumple
5+142.00	5+221.71	79.71	0.02	-0.65	0.35	0.80	0.83	0.12	cumple
5+221.71	5+436.59	214.88	0.05	3.67	0.35	0.80	1.98	0.28	cumple
5+436.59	5+700.00	263.41	0.06	8.32	0.35	0.80	2.99	0.42	cumple
5+700.00	5+800.85	100.85	0.02	8.32	0.35	0.80	2.99	0.42	cumple
5+800.85	5+995.00	194.15	0.04	2.00	0.35	0.80	1.46	0.21	cumple
5+950.00	6+103.93	153.93	0.03	2.00	0.35	0.80	1.46	0.21	cumple
6+103.93	6+300.26	196.33	0.04	-2.47	0.35	0.80	1.63	0.23	cumple
6+300.26	6+436.69	136.43	0.03	6.63	0.35	0.80	2.67	0.37	cumple
6+436.69	6+577.95	141.26	0.03	1.37	0.35	0.80	1.21	0.17	cumple
6+577.95	6+705.33	127.38	0.03	9.02	0.35	0.80	3.11	0.44	cumple
6+705.33	6+847.84	142.51	0.03	5.42	0.35	0.80	2.41	0.34	cumple
6+847.84	7+069.11	221.27	0.05	4.56	0.35	0.80	2.21	0.31	cumple
7+069.11	7+259.67	190.56	0.04	4.35	0.35	0.80	2.16	0.30	cumple

Lado		Long. de cuneta	Qd (m ³ /s)	S %	Evaluación Hidráulica de la Cuneta				Qe>Qd
Inicio	Fin				Tirante (m)	Ancho (m)	Vd (m/s)	Qe (m ³ /s)	
7+259.67	7+427.18	167.51	0.04	-1.52	0.35	0.80	1.28	0.18	cumple
7+427.18	7+693.37	266.19	0.06	5.14	0.35	0.80	2.35	0.33	cumple
7+693.37	7+869.33	175.96	0.04	7.17	0.35	0.80	2.77	0.39	cumple
7+869.33	8+081.93	212.60	0.05	-1.43	0.35	0.80	1.24	0.17	cumple
8+081.93	8+186.67	104.74	0.02	1.89	0.35	0.80	1.42	0.20	cumple
8+186.67	8+261.07	74.40	0.02	-1.05	0.35	0.80	1.06	0.15	cumple
8+261.07	8+447.21	186.14	0.04	3.52	0.35	0.80	1.94	0.27	cumple
8+447.21	8+590.00	142.79	0.03	7.33	0.35	0.80	2.80	0.39	cumple
8+590.00	8+827.22	237.22	0.05	7.33	0.35	0.80	2.80	0.39	cumple
8+827.22	9+000.00	172.78	0.04	9.27	0.35	0.80	3.15	0.44	cumple
9+000.00	9+169.27	169.27	0.04	9.27	0.35	0.80	3.15	0.44	cumple
9+169.27	9+392.57	223.30	0.05	6.07	0.35	0.80	2.55	0.36	cumple
9+392.57	9+584.27	191.70	0.04	8.95	0.35	0.80	3.10	0.43	cumple
9+584.27	9+715.24	130.97	0.03	-0.20	0.35	0.80	0.46	0.06	cumple
9+715.24	9+844.43	129.19	0.03	8.36	0.35	0.80	2.99	0.42	cumple
9+844.43	10+055.79	211.36	0.05	5.82	0.35	0.80	2.50	0.35	cumple
10+055.79	10+218.21	162.42	0.03	10.07	0.35	0.80	3.29	0.46	cumple
10+218.21	10+363.00	144.79	0.03	1.97	0.35	0.80	1.45	0.20	cumple
10+363.00	10+563.31	200.31	0.04	1.97	0.35	0.80	1.45	0.20	cumple
10+563.31	10+810.40	247.09	0.05	6.09	0.35	0.80	2.56	0.36	cumple
10+810.40	11+039.85	229.45	0.05	7.88	0.35	0.80	2.91	0.41	cumple
11+039.85	11+330.00	290.15	0.06	4.36	0.35	0.80	2.16	0.30	cumple
11+330.00	11+390.15	60.15	0.01	6.55	0.35	0.80	2.65	0.37	cumple
11+390.15	11+495.13	104.98	0.02	7.58	0.35	0.80	2.85	0.40	cumple
11+495.13	11+623.75	128.62	0.03	3.47	0.35	0.80	1.93	0.27	cumple
11+623.75	11+787.20	163.45	0.04	4.15	0.35	0.80	2.11	0.30	cumple
11+787.20	11+952.79	165.59	0.04	4.47	0.35	0.80	2.19	0.31	cumple
11+952.79	12+025.05	72.26	0.02	7.19	0.35	0.80	2.78	0.39	cumple
12+025.05	12+167.31	142.26	0.03	10.18	0.35	0.80	3.30	0.46	cumple
12+167.31	12+427.35	260.04	0.06	0.16	0.35	0.80	0.41	0.06	cumple
12+427.35	12+555.08	127.73	0.03	1.34	0.35	0.80	1.20	0.17	cumple
12+555.08	12+611.58	56.50	0.01	2.63	0.35	0.80	1.68	0.24	cumple
12+611.58	12+778.28	166.70	0.04	-1.13	0.35	0.80	1.10	0.15	cumple
12+778.28	12+987.58	209.30	0.04	1.49	0.35	0.80	1.26	0.18	cumple
12+987.58	13+096.83	109.25	0.02	-0.77	0.35	0.80	0.91	0.13	cumple
13+096.83	13+211.70	114.87	0.02	3.43	0.35	0.80	1.92	0.27	cumple
13+211.70	13+323.25	111.55	0.02	0.25	0.35	0.80	0.52	0.07	cumple
13+323.25	13+418.68	95.43	0.02	5.55	0.35	0.80	2.44	0.34	cumple
13+418.68	13+570.93	152.25	0.03	-0.25	0.35	0.80	0.52	0.07	cumple
13+570.93	13+647.95	77.02	0.02	3.70	0.35	0.80	1.99	0.28	cumple

Lado		Long. de cuneta	Qd (m ³ /s)	S %	Evaluación Hidráulica de la Cuneta				Qe>Qd
Inicio	Fin				Tirante (m)	Ancho (m)	Vd (m/s)	Qe (m ³ /s)	
13+647.95	13+762.65	114.70	0.02	1.73	0.35	0.80	1.36	0.19	cumple
13+762.65	13+855.24	92.59	0.02	-2.92	0.35	0.80	1.77	0.25	cumple
13+855.24	13+972.14	116.90	0.03	-0.35	0.35	0.80	0.61	0.09	cumple
13+972.14	14+079.87	107.73	0.02	0.73	0.35	0.80	0.88	0.12	cumple
14+079.87	14+239.14	159.27	0.03	-0.20	0.35	0.80	0.46	0.06	cumple
14+239.14	14+359.94	120.80	0.03	3.97	0.35	0.80	2.06	0.29	cumple
14+359.94	14+476.55	116.61	0.03	0.21	0.35	0.80	0.47	0.07	cumple
14+476.55	14+617.85	141.30	0.03	3.35	0.35	0.80	1.90	0.27	cumple
14+617.85	14+870.00	252.15	0.04	0.37	0.35	0.80	0.63	0.09	cumple
14+870.00	15+035.67	165.67	0.04	-2.20	0.35	0.80	1.54	0.22	cumple
15+035.67	15+195.00	159.33	0.05	6.10	0.35	0.80	2.56	0.36	cumple
15+195.00	15+400.00	205.00	0.04	6.10	0.35	0.80	2.56	0.36	cumple
15+400.00	15+505.11	105.11	0.02	0.78	0.35	0.80	0.91	0.13	cumple

6.2.5 Alcantarillas

La alcantarilla es una estructura con una luz inferior a 6,00 m, diseñada para drenar el flujo superficial de aguas naturales o artificiales que cruzan la carretera.

Es importante priorizar el aspecto técnico al proyectar y construir alcantarillas, ya que no se pueden sacrificar ciertas características hidráulicas simplemente para reducir los costos.

6.2.5.1 Ubicación en planta

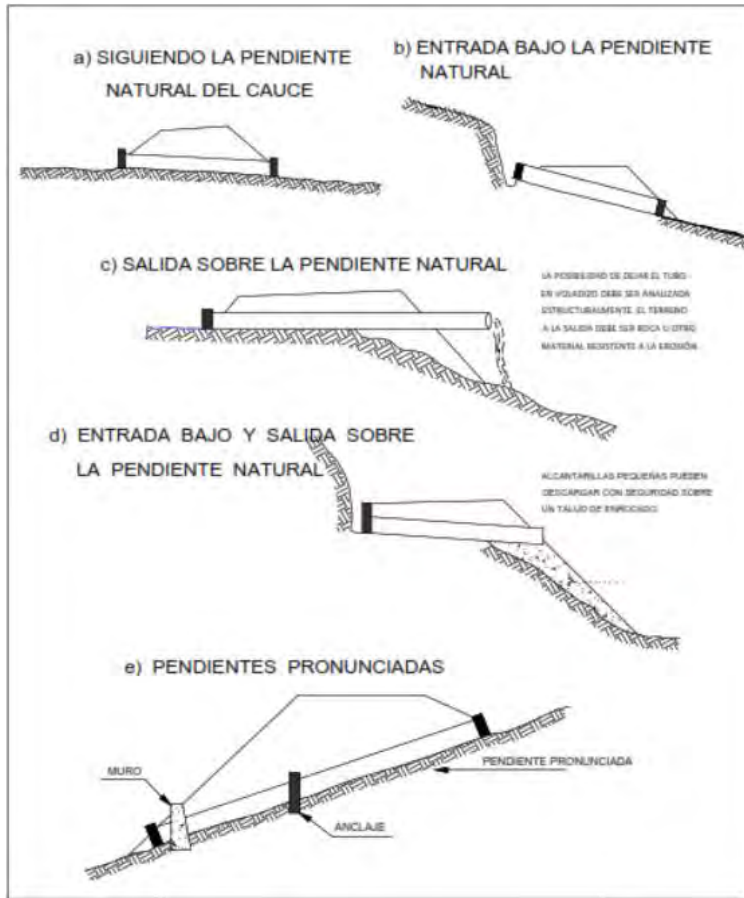
Las alcantarillas en planta están ubicadas en la dirección de la corriente, pero en algunas alcantarillas, debido a los requisitos del proyecto, su ubicación natural se ha desviado para que se construyan obras de protección en la entrada y salida de las alcantarillas.

6.2.5.2 Pendiente longitudinal

Las alcantarillas se instalarán con una pendiente máxima del 4% para evitar interferir con procesos geomorfológicos como la erosión y sedimentación.

En el gráfico 61, se aprecia la ubicación típica de alcantarillas respecto a la pendiente del cauce.

Gráfico 61. Ubicación Típica de Alcantarillas Respecto a la Pendiente del Cauce



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

6.2.5.3 Elección del tipo de alcantarilla

Los tipos de alcantarillas más frecuentemente empleadas en proyectos de carreteras en nuestro país incluyen marcos de concreto, tuberías metálicas corrugadas, tuberías de concreto y tuberías de polietileno de alta densidad. Las secciones más comunes son circulares, rectangulares y cuadradas.

El proyecto incluirá la construcción de alcantarillas TMC de sección circular y debido a la necesidad de limpieza y en el mantenimiento del alcantarillado, se adoptará una sección circular con un diámetro mínimo de 0,90 m (36 pulgadas).

6.2.5.4 Recomendaciones para el diseño de una alcantarilla

A continuación, se ofrecen recomendaciones prácticas y factores clave para un diseño adecuado

- Para el diseño se debe utilizar el período de retorno especificado en la **Tabla 57** de este documento.

- Para asegurar la estabilidad de la carretera ante la aparición de asentamientos debido a filtraciones de agua, se debe sellar el drenaje para garantizar la impermeabilidad.

6.2.5.5 Diseño hidráulico

Los cálculos hidráulicos tienen como objetivo determinar el tamaño mínimo de la sección transversal que se determina con base en la fórmula de Robert Manning* para canales abiertos y tubería.

Se debe tener cuidado para garantizar que el caudal mínimo dentro de la tubería no conduzca a la formación de sedimentos, que puede reducir su capacidad hidráulica, se debe fijar una velocidad mínima de 0,25 m/s. Aunque en algunos casos las líneas de alcantarillado requieren tamaños hidráulicamente más pequeños, una tubería de 36 pulgadas. (0,90 m) se ha instalado para abordar los problemas de bloqueo de la línea de alcantarillado y facilitar la limpieza y/o el mantenimiento.

En los cálculos hidráulicos se deberá incluir al menos el 25% de la altura, diámetro o flecha de la estructura.

6.2.5.6 Diseño de alcantarillas principales

En intersecciones de alto volumen, se han previsto alcantarillas de TMC arriba. Estas alcantarillas contarán con entradas y salidas en forma de alas, y su fondo estará reforzado con una capa de concreto armado de 0,15 m de espesor para resistir el impacto de la descarga de sólidos.

Tabla 131. *Alcantarilla Proyectada Tipo TMC*

N	Progresiva	Caudal(m ³ /s)	Diámetro (pulg)	Velocidad (m/s)	Qe (m ³ /s)	Qe>Qd
1	15+035.67	5.45	60	4.74	6.68	cumple

6.2.5.7 Diseño de alcantarillas menores

Se consideró la instalación de alcantarillas más pequeñas para cambiar la pendiente de la carretera.

Para cumplir con los requisitos hidráulicos, se propuso una alcantarilla TMC de 36 pulgadas de diámetro. Estos colectores, según su ubicación, están equipados caja de ingreso o estructura ala. Aunque en algunos casos las alcantarillas hidráulicamente requieren secciones transversales más pequeñas, se consideró que 36 pulgadas (0,90 m) para solucionar problemas de obstrucción de drenajes y facilitar la limpieza y/o mantenimiento.

Tabla 132. Alcantarillas de Alivio Proyectadas Tipo TMC

N	Progresiva	Caudal(m3/s)	Diametro (pulg)	Velocidad (m/s)	Qe (m3/s)	Qe>Qd
1	0+070.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
2	0+190.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
3	0+435.00	0.06	36	3.37	1.71	cumple
4	0+700.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
5	0+899.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
6	1+045.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
7	1+257.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
8	1+429.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
9	1+605.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
10	1+660.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
11	1+860.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
12	1+982.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
13	2+200.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
14	2+440.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
15	2+600.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
16	2+817.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
17	3+034.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
18	3+236.00	0.02	36	3.37	1.71	cumple
19	3+346.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
20	3+597.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
21	3+720.00	0.02	36	3.37	1.71	cumple
22	3+817.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
23	3+958.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
24	4+102.52	0.03	36	3.37	1.71	cumple
25	4+231.37	0.02	36	3.37	1.71	cumple
26	4+562.56	0.04	36	3.37	1.71	cumple
27	4+758.19	0.05	36	3.37	1.71	cumple
28	5+018.74	0.03	36	3.37	1.71	cumple
29	5+221.71	0.06	36	3.37	1.71	cumple
30	5+436.59	0.06	36	3.37	1.71	cumple
31	5+700.00	0.02	36	3.37	1.71	cumple
32	5+800.85	0.04	36	3.37	1.71	cumple
33	5+950.00	0.03	36	3.37	1.71	cumple
34	6+300.26	0.07	36	3.37	1.71	cumple
35	6+436.69	0.03	36	3.37	1.71	cumple
36	6+577.95	0.03	36	3.37	1.71	cumple
37	6+705.33	0.03	36	3.37	1.71	cumple
38	6+847.84	0.05	36	3.37	1.71	cumple
39	7+069.11	0.04	36	3.37	1.71	cumple
40	7+427.18	0.09	36	3.37	1.71	cumple
41	7+693.37	0.04	36	3.37	1.71	cumple

N	Progresiva	Caudal(m ³ /s)	Diametro (pulg)	Velocidad (m/s)	Qe (m ³ /s)	Qe>Qd
42	8+081.93	0.07	36	3.37	1.71	cumple
43	8+261.07	0.06	36	3.37	1.71	cumple
44	8+447.21	0.03	36	3.37	1.71	cumple
45	8+590.00	0.05	36	3.37	1.71	cumple
46	8+827.22	0.04	36	3.37	1.71	cumple
47	9+000.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
48	9+169.27	0.05	36	3.37	1.71	cumple
49	9+392.57	0.04	36	3.37	1.71	cumple
50	9+715.24	0.06	36	3.37	1.71	cumple
51	9+844.43	0.05	36	3.37	1.71	cumple
52	10+055.79	0.03	36	3.37	1.71	cumple
53	10+218.21	0.03	36	3.37	1.71	cumple
54	10+363.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple
55	10+563.31	0.05	36	3.37	1.71	cumple
56	10+810.40	0.05	36	3.37	1.71	cumple
57	11+039.85	0.06	36	3.37	1.71	cumple
58	11+330.00	0.01	36	3.37	1.71	cumple
59	11+390.15	0.02	36	3.37	1.71	cumple
60	11+495.13	0.03	36	3.37	1.71	cumple
61	11+623.75	0.04	36	3.37	1.71	cumple
62	11+787.20	0.04	36	3.37	1.71	cumple
63	11+952.79	0.02	36	3.37	1.71	cumple
64	12+025.05	0.03	36	3.37	1.71	cumple
65	12+167.31	0.06	36	3.37	1.71	cumple
66	12+427.35	0.03	36	3.37	1.71	cumple
67	12+555.08	0.01	36	3.37	1.71	cumple
68	12+778.28	0.08	36	3.37	1.71	cumple
69	13+096.83	0.05	36	3.37	1.71	cumple
70	13+211.70	0.02	36	3.37	1.71	cumple
71	13+323.25	0.02	36	3.37	1.71	cumple
72	13+570.93	0.05	36	3.37	1.71	cumple
73	13+647.95	0.02	36	3.37	1.71	cumple
74	13+762.65	0.02	36	3.37	1.71	cumple
75	13+972.14	0.05	36	3.37	1.71	cumple
76	14+239.14	0.06	36	3.37	1.71	cumple
77	14+359.94	0.03	36	3.37	1.71	cumple
78	14+476.55	0.03	36	3.37	1.71	cumple
79	14+617.85	0.04	36	3.37	1.71	cumple
80	15+195.00	0.04	36	3.37	1.71	cumple

6.2.6 Badenes

6.2.6.1 Ubicación en planta

Se ubicarán en quebradas amplias donde el nivel de la vía coincida con el nivel de fondo del cauce natural del río que cruza su curso y donde no se pueda construir alcantarilla ni puente.

El diseño de badenes contempla la creación de estructuras protectoras para evitar la socavación, además de la incorporación de clavos de cimentación en las entradas y salidas, así como las de aproximaciones.

6.2.6.2 Pendiente longitudinal

El diseño hidráulico de los badenes debe tener en cuenta la pendiente longitudinal de la entrada y salida de la estructura para que los vehículos que circulan por él sean cómodos y la altura máxima será de 0.3 m para que no causen dificultades.

6.2.6.3 Pendiente transversal

Para reducir el riesgo de obstrucción del badén con materiales remanentes naturales, se recomienda dotar al badén de una pendiente transversal para permitir un drenaje adecuado.

Se recomienda que la pendiente transversal de los badenes sea del 2 al 3%.

6.2.6.4 Bordes libres

La estructura hidráulica del badén también debe diseñarse para considerar borde libre mínimo entre el caudal máximo esperado y el nivel de la superficie de rodadura para evitar posibles desbordamientos que afecten ambos lados de la superficie de la carretera adyacente.

Por lo general, se considera que el borde libre es igual a la altura de la superficie media del agua. caudal máximo esperado y nivel de línea de energía, sin embargo, se debe tomar un valor entre 0,30 y 0,50 m.

6.2.6.5 Diseño hidráulico

En el caso de estructuras hidráulicas, el badén se modela como un canal trapezoidal de flujo uniforme. La velocidad promedio en este flujo se determina con la ecuación de Manning.

6.2.6.6 Badenes planteados en el proyecto

La siguiente tabla muestra los badenes previstos para este proyecto.

Tabla 133. *Badenes Propyectados del Tipo Trapezoidal*

N	Progresiva	Caudal	T (m)	Y(m)	H(m)	B(m)	S(m/m)	V (m/s)	Qe(m3/s)	Qe>Qd
1	4+320.00	2.43	5.48	0.25	0.3	6	0.025	3.67	3.35	cumple
2	4+400.00	5.52	9.13	0.25	0.3	10	0.025	3.68	5.60	cumple
3	15+400.00	3.18	5.48	0.25	0.3	6	0.025	3.67	3.35	cumple

6.3 Diseño de Obras de Estabilidad de Taludes

6.3.1 *Análisis de estabilidad de taludes*

Basado en una evaluación detallada del proyecto en términos de geología, geodinámica, geotecnia, hidrología y topografía, además de tener en cuenta aspectos técnicos y factibilidad económica.

Se considera que el punto más crítico de la carretera se encuentra en el km 9+450 – 9+470. El talud es estable, pero después de cortarlo, el talud proyectado puede desestabilizarse debido a la disposición litológica de la zona, el cual se ha formado en el talud de la parte superior izquierda de la carretera, que puede afectar el funcionamiento normal durante las últimas etapas del mejoramiento de la carretera, lo que puede poner en peligro a los trabajadores del proyecto e interferir con el tráfico normal de vehículos.

Gráfico 62. *Zona Crítica de la Carretera km 9+450*



6.3.1.1 Clasificaciones para estudios de estabilidad de taludes

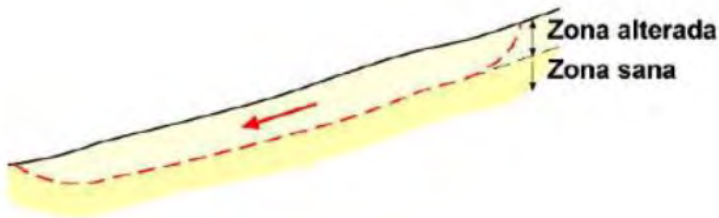
6.3.1.1.1 *Clasificaciones geomorfológicas*

Dependiendo de las condiciones estratigráficas y geomorfológicas que existen en un determinado lugar, el análisis de los suelos permite identificar diferentes mecanismos de inestabilidad en taludes. En este sentido, se pueden distinguir tres tipos principales de mecanismos: traslación, rotación y mecanismos compuestos

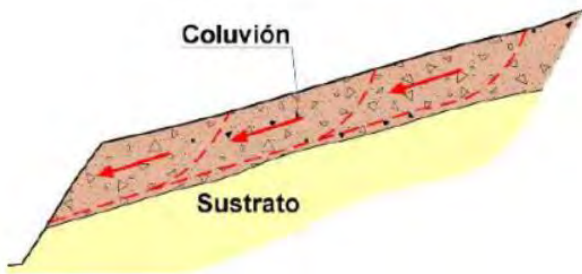
Gráfico 63. *Deslizamientos Traslacionales*



Existencia de capas débiles



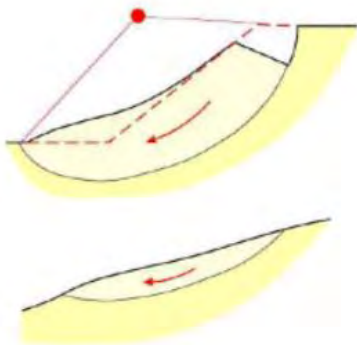
Existencia de un espesor alterado por el fenómeno de la meteorización.



Coluviones sobre estrato establecido

Fuente: *Estabilidad de taludes naturales y cimentaciones de terraplenes*

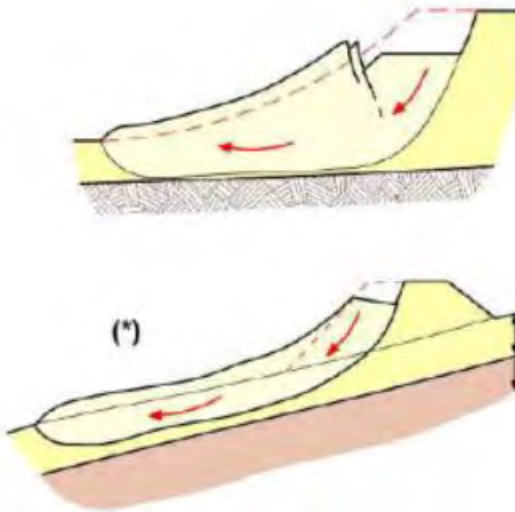
Gráfico 64. *Deslizamientos Rotacionales*



Forma redonda en terrenos homogéneos, típico en formaciones arcillosas alteradas o mantos coluviales.

Fuente: *Estabilidad de taludes naturales y cimentaciones de terraplenes*

Gráfico 65. *Deslizamientos Compuestos*



(*) Suelen reflejar la presencia de una heterogeneidad a escasa profundidad.

Fuente: *Estabilidad de taludes naturales y cimentaciones de terraplenes*

6.3.1.1.2 Clasificaciones geotécnicas

Según los criterios propuestos por Skempton y Hutchinson (1969), se pueden establecer dos tipos principales de clasificaciones geotécnicas, basadas en los parámetros de resistencia al corte (c' , ϕ') y en las condiciones de presión intersticial (u).

Clasificación geotécnicas en función a la estructura del suelo

- Primeros deslizamientos: Ocurren cuando se produce el deslizamiento en un talud sin la presencia de superficies de rotura preexistentes.
- Deslizamientos a favor de superficies de rotura preexistente: Se generan cuando el deslizamiento se produce a lo largo de superficies de rotura que ya estaban presentes en el suelo antes del evento.

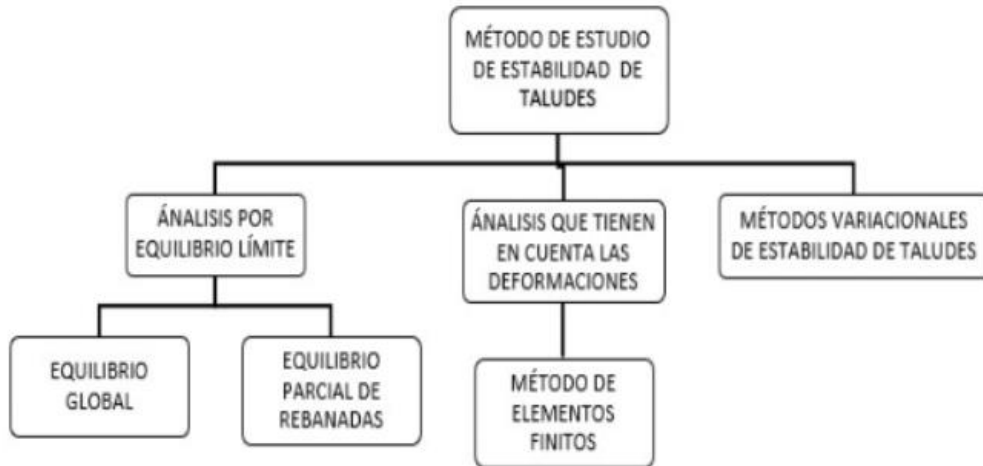
Clasificación geotécnica en función del régimen de presión intersticial

- Condiciones de Saturación Estable: Taludes con nivel de saturación constante y presión intersticial en equilibrio, sin cambios en tensiones internas ni en la circulación de agua.
- Condiciones de Saturación Variable: Taludes donde el nivel de saturación y la presión intersticial fluctúan debido a cambios en la circulación de agua o cargas aplicadas.
- Presión Intersticial Elevada: Taludes con alta presión intersticial, que puede reducir la resistencia al corte y aumentar el riesgo de deslizamiento, requiriendo análisis y medidas de mitigación especiales

6.3.2 Método de cálculo de estabilidad de taludes

Los siguientes métodos generalmente tratan problemas de tensión y desplazamiento dentro del talud.

Gráfico 66. *Métodos de Estudio de Estabilidades de Taludes*

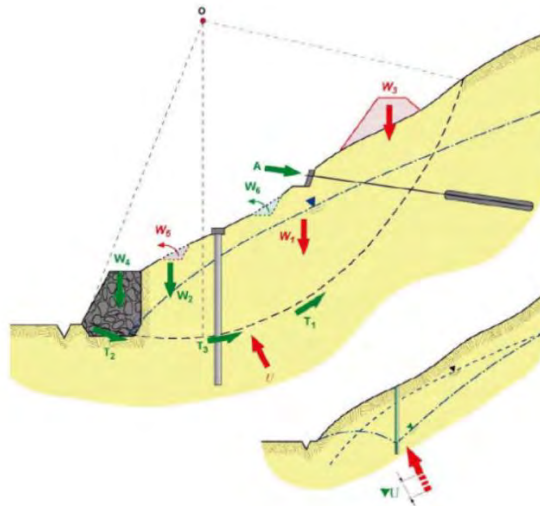


Fuente: Olalla, C. (1999).

6.3.2.1 Variables que rigen la estabilidad del talud

El factor de seguridad de un talud se relaciona con las fuerzas estabilizadoras (resistencia) y las fuerzas desestabilizadas.

Gráfico 67. *Diagrama de Fuerzas y Momentos de Estabilidad de Taludes*



Fuente: Ortuño, L. (2003).

Estabilizadores		Desestabilizadores	
T1	Resistencia al corte del terreno	W1	Pesos que originan momento volcador
W2	Peso que origina momento estabilizador	W3	Pesos que originan momento volcador

Estabilizadores		Desestabilizadores	
W4	Peso que aumenta el momento estabilizador	U	Presión del agua
W6	Excavaciones que reducen el momento volcador	W5	Excavación que reduce el momento estabilizador
T2	Aumento local de resistencia al corte (mejor material)		
T3, A	Fuerzas estabilizadoras externas		
U	Reducción de la presión del agua		

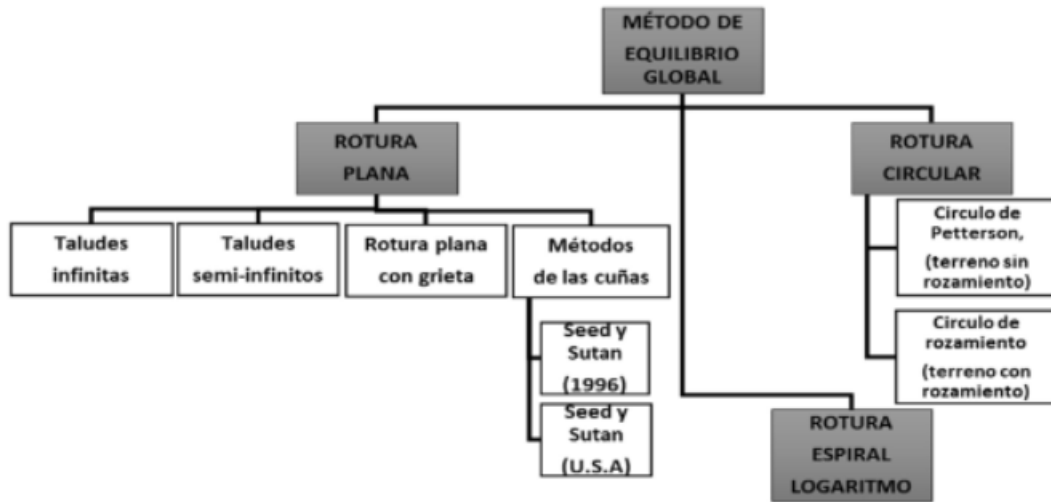
Tabla 134. Cargas Estabilizadoras y Desestabilizadoras

Fuente: Ortuño, L. (2003).

6.3.2.2 Método del equilibrio limite

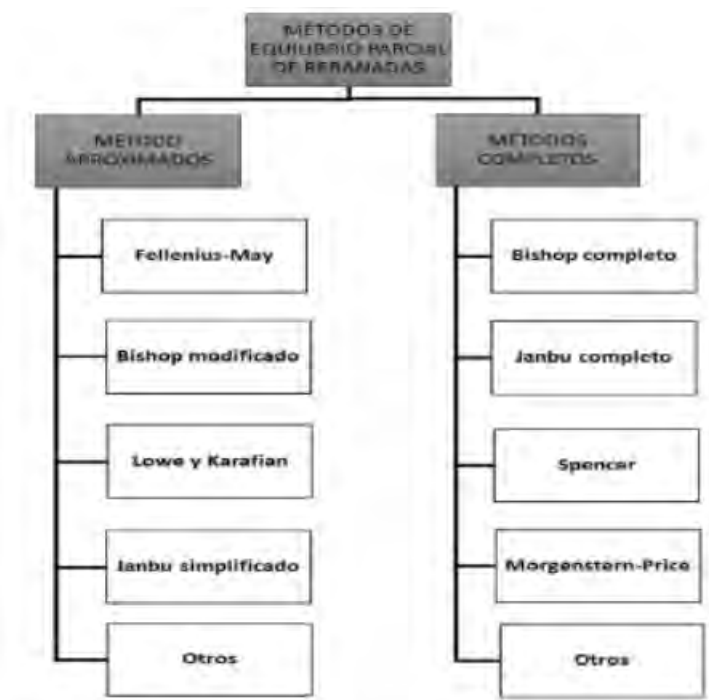
Para el proyecto en estudio se utilizará el método de rotura circular.

Gráfico 68. Métodos de Equilibrio Global



Fuente: Olalla, C. (1999).

Gráfico 69. *Métodos de Equilibrio Parcial de Rebanadas*



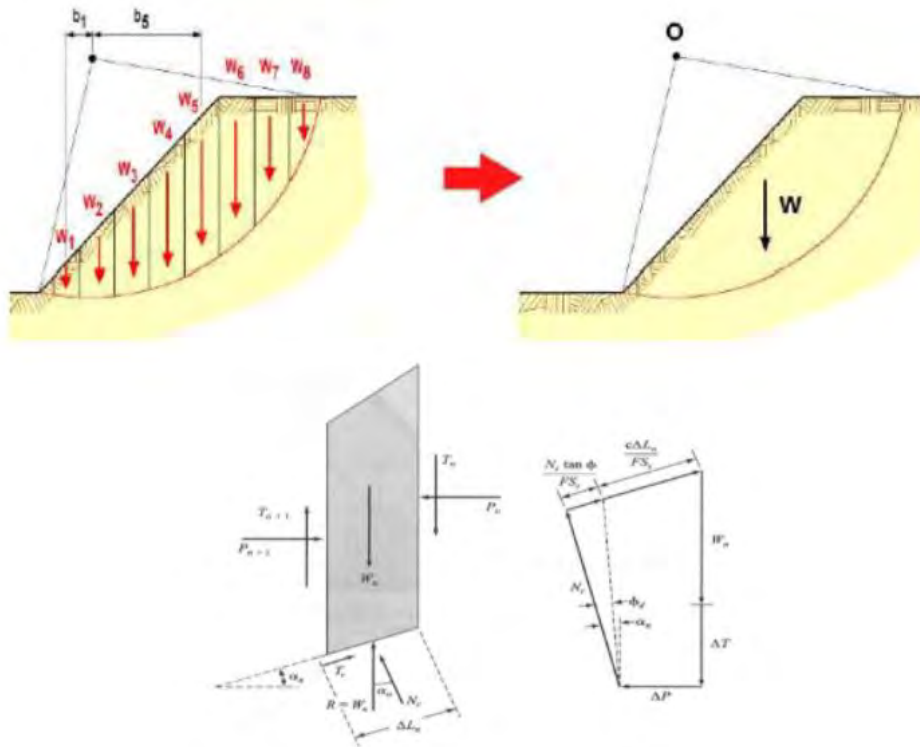
Fuente: Olalla. C. (1999).

6.3.2.3 Método Bishop simplificado

El método de Bishop aborda un problema de deformación plana en el que la superficie de falla es circular, dividiendo la masa del suelo en la superficie de falla en un número limitado de palomas verticales, donde los valores de cohesión, fricción y presión de poros se mantienen constantes

En el análisis sísmico de taludes, el método más utilizado es el cálculo del mínimo factor de seguridad contra el fraccionamiento, considerando la inclusión de una fuerza estática y horizontal. Este análisis se trata como un problema estático, donde el talud se comporta como un cuerpo rígido fijado a su cimentación, experimentando una aceleración uniforme equivalente a la aceleración superficial del terreno. La fuerza horizontal se expresa como el producto del coeficiente sísmico K , y el peso W , de una potencial masa deslizante. Si el factor de seguridad se sitúa cerca de la unidad, la sección se califica como insegura.

Gráfico 70. Método de Bishop Simplificado



Fuente: Das, 2001.

Por equilibrio de momentos generados por las fuerzas estabilizadoras (resistentes) y fuerzas desestabilizadoras se obtiene la siguiente ecuación de factor de seguridad.

$$FS_s = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} (cb_n + W_n \tan \phi)}{\sum_{n=1}^{n=p} W_n \text{sen} \alpha_n} * \frac{1}{m_{\alpha(n)}} \text{ entonces } m_{\alpha(n)} = \cos \alpha_n + \frac{\tan \phi \text{sen} \alpha_n}{FS_s}$$

Para infiltración con flujo estable.

$$FS_s = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} [(cb_n + (W_n - u_n b_n) \tan \phi)]}{\sum_{n=1}^{n=p} W_n \text{sen} \alpha_n} * \frac{1}{m_{\alpha(n)}} \text{ entonces } m_{\alpha(n)} = \cos \alpha_n + \frac{\tan \phi \text{sen} \alpha_n}{FS_s}$$

Donde:

FS = Factor de seguridad.

c = Cohesión del suelo.

ϕ = Ángulo de fricción interna.

b = Ancho de la dovela.

W= Peso total de la dovela.

U= Presión de poros.

α = Ángulo de la base de la dovela con la horizontal.

La ecuación tiene el factor de seguridad a ambos lados de la ecuación, este hecho

hace que el procedimiento descrito se torne a un método de tanteos, según el cual deberán escogerse otras superficies de falla de diferentes radios y centros. Por consiguiente, se recomienda un factor de seguridad como mínimo 1.5.

6.3.3 Trabajo de estabilización

6.3.3.1 Programa de computo SLIDE

El programa SLIDE 6.0 utiliza el método de equilibrio límite para calcular el factor de seguridad para rocas y suelos empinados. Este software permite modelar suelos heterogéneos a partir de propiedades mecánicas del suelo y perfiles de taludes.

Geodinámica externa

Los principales procesos geodinámicos externos identificados en esta zona son:

- **Los deslizamientos de fondo, la altura promedio desde la base hasta la corona del talud es de 20 m y son deslizamientos continuos.**
- **Las causas de este movimiento son: pérdida de apoyo y gravedad; el suelo que conforma la ladera se desintegra gradualmente por la presencia de agua. El material deslizante es suelo principalmente coluvial (suelo de grava sobre base arcillosa arenosa).**
- **Desde una perspectiva geotécnica, se puede observar que la eliminación del fondo de talud, el suelo sobrecargado debido a la saturación y la pendiente (alrededor de 32°) han generado un deslizamiento traslacional plano.**

Principales causas de inestabilidad

- **Eliminación de la base del talud.**
- **Presencia de suelos inestables al contacto con el agua y de mala calidad geotécnica.**
- **Perdida de cohesión natural del suelo y su resistencia al corte.**
- **Sobre carga ejercida por saturación del suelo.**
- **Fuerza de la gravedad.**
- **Micro sismicidad.**

Con base en estos datos, se realizó un modelado y diseño del talud utilizando el programa CIVIL 3D, luego se realizó el análisis de estabilidad utilizando el programa Slide V 6.0, donde conseguimos el margen mínimo de seguridad, basado en la siguiente tabla:

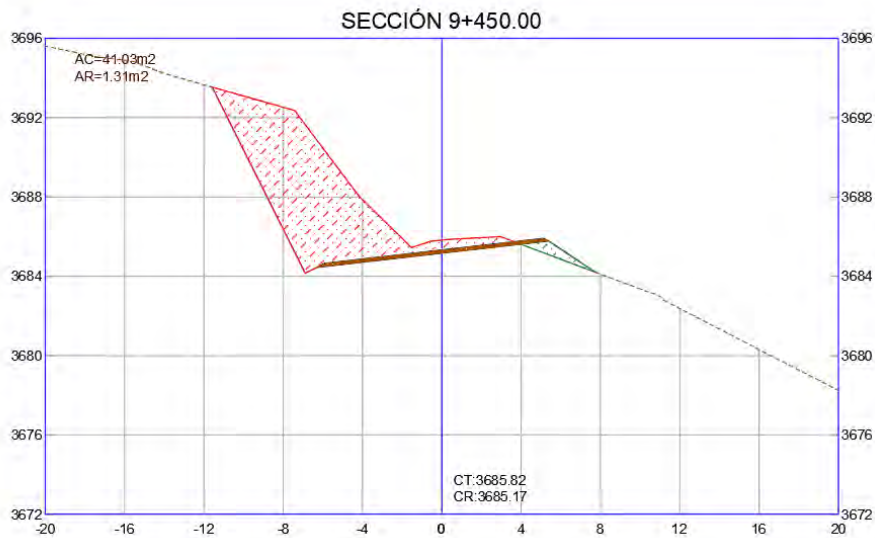
Tabla 135. Factores de Seguridad Mínimos

Factores de Seguridad Mínimos		
Tipo de Rotura	Tipo de Problema	Factor de Seguridad
Corte	Trabajos de Tierra	1.3-1.5
	Estructura de Tierra	1.5-2
	Cimentaciones	2.0-3.0
Filtraciones	Levantamiento	1.5-2.5
	Erosión Interna, Salida de Gradiente	3.0-5.0

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

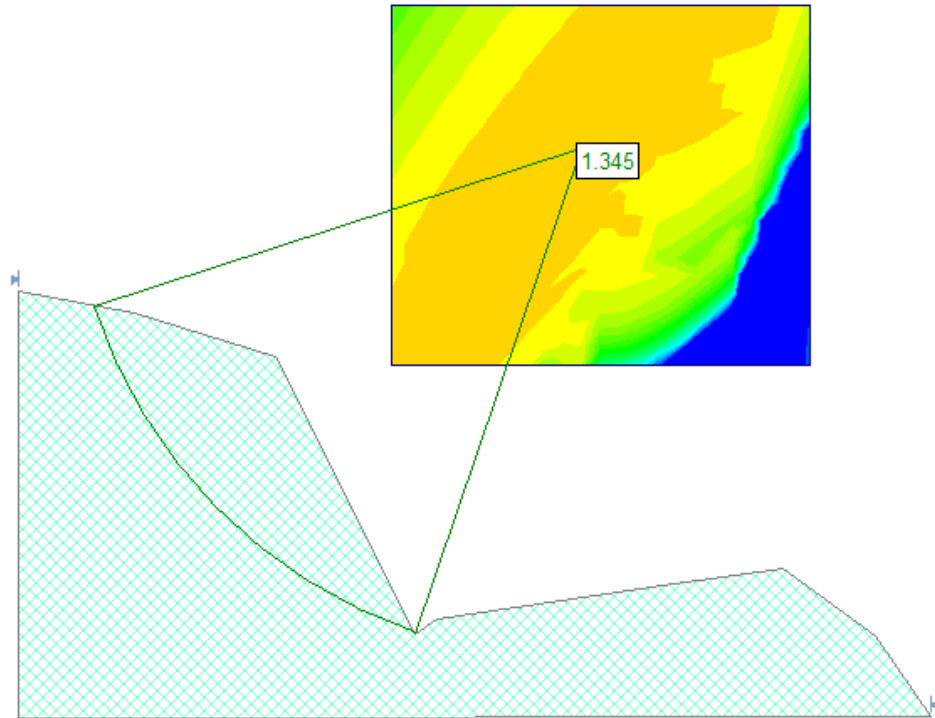
Para el proyecto el factor de seguridad se basará en una estructura de tierra utilizando los parámetros de cohesión y ángulo de fricción interna, el coeficiente mínimo de seguridad dependerá del tipo de rotura y del tipo de problema.

Por tanto, el parámetro mínimo del factor de seguridad serán 1.5 – 2.0.



Luego de obtener la sección transversal del talud, se analiza el factor de seguridad en el programa Slide 6. Este software utiliza el método de Bishop simplificado para equilibrar las fuerzas desestabilizantes y estabilizantes (resistencia), obteniendo un factor de seguridad que depende de las propiedades mecánicas del suelo: cohesión, ángulo de fricción y densidad natural.

Gráfico 71. Factor de Seguridad sin Elemento de Sostenimiento km 09+450

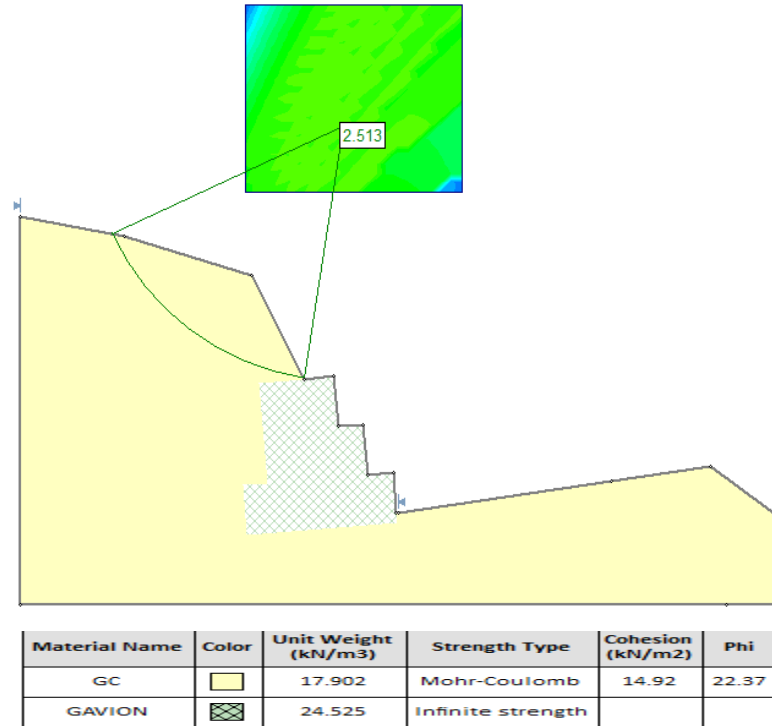


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kN/m ²)	Phi
GRAVA ARCILLOSA		17.902	Mohr-Coulomb	14.92	22.37

- Densidad natural (kg/cm³) = 1.824
- Angulo de fricción (°) = 22.37
- Cohesion (Kpa) = 14.92
- Densidad natural (KN/m³) = 17.902

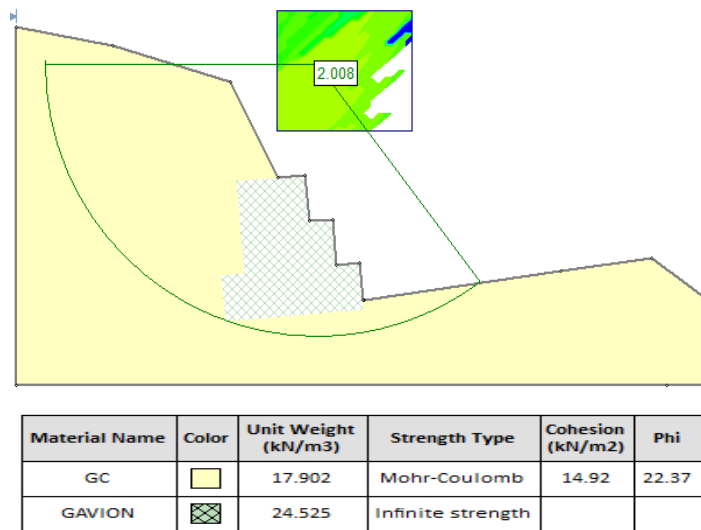
En el **gráfico 71**, el factor de seguridad obtenido es de 1.345, considerado insuficiente, está fuera de los parámetros mencionados en la **Tabla 135**.

Gráfico 72. Factor de Seguridad con Elemento de Sostenimiento km 09+450



En el gráfico 72, se puede observar que el factor de seguridad es 2.513, el cual es aceptable, se encuentra dentro de los parámetros mencionados en la tabla 135, este diseño considera muro de contención.

Gráfico 73. Factor de Seguridad con Falla Global km 09+450



En el gráfico 73, se puede observar que el factor de seguridad es 2.008, en el cual se muestra con una falla global, el talud es estable.

6.3.4 Proceso Constructivo

En la fase de marcado del área, se debe delimitar claramente la zona de excavación utilizando estacas, cuerdas o marcas en el suelo. Esto permite definir con precisión el área donde se llevará a cabo la excavación. Es fundamental que las marcas estén correctamente alineadas con el diseño del muro de gaviones para garantizar que la construcción se ajuste a las especificaciones y planos establecidos.

Durante la excavación del terreno, se comienza con una nivelación inicial para preparar el terreno y remover cualquier vegetación, raíces o escombros que puedan interferir. La excavación debe realizarse en etapas para controlar el talud y minimizar el riesgo de deslizamientos. Es crucial mantener un ángulo de excavación adecuado; debe ser lo suficientemente inclinado para evitar deslizamientos y así no comprometer la estabilidad del talud.

Una vez que se ha excavado el terreno, la base debe ser nivelada y compactada para asegurar una plataforma estable para la instalación de los gaviones.

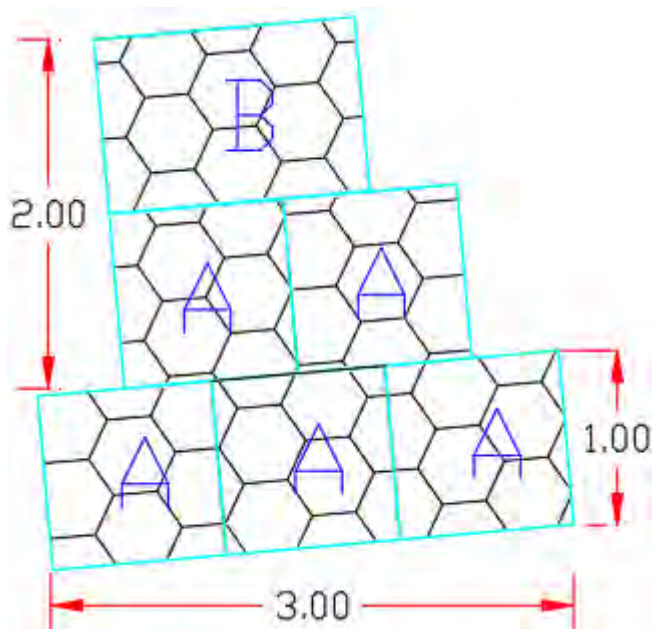
En el caso de excavaciones profundas o taludes inestables, es necesario instalar soportes temporales para mantener la estabilidad durante el proceso. Estos soportes pueden incluir anclajes, escoras o muros de contención que ayudan a prevenir deslizamientos y a asegurar la integridad del área de trabajo mientras se avanza en la excavación y construcción.

Con la base preparada, se procede a la colocación de las cestas de gaviones según el diseño previsto. Es importante que las cestas estén alineadas y niveladas para garantizar un ajuste preciso. Los gaviones deben ser anclados a la base y a los bordes de la excavación si es necesario para mantenerlos en su posición durante el proceso de llenado, asegurando así que la estructura se mantenga estable.

Finalmente, se llena cada cesta de gaviones con piedra de tamaño uniforme. Es importante que la piedra se compacte ligeramente durante el llenado para evitar su movimiento. La compactación del relleno asegura que el muro de gaviones tenga la estabilidad necesaria para soportar las cargas y las condiciones del terreno, garantizando la durabilidad y funcionalidad de la estructura.

En la fase de finalización, se procede a completar el relleno alrededor del muro de gaviones, garantizando una transición suave y uniforme entre el muro y el terreno colindante. Luego, se lleva a cabo una inspección exhaustiva para confirmar la integridad y estabilidad del muro, asegurando que la estructura cumpla con todos los requisitos de diseño y seguridad.

Gráfico 74. Muro de Gaviones



6.4 Señalización y Seguridad Vial

La señalización para este proyecto vial se enfoca en la implementación de diversos dispositivos de control de tránsito vehicular, mediante el establecimiento de normas que promueven la prevención y regulación del tránsito, así como la provisión de información a los usuarios.

En la actualidad, la señalización a lo largo de la carretera es casi inexistente, lo que resalta la falta de información sobre aspectos cruciales, como la velocidad permitida, la ubicación de centros urbanos, intersecciones, cruces, centros educativos y puentes.

En resumen, una señalización adecuada en la carretera no solo garantiza un tránsito vehicular fluido y seguro, sino que también reduce significativamente el riesgo de accidentes, salvo en casos de imprudencia por parte de algún conductor que ignore los dispositivos colocados en la carretera.

6.4.1 Señalización

Para diseñar señales de tráfico correctamente, se deben cumplir los requisitos del manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras. Para que un dispositivo de control de tránsito sea efectivo, debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- **Que exista una necesidad para su utilización.**
- **Que llame positivamente la atención y ser visible.**
- **Que encierre un mensaje claro y conciso.**

- Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- Infundir respeto y ser obedecido.
- Uniformidad.

6.4.2 Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos colocados al lado o sobre la carretera, diseñados para regular el tránsito, informar y anunciar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en el manual del MTC.

Según su función, las señales verticales se dividen en:

- **Señales Regulatoras o de Reglamentación:** Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.
- **Señales de Prevención:** Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.
- **Señales de Información:** Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

6.4.2.1 Señales reguladoras o de reglamentación

Su objetivo es informar a los usuarios sobre las limitaciones, restricciones, prohibiciones y autorizaciones que regulan el uso de la vía. El incumplimiento de estas señales constituye una infracción a lo establecido en el Reglamento Nacional de Tránsito vigente.

Gráfico 75. Señales de Restricción



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Tabla 136. Señales Reguladoras Proyectadas

Señales Reguladoras		
Nº	Ubicación	Tipo
01	00+380	R-30
02	00+490	R-30
03	00+940	R-30
04	01+230	R-30
05	01+490	R-30
06	01+750	R-30
07	01+780	R-30
08	01+970	R-30
09	02+260	R-30
10	02+780	R-30

6.4.2.2 Señales de prevención

Su finalidad es alertar a los usuarios sobre la existencia y características de riesgos o situaciones inesperadas en la vía o en sus alrededores, ya sea de manera permanente o temporal.

Estas señales permiten a los conductores tomar las precauciones adecuadas, como reducir la velocidad o realizar las maniobras necesarias para garantizar su seguridad, la de otros vehículos y la de los peatones.

Gráfico 76. Señales preventivas – Curvatura Horizontal



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Tabla 137. Señales Preventivas Projectadas

Señales preventivas		
N°	Ubicación	Tipo
01	00+010	P-5-1
02	00+170	P-2B
03	00+200	P-5-1
04	00+230	P-4B
05	00+270	P-2A
06	00+420	P-4B
07	00+460	P-2A
08	00+590	P-5-1
09	00+670	P-2B
10	00+830	P-5-1
11	00+870	P-4B
12	01+010	P-4A
13	01+080	P-4B
14	01+200	P-4A
15	01+220	P-5-1
16	01+560	P-5-2B
17	01+590	P-5-1
18	01+650	P-4A
19	01+660	P-5-2A
20	01+810	P-4A

Señales preventivas		
N°	Ubicación	Tipo
21	01+840	P-5-2A
22	01+910	P-5-2B
23	02+030	P-4B
24	02+170	P-4B
25	02+360	P-5-1
26	02+560	P-5-1
27	02+640	P-5-1
28	02+840	P-5-1
29	02+870	P-5-1

6.4.2.3 Señales de información

Su función es informar a los usuarios sobre los principales puntos de interés, incluyendo lugares turísticos, arqueológicos e históricos ubicados en la vía y su entorno. Además, estas señales orientan y guían a los conductores para que lleguen a sus destinos y a los servicios generales de la manera más directa posible.

De acuerdo con la Tabla 2.4 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras, que establece la altura mínima de las letras según las velocidades máximas de operación, las señales informativas en la carretera deberán contar con:

Tabla 138. *Altura de Texto de Señales Informativas*

N°	Tramo Homogéneo	Velocidad de diseño	Tipo de Texto	Altura Mínima de Letra (cm)	
				Leyendas Simples	Leyendas Complejas
1	Km 0+000 al 15+500	30 km/h	Solo mayúsculas	12,5	17,5

Tabla 139. *Señales Informativas Proyectadas*

Señales Informativas		
N°	Ubicación	Tipo
01	00+000	I-5
02	04+280	I-5
03	04+360	I-5
04	05+980	I-5
05	06+060	I-5
06	15+460	I-5

Gráfico 77. Señales de Dirección



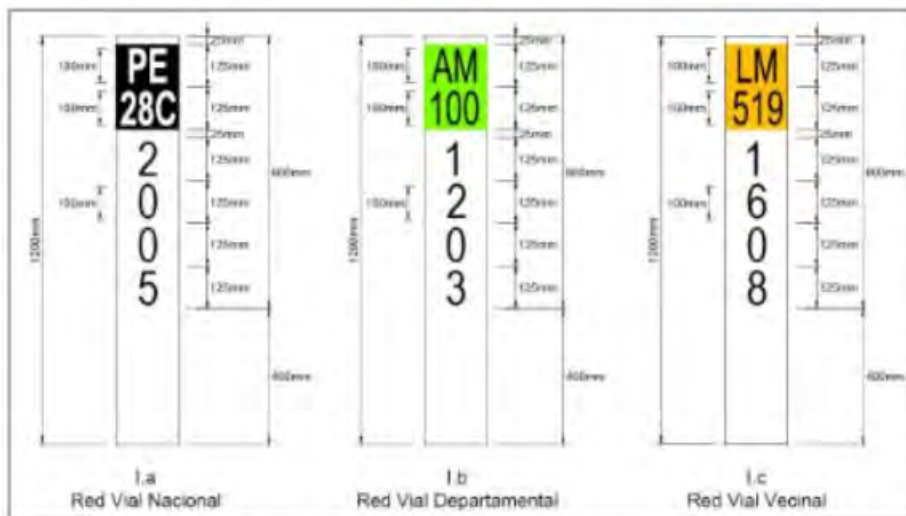
Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

6.4.2.4 Señal de localización vial

Los postes kilométricos tienen por finalidad indicar la distancia con respecto al punto de origen de la vía (km 0+000), de acuerdo a lo establecido en el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), vigente.

Los postes de kilometraje se instalarán cada 1 km, ubicando los números pares a la derecha y los impares a la izquierda.

Gráfico 78. Postes de Kilometraje (I-2A)



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

En el presente proyecto se utilizará el poste kilométrico para red vial vecinal.

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se mejorará la estructura de la superficie del pavimento a nivel de tratamiento superficial monocapa de la carretera vecinal, generando beneficio social y económico a los pobladores a través del costo de operación del transporte terrestre de productos cultivados en la zona.
- Se realizó un diseño geométrico de la vía, la cual corresponde a los parámetros establecidos en la DG-2018, es decir: carretera de tercera clase, con velocidad de diseño 30 km/h, pendiente máxima 12%, radio mínimo 25 m, ancho de vía de 6 m y con bermas de 0,50 m.
- Se realizó un estudio hidrológico tomando en cuenta las estaciones pluviales de Pomacanchi, Ccatcca y Paruro, el cual determinó el diseño de las obras de arte, se consideraron los periodos de retornos según el tipo de obra ya sea cunetas, badenes y alcantarillas.
- De acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos, se ha identificado que el tipo de suelo predominante es grava arcillosa GM y arena arcillosa SC, obteniendo un valor de CBR para todo el tramo de 20.97% con el que se determinó el espesor del afirmado.
- Se ha estimado un costo total de S/ 16,228,029.11 (DIECISÉIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTIOCHO MIL VEINTINUEVE CON ONCE Y 11/100 SOLES, desagregado del siguiente modo:

Costo Directo	S/ 12,243,538.89
Gastos Generales (20.42%)	S/ 2,500,542.75
Gastos de Supervisión (5.47 %)	S/ 669,134.84
Gastos de Expediente Técnico (3.01 %)	S/ 368,995.84
Gastos de Evaluación (0.45 %)	S/ 55,563.56
Gastos de Liquidación y Transferencia (0.59 %)	S/ 72,056.58
Subtotal	S/ 15,909,832.46
Control Concurrente (0.02 %)	S/ 318,196.65
Total	S/ 16,228,029.11

- Los estudios de impacto ambiental deberían incluirse en todos los proyectos de carreteras con el fin de evitar destruir los ecosistemas típicos de cada territorio, y promover así, el desarrollo sostenible de la región.

Recomendaciones

- Para mediciones más precisas, se debe utilizar un buen equipo de medición topográfica que este calibrado y se encuentra en buen estado de funcionamiento.
- Se debe cumplir la normativa vigente en materia de carreteras, suelos, hidráulica, geológica, etc, para la aplicación del proyecto.
- Se deben buscar rutas alternativas para el tránsito de vehículos en el proceso constructivo y también proporcionar un cronograma de horarios para que no interfieren con la construcción de la vía.
- Colocar señales apropiadas a lo largo de la carretera en áreas con riesgo de deslizamientos de tierra, desprendimientos de rocas y deslizamientos secundarios.
- El material orgánico debe eliminarse de las capas superficiales a lo largo de la vía, para eventualmente conformar el pavimento de afirmado que también contara con un tratamiento superficial simple.
- Implementar programas de capacitación periódicos para todo el personal involucrado en la construcción y mantenimiento de la carretera, enfocados en prácticas seguras y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).
- Establecer procedimientos regulares de supervisión para asegurar el cumplimiento de normas de seguridad en el sitio de construcción, con inspecciones frecuentes y reportes detallados de cualquier incidente o riesgo identificado.
- Implementar un plan de gestión de residuos que incluya la separación adecuada de desechos en el sitio de construcción y su disposición final responsable, conforme a las normativas ambientales vigentes.
- Establecer programas de monitoreo ambiental continuo durante la vida útil de la carretera para evaluar el impacto ambiental a largo plazo y tomar medidas correctivas según sea necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto, O. (2015) *Caminos andinos, Manual práctico de ingeniería vial*. Cusco.
- Braja, M. DAS (2015) *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. Cengage Learning.
- Chereque, W. (1989) *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil*. Pontificia universidad católica del Perú.
- Chow V. T., Maidment D. R. and Mays L. W. (1988) *Applied Hydrology*. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Corredor, G. (s.f.) Experimento vial de ASSHO y las guías de diseño AASHTO, Diseño de pavimento modulo III. Lima, Perú.
- Del Corral, I. (2001) *Topografía de obras*. Edicions UPS
- Dirección Regional de Salud Cusco (2016) *Análisis de situación de salud Cusco*. Cusco, Perú.
- Ibañez, W. (2011) *Costos y tiempos en carreteras*. Macro EIRL.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (1996) *Geología de los cuadrángulos de Quispicanchi: Hojas 28-s y 28-t*. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) *Características de las viviendas particulares y los hogares, acceso a servicios básicos*. Plataforma digital única del estado peruano. Consultado el 15 de febrero del 2023. <https://www.gob.pe/535-consultar-resultados-del-censo-nacional-2017>
- INTERPRO (2021, 7 de mayo) *Análisis de precios unitarios como técnica de estimación en proyectos de construcción*. INTERPRO. Consultado el 17 de marzo del 2023. <https://www.interpro.ec/analisis-de-precios-unitarios/>
- Martínez Ortega, RM, Tuya Pendás, LC, Martínez Ortega, M., Pérez Abreu, A., & Cánovas, AM (2009) El coeficiente de correlación de los rangos de spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2008) *Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2011) *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013) *Manual de carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción (EG-2013)*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014) *Manual de carreteras: Suelos geología, geotecnia y pavimentos sección suelos y pavimentos*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016) *Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras*. Lima, Perú.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2017) *Manual de ensayo de materiales*. Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018) *Manual de carreteras: Diseño geométrico (DG-2018)*. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente (2009) *Ley del sistema nacional de evaluación impacto ambiental ley n°27446*. Diario oficial el peruano.
- Norma Técnica Peruana (2001) NTP 339.156. Lima, Perú.
- Project Management Institute, Inc. (2021) *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)-séptima edición*. Independent Publishers Group
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2012) *CE.020 Estabilización de suelos y taludes*. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2020) *Norma E.030 Diseño sismorresistente*. Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2020) *Norma E-050, Suelos y cimentaciones*. Lima, Perú.
- Skempton, AW. (s/f) Estabilidad de taludes naturales y cimentaciones de terraplenes. Mexico.
- Smith, R. y Vélez, M.V. (1997) *Hidrología de Antioquia. Departamento de Antioquia, Sec. De Obras Púb. Reporte Técnico*.
- Ven Te Chow (2004) Hidráulica de canales abiertos. Nomos S.A.
- Villalba, N. (2016) *Topografía aplicada*. Lima, Perú.
- Villon, M. (2011) *Hidrología*. Editorial Villon.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2018) *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado*, Diario oficial el Peruano.

ANEXOS

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GPS DIFERENCIAL FOIT A-90
2. CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD Y CALIBRACIÓN DE GPS DIFERENCIAL
3. ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATAS
4. PANEL FOTOGRÁFICO
5. ENSAYO DE LABORATORIO DE CANTERAS
6. PANEL FOTOGRÁFICO
7. AFORO VEHICULAR
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
9. PRESUPUESTO
10. GASTOS GENERALES
11. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS
12. METRADOS
13. MOVIMIENTO DE TIERRAS
14. ESTUDIO HIDROLÓGICO
15. PLANOS

**1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GPS DIFERENCIAL FOIT
A-90**

A90 GNSS Receiver Specifications

GNSS Engine

- 555 channels
- Advanced interface detection and mitigation
- Maximum data rate: 100Hz
- GPS: L1 C/A, L1C, L2C, L2P, L5
- GLONASS: L1 C/A, L2 C/A, L2P, L3, L5
- BeiDou: B1, B2, B3
- Galileo: E1, E5 AltBOC, E5a, E5b, E6
- NavIC (IRNSS) : L5
- SBAS : L1, L5
- QZSS : L1 C/A, L1C, L2C, L5, L6
- L-Band: Up to 5 channels

Performance Specifications

- Time to First Fix(TTFF):
Cold start:<40s(typical)
Hot start:<19s(typical)
Signal reacquisition:
L1<0.5s(typical)
L2<1.0s(typical)
- RTK Initialization time:
<10 s
- RTK Initialization reliability:
>99.9%

Real-Time Accuracy (rms) *1

- SBAS
Horizontal: 60cm(1.97ft), Vertical:120cm(3.94ft)
- Real-Time DGPS position
Horizontal: 40cm (1.31ft), Vertical:80cm(2.62ft)
- Real-Time Kinematic Position(fine mode)
Horizontal: 8mm(0.03ft) + 0.5ppm
Vertical: 15mm(0.05ft) + 0.5ppm

Post Processing Accuracy (rms) *2

- Static, Rapid Static
- Horizontal: 2.5mm(0.008 ft) + 0.5ppm
- Vertical: 5mm(0.016 ft) + 0.5ppm
- High-precision Static for long time
- Horizontal:3mm(0.010 ft)+0.1ppm
Vertical:3.5mm(0.011 ft)+0.4ppm

Solutions

Field Software Suite

FOIFPad(WM/Android) ,FOIF FieldGenius or Carlson SurvCE

- Main functions include:
A90 GNSS Support: configuration,
monitoring and control
- Volume computation
- Background raster image
- Network connectivity
Coordinate System Support: predefined grid systems, predefined datums,
projections, Geoids, local grid
- Map view with colored lines
Geodetic Geometry: intersection, azimuth/distance, offsetting, poly-line,
curve, area
- Road Construction(3D)
- Survey Utilities: calculator, RW5 file
- viewing
Data import/Export: DXF, SHP, RW5

Data logging

- Recording Interval
0.1- 999 seconds

Physical

- Flat design
- Size: 156mm*76mm(Φ x H)
- Bottom cover: Aluminium magnesium alloy

Memory

- Internal memory: 8GB standard; Supports extending to 32GB

I/O Interface

- TNC port: connecting built-in radio antenna
- 5-pin lemo port: connecting external power supply and external radio
- 7-pin lemo port(USB+serial port): connecting PC and handheld

Operating system

- Based on Linux; Supports Web UI

Voice

- Multi-language supported

Tilt survey sensor

- Automatic correct system by 30degree

Data Format

- RTCM2.1,2.3,3.0,3.1

- CMR,CMR+

- RTCA

- NOVATELX

- NMEA 0183

Operation

- RTK rover/base,post-processing
- RTK Network rover: VRS, FKP, MAC
- Point-to-Point GPRS through Real-time Data
- Server Software (internal GPRS or external cell phone)
- LandXML(FOIF FieldGenius support)
- Total Station support (FOIF FieldGenius)
- Import and stake directly from a DXF File (FOIF FieldGenius)

Office Software Suite:

FOIF Geomatics office

Main functions include:

- Network post-processing
 - Integrated transformation and grid system computations
 - Pre-defined datums along with use -defined capabilities
 - Survey mission planning
 - Automatic vector processing
 - Least-squares network adjustment
 - Data analysis and quality control tools
 - Coordinate transformations
 - Reporting
 - Exporting
 - Geoid
- ## Environmental
- Operating temperature:
-30°C to +65°C(-22°F to 149°F)
 - Storage temperature:
-40°C to +80°C(-40°F to +176°F)
 - MIL-STD-MIL-STD-810H
 - Vibration- Vibration resistant

- Humidity: 100% condensing
- Waterproof: IP68
- Shock: 2 m (6.56 ft) pole drop
1.2m(3.94ft) free drop

Power

- 7.2V, 6800mAh,removable battery
- Over 13 hours when simultaneous use of 2 batteries

Optional System Components

- Communication Module
- Internal radio
-UHF-Link(410-470MHz) Rx&Tx both -0.5/2W
- External radio
-FOIF external radio Rx & Tx(FDL-5, 5/35W selectable)
- 4G LTE module:
Fits various networks
- Bluetooth
2.1+EDR Class 2
- WiFi
IEEE 802.11 b/g/n
- Antenna
Built-in antenna,integrating GNSS, BT/WLAN and network antenna
- Controller
- F58/F59/P9III

*1 Performance values assume minimum of five satellites, following the procedures recommended in the product manual. High-multipath areas, high PDOP values and periods of severe atmospheric conditions may degrade performance.

*2 Long baselines, long occupations, precise ephemeris used.

FOIF Geomatics CAD

- Main functions include:
DWG file format, compatible with AutoCAD
Integrated transformation and grid system computations
- Full 3D least squares adjustment, blunder detection, graphical ellipse display
- DTM contouring/Modeling volumes/3D rendering
- Site Design: Ponds, ditches, stockpiles and slopes
- Road Design: horizontal and vertical alignments, cross sectional templates
- Completely customizable user interface
-Toolbars - can be arranged with "drag and drop" functionality
-Menus - can be re-organized with our graphical menu editor
-Screen - items can be turned off for more graphics area
-Layout - of command window - top or bottom
- Reporting, exporting and printing

Related Products



A30 Receiver



A60 Receiver



A3 Static Receiver



A50 Receiver



F58 GNSS Handhelder



A100 Reference Receiver



A200 CORS Receiver

Illustrations, descriptions and technical specifications are not binding and may change

FOIF

Since 1958

It's professional

Suzhou FOIF Co.,Ltd.

TEL:+86 512 65224904

FAX:+86 512 65230619

Http://www.foif.com

E-mail:internationalsales@foif.com.cn

ADD: 18 Tong Yuan Road, Suzhou 215006, P.R. China

Local Dealer:

2. CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD Y CALIBRACIÓN DE GPS DIFERENCIAL



BUILDRONS S.A.C

CASA COMERCIALIZADORA DE EQUIPOS Y APARATOS DE TELECOMUNICACIONES N°11211

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD N°: 10072

DATOS DEL EQUIPO

RECEPTOR : GNSS
 MARCA : FOIF
 MODELO : FOIF-A90
 SERIE : A90046010049
 FECHA DE VERIFICACION : 20/09/2022
 FECHA DE VENCIMIENTO : 20/09/2023



EL PRESENTE DOCUMENTO CONSTATA QUE EL EQUIPO EN MENCIÓN CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS POR EL FABRICANTE, LUEGO DE HABER REALIZADO SU INSPECCION FISICA Y DE FUNCIONALIDAD, VERIFICANDO LA PRECISION Y LA CALIDAD DE SEÑAL RECIBIDA DE LAS CONSTELACIONES GPS y GLONASS.

- POSICIONAMIENTO RELATIVO ESTATICO:
 - ESTATICO HORIZONTAL : ± 3 mm + 0.5 ppm
 - ESTATICO VERTICAL : ± 5 mm + 1 ppm
- POSICIONAMIENTO RELATIVO – REAL TIME KINEMATIC (RTK)
 - CINEMATICO HORIZONTAL : ±8 mm + 1 ppm
 - CINEMATICO VERTICAL : ±15 mm + 1 ppm

RESPONSABLE DE VERIFICACION:	PROPIETARIO:
BUILDRONS S.A.C	RUC: 20608104811 GRUPO TERRA PERU S.A.C.
RUC : 20602734308	
 Jhonatan Tocco Chávez GERENTE GENERAL BUILDRONS S.A.C. 	



A90046010049

 Lima, Per ú
 +051 940 406 282
 buildronssac@gmail.com

3. ENSAYOS DE LABORATORIO CALICATAS



CONSTANCIA 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 testistas; conducentes a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil; Bach. **ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO** y Bach. **POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY**, hizo uso del laboratorio para ejecución de proyecto de tesis: **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPINCANCHI, DEPARTAMENTO DEL 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	Determinar el peso específico relativo de las partículas de un suelo	NTP 339.131	21
05	Método de ensayo estándar para la determinación del porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso	ASTM D 5821 MTC E 210	02
06	Ensayo estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino	NTP 339.146	02
07	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	02
08	Compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m ³ (56000 pie-lbf/pie ³))	NTP 339.141	18
09	Ensayo de CBR (Relación de soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio	NTP 339.145	06

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita por los interesados; con fines académicos para el proyecto de tesis.

Cusco, 16 de abril de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales
Luz Marlene Nieto Palomino
Ing. Luz Marlene Nieto Palomino
Jefe de Laboratorio



INFORME 015-2023/Lab. Catálisis y Adsorbentes-UNSAAC.

Solicitante : Bach. Pool Rivas Echeagaray
: Bach. Alexander Martínez Arredondo

Título de Proyecto : "Mejoramiento y ampliación de la carretera vecinal desde la comunidad campesina de Ttio hasta la comunidad indígena de Callatiac sector Cuchuyrumi del Distrito de Quiquijana"

Nombre de la Muestra : Suelo-Cantera

Tipo de Análisis : Análisis por Norma técnica

Inicio de Análisis : 15/11/2023
Término de Análisis : 19/11/2023

RESULTADOS :

1. Contenido de Sales solubles totales : Tratamiento Norma MTC E 219
Porcentaje de Sólidos Solubles Totales = 0.154 %
2. Materia Orgánica en Arena : Tratamiento Norma MTC E 213
Método Escala de colores Gardner : 11
Placa Orgánica N° ; 3

Nota: Los resultados obtenidos son

De los resultados del que se da constancia.



Washington Candia Armas
QUIMICO
C.Q.P. N° 1060



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

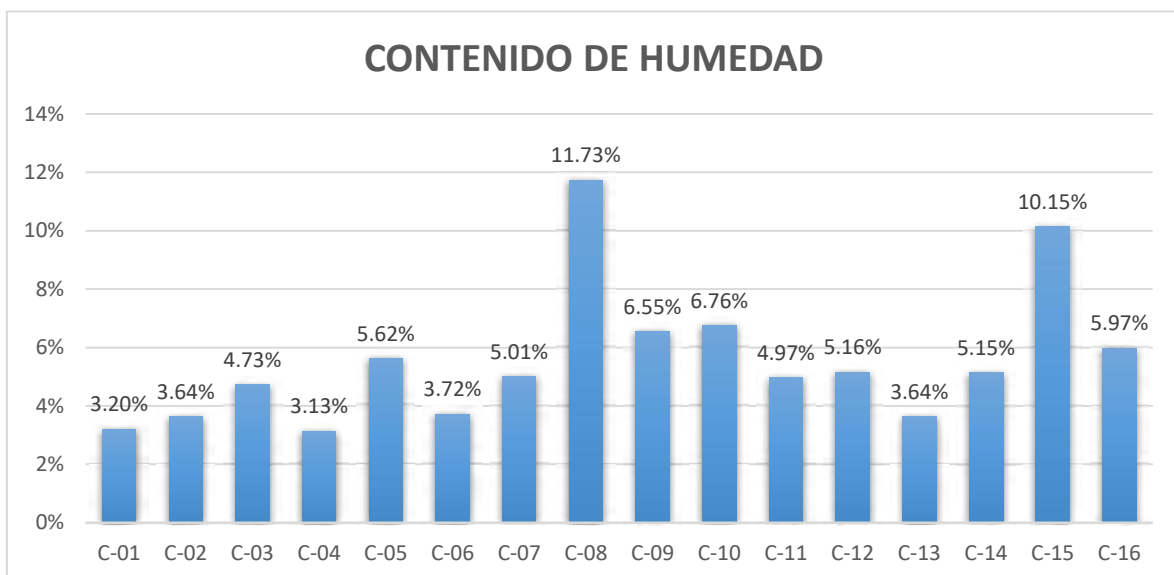
N°	CALICATA	PROGRESIVA	% QUE PASA MALLA 4	% QUE PASA MALLA 10	% QUE PASA MALLA 40	% QUE PASA MALLA 200	LP (%)	LL (%)	IP (%)	IPc	Clasif. AASHTO	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE SUBRASANTE	Clasif. SUCS	NOMBRE DE GRUPO	GRAFICO
1	C-1	00+900	44.69	36.86	28.36	13.25	NP	NP	NP	NP	A-1-b	Gravas y Arenas	(Excelente a buena)	GM	Grava limosa	
2	C-2	01+800	46.10	36.15	26.08	17.69	17.37	26.73	9.36	4.91	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a buena)	GC	Grava Arcillosa	
3	C-3	02+900	65.09	53.95	36.25	23.22	16.26	20.71	4.45	0.52	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a buena)	SM	Arena limosa	
4	C-4	03+850	24.11	17.82	12.54	9.43	18.13	27.45	9.32	5.44	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	GP-GC	Grava mal graduada con	
5	C-5	04+900	56.29	45.86	36.54	30.44	18.54	31.86	13.31	8.66	A-2-6 (1)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	SC	Arena Arcillosa	
6	C-6	05+800	51.55	39.61	24.18	17.50	23.65	31.52	7.87	8.41	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	SC	Arena Arcillosa	
7	C-7	06+750	33.54	27.26	21.30	17.75	24.83	32.08	7.25	8.82	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	GC	Grava Arcillosa	
8	C-8	08+020	69.14	59.17	47.00	38.46	24.84	39.73	14.88	14.40	A-6 (3)	Suelos Arcillosos	(Regular a pobre)	GC	Grava Arcillosa	
9	C-9	09+000	28.84	26.05	24.96	24.36	21.95	33.95	12.01	10.19	A-2-6 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	GC	Grava Arcillosa	
10	C-10	10+000	28.43	25.63	24.53	23.93	21.23	33.68	12.45	9.99	A-2-6 (1)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	(Excelente a Buena)	GC	Grava Arcillosa	
11	C-11	11+000	28.43	25.63	24.53	23.93	21.93	31.89	9.96	8.68	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	
12	C-12	12+000	74.64	61.58	48.99	41.83	26.41	37.74	11.33	12.95	A-6 (2)	Suelos Arcillosos	Regular a pobre	SC	Arena Arcillosa	
13	C-13	13+000	76.44	64.30	52.61	45.96	26.55	37.60	11.05	12.85	A-2-6 (3)	Suelos Arcillosos	Regular a pobre	SC	Arena Arcillosa	
14	C-14	14+000	76.10	64.22	52.51	46.14	26.73	37.97	11.23	13.12	A-6 (3)	Suelos Arcillosos	Regular a pobre	SC	Arena Arcillosa	
15	C-15	15+000	76.07	64.27	52.65	46.21	27.42	38.16	10.74	13.26	A-6 (3)	Suelos Limosos	Regular a pobre	SC	Arena Arcillosa	
16	C-16	15+200	75.78	74.23	68.55	48.48	27.61	38.51	10.89	13.51	A-6 (3)	Suelos Limosos	Regular a pobre	SC	Arena Arcillosa	



ENSAYO: **CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216, MTC E 108**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	CONTENIDO DE HUMEDAD
C-01	3.20%
C-02	3.64%
C-03	4.73%
C-04	3.13%
C-05	5.62%
C-06	3.72%
C-07	5.01%
C-08	11.73%
C-09	6.55%
C-10	6.76%
C-11	4.97%
C-12	5.16%
C-13	3.64%
C-14	5.15%
C-15	10.15%
C-16	5.97%





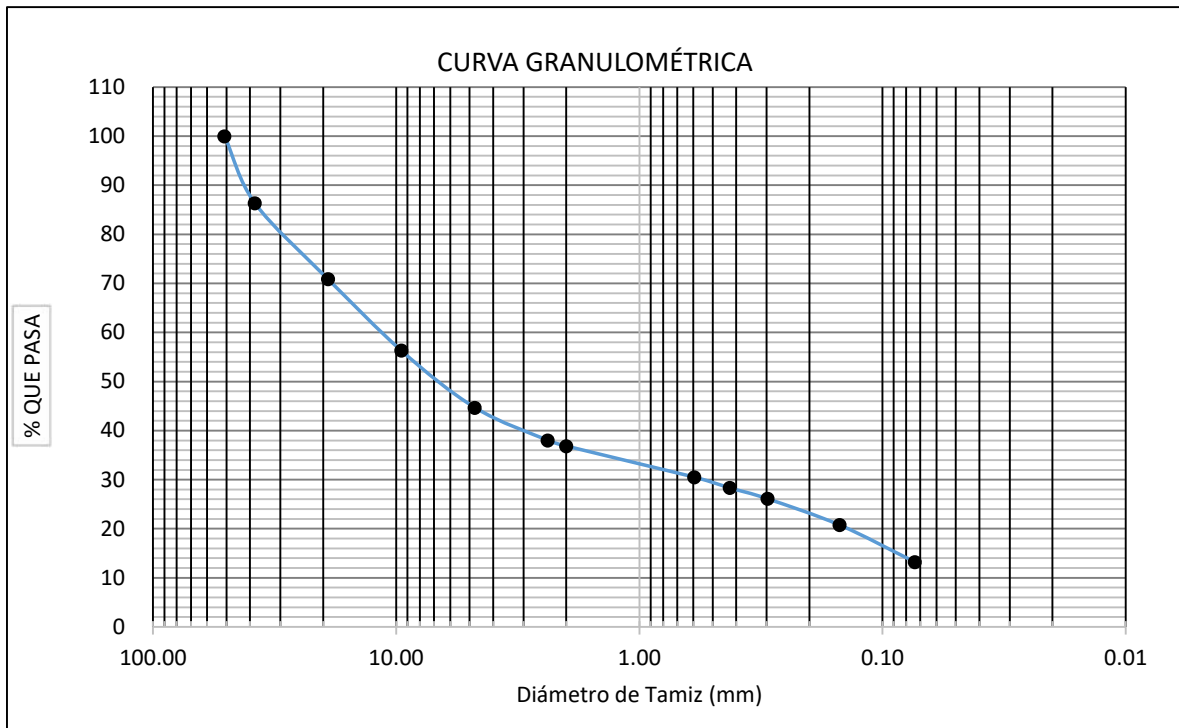
ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-1** PROGRESIVA: KM 00+900
PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Ttio
TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 15/06/2022
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
PESO DE MUESTRA SECA : 6927.38 gr PESO DE MUESTRA SECA : 6047.75 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 879.63 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	946.53	946.85	13.67%	13.67%	86.33%
3/4 pulg	19.050	1069.96	1070.32	15.45%	29.12%	70.88%
3/8 pulg	9.525	1007.43	1007.77	14.55%	43.67%	56.33%
N° 4	4.750	806.24	806.51	11.64%	55.31%	44.69%
N° 8	2.380	460.13	460.29	6.64%	61.95%	38.05%
N° 10	2.000	81.97	81.99	1.18%	63.14%	36.86%
N° 30	0.594	439.22	439.37	6.34%	69.48%	30.52%
N° 40	0.425	149.64	149.69	2.16%	71.64%	28.36%
N° 50	0.297	154.82	154.87	2.24%	73.88%	26.12%
N° 100	0.150	370.08	370.20	5.34%	79.22%	20.78%
N° 200	0.074	521.19	521.37	7.53%	86.75%	13.25%
Cazuela		917.82	918.13	13.25%	100.00%	0.00%
TOTAL		6925.03	6927.38	100.00%		
ERROR:		2.35		---> 0.03% <1%		





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-2

PROGRESIVA:

KM

01+800

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad de Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

13/06/2023

ANTES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA :

5592.25 gr

DESPUES DEL LAVADO

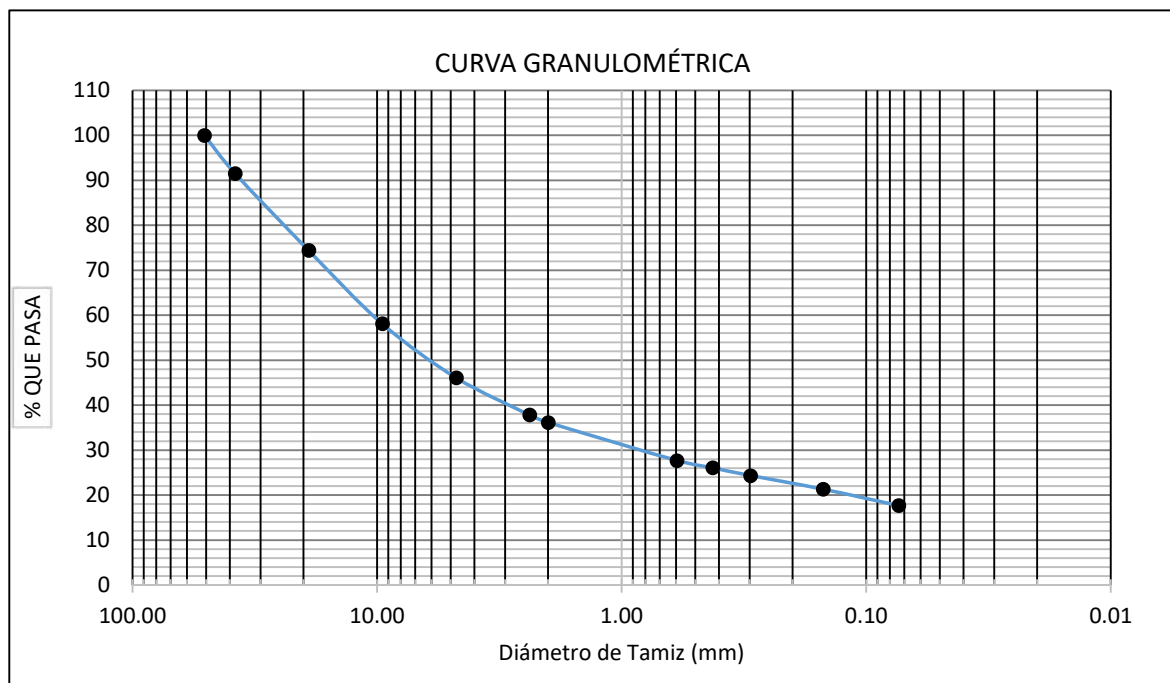
PESO DE MUESTRA :

4613.76 gr

PÉRDIDA POR LAVADO :

978.49 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	472.40	472.85	8.46%	8.46%	91.54%
3/4 pulg	19.050	955.66	956.58	17.11%	25.56%	74.44%
3/8 pulg	9.525	911.86	912.73	16.32%	41.88%	58.12%
N° 4	4.750	671.61	672.25	12.02%	53.90%	46.10%
N° 8	2.380	461.26	461.70	8.26%	62.16%	37.84%
N° 10	2.000	94.33	94.42	1.69%	63.85%	36.15%
N° 30	0.594	471.74	472.19	8.44%	72.29%	27.71%
N° 40	0.425	90.85	90.94	1.63%	73.92%	26.08%
N° 50	0.297	96.37	96.46	1.72%	75.64%	24.36%
N° 100	0.150	169.21	169.37	3.03%	78.67%	21.33%
N° 200	0.074	203.33	203.52	3.64%	82.31%	17.69%
Cazuela		988.28	989.23	17.69%	100.00%	0.00%
TOTAL		5586.90	5592.25	100.00%		
ERROR:		5.35	---	0.10% <1%		





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-3**

PROGRESIVA: KM 02+900

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 20/06/2023

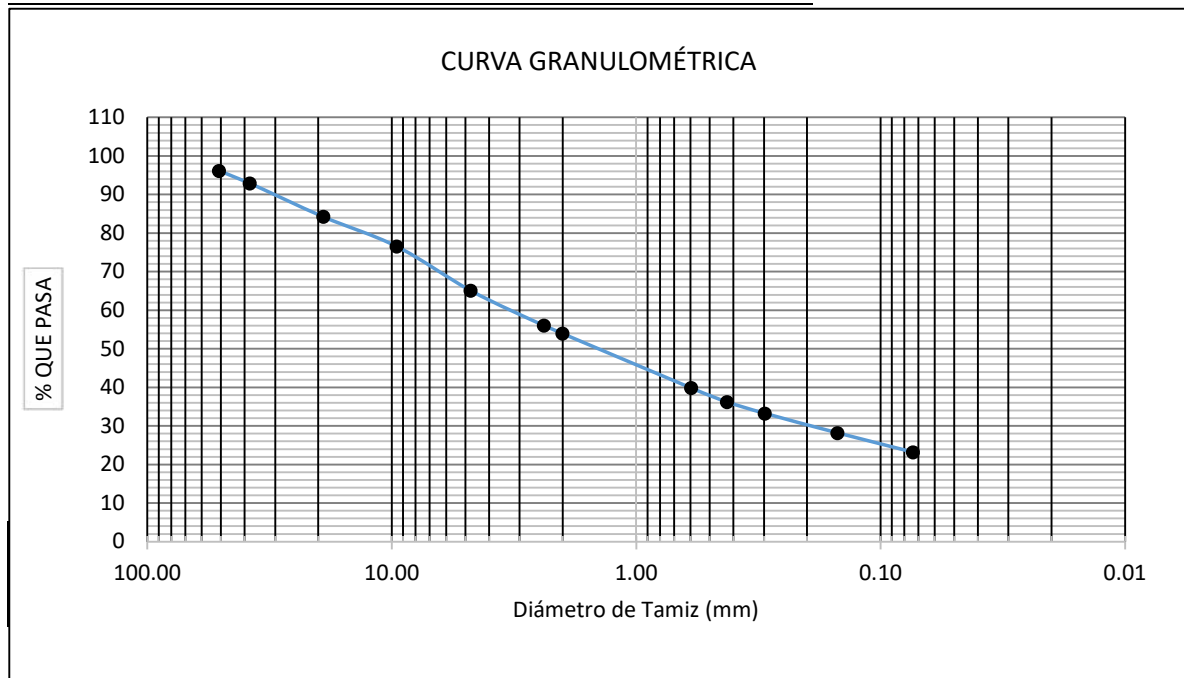
ANTES DEL LAVADO**DESPUES DEL LAVADO**

PESO DE MUESTRA : 6716.64 gr

PESO DESPUÉS DE LAVADO : 5175.84 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1540.80 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
3 pulg	50.800	259.19	259.31	3.86%	3.86%	96.14%
1 1/2 pulg	38.100	217.55	217.65	3.24%	7.10%	92.90%
3/4 pulg	19.050	580.38	580.64	8.64%	15.75%	84.25%
3/8 pulg	9.525	520.00	520.23	7.75%	23.49%	76.51%
N° 4	4.750	766.60	766.95	11.42%	34.91%	65.09%
N° 8	2.380	609.16	609.43	9.07%	43.98%	56.02%
N° 10	2.000	138.54	138.60	2.06%	46.05%	53.95%
N° 30	0.594	947.77	948.20	14.12%	60.16%	39.84%
N° 40	0.425	241.06	241.17	3.59%	63.75%	36.25%
N° 50	0.297	201.31	201.40	3.00%	66.75%	33.25%
N° 100	0.150	340.26	340.41	5.07%	71.82%	28.18%
N° 200	0.074	332.98	333.13	4.96%	76.78%	23.22%
Cazuela		1558.81	1559.51	23.22%	100.00%	0.00%
TOTAL		6713.61	6716.64	100.00%		
ERROR:		3.03	----	0.05% <1%		





ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-4**

PROGRESIVA: KM 03+850

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 20/06/2023

ANTES DEL LAVADO

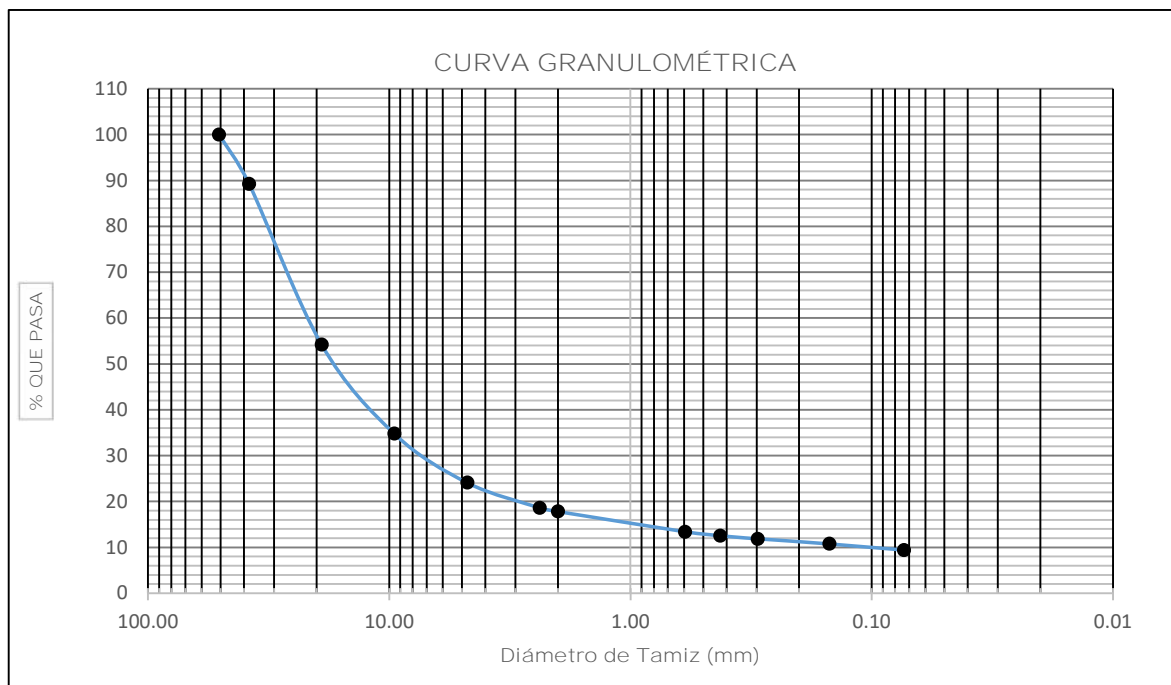
DESPUES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA : 5504.85 gr

PESO DE MUESTRA 4993.72 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 511.13 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	591.02	592.25	10.76%	10.76%	89.24%
3/4 pulg	19.050	1926.68	1930.68	35.07%	45.83%	54.17%
3/8 pulg	9.525	1065.22	1067.43	19.39%	65.22%	34.78%
N° 4	4.750	585.82	587.04	10.66%	75.89%	24.11%
N° 8	2.380	301.33	301.96	5.49%	81.37%	18.63%
N° 10	2.000	44.24	44.33	0.81%	82.18%	17.82%
N° 30	0.594	243.01	243.51	4.42%	86.60%	13.40%
N° 40	0.425	47.49	47.59	0.86%	87.46%	12.54%
N° 50	0.297	37.17	37.25	0.68%	88.14%	11.86%
N° 100	0.150	60.23	60.36	1.10%	89.24%	10.76%
N° 200	0.074	73.45	73.60	1.34%	90.57%	9.43%
Cazuela		517.78	518.86	9.43%	100.00%	0.00%
TOTAL		5493.44	5504.85	100.00%		
ERROR:		11.41	---	0.21% <1%		





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-5

PROGRESIVA:

KM

04+900

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

27/06/2023

ANTES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA :

5837.00 gr

DESPUES DEL LAVADO

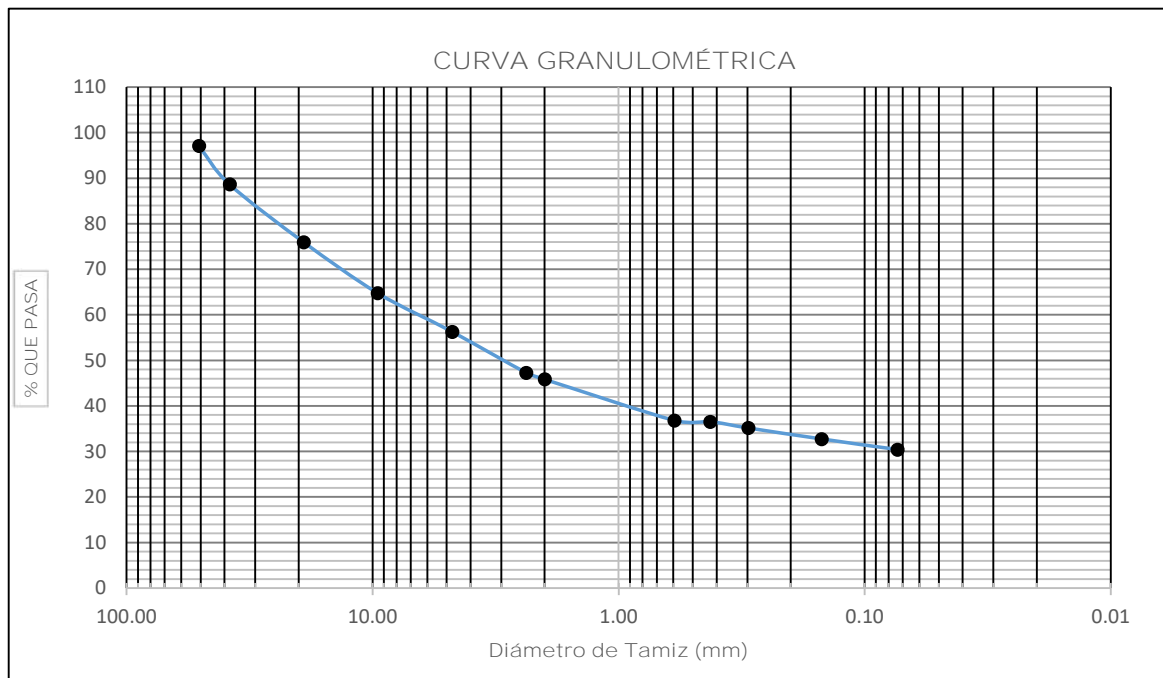
PESO DE MUESTRA :

4084.11 gr

PÉRDIDA POR LAVADO :

1752.89 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
3 pulg	50.800	169.61	169.71	2.91%	2.91%	97.09%
1 1/2 pulg	38.100	492.45	492.75	8.44%	11.35%	88.65%
3/4 pulg	19.050	742.06	742.51	12.72%	24.07%	75.93%
3/8 pulg	9.525	651.05	651.44	11.16%	35.23%	64.77%
N° 4	4.750	494.78	495.08	8.48%	43.71%	56.29%
N° 8	2.380	524.16	524.48	8.99%	52.70%	47.30%
N° 10	2.000	83.95	84.00	1.44%	54.14%	45.86%
N° 30	0.594	526.49	526.81	9.03%	63.16%	36.84%
N° 40	0.425	17.35	17.36	0.30%	63.46%	36.54%
N° 50	0.297	79.81	79.86	1.37%	64.83%	35.17%
N° 100	0.150	142.23	142.31	2.44%	67.27%	32.73%
N° 200	0.074	133.99	134.07	2.30%	69.56%	30.44%
Cazuela		1775.53	1776.60	30.44%	100.00%	0.00%
TOTAL		5833.47	5837.00	100.00%		
ERROR:		3.53		---> 0.06% <1%		



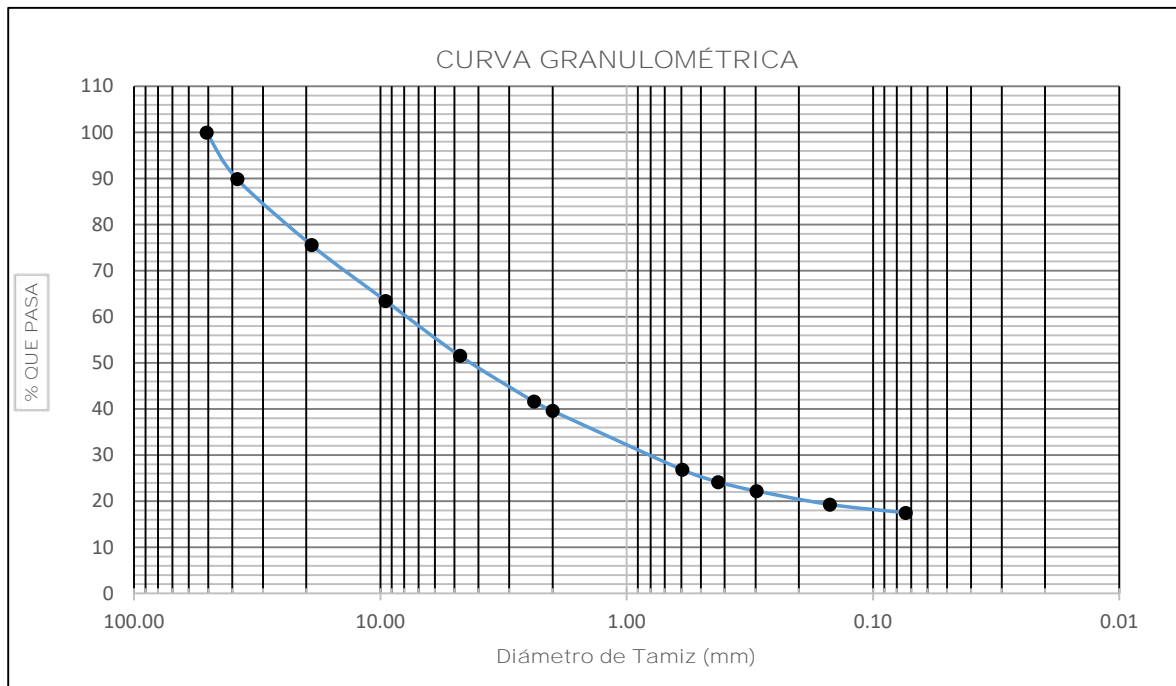


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-6** PROGRESIVA: KM 05+800
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 28/06/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 6827.29 gr PESO DE MUESTRA : 5643.27 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1184.02 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	691.28	689.96	10.11%	10.11%	89.89%
3/4 pulg	19.050	978.95	977.08	14.31%	24.42%	75.58%
3/8 pulg	9.525	827.74	826.16	12.10%	36.52%	63.48%
N° 4	4.750	815.92	814.36	11.93%	48.45%	51.55%
N° 8	2.380	678.42	677.13	9.92%	58.36%	41.64%
N° 10	2.000	138.72	138.45	2.03%	60.39%	39.61%
N° 30	0.594	873.59	871.92	12.77%	73.16%	26.84%
N° 40	0.425	181.60	181.25	2.65%	75.82%	24.18%
N° 50	0.297	133.74	133.48	1.96%	77.77%	22.23%
N° 100	0.150	200.29	199.91	2.93%	80.70%	19.30%
N° 200	0.074	123.01	122.77	1.80%	82.50%	17.50%
Cazuela		1197.11	1194.82	17.50%	100.00%	0.00%
TOTAL		6840.37	6827.29	100.00%		
ERROR:		-13.08	----> 0.19% <1%			



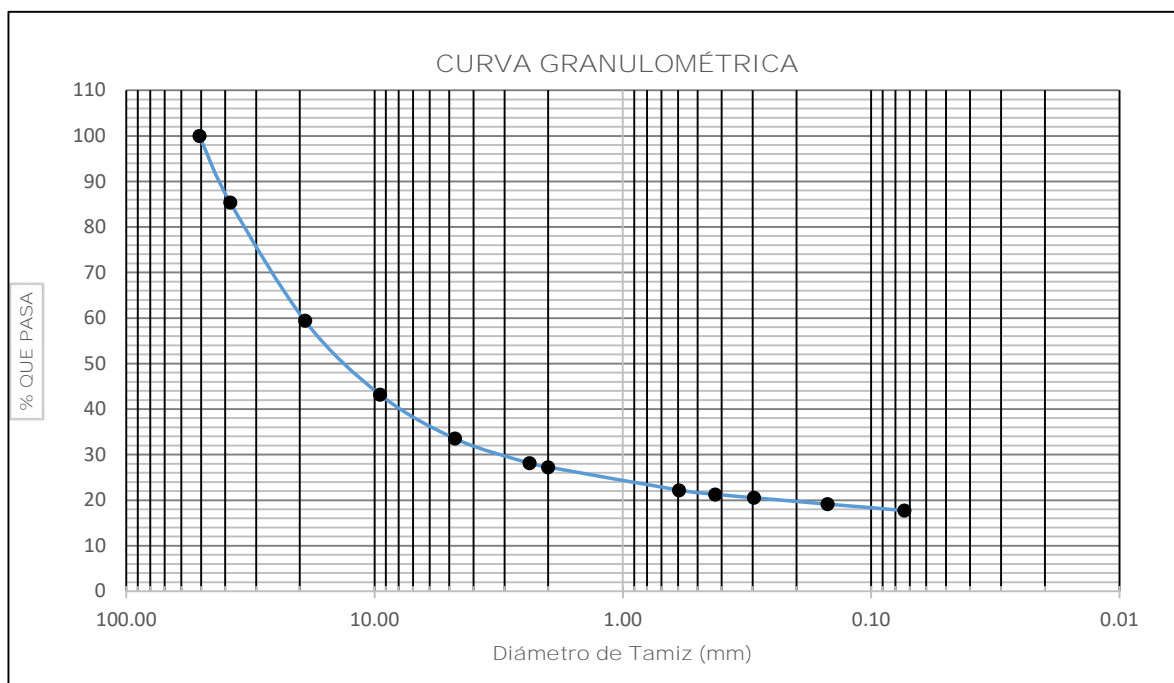


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-7** PROGRESIVA: KM 06+750
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 04/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 4809.55 gr PESO DE MUESTRA : 3967.83 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 841.72 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	706.50	705.02	14.66%	14.66%	85.34%
3/4 pulg	19.050	1250.00	1247.38	25.94%	40.59%	59.41%
3/8 pulg	9.525	780.79	779.15	16.20%	56.79%	43.21%
N° 4	4.750	465.75	464.77	9.66%	66.46%	33.54%
N° 8	2.380	259.62	259.08	5.39%	71.84%	28.16%
N° 10	2.000	43.38	43.29	0.90%	72.74%	27.26%
N° 30	0.594	243.42	242.91	5.05%	77.80%	22.20%
N° 40	0.425	43.52	43.43	0.90%	78.70%	21.30%
N° 50	0.297	35.99	35.92	0.75%	79.45%	20.55%
N° 100	0.150	67.90	67.76	1.41%	80.85%	19.15%
N° 200	0.074	67.15	67.01	1.39%	82.25%	17.75%
Cazuela		855.63	853.84	17.75%	100.00%	0.00%
TOTAL		4819.65	4809.55	100.00%		
ERROR:		-10.10	----> 0.21% <1%			





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-8

PROGRESIVA:

KM

08+020

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

05/07/2023

ANTES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA :

6656.77 gr

DESPUES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA :

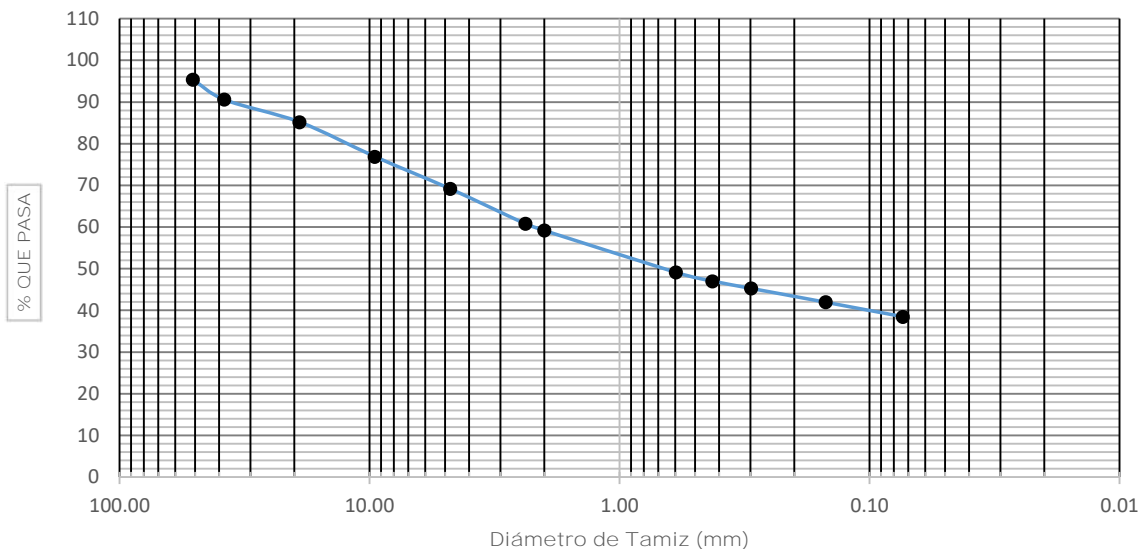
4121.75 gr

PÉRDIDA POR LAVADO :

2535.02 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
3 pulg	50.800	311.43	310.72	4.67%	4.67%	95.33%
1 1/2 pulg	38.100	317.01	316.29	4.75%	9.42%	90.58%
3/4 pulg	19.050	361.30	360.47	5.42%	14.83%	85.17%
3/8 pulg	9.525	552.82	551.56	8.29%	23.12%	76.88%
N° 4	4.750	516.29	515.11	7.74%	30.86%	69.14%
N° 8	2.380	557.64	556.37	8.36%	39.22%	60.78%
N° 10	2.000	108.00	107.75	1.62%	40.83%	59.17%
N° 30	0.594	670.94	669.41	10.06%	50.89%	49.11%
N° 40	0.425	140.42	140.10	2.10%	53.00%	47.00%
N° 50	0.297	114.94	114.68	1.72%	54.72%	45.28%
N° 100	0.150	221.80	221.29	3.32%	58.04%	41.96%
N° 200	0.074	233.29	232.76	3.50%	61.54%	38.46%
Cazuela		2566.13	2560.27	38.46%	100.00%	0.00%
TOTAL		6672.01	6656.77	100.00%		
ERROR:		-15.24		-----> 0.23% <1%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



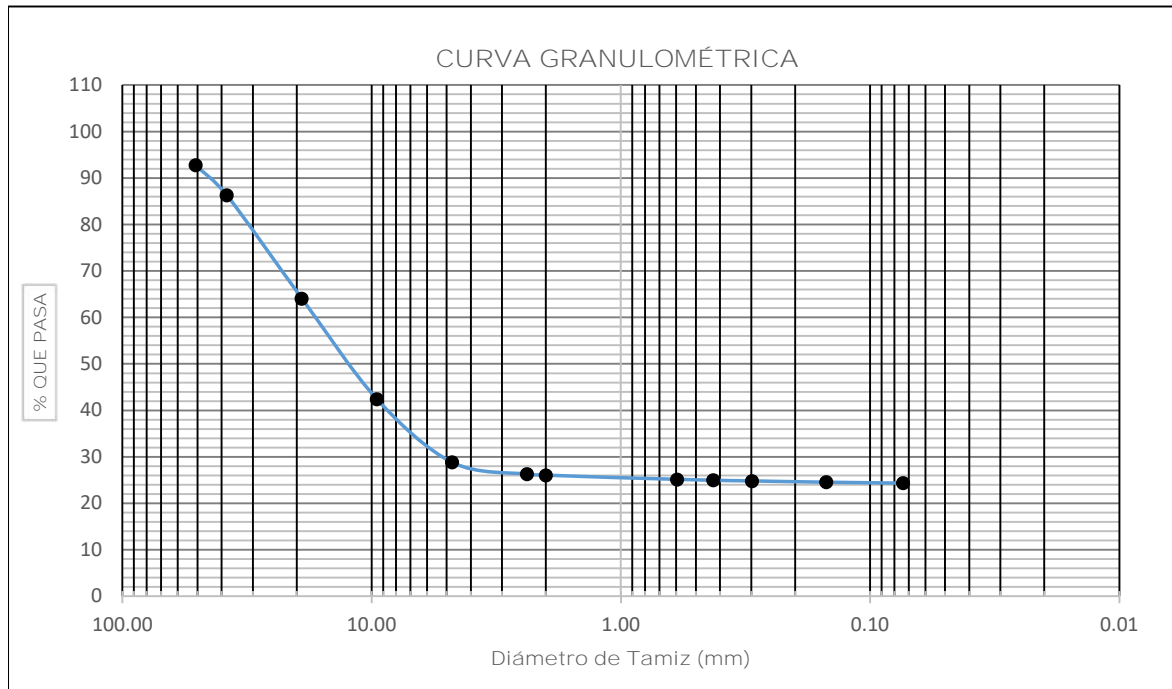


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-9** PROGRESIVA: KM 09+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 07/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5273.13 gr PESO DE MUESTRA : 3989.38 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1283.75 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
3 pulg	50.800	383.94	383.51	7.27%	7.27%	92.73%
1 1/2 pulg	38.100	338.98	338.60	6.42%	13.69%	86.31%
3/4 pulg	19.050	1174.33	1173.02	22.25%	35.94%	64.06%
3/8 pulg	9.525	1141.36	1140.09	21.62%	57.56%	42.44%
N° 4	4.750	718.04	717.24	13.60%	71.16%	28.84%
N° 8	2.380	135.72	135.57	2.57%	73.73%	26.27%
N° 10	2.000	11.44	11.43	0.22%	73.95%	26.05%
N° 30	0.594	47.93	47.88	0.91%	74.86%	25.14%
N° 40	0.425	9.73	9.72	0.18%	75.04%	24.96%
N° 50	0.297	7.95	7.94	0.15%	75.19%	24.81%
N° 100	0.150	13.54	13.52	0.26%	75.45%	24.55%
N° 200	0.074	10.05	10.04	0.19%	75.64%	24.36%
Cazuela		1286.01	1284.58	24.36%	100.00%	0.00%
TOTAL		5279.02	5273.13	100.00%		
ERROR:		-5.89	----> 0.11% <1%			



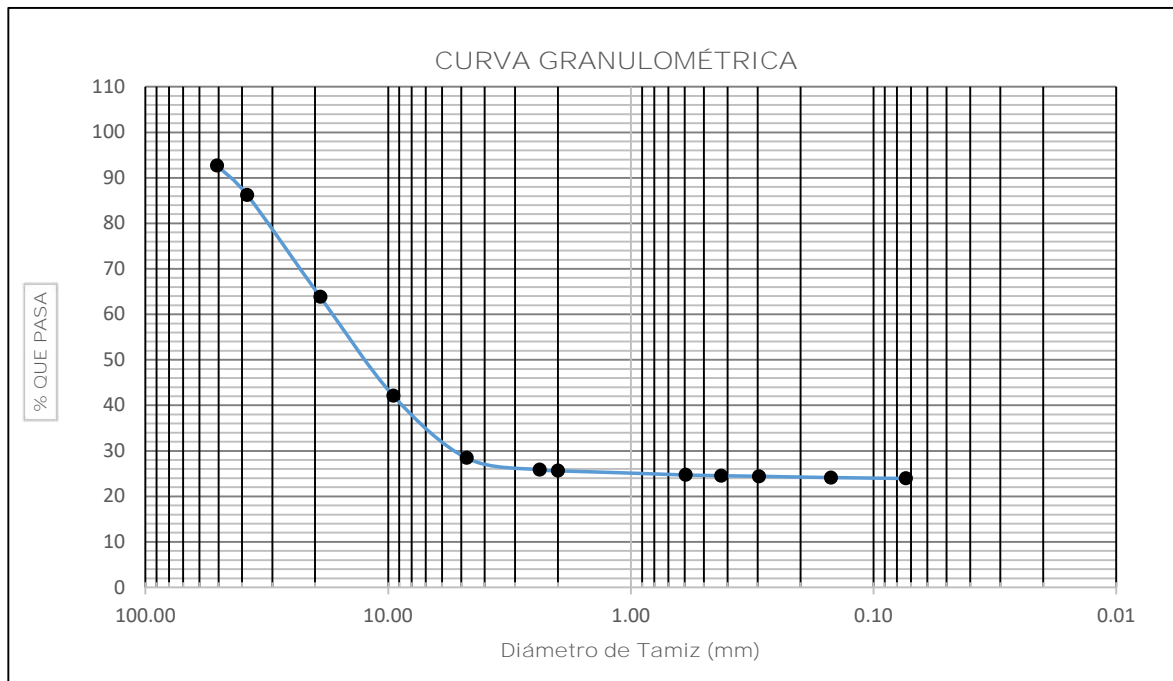


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-10** PROGRESIVA: KM 10+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 14/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5222.67 gr PESO DE MUESTRA : 3968.90 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1253.77 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	382.25	382.01	7.31%	7.31%	92.69%
1 1/2 pulg	38.100	337.49	337.28	6.46%	13.77%	86.23%
3/4 pulg	19.050	1169.16	1168.43	22.37%	36.14%	63.86%
3/8 pulg	9.525	1136.34	1135.63	21.74%	57.89%	42.11%
N° 4	4.750	714.88	714.43	13.68%	71.57%	28.43%
N° 8	2.380	135.12	135.04	2.59%	74.15%	25.85%
N° 10	2.000	11.39	11.38	0.22%	74.37%	25.63%
N° 30	0.594	47.72	47.69	0.91%	75.29%	24.71%
N° 40	0.425	9.69	9.68	0.19%	75.47%	24.53%
N° 50	0.297	7.92	7.91	0.15%	75.62%	24.38%
N° 100	0.150	13.48	13.47	0.26%	75.88%	24.12%
N° 200	0.074	10.01	10.00	0.19%	76.07%	23.93%
Cazuela		1250.50	1249.72	23.93%	100.00%	0.00%
TOTAL		5225.94	5222.67	100.00%		
ERROR:		-3.27	----> 0.06% <1%			



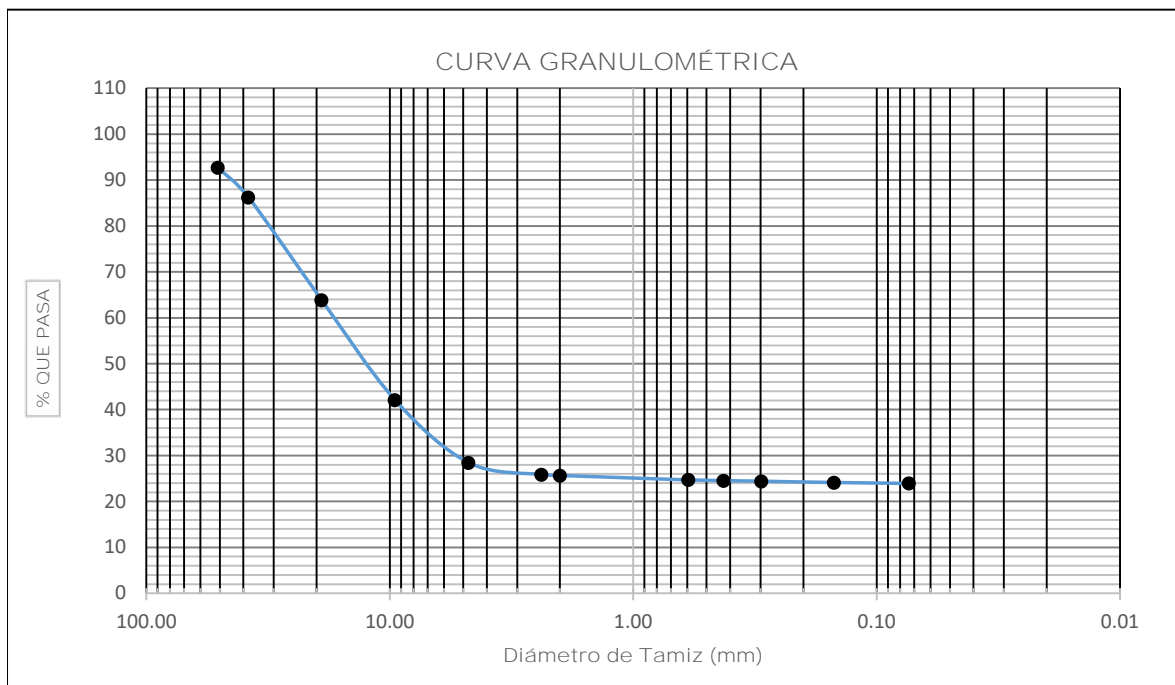


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-11** PROGRESIVA: KM 11+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 14/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5500.06 gr PESO DE RECIPIENTE 1: 4175.44 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1324.62 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	402.00	402.30	7.31%	7.31%	92.69%
1 1/2 pulg	38.100	354.92	355.19	6.46%	13.77%	86.23%
3/4 pulg	19.050	1229.57	1230.49	22.37%	36.14%	63.86%
3/8 pulg	9.525	1195.05	1195.94	21.74%	57.89%	42.11%
N° 4	4.750	751.81	752.38	13.68%	71.57%	28.43%
N° 8	2.380	142.10	142.21	2.59%	74.15%	25.85%
N° 10	2.000	11.98	11.99	0.22%	74.37%	25.63%
N° 30	0.594	50.18	50.22	0.91%	75.29%	24.71%
N° 40	0.425	10.19	10.20	0.19%	75.47%	24.53%
N° 50	0.297	8.32	8.33	0.15%	75.62%	24.38%
N° 100	0.150	14.18	14.19	0.26%	75.88%	24.12%
N° 200	0.074	10.52	10.53	0.19%	76.07%	23.93%
Cazuela		1315.11	1316.10	23.93%	100.00%	0.00%
TOTAL		5495.94	5500.06	100.00%		
ERROR:		4.12	---	0.07% <1%		





ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-12** PROGRESIVA: KM 12+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 07/07//2023

ANTES DEL LAVADO

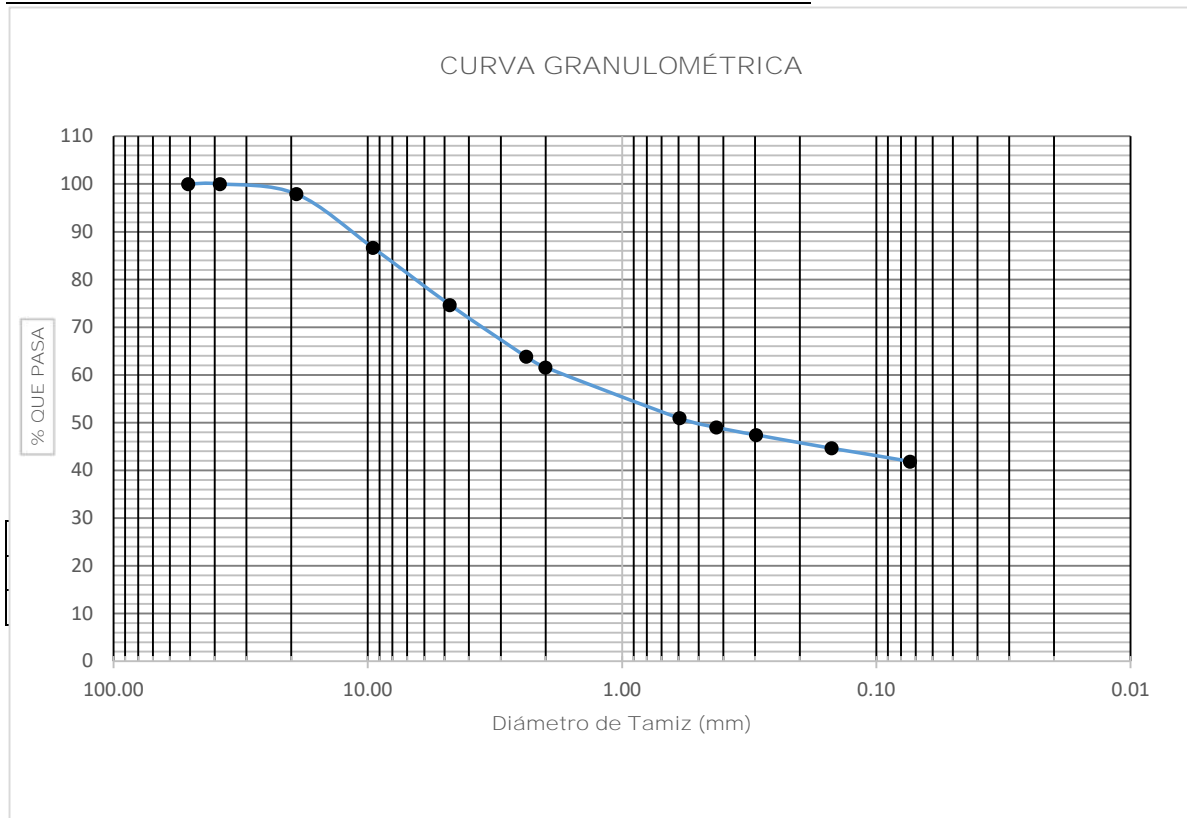
PESO DE MUESTRA : 3534.67 gr

DESPUES DEL LAVADO

PESO DE MUESTRA : 2073.43 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1461.24 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
3 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	74.96	74.90	2.12%	2.12%	97.88%
3/8 pulg	9.525	398.95	398.64	11.28%	13.40%	86.60%
N° 4	4.750	423.11	422.78	11.96%	25.36%	74.64%
N° 8	2.380	383.84	383.54	10.85%	36.21%	63.79%
N° 10	2.000	78.34	78.28	2.21%	38.42%	61.58%
N° 30	0.594	376.82	376.52	10.65%	49.08%	50.92%
N° 40	0.425	68.47	68.42	1.94%	51.01%	48.99%
N° 50	0.297	56.22	56.18	1.59%	52.60%	47.40%
N° 100	0.150	97.90	97.82	2.77%	55.37%	44.63%
N° 200	0.074	98.96	98.88	2.80%	58.17%	41.83%
Cazuela		1479.88	1478.72	41.83%	100.00%	0.00%
TOTAL		3537.45	3534.67	100.00%		
ERROR:		-2.78	----> 0.08% <1%			



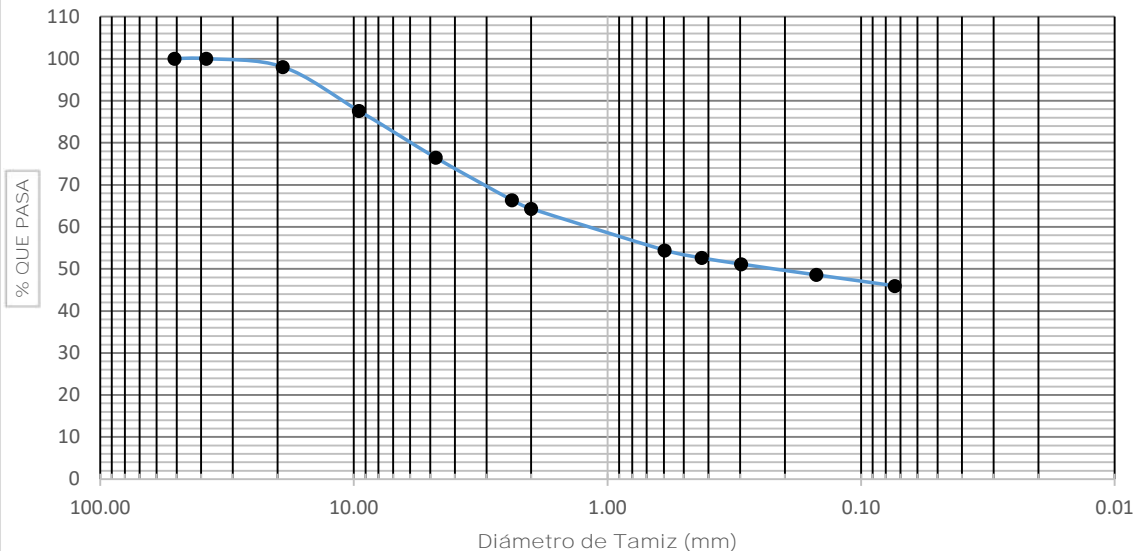
**ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: C-13**PROGRESIVA:** KM 13+000**PROFUNDIDAD:** 1.50 m**UBICACIÓN:** Comunidad Callatiac**TIPO:** Material de Sub Rasante**FECHA:** 11/07/2023**ANTES DEL LAVADO****DESPUES DEL LAVADO****PESO DE MUESTRA :** 3904.84 gr**PESO DE MUESTRA :** 2173.25 gr**PÉRDIDA POR LAVADO :** 1731.59 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	76.73	76.87	1.97%	1.97%	98.03%
3/8 pulg	9.525	408.38	409.12	10.48%	12.45%	87.55%
N° 4	4.750	433.11	433.89	11.11%	23.56%	76.44%
N° 8	2.380	392.91	393.62	10.08%	33.64%	66.36%
N° 10	2.000	80.19	80.34	2.06%	35.70%	64.30%
N° 30	0.594	385.73	386.42	9.90%	45.59%	54.41%
N° 40	0.425	70.09	70.21	1.80%	47.39%	52.61%
N° 50	0.297	57.55	57.66	1.48%	48.87%	51.13%
N° 100	0.150	100.21	100.39	2.57%	51.44%	48.56%
N° 200	0.074	101.30	101.48	2.60%	54.04%	45.96%
Cazuela		1791.60	1794.84	45.96%	100.00%	0.00%
TOTAL		3897.80	3904.84	100.00%		
ERROR:		7.04	---	0.18% <1%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



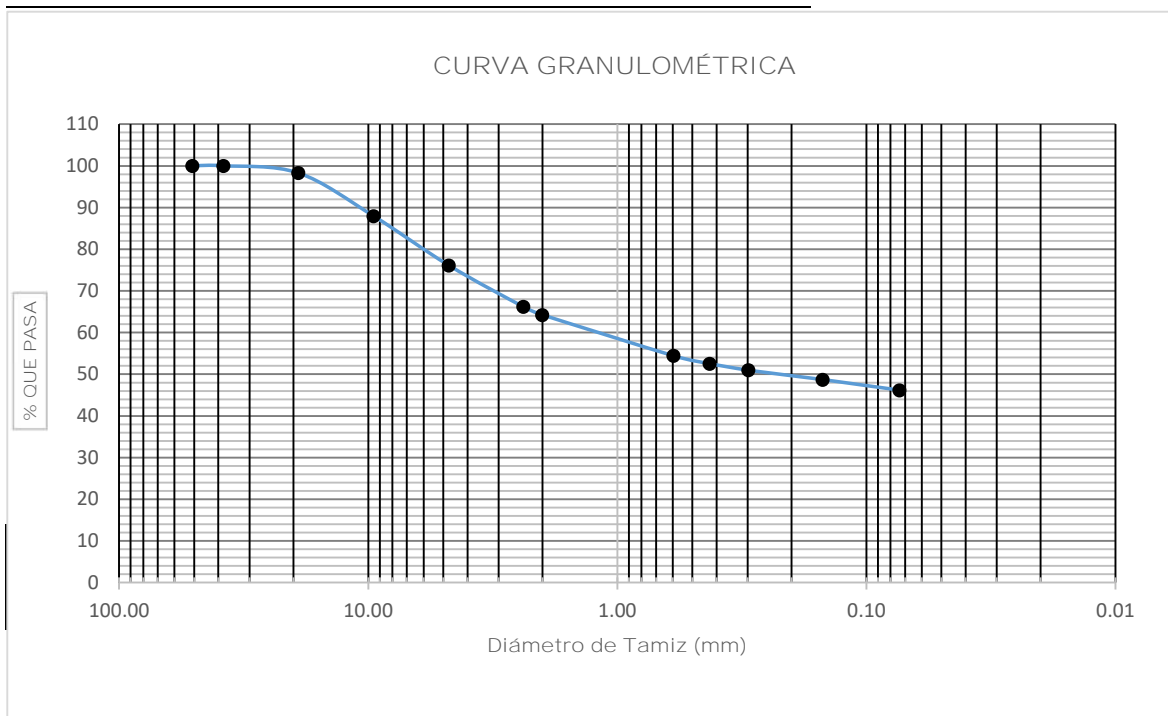


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS. DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-14** PROGRESIVA: KM 14+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 11/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 3595.59 gr PESO DE MUESTRA : 2413.71 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1181.88 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	61.92	62.04	1.73%	1.73%	98.27%
3/8 pulg	9.525	371.43	372.17	10.35%	12.08%	87.92%
N° 4	4.750	424.29	425.14	11.82%	23.90%	76.10%
N° 8	2.380	356.13	356.85	9.92%	33.82%	66.18%
N° 10	2.000	70.11	70.25	1.95%	35.78%	64.22%
N° 30	0.594	351.49	352.20	9.80%	45.57%	54.43%
N° 40	0.425	68.78	68.91	1.92%	47.49%	52.51%
N° 50	0.297	55.19	55.30	1.54%	49.03%	50.97%
N° 100	0.150	82.62	82.78	2.30%	51.33%	48.67%
N° 200	0.074	90.62	90.80	2.53%	53.86%	46.14%
Cazuela		1655.82	1659.14	46.14%	100.00%	0.00%
TOTAL		3588.40	3595.59	100.00%		
ERROR:		7.19	---	0.20% <1%		





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-15

PROGRESIVA:

KM

15+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN:

Sector Cuchuyrumi

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

13/07/2023

ANTES DEL LAVADO**DESPUES DEL LAVADO**

PESO DE MUESTRA :

3482.10 gr

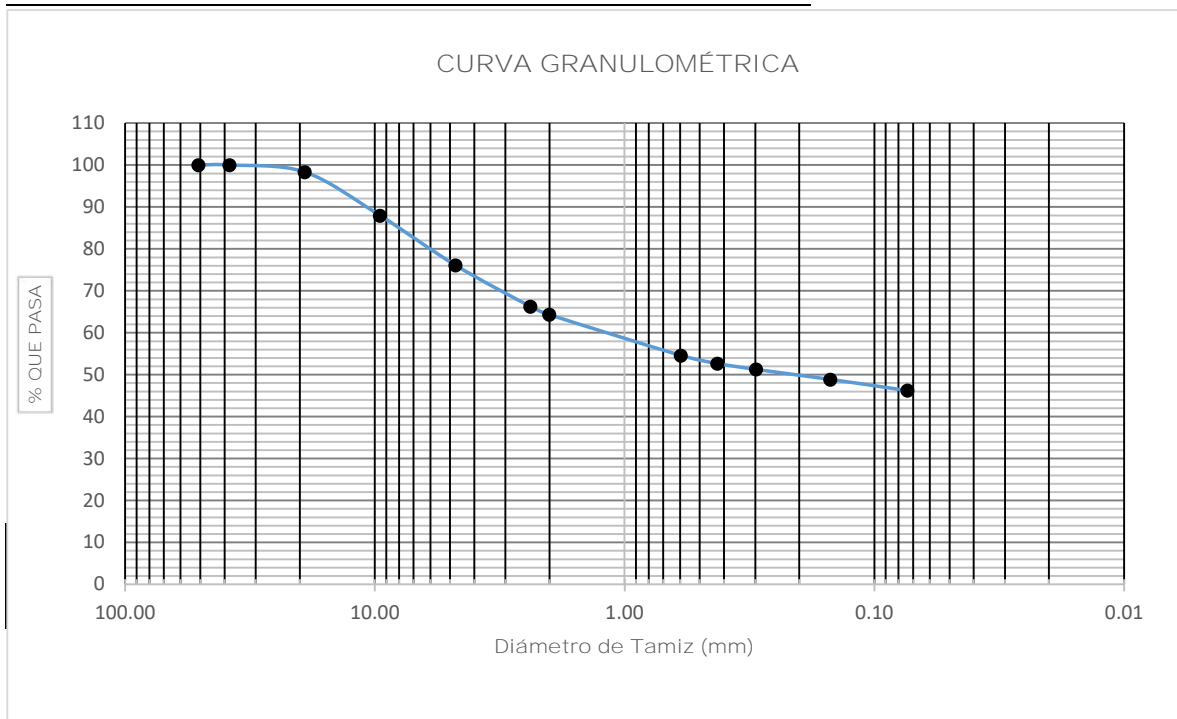
PESO DE MUESTRA :

2289.20 gr

PÉRDIDA POR LAVADO :

1192.90 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	59.09	59.00	1.69%	1.69%	98.31%
3/8 pulg	9.525	362.59	362.07	10.40%	12.09%	87.91%
N° 4	4.750	412.86	412.27	11.84%	23.93%	76.07%
N° 8	2.380	343.05	342.56	9.84%	33.77%	66.23%
N° 10	2.000	68.23	68.13	1.96%	35.73%	64.27%
N° 30	0.594	338.54	338.05	9.71%	45.43%	54.57%
N° 40	0.425	66.92	66.83	1.92%	47.35%	52.65%
N° 50	0.297	49.05	48.98	1.41%	48.76%	51.24%
N° 100	0.150	83.88	83.76	2.41%	51.17%	48.83%
N° 200	0.074	91.67	91.53	2.63%	53.79%	46.21%
Cazuela		1611.22	1608.92	46.21%	100.00%	0.00%
TOTAL		3487.10	3482.10	100.00%		
ERROR:		-5.00	----> 0.14% <1%			



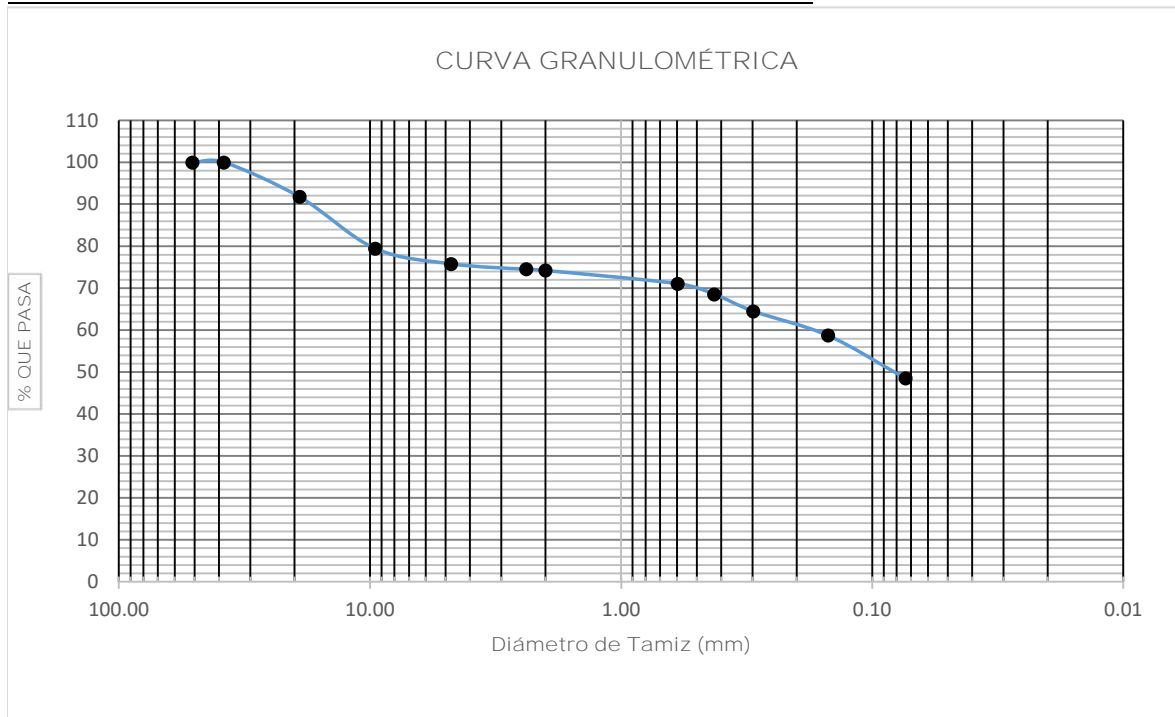


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-16** PROGRESIVA: KM 15+200
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 13/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 2014.80 gr PESO DE MUESTRA : 1205.45 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 809.35 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	164.97	165.58	8.22%	8.22%	91.78%
3/8 pulg	9.525	247.98	248.90	12.35%	20.57%	79.43%
N° 4	4.750	73.14	73.41	3.64%	24.22%	75.78%
N° 8	2.380	25.62	25.72	1.28%	25.49%	74.51%
N° 10	2.000	5.68	5.70	0.28%	25.77%	74.23%
N° 30	0.594	63.61	63.85	3.17%	28.94%	71.06%
N° 40	0.425	50.34	50.52	2.51%	31.45%	68.55%
N° 50	0.297	81.39	81.69	4.05%	35.51%	64.49%
N° 100	0.150	116.13	116.56	5.79%	41.29%	58.71%
N° 200	0.074	205.38	206.14	10.23%	51.52%	48.48%
Cazuela		973.11	976.72	48.48%	100.00%	0.00%
TOTAL		2007.35	2014.80	100.00%		
ERROR:		7.45	---	0.37% <1%		





ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-1** PROGRESIVA KM 9+900
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Ttio
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 22/06/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

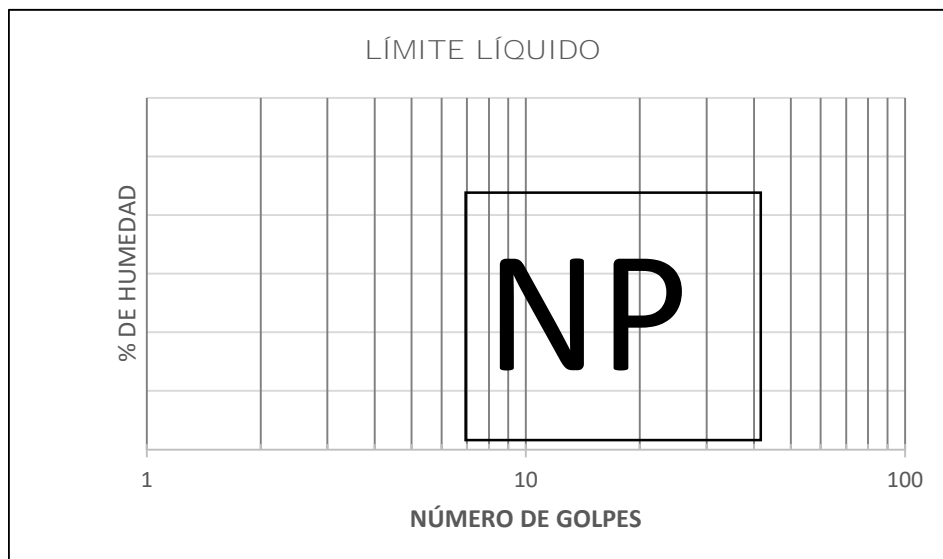
NÚMERO DE CÁPSULA	0	0
PESO DE CÁPSULA (gr)	0.00	0.00
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	0.00	0.00
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	0.00	0.00
PESO DE SUELO SECO (gr)	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	0.00	0.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.00%	0.00%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	NP

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	0	0	0	0
PESO DE CÁPSULA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
NÚMERO DE GOLPES	0	0	0	0
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	NP



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	NP



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-2** PROGRESIVA KM 01+800
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 22/06/2023

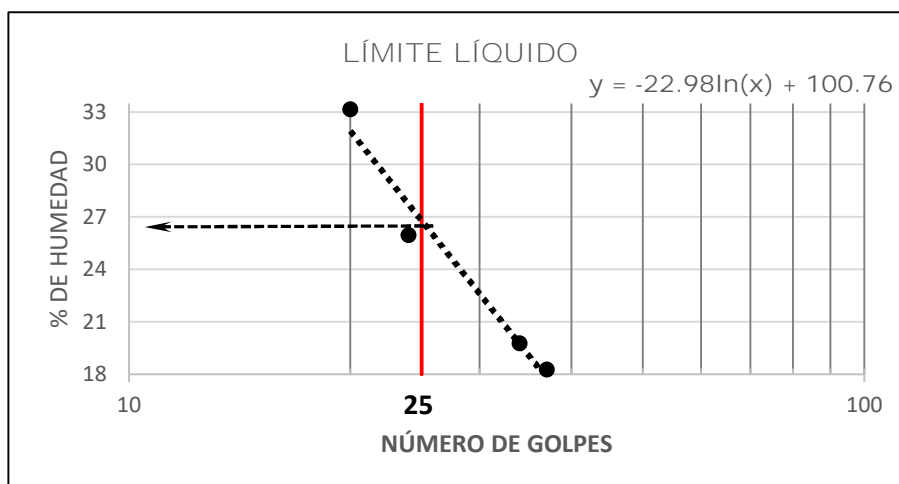
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

NÚMERO DE CÁPSULA	1	47
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.44	21.29
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	27.4	25.86
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	26.51	25.19
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.07	3.9
PESO DE AGUA (gr)	0.89	0.67
CONTENIDO DE HUMEDAD	17.55%	17.18%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	17.37%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	37	34	24	20
PESO DE CÁPSULA (gr)	54.13	55.58	58.50	59.18
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	63.00	69.09	66.75	67.18
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	61.63	66.86	65.05	65.37
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.50	11.28	6.55	5.46
PESO DE AGUA (gr)	1.37	2.23	1.70	1.81
NÚMERO DE GOLPES	37	34	24	20
CONTENIDO DE HUMEDAD	18.27%	19.77%	25.95%	33.16%



LÍMITE LÍQUIDO	
LL	26.73%

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	9.36%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-3

PROGRESIVA

KM

02+900

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

26/06/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

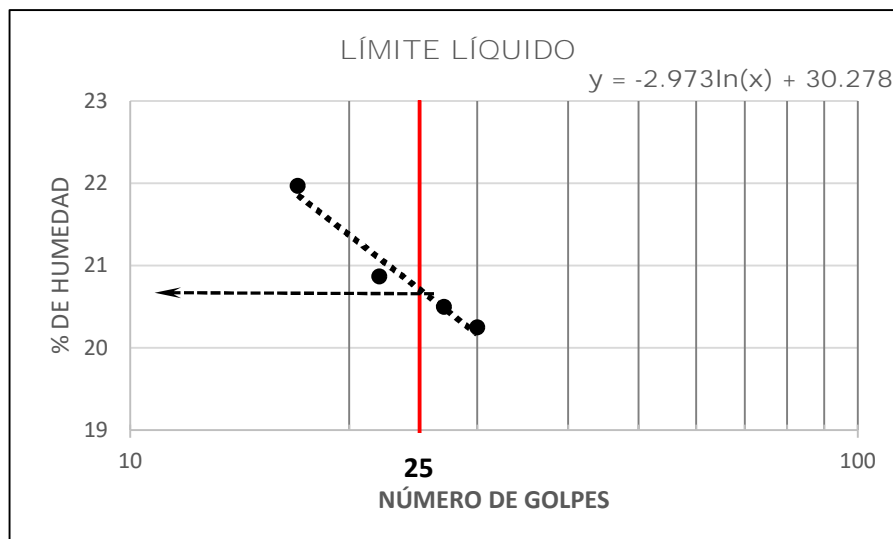
NÚMERO DE CÁPSULA	18	34
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.76	21.17
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	26.57	25.22
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	25.89	24.66
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.13	3.49
PESO DE AGUA (gr)	0.68	0.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.46%	16.05%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	16.26%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	11	9	53	35
PESO DE CÁPSULA (gr)	62.36	59.36	58.55	57.41
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	72.93	68.53	67.70	66.57
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	71.15	66.97	66.12	64.92
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.79	7.61	7.57	7.51
PESO DE AGUA (gr)	1.78	1.56	1.58	1.65
NÚMERO DE GOLPES	30	27	22	17
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.25%	20.50%	20.87%	21.97%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	20.71%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	4.45%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-4

PROGRESIVA

KM

03+850

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

26/06/2023

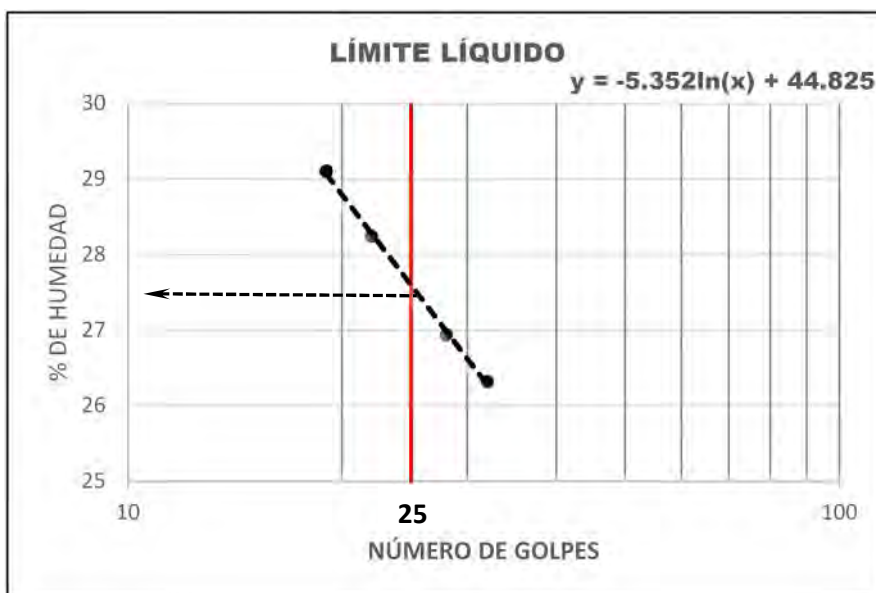
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

NÚMERO DE CÁPSULA	6	26
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.34	21.28
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	26.68	25.78
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	25.86	25.09
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.52	3.81
PESO DE AGUA (gr)	0.82	0.69
CONTENIDO DE HUMEDAD	18.14%	18.11%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	18.13%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	33	16	20	48
PESO DE CÁPSULA (gr)	57.66	54.28	57.35	56.14
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	66.62	62.09	67.38	65.28
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	64.60	60.37	65.29	63.34
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.94	6.09	7.94	7.20
PESO DE AGUA (gr)	2.02	1.72	2.09	1.94
NÚMERO DE GOLPES	19	22	32	28
CONTENIDO DE HUMEDAD	29.11%	28.24%	26.32%	26.94%



LÍMITE LÍQUIDO	
LL	27.45%

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	9.32%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-5**

PROGRESIVA KM 04+900

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Quemporay

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 03/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

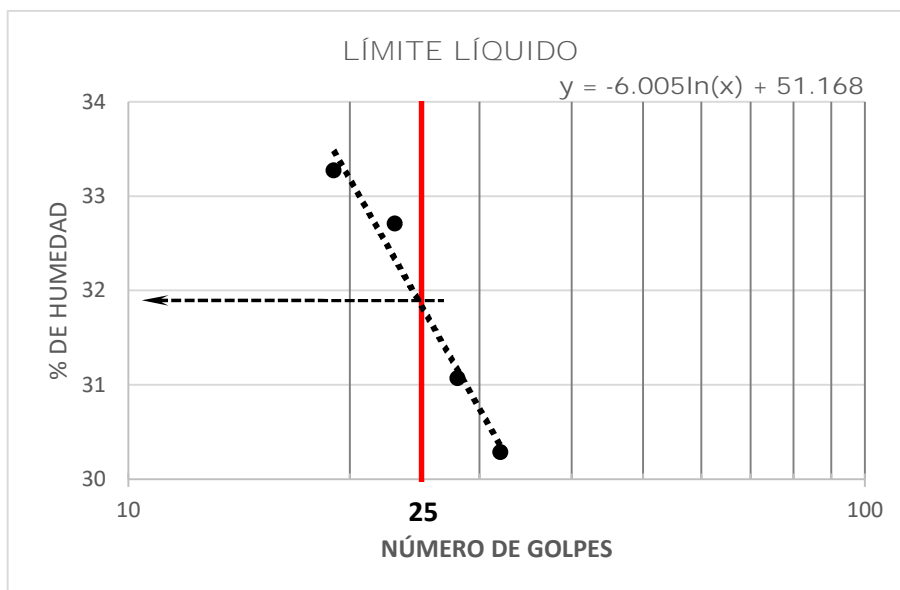
NÚMERO DE CÁPSULA	0	0
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.77	21.22
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	26.97	26.88
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	26.17	25.98
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.40	4.76
PESO DE AGUA (gr)	0.80	0.90
CONTENIDO DE HUMEDAD	18.18%	18.91%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	18.54%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	33	16	20	48
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.71	62.33	54.52	57.65
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	67.83	70.05	62.01	66.17
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	65.71	68.22	60.14	64.07
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.00	5.89	5.62	6.42
PESO DE AGUA (gr)	2.12	1.83	1.87	2.10
NÚMERO DE GOLPES	32	28	19	23
CONTENIDO DE HUMEDAD	30.29%	31.07%	33.27%	32.71%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	31.86%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	13.31%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-6**

PROGRESIVA KM 05+800

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 03/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

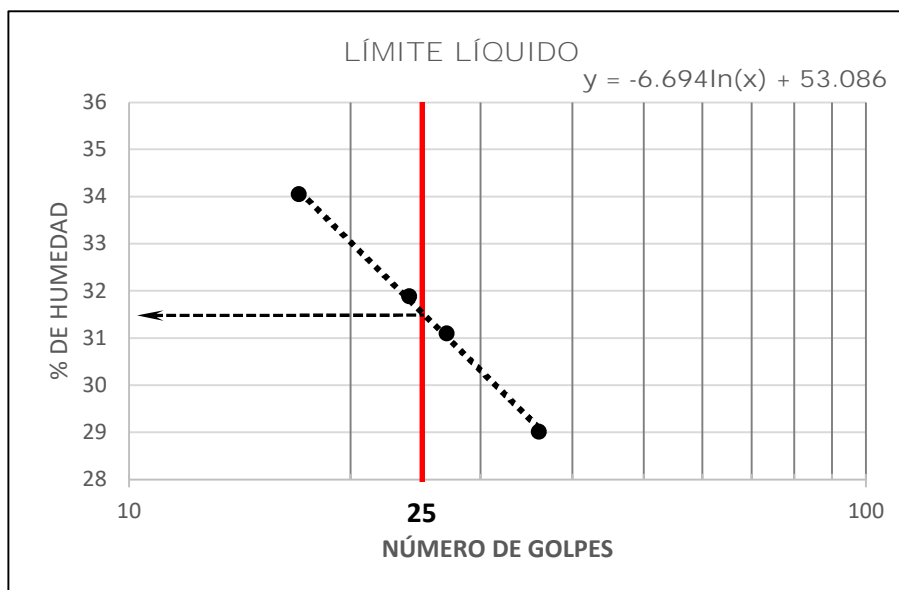
NÚMERO DE CÁPSULA	1	39
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.23	21.44
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	27.87	28.08
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	26.59	26.82
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.36	5.38
PESO DE AGUA (gr)	1.28	1.26
CONTENIDO DE HUMEDAD	23.88%	23.42%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	23.65%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	19+	34	64	33
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.73	21.46	21.04	21.53
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	68.69	33.22	30.76	32.12
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	66.45	30.43	28.41	29.43
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.72	8.97	7.37	7.90
PESO DE AGUA (gr)	2.24	2.79	2.35	2.69
NÚMERO DE GOLPES	36	27	24	17
CONTENIDO DE HUMEDAD	29.02%	31.10%	31.89%	34.05%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	31.52%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	7.87%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-7**

PROGRESIVA KM 06+750

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 05/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

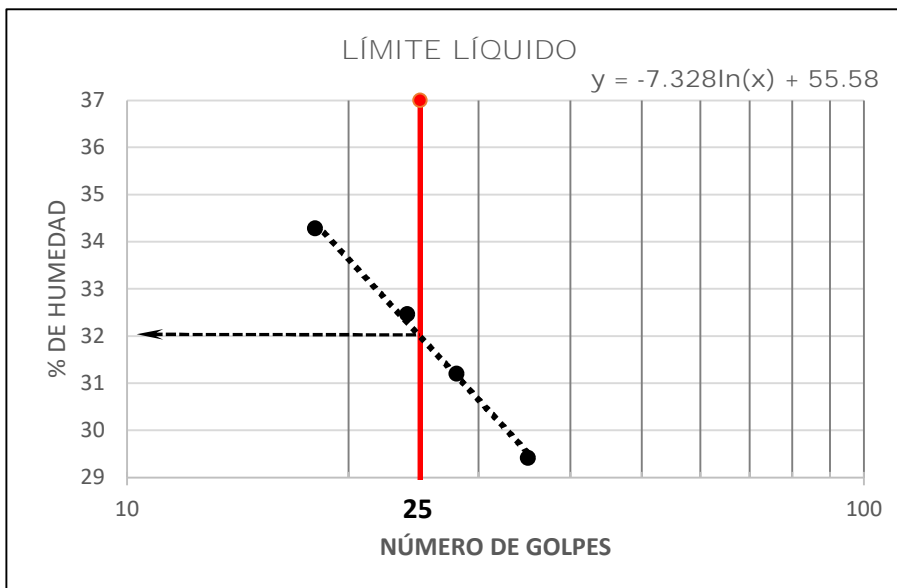
NÚMERO DE CÁPSULA	47	26
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.53	21.80
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	27.13	29.20
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	26.03	27.71
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.50	5.91
PESO DE AGUA (gr)	1.10	1.49
CONTENIDO DE HUMEDAD	24.44%	25.21%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	24.83%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	66	45	56	49
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.58	57.85	58.52	59.40
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	67.98	66.50	67.35	66.57
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	65.58	64.38	65.25	64.94
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.00	6.53	6.73	5.54
PESO DE AGUA (gr)	2.40	2.12	2.10	1.63
NÚMERO DE GOLPES	18	24	28	35
CONTENIDO DE HUMEDAD	34.29%	32.47%	31.20%	29.42%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	32.08%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	7.25%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-8

PROGRESIVA

KM

08+020

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

05/07/2023

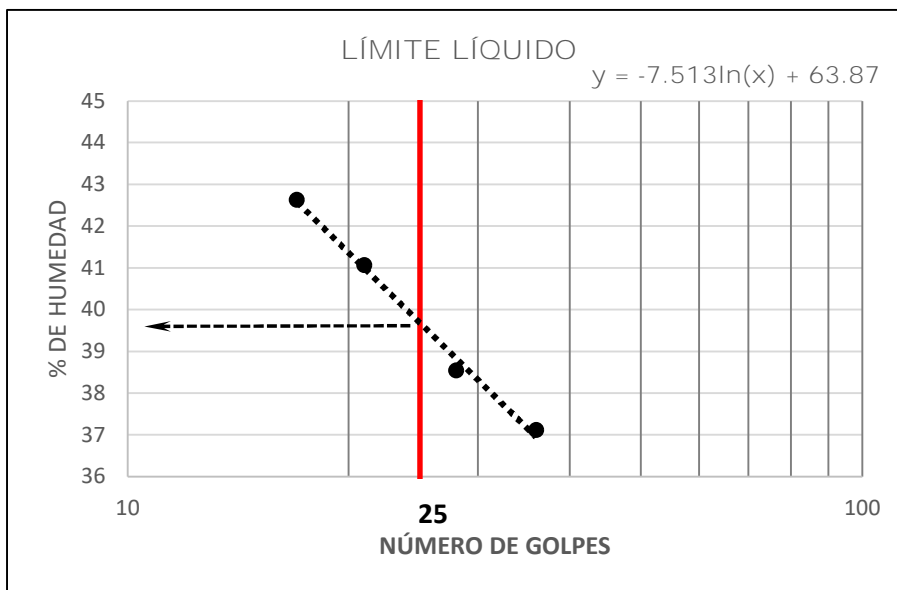
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

NÚMERO DE CÁPSULA	13	34
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.43	21.01
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.02	28.82
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	26.68	27.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.25	6.29
PESO DE AGUA (gr)	1.34	1.52
CONTENIDO DE HUMEDAD	25.52%	24.17%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	24.84%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	11	45	64	9
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.02	54.26	58.07	58.59
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	66.59	63.21	67.07	70.3
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	64.27	60.72	64.45	66.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.25	6.46	6.38	8.21
PESO DE AGUA (gr)	2.32	2.49	2.62	3.5
NÚMERO DE GOLPES	36	28	21	17
CONTENIDO DE HUMEDAD	37.12%	38.54%	41.07%	42.63%



LÍMITE LÍQUIDO	
LL	39.73%

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	14.88%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-9

PROGRESIVA

KM

09+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

07/07/2023

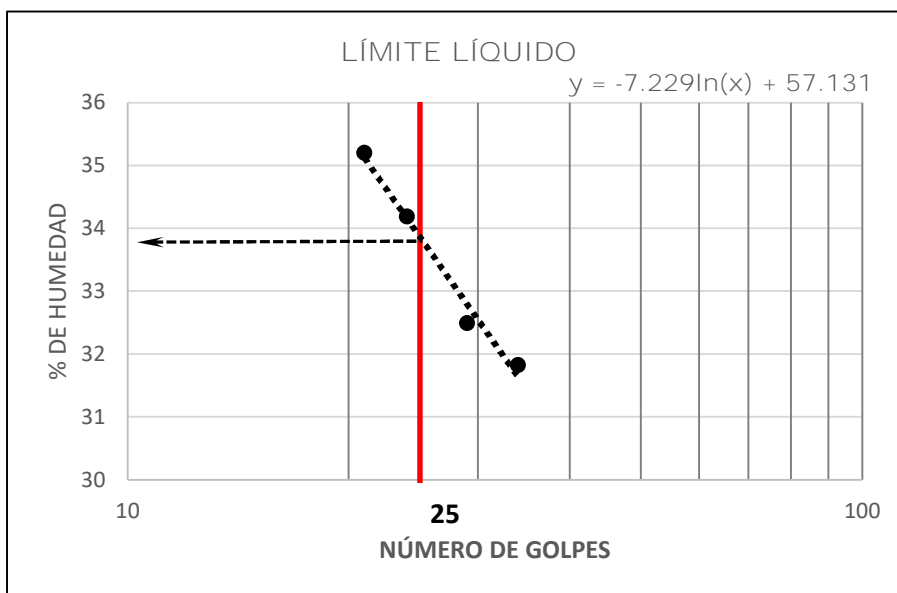
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

NÚMERO DE CÁPSULA	19	1
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.68	21.54
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	29.17	28.94
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	27.81	27.62
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.13	6.08
PESO DE AGUA (gr)	1.36	1.32
CONTENIDO DE HUMEDAD	22.19%	21.71%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	21.95%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	36	A42	14	49
PESO DE CÁPSULA (gr)	57.56	61.83	57.4	57.21
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	69.14	72.93	66.31	66.39
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	66.3	70.25	64.04	64
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.74	8.42	6.64	6.79
PESO DE AGUA (gr)	2.84	2.68	2.27	2.39
NÚMERO DE GOLPES	29	34	24	21
CONTENIDO DE HUMEDAD	32.49%	31.83%	34.19%	35.20%



LÍMITE LÍQUIDO	
LL	33.95%

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	12.01%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-10**

PROGRESIVA KM 10+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

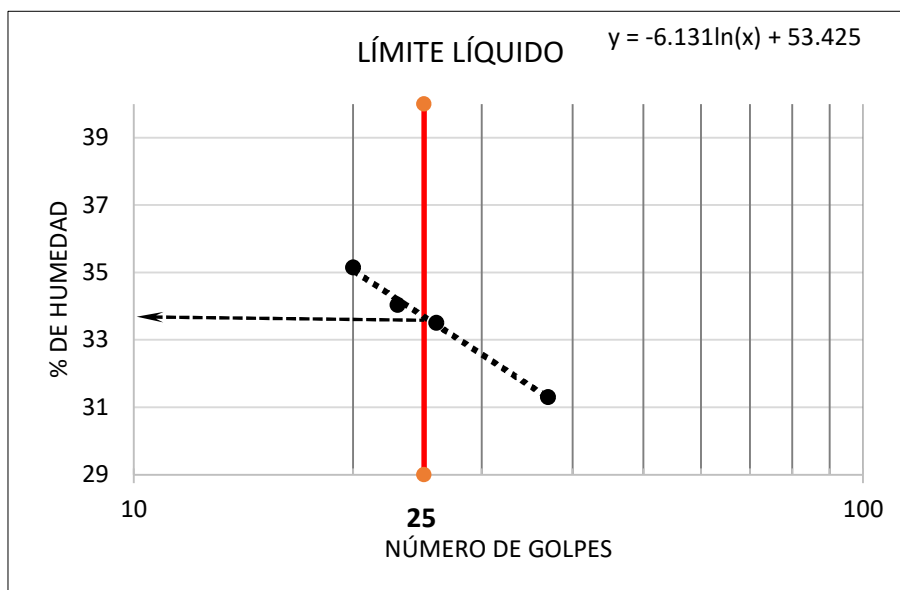
LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

NÚMERO DE CÁPSULA	6	13
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.68	21.54
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.52	28.29
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	27.31	27.12
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.63	5.58
PESO DE AGUA (gr)	1.21	1.17
CONTENIDO DE HUMEDAD	21.49%	20.97%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	21.23%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	16	25	48	23
PESO DE CÁPSULA (gr)	57.56	61.83	57.40	57.21
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	67.56	71.73	65.04	65.13
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	65.05	69.37	63.10	63.07
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.49	7.54	5.70	5.86
PESO DE AGUA (gr)	2.51	2.36	1.94	2.06
NÚMERO DE GOLPES	26	37	23	20
CONTENIDO DE HUMEDAD	33.51%	31.30%	34.04%	35.15%



LÍMITE LÍQUIDO	
LL	33.68%

ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	12.45%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-11**

PROGRESIVA KM 11+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

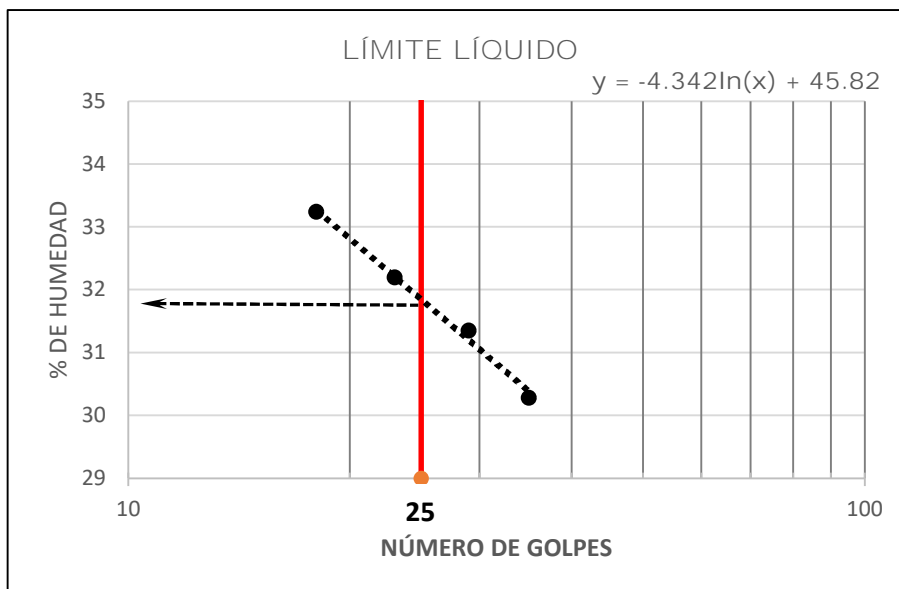
NÚMERO DE CÁPSULA	19	1
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.68	21.54
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	28.87	28.64
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	27.56	27.38
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.88	5.84
PESO DE AGUA (gr)	1.31	1.26
CONTENIDO DE HUMEDAD	22.28%	21.58%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	21.93%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	36	A42	14	49
PESO DE CÁPSULA (gr)	50.06	54.33	49.90	49.71
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	61.54	65.43	58.81	58.89
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	58.80	62.85	56.64	56.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.74	8.52	6.74	6.89
PESO DE AGUA (gr)	2.74	2.58	2.17	2.29
NÚMERO DE GOLPES	29	35	23	18
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.35%	30.28%	32.20%	33.24%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	31.89%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	9.96%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-12**

PROGRESIVA KM 12+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Callatiac

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

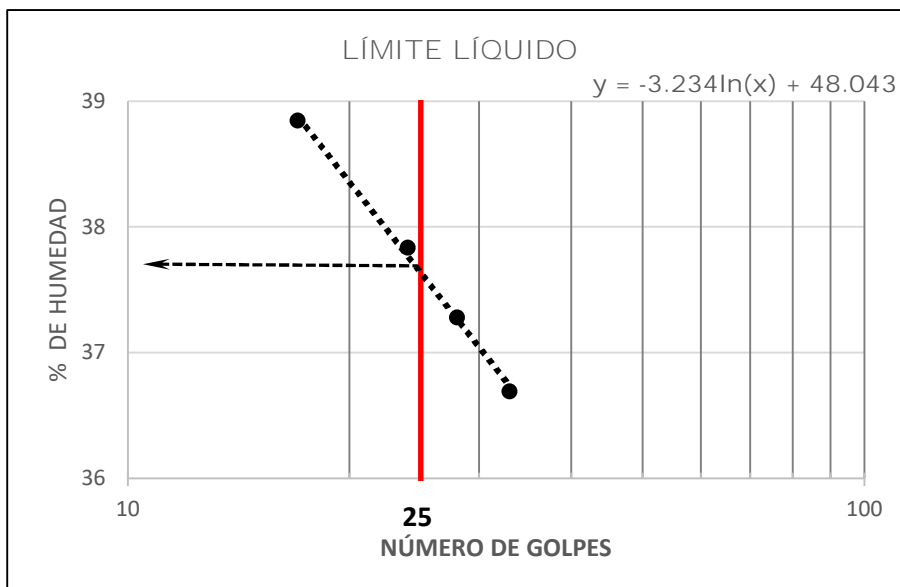
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.89	22.44
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	35.25	34.65
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	32.49	32.07
PESO DE SUELO SECO (gr)	10.60	9.63
PESO DE AGUA (gr)	2.76	2.58
CONTENIDO DE HUMEDAD	26.04%	26.79%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	26.41%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.81	60.76	59.28	57.15
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	63.78	69.54	69.37	64.75
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	61.83	67.13	66.63	62.71
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.02	6.37	7.35	5.56
PESO DE AGUA (gr)	1.95	2.41	2.74	2.04
NÚMERO DE GOLPES	17	24	28	33
CONTENIDO DE HUMEDAD	38.84%	37.83%	37.28%	36.69%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	37.74%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	11.33%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-13**

PROGRESIVA KM 13+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Callatiac

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

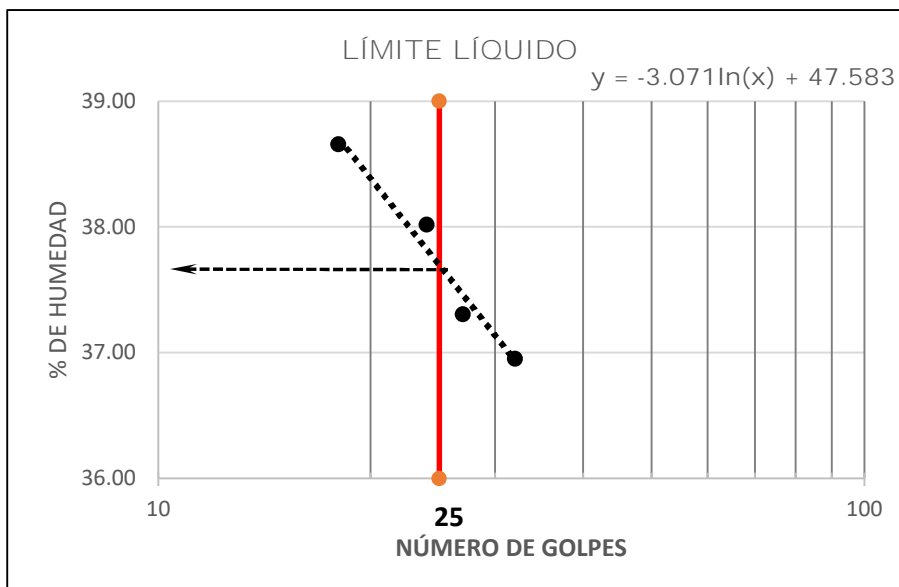
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.89	22.44
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	34.95	34.45
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	32.39	31.77
PESO DE SUELO SECO (gr)	10.50	9.33
PESO DE AGUA (gr)	2.56	2.68
CONTENIDO DE HUMEDAD	24.38%	28.72%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	26.55%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.80	60.75	59.27	57.14
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	63.40	69.10	68.95	64.33
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	61.56	66.80	66.32	62.39
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.76	6.05	7.05	5.25
PESO DE AGUA (gr)	1.84	2.30	2.63	1.94
NÚMERO DE GOLPES	18	24	27	32
CONTENIDO DE HUMEDAD	38.66%	38.02%	37.30%	36.95%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	37.60%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	11.05%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-14**

PROGRESIVA KM 14+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Comunidad Callatiac

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

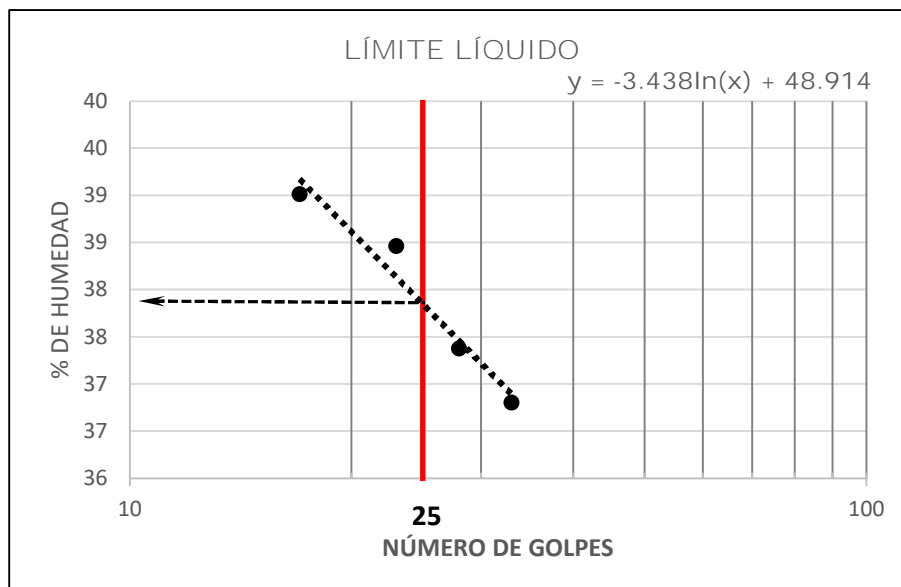
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.77	22.32
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	34.83	34.33
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	32.24	31.65
PESO DE SUELO SECO (gr)	10.47	9.33
PESO DE AGUA (gr)	2.59	2.68
CONTENIDO DE HUMEDAD	24.74%	28.72%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	26.73%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.62	60.57	59.09	56.96
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	63.39	69.03	68.94	64.32
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	61.49	66.68	66.26	62.34
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.87	6.11	7.17	5.38
PESO DE AGUA (gr)	1.90	2.35	2.68	1.98
NÚMERO DE GOLPES	17	23	28	33
CONTENIDO DE HUMEDAD	39.01%	38.46%	37.38%	36.80%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	37.97%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	11.23%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-15**

PROGRESIVA KM 15+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Cuchuyrumi

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

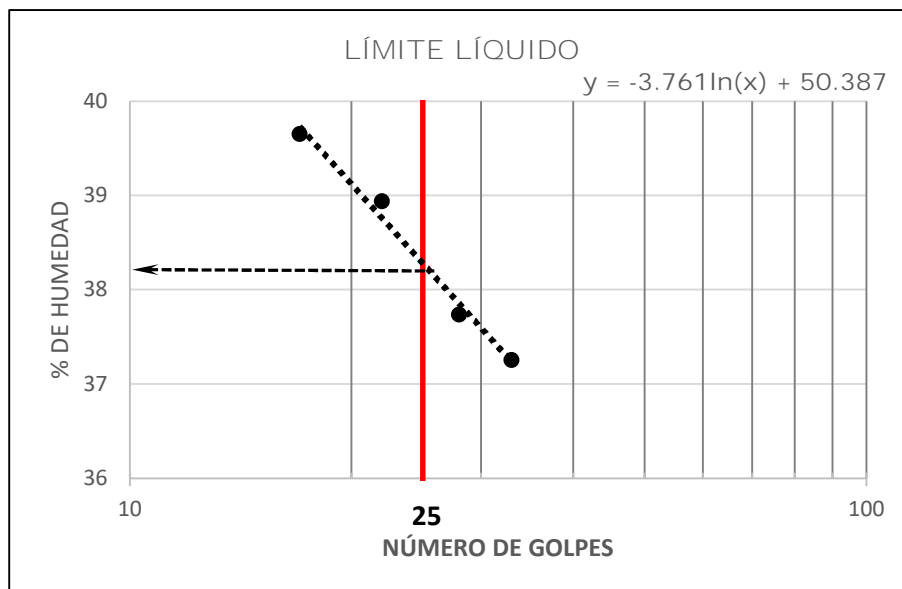
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.40	22.30
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	34.78	34.14
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	31.87	31.62
PESO DE SUELO SECO (gr)	10.47	9.32
PESO DE AGUA (gr)	2.91	2.52
CONTENIDO DE HUMEDAD	27.79%	27.04%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	27.42%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.47	60.42	58.94	56.81
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	62.88	68.52	68.43	63.81
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	61.06	66.25	65.83	61.91
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.59	5.83	6.89	5.10
PESO DE AGUA (gr)	1.82	2.27	2.60	1.90
NÚMERO DE GOLPES	17	22	28	33
CONTENIDO DE HUMEDAD	39.65%	38.94%	37.74%	37.25%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	38.16%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	10.74%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **C-16**

PROGRESIVA KM ±200

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 07/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

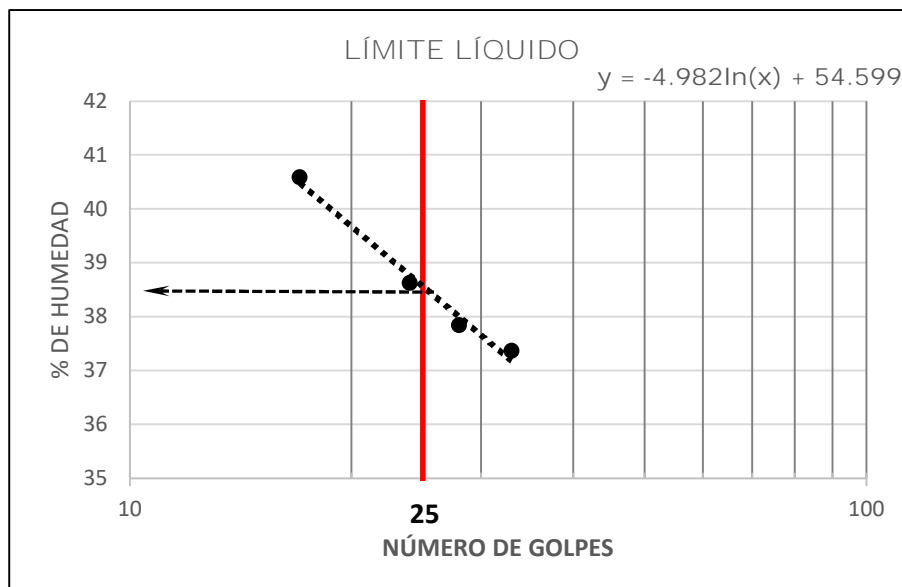
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	20.90	21.80
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	34.28	33.64
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	31.36	31.10
PESO DE SUELO SECO (gr)	10.46	9.30
PESO DE AGUA (gr)	2.92	2.54
CONTENIDO DE HUMEDAD	27.92%	27.31%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	27.61%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.46	60.42	58.94	56.81
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	62.66	68.10	68.01	63.39
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	60.87	65.96	65.52	61.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	4.41	5.54	6.58	4.79
PESO DE AGUA (gr)	1.79	2.14	2.49	1.79
NÚMERO DE GOLPES	17	24	28	33
CONTENIDO DE HUMEDAD	40.59%	38.63%	37.84%	37.37%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	38.51%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	10.89%



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-1

PROGRESIVA:

KM 00+900

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Ttio

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

19/07/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

11.60 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

15.10 cm

PESO DEL MOLDE

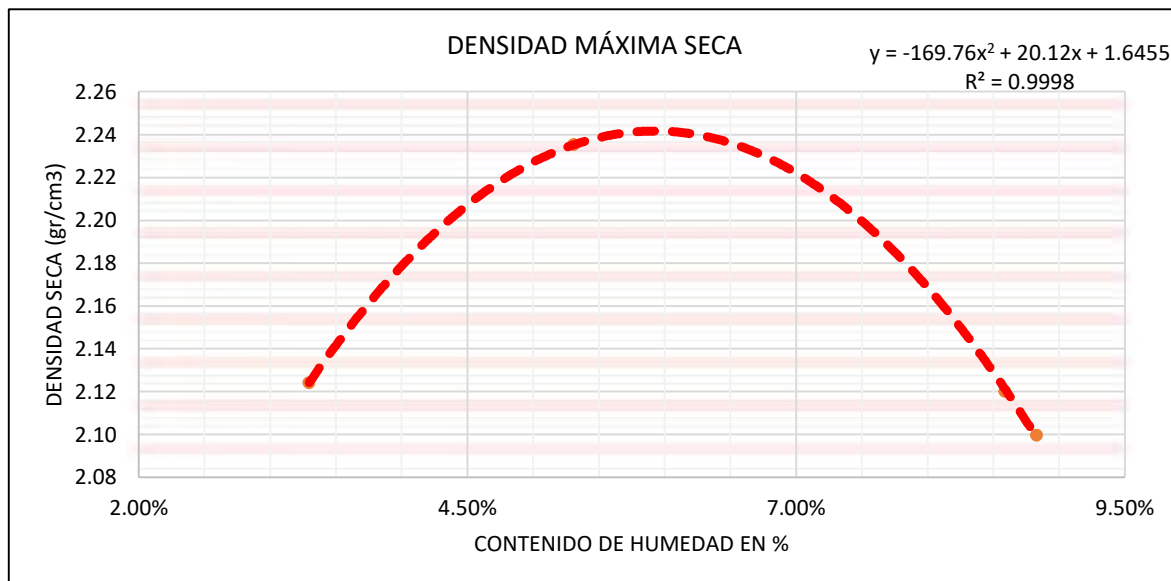
6482 gr

VOLUMEN:

2077.31 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	60.75	57.85	59.05	57.15	62.37	57.69	61.64	56.86
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	119.58	108.80	138.51	113.29	132.82	116.15	145.85	136.49
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	117.65	107.22	134.49	110.47	127.28	111.50	139.05	130.00
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	58.83	50.95	79.46	56.14	70.45	58.46	84.21	79.63
PESO DE SUELO SECO (gr)	56.9	49.37	75.44	53.32	64.91	53.81	77.41	73.14
PESO DEL AGUA (gr)	1.93	1.58	4.02	2.82	5.54	4.65	6.8	6.49
CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.39%	3.20%	5.33%	5.29%	8.53%	8.64%	8.78%	8.87%

PESO DE SUELO HÚMEDO + MOLDE (gr)	11045	11386	11300	11266
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.30%	5.31%	8.59%	8.83%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4563	4904	4818	4784
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4412.60	4643.66	4404.22	4361.63
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.20	2.36	2.32	2.30
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.12	2.24	2.12	2.10



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	5.93%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.24



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-2

PROGRESIVA:

KM 01+800

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad de Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

20/07/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

10.15 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

15.10 cm

PESO DEL MOLDE

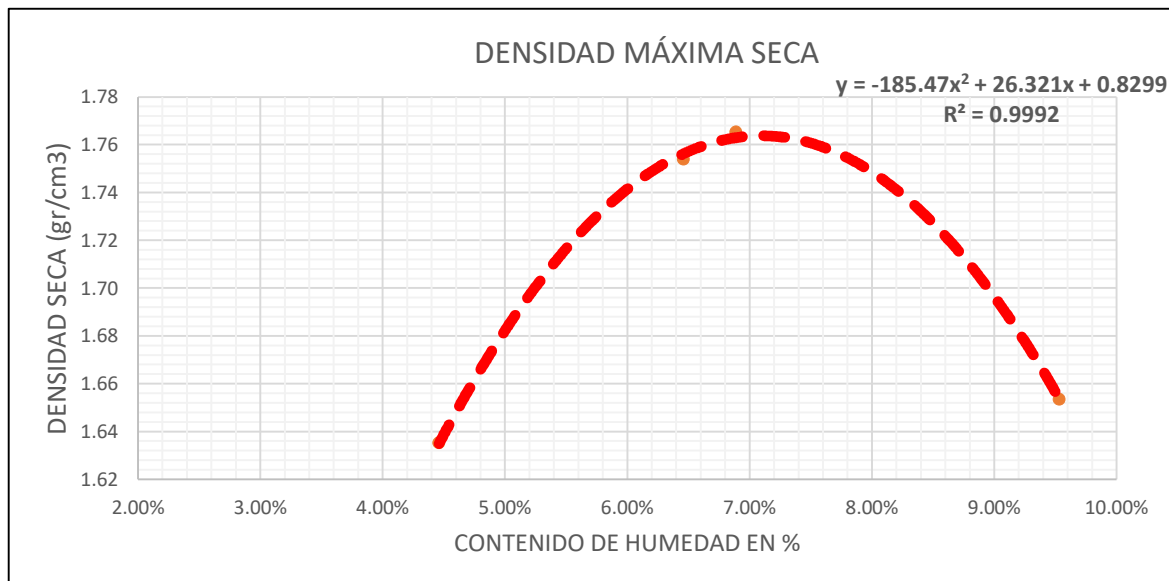
7984 gr

VOLUMEN:

1817.65 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.38	61.94	54.51	56.55	58.70	60.38	58.63	58.41
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	148.48	137.22	110.87	140.61	129.35	113.07	130.76	121.82
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	144.25	134.25	107.41	135.57	125.21	109.37	124.62	116.18
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	92.10	75.28	56.36	84.06	70.65	52.69	72.13	63.41
PESO DE SUELO SECO (gr)	87.87	72.31	52.9	79.02	66.51	48.99	65.99	57.77
PESO DEL AGUA (gr)	4.23	2.97	3.46	5.04	4.14	3.7	6.14	5.64
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.81%	4.11%	6.54%	6.38%	6.22%	7.55%	9.30%	9.76%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11095	11392	11430	11306
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.46%	6.46%	6.89%	9.53%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	3111	3408	3446	3322
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	2972.23	3187.86	3208.62	3005.29
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.71	1.87	1.90	1.83
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.64	1.75	1.77	1.65



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.10%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	1.76



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

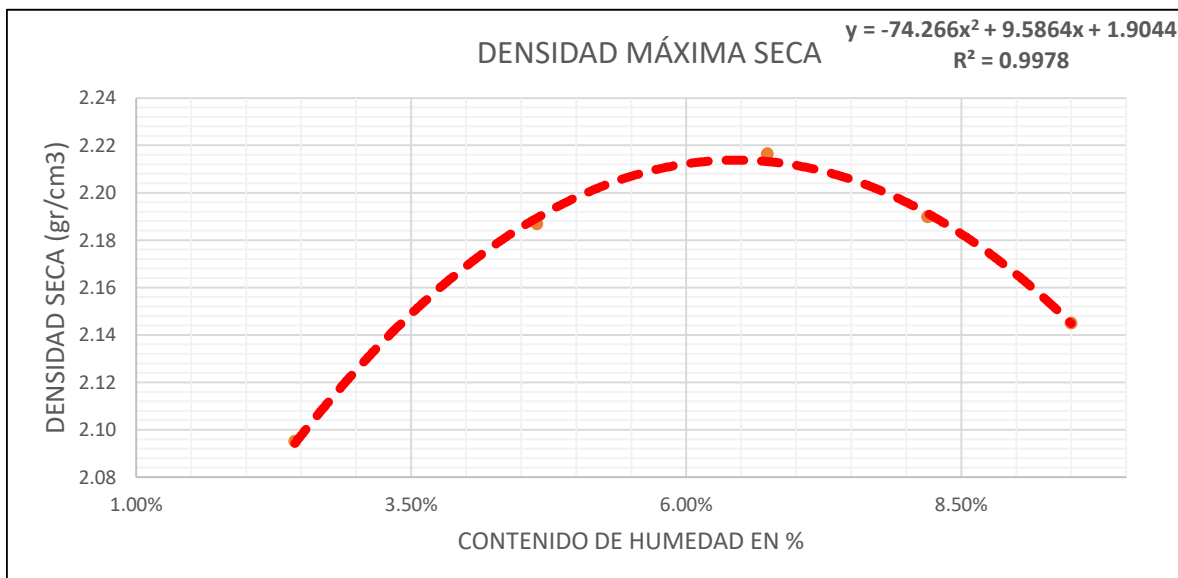
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-3** PROGRESIVA: KM 02+900
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad de Quemporay
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 20/07/2023

GOLPES POR CAPA **56 (métodoB)** ALT. DEL MOLDE: 11.60 cm
 NÚMERO DE CAPAS 5 DIÁMETRO: 15.10 cm
 PESO DEL MOLDE 6523 gr VOLUMEN: 2077.31 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	55.04	59.33	62.15	57.60	59.05	56.75	59.07	57.59
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	130.15	137.24	144.35	128.04	109.10	122.12	114.72	113.50
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	128.40	135.34	140.59	125.01	105.88	118.07	110.37	109.40
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	75.11	77.91	82.20	70.44	50.05	65.37	55.65	55.91
PESO DE SUELO SECO (gr)	73.36	76.01	78.44	67.41	46.83	61.32	51.3	51.81
PESO DEL AGUA (gr)	1.75	1.9	3.76	3.03	3.22	4.05	4.35	4.1
CONTENIDO DE HUMEDAD %	2.39%	2.50%	4.79%	4.49%	6.88%	6.60%	8.48%	7.91%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	10984	11287	11459.9	11478
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.44%	4.64%	6.74%	8.20%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4461	4764	4936.9	4955
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4352.04	4542.75	4604.14	4548.86
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.15	2.29	2.38	2.39
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.10	2.19	2.22	2.19



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	6.45%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.21



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-4

PROGRESIVA:

KM 03+850

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad de Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

25/07/2023

GOLPES POR CAPA

25 (método C)

ALT. DEL MOLDE:

11.17 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

10.16 cm

PESO DEL MOLDE

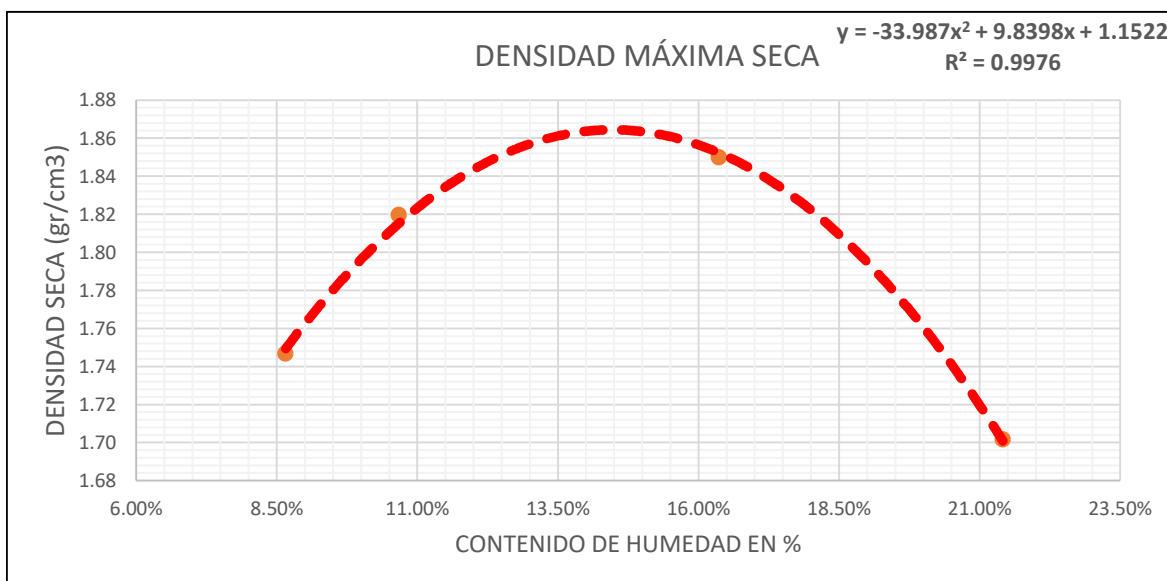
4205.63 gr

VOLUMEN:

905.59 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.47	65.96	61.29	58.80	57.64	62.72	55.10	62.29
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	93.03	105.03	101.11	95.75	90.12	103.18	115.00	105.79
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	90.30	101.89	97.29	92.17	85.60	97.43	104.35	98.18
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	34.56	39.07	39.82	36.95	32.48	40.46	59.90	43.50
PESO DE SUELO SECO (gr)	31.83	35.93	36	33.37	27.96	34.71	49.25	35.89
PESO DEL AGUA (gr)	2.73	3.14	3.82	3.58	4.52	5.75	10.65	7.61
CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.58%	8.74%	10.61%	10.73%	16.17%	16.57%	21.62%	21.20%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	5937.29	6050.15	6208.61	6166.41
CONTENIDO DE HUMEDAD	8.66%	10.67%	16.37%	21.41%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	1731.66	1844.52	2002.98	1960.78
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	1581.73	1647.72	1675.17	1540.90
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.91	2.04	2.21	2.17
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.75	1.82	1.85	1.70



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	14.48%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	1.86



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-5

PROGRESIVA:

KM 04+900

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Quemporay

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

25/07/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

11.50 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

15.10 cm

PESO DEL MOLDE

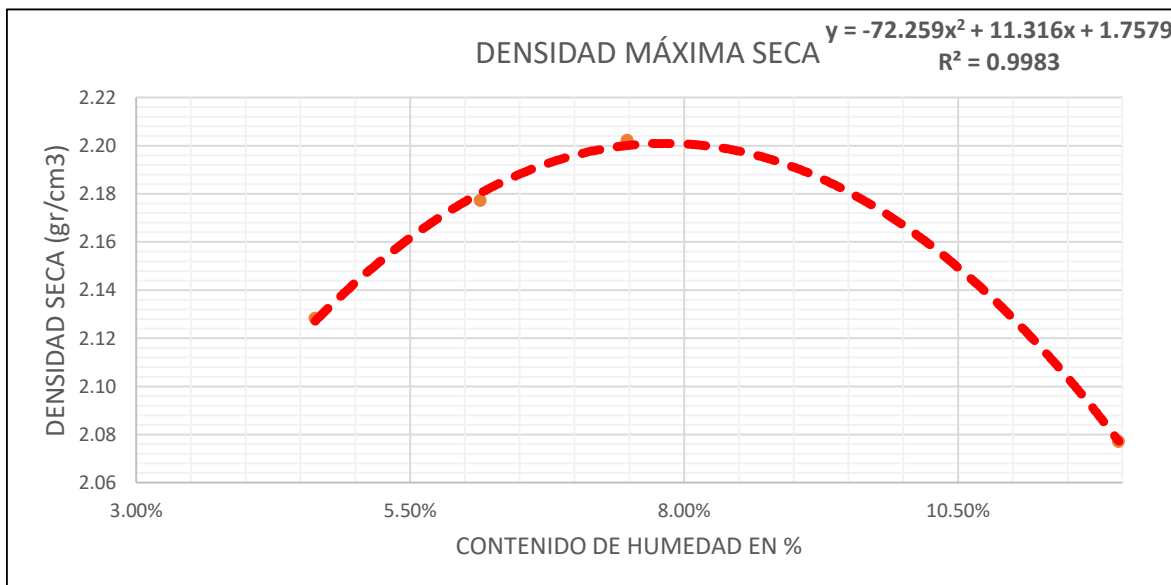
6522 gr

VOLUMEN:

2059.40 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	64.22	59.49	58.36	64.62	59.23	58.50	59.78	62.16
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	129.61	119.65	134.61	137.92	116.14	129.86	112.91	107.28
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	126.72	116.98	130.23	133.65	112.30	124.74	107.10	102.57
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	65.39	60.16	76.25	73.30	56.91	71.36	53.13	45.12
PESO DE SUELO SECO (gr)	62.5	57.49	71.87	69.03	53.07	66.24	47.32	40.41
PESO DEL AGUA (gr)	2.89	2.67	4.38	4.27	3.84	5.12	5.81	4.71
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.62%	4.64%	6.09%	6.19%	7.24%	7.73%	12.28%	11.66%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11118	11299	11424	11381
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.63%	6.14%	7.48%	11.97%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4596	4777	4902	4859
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4383.01	4483.69	4535.20	4277.53
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.23	2.32	2.38	2.36
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.13	2.18	2.20	2.08



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%) 7.83%

DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³) 2.20



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-6

PROGRESIVA:

KM 05+800

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

26/07/2022

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

11.50 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

14.80 cm

PESO DEL MOLDE

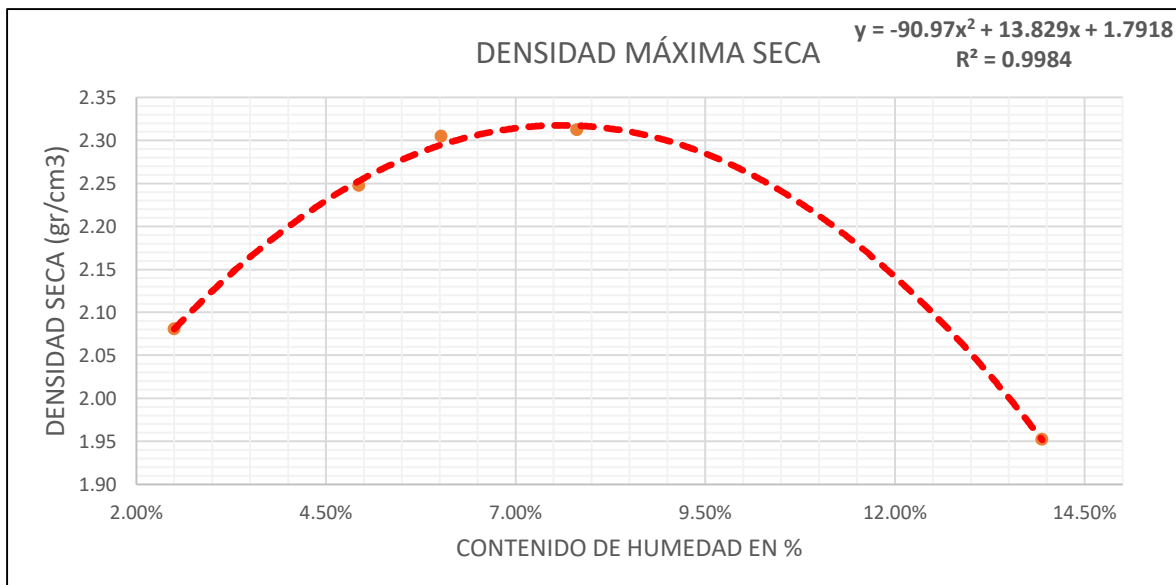
6458.28 gr

VOLUMEN:

1978.39 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	54.51	59.28	59.26	57.65	59.30	57.64	58.88	58.35
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	143.91	134.36	114.35	107.86	124.28	142.15	136.61	131.35
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	139.62	130.90	111.20	105.03	119.41	136.24	126.95	122.56
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	89.40	75.08	55.09	50.21	64.98	84.51	77.73	73.00
PESO DE SUELO SECO (gr)	85.11	71.62	51.94	47.38	60.11	78.6	68.07	64.21
PESO DEL AGUA (gr)	4.29	3.46	3.15	2.83	4.87	5.91	9.66	8.79
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.04%	4.83%	6.06%	5.97%	8.10%	7.52%	14.19%	13.69%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11135	11310	11420	10946
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.94%	6.02%	7.81%	13.94%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4676.72	4851.72	4961.72	4487.72
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4445.89	4559.70	4574.19	3862.12
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.36	2.45	2.51	2.27
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.25	2.30	2.31	1.95



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.60%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.32



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-7

PROGRESIVA:

KM 06+750

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

03/08/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

11.60 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

15.10 cm

PESO DEL MOLDE

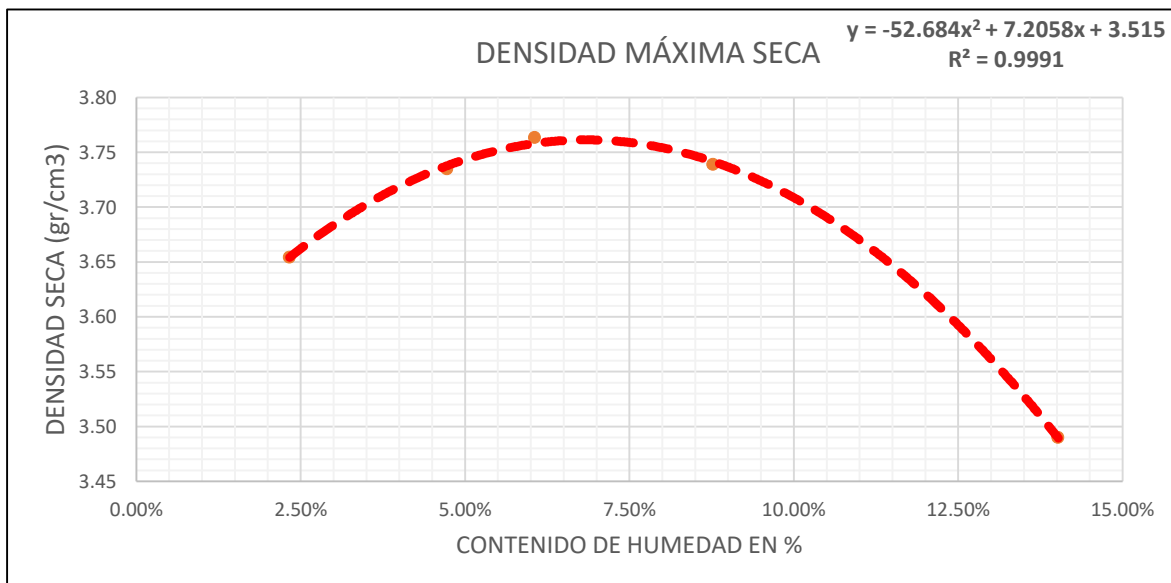
2841.06 gr

VOLUMEN:

2077.31 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	57.65	59.30	58.36	59.31	54.54	58.92	57.66	59.29
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	124.17	131.75	110.86	129.67	114.50	127.96	117.21	126.14
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	121.31	128.33	108.05	125.40	109.65	122.41	110.02	117.77
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	66.52	72.45	52.50	70.36	59.96	69.04	59.55	66.85
PESO DE SUELO SECO (gr)	63.66	69.03	49.69	66.09	55.11	63.49	52.36	58.48
PESO DEL AGUA (gr)	2.86	3.42	2.81	4.27	4.85	5.55	7.19	8.37
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.49%	4.95%	5.66%	6.46%	8.80%	8.74%	13.73%	14.31%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	10984	11163	11355	11273
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.72%	6.06%	8.77%	14.02%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	8142.94	8321.94	8513.94	8431.94
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	7758.31	7817.80	7767.18	7249.59
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	3.92	4.01	4.10	4.06
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	3.73	3.76	3.74	3.49



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	6.84%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	3.76



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA:

C-8

PROGRESIVA:

KM 08+020

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

01/08/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

11.40 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

14.40 cm

PESO DEL MOLDE

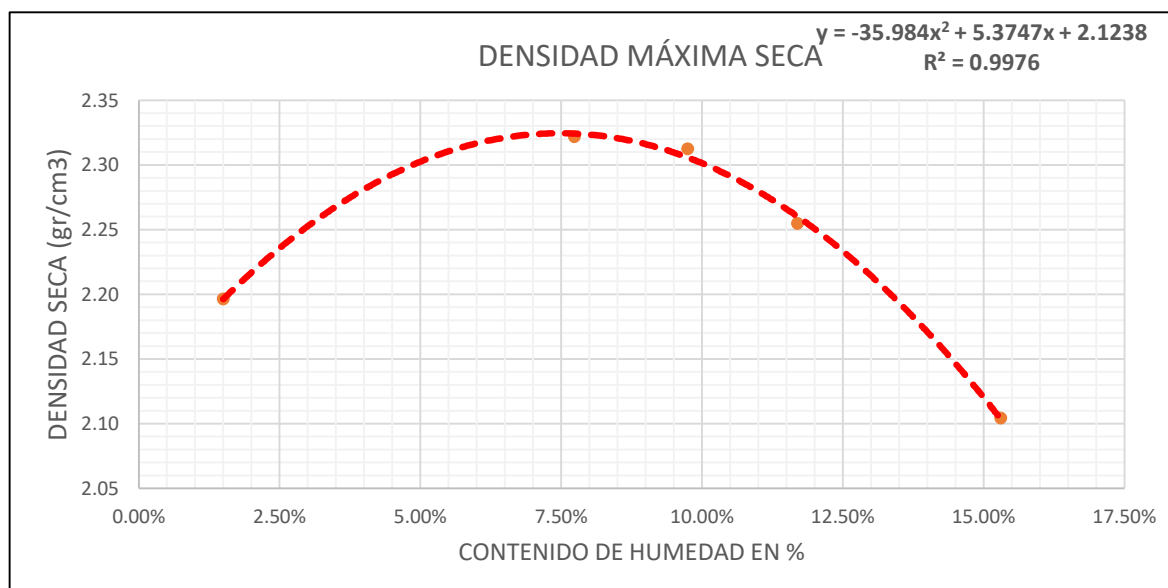
6554.97 gr

VOLUMEN:

1856.61 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	59.26	57.64	57.65	58.36	59.31	58.90	54.52	59.26
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	152.12	141.51	137.36	136.14	137.59	152.70	107.15	134.84
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	145.52	135.43	130.24	129.27	129.29	143.00	99.92	125.16
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	92.86	83.87	79.71	77.78	78.28	93.80	52.63	75.58
PESO DE SUELO SECO (gr)	86.26	77.79	72.59	70.91	69.98	84.1	45.4	65.9
PESO DEL AGUA (gr)	6.6	6.08	7.12	6.87	8.3	9.7	7.23	9.68
CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.65%	7.82%	9.81%	9.69%	11.86%	11.53%	15.93%	14.69%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11227	11312	11296	11168
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.73%	9.75%	11.70%	15.31%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4672.03	4757.03	4741.03	4613.03
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4310.71	4293.29	4186.46	3906.91
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.52	2.56	2.55	2.48
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.32	2.31	2.25	2.10



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.47%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.32



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-9** PROGRESIVA: KM 09+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 31/07/2023

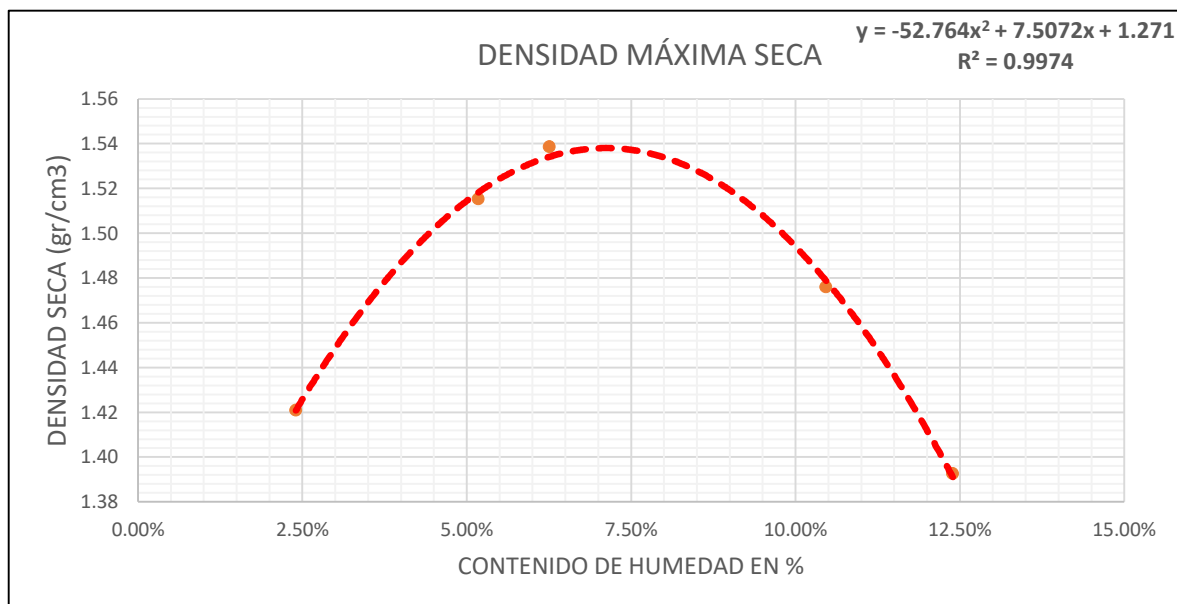
GOLPES POR CAPA **56 (método B)** ALT. DEL MOLDE: 16.60 cm

NÚMERO DE CAPAS **5** DIÁMETRO: 15.00 cm

PESO DEL MOLDE **6458.37 gr** VOLUMEN: 2933.46 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	59.01	58.20	62.32	58.47	58.56	63.39	21.47	21.42
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	132.41	145.54	126.08	150.67	154.97	150.60	79.02	53.30
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	128.83	141.20	122.41	145.12	145.52	142.63	73.20	49.50
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	73.40	87.34	63.76	92.20	96.41	87.21	57.55	31.88
PESO DE SUELO SECO (gr)	69.82	83	60.09	86.65	86.96	79.24	51.73	28.08
PESO DEL AGUA (gr)	3.58	4.34	3.67	5.55	9.45	7.97	5.82	3.8
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.13%	5.23%	6.11%	6.41%	10.87%	10.06%	11.25%	13.53%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11146	11273	11294	11121
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.18%	6.26%	10.46%	12.39%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4687.63	4814.63	4835.63	4662.63
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4444.90	4513.41	4329.70	4084.85
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.60	1.64	1.65	1.59
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.52	1.54	1.48	1.39



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.11%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	1.54



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-10

PROGRESIVA:

KM 10+000

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Comunidad Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

11/08/2023

GOLPES POR CAPA

56 (método B)

ALT. DEL MOLDE:

16.60 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

15.00 cm

PESO DEL MOLDE

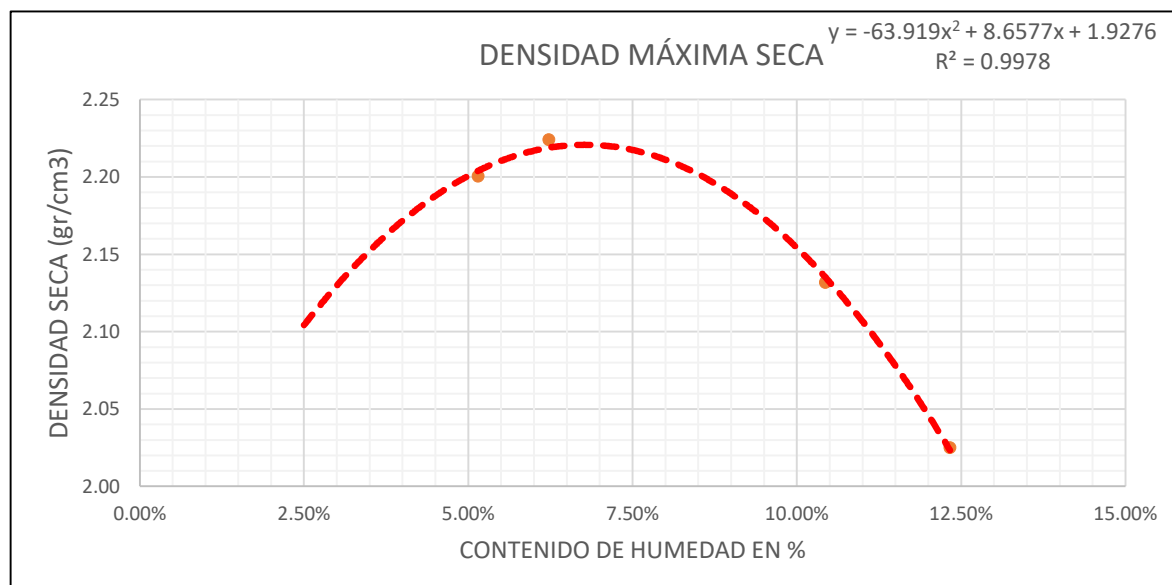
6458.37 gr

VOLUMEN:

2933.46 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	59.13	58.32	62.44	58.59	58.68	63.51	21.59	21.54
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	132.53	145.66	126.20	150.79	155.09	150.72	79.14	53.42
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	128.97	141.34	122.55	145.26	145.66	142.77	73.34	49.64
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	73.40	87.34	63.76	92.20	96.41	87.21	57.55	31.88
PESO DE SUELO SECO (gr)	69.84	83.02	60.11	86.67	86.98	79.26	51.75	28.1
PESO DEL AGUA (gr)	3.56	4.32	3.65	5.53	9.43	7.95	5.8	3.78
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.10%	5.20%	6.07%	6.38%	10.84%	10.03%	11.21%	13.45%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	13263.98	13415.35	13440.05	13234.18
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.15%	6.23%	10.44%	12.33%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	6805.608	6956.976	6981.6804	6775.8104
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	6455.09	6523.81	6253.08	5940.36
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.32	2.37	2.38	2.31
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.20	2.22	2.13	2.03



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	6.77%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	1.93



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

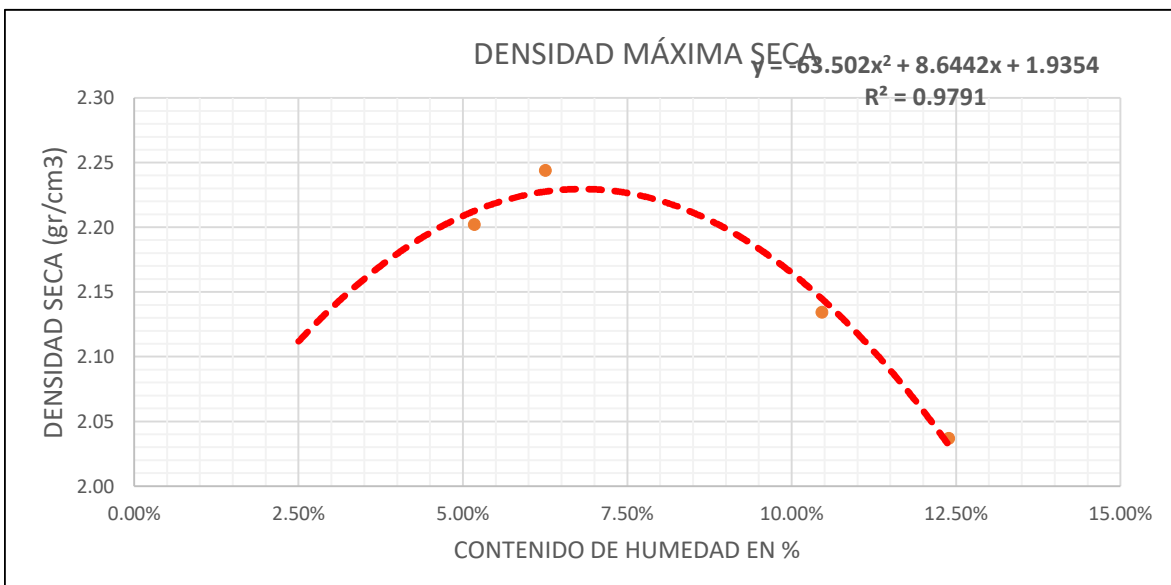
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-11** PROGRESIVA: KM 11+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 07808/2023

GOLPES POR CAPA **56 (método B)** ALT. DEL MOLDE: 11.17 cm
 NÚMERO DE CAPAS 5 DIÁMETRO: 15.20 cm
 PESO DEL MOLDE 6554.97 gr VOLUMEN: 2026.89 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	59.01	58.20	62.32	58.47	58.56	63.39	21.47	21.42
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	132.41	145.54	126.08	150.67	154.97	150.60	79.02	53.30
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	128.83	141.20	122.41	145.12	145.52	142.63	73.20	49.50
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	73.40	87.34	63.76	92.20	96.41	87.21	57.55	31.88
PESO DE SUELO SECO (gr)	69.82	83	60.09	86.65	86.96	79.24	51.73	28.08
PESO DEL AGUA (gr)	3.58	4.34	3.67	5.55	9.45	7.97	5.82	3.8
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.13%	5.23%	6.11%	6.41%	10.87%	10.06%	11.25%	13.53%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	11261.70	11406.33	11386.45	11267.14
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.18%	6.26%	10.46%	12.39%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4706.732	4851.364	4831.4771	4712.1658
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4463.01	4547.85	4325.98	4128.25
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.32	2.39	2.38	2.32
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.20	2.24	2.13	2.04



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	6.81%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.23



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

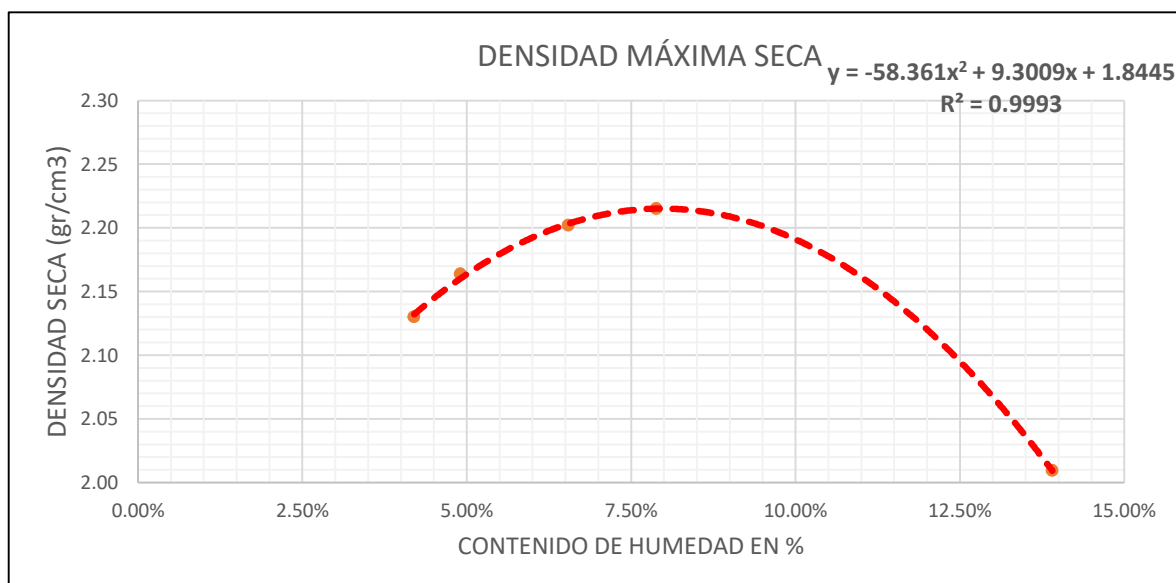
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-12** PROGRESIVA: KM 12+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 07/08/2023

GOLPES POR CAPA **25 (método C)** ALT. DEL MOLDE: 11.50 cm
 NÚMERO DE CAPAS **5** DIÁMETRO: 10.00 cm
 PESO DEL MOLDE **4219 gr** VOLUMEN: 903.21 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	64.58	59.79	59.49	59.79	62.16	64.22	58.48	59.23
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	121.16	120.58	115.27	113.89	127.99	123.35	125.55	129.40
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	118.44	117.82	111.81	110.60	123.12	119.08	117.48	120.71
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	56.58	60.79	55.78	54.10	65.83	59.13	67.07	70.17
PESO DE SUELO SECO (gr)	53.86	58.03	52.32	50.81	60.96	54.86	59	61.48
PESO DEL AGUA (gr)	2.72	2.76	3.46	3.29	4.87	4.27	8.07	8.69
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.05%	4.76%	6.61%	6.48%	7.99%	7.78%	13.68%	14.13%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	6274	6347	6391	6327
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.90%	6.54%	7.89%	13.91%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	2055	2128	2172	2108
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	1954.24	1988.74	2000.71	1814.85
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.28	2.36	2.40	2.33
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.16	2.20	2.22	2.01



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.90%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.21



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-13** PROGRESIVA: KM 13+000

PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac

TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 04/08/2023

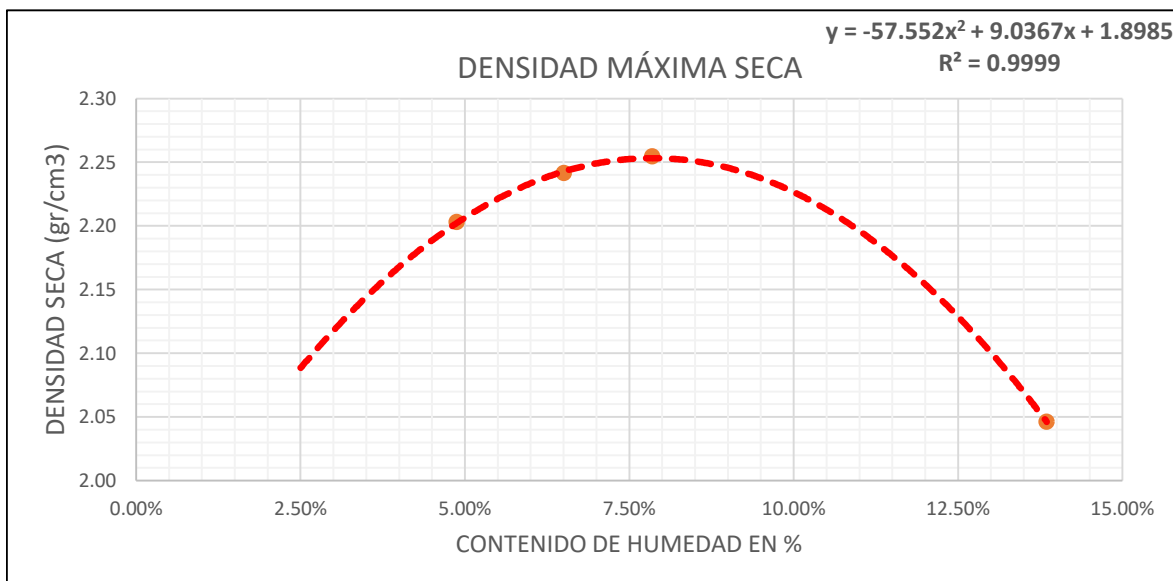
GOLPES POR CAPA **25 (método C)** ALT. DEL MOLDE: 11.17 cm

NÚMERO DE CAPAS **5** DIÁMETRO: 10.16 cm

PESO DEL MOLDE **4239.51 gr** VOLUMEN: 905.59 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	67.08	62.29	62.03	62.29	64.70	66.76	61.02	61.77
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	123.95	123.37	118.06	116.68	130.78	126.14	128.34	132.19
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	121.23	120.61	114.60	113.39	125.91	121.87	120.27	123.50
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	56.87	61.08	56.03	54.39	66.08	59.38	67.32	70.42
PESO DE SUELO SECO (gr)	54.15	58.32	52.57	51.1	61.21	55.11	59.25	61.73
PESO DEL AGUA (gr)	2.72	2.76	3.46	3.29	4.87	4.27	8.07	8.69
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.02%	4.73%	6.58%	6.44%	7.96%	7.75%	13.62%	14.08%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	6336.74	6410.47	6454.91	6390.27
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.88%	6.51%	7.85%	13.85%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	2097.23	2170.96	2215.4	2150.76
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	1994.93	2029.63	2041.44	1852.90
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.32	2.40	2.45	2.37
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.20	2.24	2.25	2.05



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.85%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.25



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

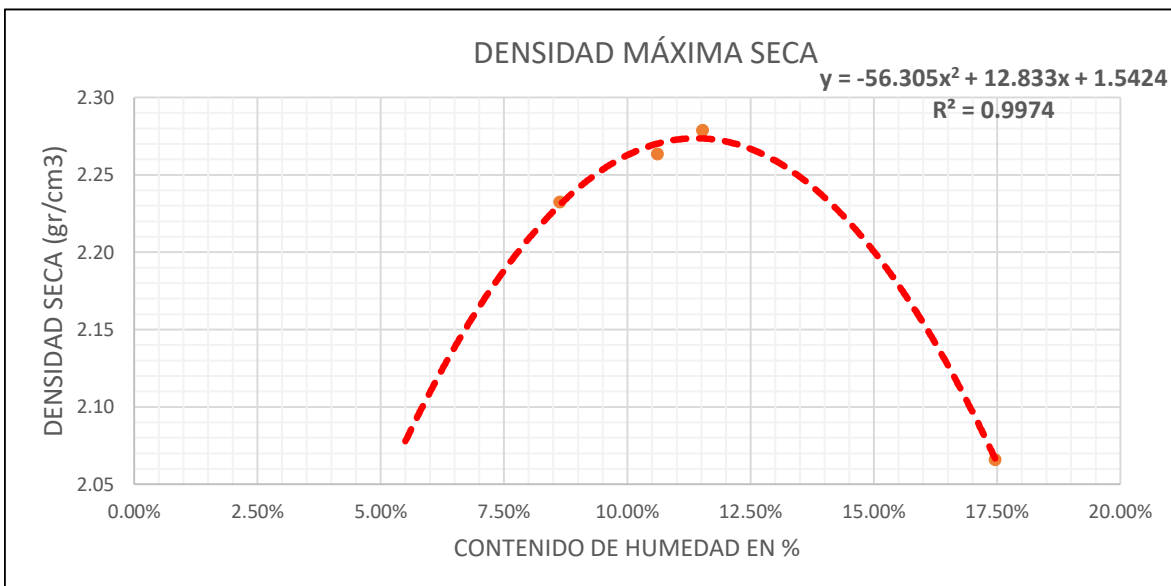
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-14** PROGRESIVA: KM 14+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 03/08/2023

GOLPES POR CAPA **25 (método C)** ALT. DEL MOLDE: 11.17 cm
 NÚMERO DE CAPAS **5** DIÁMETRO: 10.16 cm
 PESO DEL MOLDE **4234.37 gr** VOLUMEN: 905.59 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	68.07	63.28	62.98	63.28	65.65	67.71	61.97	62.72
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	126.03	125.45	120.14	118.76	132.86	128.22	130.42	134.27
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	121.28	120.66	114.65	113.44	125.96	121.92	120.32	123.55
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	57.96	62.17	57.16	55.48	67.21	60.51	68.45	71.55
PESO DE SUELO SECO (gr)	53.21	57.38	51.67	50.16	60.31	54.21	58.35	60.83
PESO DEL AGUA (gr)	4.75	4.79	5.49	5.32	6.9	6.3	10.1	10.72
CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.93%	8.35%	10.63%	10.61%	11.44%	11.62%	17.31%	17.62%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	6447.15	6527.69	6566.98	6501.19
CONTENIDO DE HUMEDAD	8.64%	10.62%	11.53%	17.47%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	2212.7834	2293.31692	2332.60708	2266.81508
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	2021.66	2049.87	2063.63	1870.89
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.44	2.53	2.58	2.50
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.23	2.26	2.28	2.07



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	11.40%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.27



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

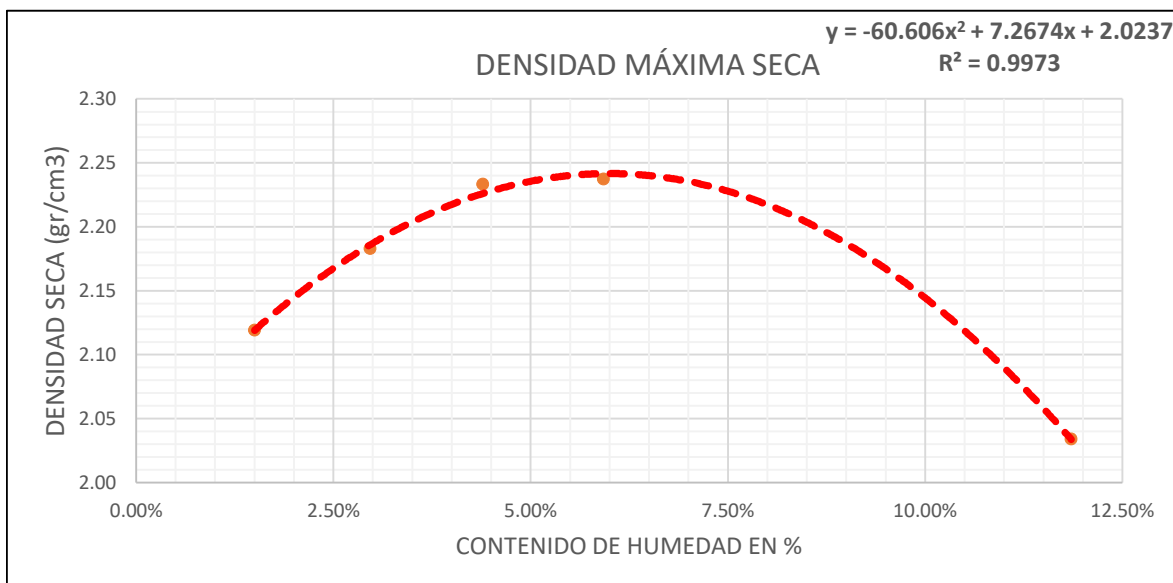
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-15** PROGRESIVA: KM 15+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Cuchuyrumi
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 02/08/2023

GOLPES POR CAPA **25 (método C)** ALT. DEL MOLDE: 11.19 cm
 NÚMERO DE CAPAS **5** DIÁMETRO: 10.16 cm
 PESO DEL MOLDE **4234.37 gr** VOLUMEN: 907.21 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	68.01	63.22	62.92	63.22	65.59	67.65	61.91	62.66
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	125.31	124.73	119.42	118.04	132.14	127.50	129.70	133.55
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	123.62	123.00	116.99	115.78	128.30	124.26	122.66	125.89
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	57.30	61.51	56.50	54.82	66.55	59.85	67.79	70.89
PESO DE SUELO SECO (gr)	55.61	59.78	54.07	52.56	62.71	56.61	60.75	63.23
PESO DEL AGUA (gr)	1.69	1.73	2.43	2.26	3.84	3.24	7.04	7.66
CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.04%	2.89%	4.49%	4.30%	6.12%	5.72%	11.59%	12.11%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	6275.22	6353.56	6391.78	6327.78
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.97%	4.40%	5.92%	11.85%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	2040.85	2119.19	2157.41	2093.41
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	1980.31	2026.01	2029.62	1845.31
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.25	2.34	2.38	2.31
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.18	2.23	2.24	2.03



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	6.00%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.24



ENSAYO:

**COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA
 (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA:

C-16

PROGRESIVA:

KM

15+200

PROFUNDIDAD:

1.50 m

UBICACIÓN:

Sector Urinccoscco

TIPO:

Material de Sub Rasante

FECHA:

31/07/2023

GOLPES POR CAPA

25 (método C)

ALT. DEL MOLDE:

11.17 cm

NÚMERO DE CAPAS

5

DIÁMETRO:

10.16 cm

PESO DEL MOLDE

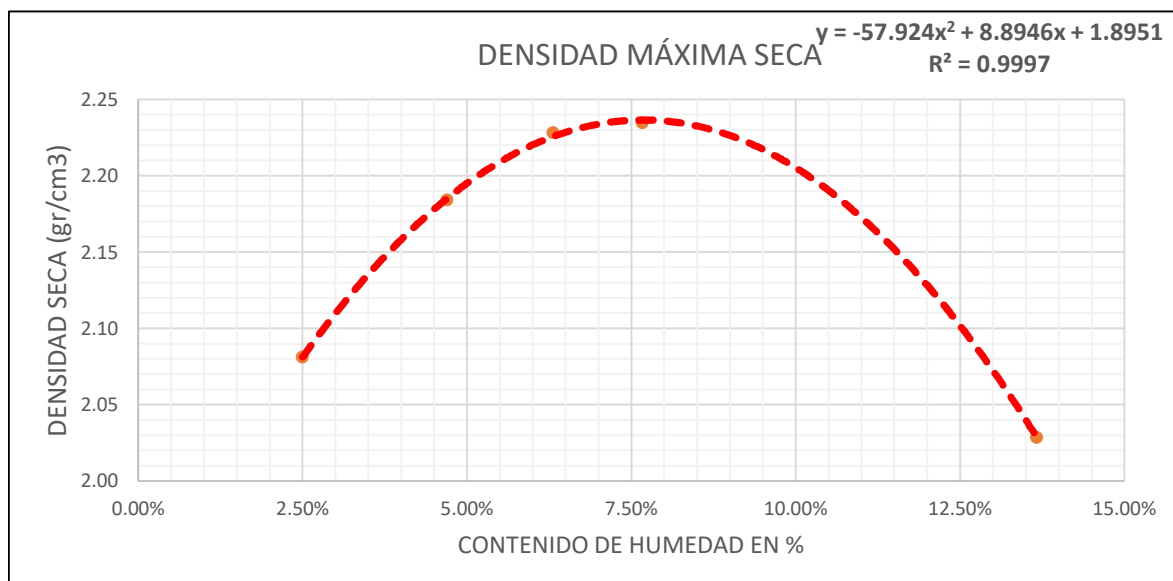
4205.63 gr

VOLUMEN:

905.59 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	68.06	63.27	62.97	63.27	65.64	67.70	61.96	62.71
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	124.85	124.27	118.96	117.58	131.68	127.04	129.24	133.09
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	122.23	121.61	115.60	114.39	126.91	122.87	121.27	124.50
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	56.79	61.00	55.99	54.31	66.04	59.34	67.28	70.38
PESO DE SUELO SECO (gr)	54.17	58.34	52.63	51.12	61.27	55.17	59.31	61.79
PESO DEL AGUA (gr)	2.62	2.66	3.36	3.19	4.77	4.17	7.97	8.59
CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.84%	4.56%	6.38%	6.24%	7.79%	7.56%	13.44%	13.90%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	6281.09	6359.43	6397.65	6333.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.70%	6.31%	7.67%	13.67%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	2075.46	2153.8	2192.02	2128.02
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	1977.95	2017.85	2023.85	1837.12
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.29	2.38	2.42	2.35
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.18	2.23	2.23	2.03



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7.68%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.24



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-2** PROGRESIVA: KM 01+800
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Titio
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 21/08/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	M-6	M-25	M-4
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	9,732.00	9,225.00	8,322.00
PESO DE MOLDE (gr.)	5,034.00	4,802.00	3,958.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm3)	2,480.04	2,480.04	2,480.04
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	4,698.00	4,423.00	4,364.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.89	1.78	1.76
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.76	1.66	1.63

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	7.10%
Máxima densidad seca =	1.76 gr./cm3

Clasificación de Suelos	
SUCS =	GC
AASHTO =	A-1-a

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	17.37%
Límite Líquido =	23.61%
Índice de Plasticidad =	6.24%

ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	M-6	M-25	M-4
MOLDE N°	M-6	M-25	M-4
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	12,754.00 gr.	12,249.00 gr.	11,437.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	12,587.00 gr.	12,080.00 gr.	11,177.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	167.00	169.00	260.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.33%	1.40%	2.33%

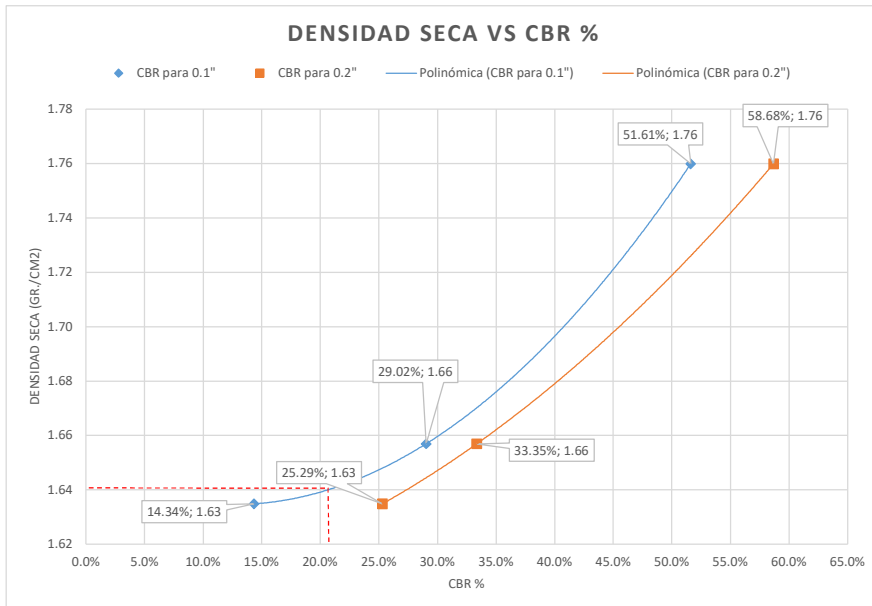
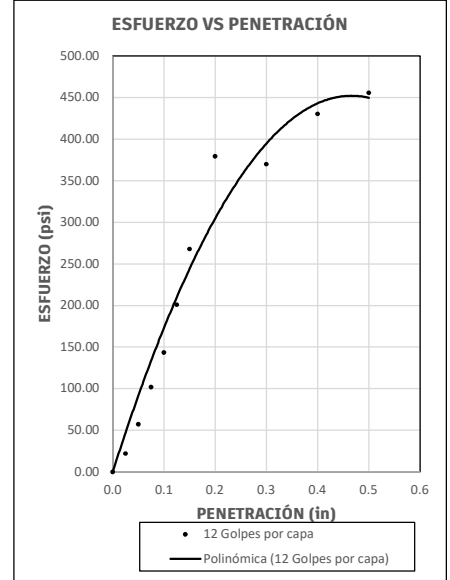
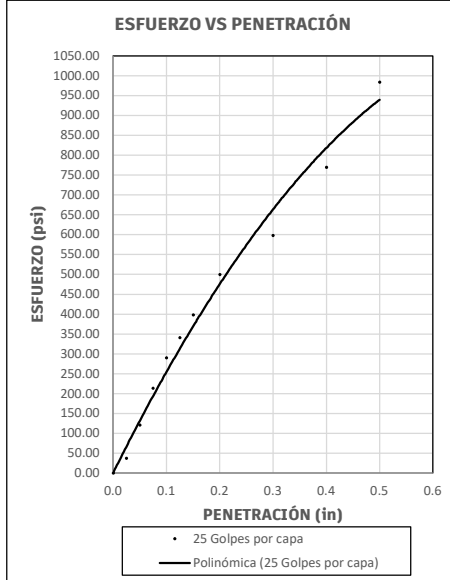
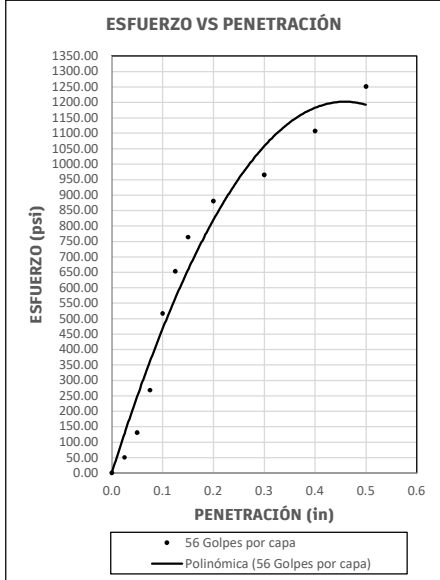
Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.26 cm
Altura de molde cilíndrico =	18.56 cm
altura de disco espaciador =	5.00 cm
Altura de muestra =	13.56 cm
Volumen de Muestra =	2480.04 cm3

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			55			26			12		
MOLDE N°			M-6			M-25			M-4		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			5.3			5.3			5.3		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
08/12/2022	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
09/12/2022	10:00	24 horas	19.0 x0.001in	0.019	0.36%	15.0 x0.001in	0.015	0.28%	27.2 x0.001in	0.027	0.51%
10/12/2022	10:00	48 horas	32.0 x0.001in	0.032	0.60%	26.0 x0.001in	0.026	0.49%	37.5 x0.001in	0.038	0.70%
11/12/2022	10:00	72 horas	44.0 x0.001in	0.044	0.82%	38.0 x0.001in	0.038	0.71%	48.0 x0.001in	0.048	0.90%
12/12/2022	10:00	96 horas	55.0 x0.001in	0.055	1.03%	53.0 x0.001in	0.053	0.99%	61.3 x0.001in	0.061	1.15%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración		1.27 mm/min	N° GOLPES/CAPA			55			26			12			
Área de Pistón		3.00 pulg.cuadrada	MOLDE N°			M-6			M-25			M-4			
Peso de Sobrecarga (kg)		4.54			4.54			4.54			4.54				
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 mín	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 mín	25.0 x0.001in	0.025	0.635	16.0 x0.0001in	151.98	50.66	12.0 x0.0001in	113.57	37.86	7.0 x0.0001in	65.54	21.85			
0.500 mín	50.0 x0.001in	0.050	1.270	41.0 x0.0001in	391.88	130.63	38.0 x0.0001in	363.11	121.04	18.0 x0.0001in	171.19	57.06			
1.000 mín	75.0 x0.001in	0.075	1.905	84.0 x0.0001in	803.74	267.91	67.0 x0.0001in	641.03	213.68	32.0 x0.0001in	305.56	101.85			
2.000 mín	100.0 x0.001in	0.100	2.540	162.0 x0.0001in	1548.36	516.121	91.0 x0.0001in	870.70	290.233	45.0 x0.0001in	430.24	143.413			
2.250 mín	125.0 x0.001in	0.125	3.175	205.0 x0.0001in	1957.51	652.50	107.0 x0.0001in	1023.64	341.21	63.0 x0.0001in	602.72	200.91			
2.500 mín	150.0 x0.001in	0.150	3.810	240.0 x0.0001in	2289.83	763.28	125.0 x0.0001in	1195.54	398.51	84.0 x0.0001in	803.74	267.91			
4.000 mín	200.0 x0.001in	0.200	5.080	277.0 x0.0001in	2640.45	880.151	157.0 x0.0001in	1500.73	500.242	119.0 x0.0001in	1138.26	379.420			
6.000 mín	300.0 x0.001in	0.300	7.620	304.0 x0.0001in	2895.88	965.29	188.0 x0.0001in	1795.87	598.62	116.0 x0.0001in	1109.61	369.87			
8.000 mín	400.0 x0.001in	0.400	10.160	349.0 x0.0001in	3320.76	1106.92	242.0 x0.0001in	2308.80	769.60	135.0 x0.0001in	1290.97	430.32			
10.000 mín	500.0 x0.001in	0.500	12.700	395.0 x0.0001in	3754.04	1251.35	310.0 x0.0001in	2952.59	984.20	143.0 x0.0001in	1367.27	455.76			

CONTENIDO DE HUMEDAD			
RECIPIENTE N°	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA
PESO RECIPIENTE (gr.)	81	k-3	51
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)	57.94	62.28	58.72
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	74.17	85.51	78.25
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	72.81	83.57	76.34
PESO DE AGUA (gr.)	1.36	1.94	1.91
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)	14.87	21.29	17.62
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	9.15%	9.11%	10.84%

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	516.12	51.61%	290.23	29.02%	143.41	14.34%
0.200	1500	880.15	58.68%	500.24	33.35%	379.42	25.29%
ABSORCIÓN		1.33%		1.40%		2.33%	
EXPANSIÓN		1.03%		0.99%		1.15%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.76		1.66		1.63	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	7.10%
Máxima densidad seca =	1.76 gr/cm3
95% MDS =	1.67 gr/cm3

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	51.61%	58.68%	1.76 gr/cm3
25	29.02%	33.35%	1.66 gr/cm3
12	14.34%	25.29%	1.63 gr/cm3

CBR %	
CBR 0.1" al 100% de MDS	51.61%
CBR 0.1" al 95% de MDS	33.33%
CBR 0.2" al 95% de MDS	37.42%

Densidad Natural	CBR % DE DISEÑO	
1.64 gr/cm3	CBR 0.1" de DSN	20.97%



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-4** PROGRESIVA: KM 03+850
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Quemporay
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 28/08/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	III	M-6	M-1
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	11,734.00	11,774.00	11,691.00
PESO DE MOLDE (gr.)	6,889.00	7,173.00	7,125.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm ³)	2,253.81	2,253.81	2,253.81
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	4,845.00	4,601.00	4,566.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.15	2.04	2.03
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.84	1.75	1.73

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	14.48%
Máxima densidad seca =	1.86 gr/cm ³

Clasificación de Suelos	
SUCS =	SC
AASHTO =	A-1-a

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	18.13%
Límite Líquido =	27.45%
Índice de Plasticidad =	9.32%

ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
MOLDE N°	III	M-6	M-1
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	12,229.00 gr.	12,442.00 gr.	12,482.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	11,734.00 gr.	11,774.00 gr.	11,691.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	495.00	668.00	791.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	4.22%	5.67%	6.77%

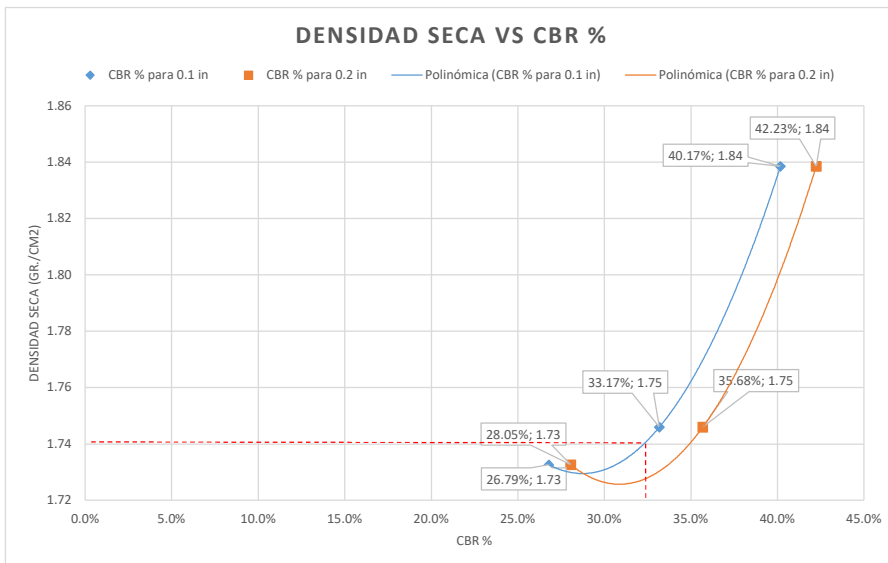
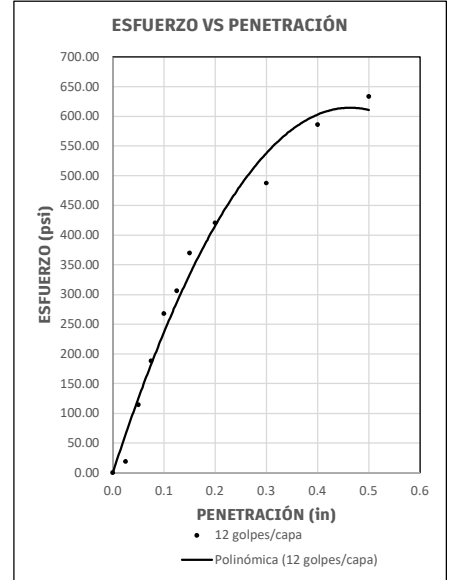
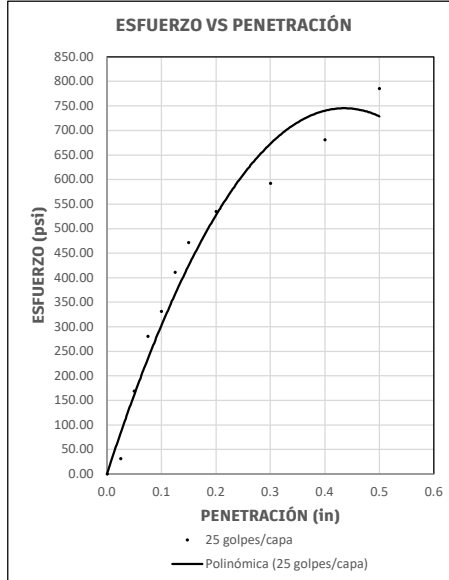
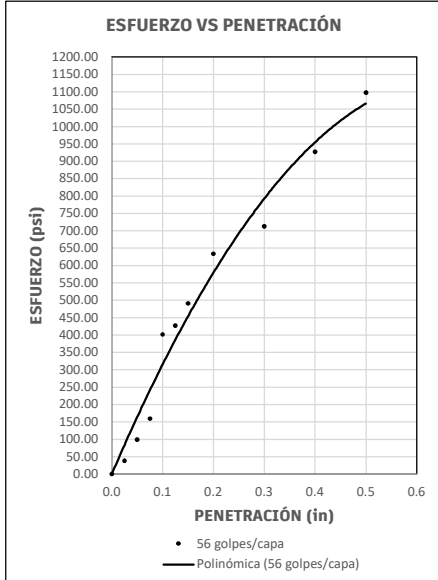
Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.40 cm
Altura de molde cilíndrico =	18.10 cm
altura de disco espaciador =	6.00 cm
Altura de muestra =	12.10 cm
Volumen de Muestra =	2253.81 cm ³

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			56			25			12		
MOLDE N°			III			M-6			M-1		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			4.8			4.8			4.8		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
15/01/1900	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
16/01/1900	10:00	24 horas	8.0 x0.001in	0.008	0.17%	5.0 x0.001in	0.005	0.10%	11.0 x0.001in	0.011	0.23%
17/01/1900	10:00	48 horas	15.0 x0.001in	0.015	0.31%	9.0 x0.001in	0.009	0.19%	20.0 x0.001in	0.020	0.42%
18/01/1900	10:00	72 horas	19.0 x0.001in	0.019	0.40%	16.0 x0.001in	0.016	0.34%	26.0 x0.001in	0.026	0.55%
19/01/1900	10:00	96 horas	24.0 x0.001in	0.024	0.50%	19.0 x0.001in	0.019	0.40%	32.0 x0.001in	0.032	0.67%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración			1.27 mm/min			25			12						
Área de Pistón			3.00 pulg.cuadrada			MOLDE N°			M-1						
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54						
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 min	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 min	25.0 x0.001in	0.025	0.635	12.0 x0.0001in	113.57	37.86	10.0 x0.0001in	94.36	31.45	6.0 x0.0001in	55.93	18.64			
0.500 min	50.0 x0.001in	0.050	1.270	31.0 x0.0001in	295.96	98.65	53.0 x0.0001in	506.92	168.97	36.0 x0.0001in	343.93	114.64			
1.000 min	75.0 x0.001in	0.075	1.905	50.0 x0.0001in	478.17	159.39	88.0 x0.0001in	842.01	280.67	59.0 x0.0001in	564.41	188.14			
2.000 min	100.0 x0.001in	0.100	2.540	126.0 x0.0001in	1205.09	401.696	104.0 x0.0001in	994.97	331.658	84.0 x0.0001in	803.74	267.915			
2.250 min	125.0 x0.001in	0.125	3.175	134.0 x0.0001in	1281.43	427.14	129.0 x0.0001in	1233.72	411.24	96.0 x0.0001in	918.51	306.17			
2.500 min	150.0 x0.001in	0.150	3.810	154.0 x0.0001in	1472.14	490.71	148.0 x0.0001in	1414.95	471.65	116.0 x0.0001in	1109.61	369.87			
4.000 min	200.0 x0.001in	0.200	5.080	199.0 x0.0001in	1900.47	633.491	168.0 x0.0001in	1605.51	535.170	132.0 x0.0001in	1262.35	420.782			
6.000 min	300.0 x0.001in	0.300	7.620	224.0 x0.0001in	2137.99	712.66	186.0 x0.0001in	1776.84	592.28	153.0 x0.0001in	1462.61	487.54			
8.000 min	400.0 x0.001in	0.400	10.160	292.0 x0.0001in	2782.40	927.47	214.0 x0.0001in	2043.02	681.01	184.0 x0.0001in	1757.81	585.94			
10.000 min	500.0 x0.001in	0.500	12.700	346.0 x0.0001in	3292.47	1097.49	247.0 x0.0001in	2356.21	785.40	199.0 x0.0001in	1900.47	633.49			

CONTENIDO DE HUMEDAD			
RECIPIENTE N°	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA
PESO RECIPIENTE (gr.)	49	3	1
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)	52.25	63.4	57.8
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	114.97	130.78	87.14
PESO DE AGUA (gr.)	110.34	125.51	80.58
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)	4.63	5.27	6.56
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	58.09	62.11	22.78
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	7.97%	8.48%	28.80%

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	401.70	40.17%	331.66	33.17%	267.91	26.79%
0.200	1500	633.49	42.23%	535.17	35.68%	420.78	28.05%
ABSORCIÓN		4.22%		5.67%		6.77%	
EXPANSIÓN		0.50%		0.40%		0.67%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.84		1.75		1.73	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	14.48%
Máxima densidad seca =	1.86 gr/cm ³
95% MDS =	1.77 gr/cm ³

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	40.17%	42.23%	1.84 gr/cm ³
25	33.17%	35.68%	1.75 gr/cm ³
12	26.79%	28.05%	1.73 gr/cm ³

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	40.17%
CBR 0.1" al 95% de MDS	35.86%
CBR 0.2" al 95% de MDS	37.99%

Densidad Natural	CBR % DE DISEÑO	
1.74 gr/cm ³	CBR 0.1" de DSN	32.56%



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-9** PROGRESIVA: KM 09+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 12/09/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	M5	M6	M3
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	10,513.00	10,482.00	10,449.00
PESO DE MOLDE (gr.)	6,963.00	7,113.00	7,122.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm ³)	2,139.51	2,139.51	2,139.51
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	3,550.00	3,369.00	3,327.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.66	1.57	1.56
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.54	1.46	1.44

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	7.11%
Máxima densidad seca =	1.54 gr/cm ³

Clasificación de Suelos	
SUCS =	SC
AASHTO =	A-2-6 (1)

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	23.65%
Límite Líquido =	31.52%
Índice de Plasticidad =	7.87%

Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.13 cm
Altura de molde cilíndrico =	17.60 cm
altura de disco espaciador =	5.70 cm
Altura de muestra =	11.90 cm
Volumen de Muestra =	2139.51 cm ³

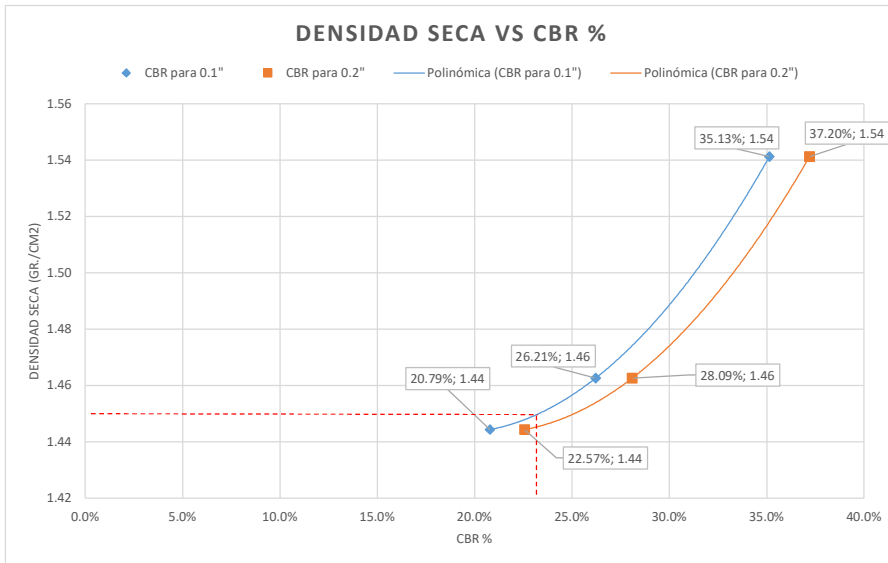
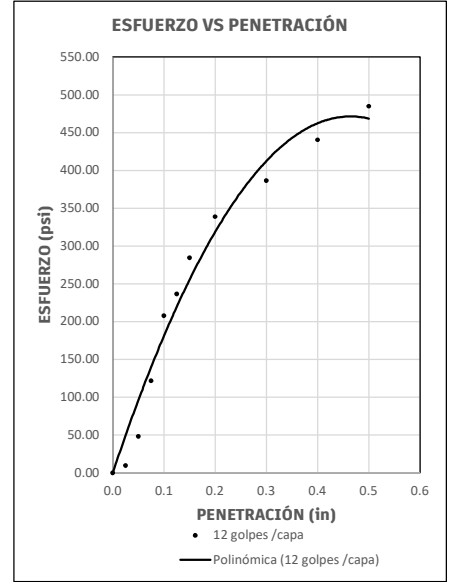
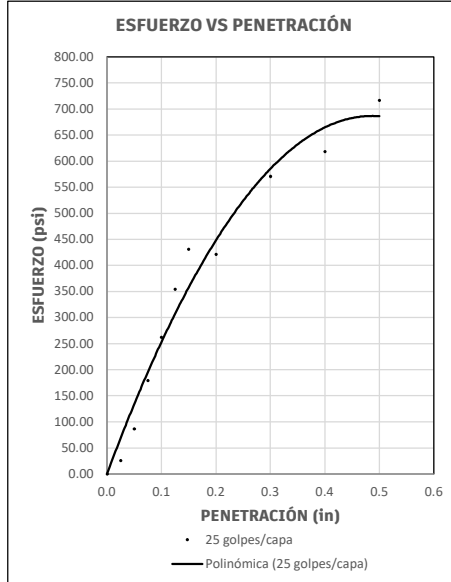
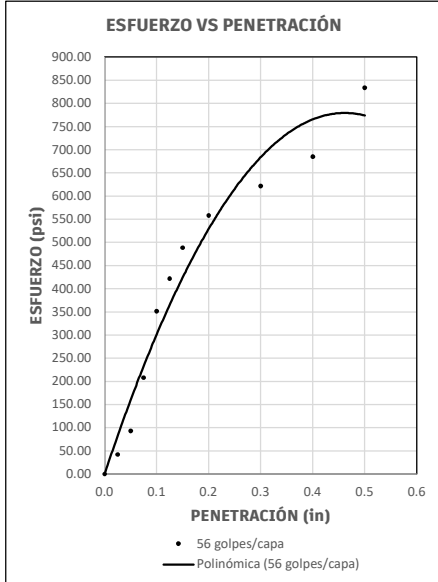
ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
MOLDE N°	M5	M6	M3
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	10,767.00 gr.	10,783.00 gr.	10,748.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	10,513.00 gr.	10,482.00 gr.	10,449.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	254.00	301.00	299.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.42%	2.87%	2.86%

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			55			26			12		
MOLDE N°			M5			M6			M3		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			4.7			4.7			4.7		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
22/01/1900	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
23/01/1900	10:00	24 horas	21.0 x0.001in	0.021	0.45%	28.0 x0.001in	0.028	0.60%	34.0 x0.001in	0.034	0.73%
24/01/1900	10:00	48 horas	43.0 x0.001in	0.043	0.92%	52.0 x0.001in	0.052	1.11%	68.0 x0.001in	0.068	1.45%
25/01/1900	10:00	72 horas	88.0 x0.001in	0.088	1.88%	97.0 x0.001in	0.097	2.07%	102.0 x0.001in	0.102	2.18%
26/01/1900	10:00	96 horas	127.0 x0.001in	0.127	2.71%	139.0 x0.001in	0.139	2.97%	148.0 x0.001in	0.148	3.16%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración			1.27 mm/min			26			12						
Área de Pistón			3.00 pulg.cuadrada			M5			M6						
MOLDE N°			M5			M6			M3						
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54						
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 min	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 min	25.0 x0.001in	0.025	0.635	13.0 x0.0001in	124.90	41.63	8.0 x0.0001in	76.87	25.62	3.0 x0.0001in	28.83	9.61			
0.500 min	50.0 x0.001in	0.050	1.270	29.0 x0.0001in	278.50	92.83	27.0 x0.0001in	259.31	86.44	15.0 x0.0001in	144.11	48.04			
1.000 min	75.0 x0.001in	0.075	1.905	65.0 x0.0001in	623.61	207.87	56.0 x0.0001in	537.40	179.13	38.0 x0.0001in	364.84	121.61			
2.000 min	100.0 x0.001in	0.100	2.540	110.0 x0.0001in	1054.03	351.344	82.0 x0.0001in	786.34	262.113	65.0 x0.0001in	623.61	207.870			
2.250 min	125.0 x0.001in	0.125	3.175	132.0 x0.0001in	1264.08	421.36	111.0 x0.0001in	1063.59	354.53	74.0 x0.0001in	709.78	236.59			
2.500 min	150.0 x0.001in	0.150	3.810	153.0 x0.0001in	1464.34	488.11	135.0 x0.0001in	1292.70	430.90	89.0 x0.0001in	853.30	284.43			
4.000 min	200.0 x0.001in	0.200	5.080	175.0 x0.0001in	1673.89	557.963	132.0 x0.0001in	1264.08	421.359	106.0 x0.0001in	1015.82	338.605			
6.000 min	300.0 x0.001in	0.300	7.620	195.0 x0.0001in	1864.17	621.39	179.0 x0.0001in	1711.96	570.65	121.0 x0.0001in	1159.09	386.36			
8.000 min	400.0 x0.001in	0.400	10.160	215.0 x0.0001in	2054.25	684.75	194.0 x0.0001in	1854.66	618.22	138.0 x0.0001in	1321.32	440.44			
10.000 min	500.0 x0.001in	0.500	12.700	262.0 x0.0001in	2500.12	833.37	225.0 x0.0001in	2149.21	716.40	152.0 x0.0001in	1454.81	484.94			

CONTENIDO DE HUMEDAD			
RECIPIENTE N°	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA
RECIPIENTE N°	22	30	60
PESO RECIPIENTE (gr.)	59.94	57.67	57.18
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)	123.96	127.62	118.96
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	117.85	120.71	112.8
PESO DE AGUA (gr.)	6.11	6.91	6.16
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)	57.91	63.04	55.62
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	10.55%	10.96%	11.08%

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	351.34	35.13%	262.11	26.21%	207.87	20.79%
0.200	1500	557.96	37.20%	421.36	28.09%	338.61	22.57%
ABSORCIÓN		2.42%		2.87%		2.86%	
EXPANSIÓN		2.71%		2.97%		3.16%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.54		1.46		1.44	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	7.11%
Máxima densidad seca =	1.54 gr/cm ³
95% MDS =	1.46 gr/cm ³

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	35.13%	37.20%	1.54 gr/cm ³
25	26.21%	28.09%	1.46 gr/cm ³
12	20.79%	22.57%	1.44 gr/cm ³

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	35.13%
CBR 0.1" al 95% de MDS	26.34%
CBR 0.2" al 95% de MDS	27.76%

Densidad Natural	CBR % DE DISEÑO	
1.45 gr/cm ³	CBR 0.1" de DSN	22.86%



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-12** PROGRESIVA: KM 12+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 22/09/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	1	2	3
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	12,402.00	11,912.00	12,243.00
PESO DE MOLDE (gr.)	6,963.00	6,752.00	7,122.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm ³)	2,265.37	2,265.37	2,265.37
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	5,439.00	5,160.00	5,121.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.40	2.28	2.26
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.21	2.10	2.08

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	7.95%
Máxima densidad seca =	2.22 gr/cm ³

Clasificación de Suelos	
SUCS =	SC
AASHTO =	A-1-b (0)

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	24.84%
Límite Líquido =	39.73%
Índice de Plasticidad =	14.88%

ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
MOLDE N°	1	2	3
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	12,744.00 gr.	12,242.00 gr.	12,645.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	12,402.00 gr.	11,912.00 gr.	12,243.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	342.00	330.00	402.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.76%	2.77%	3.28%

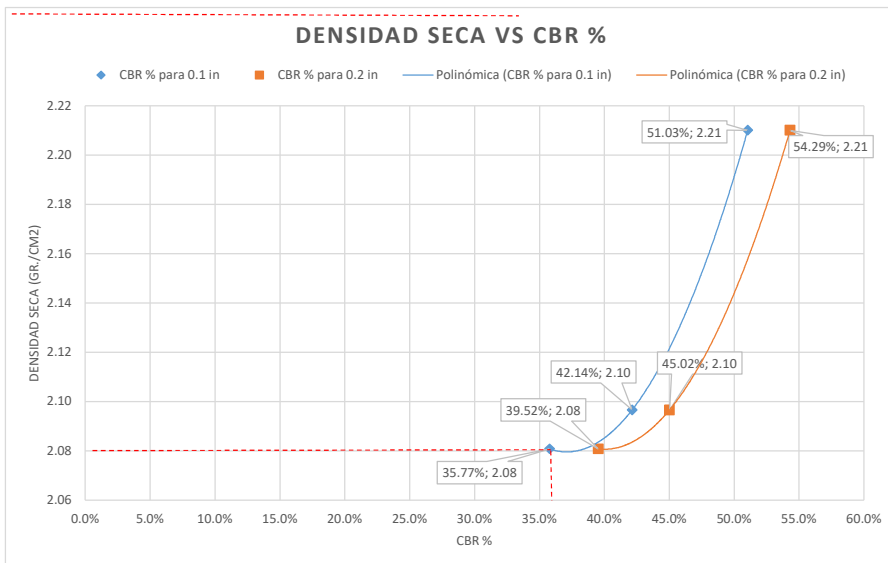
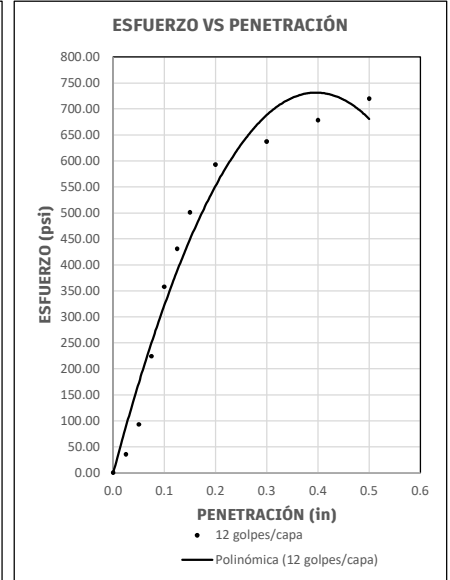
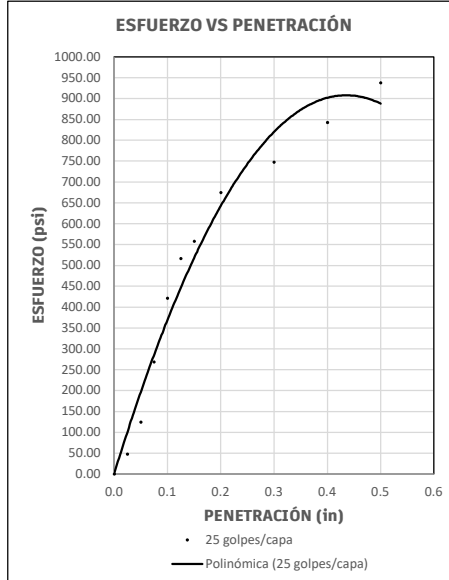
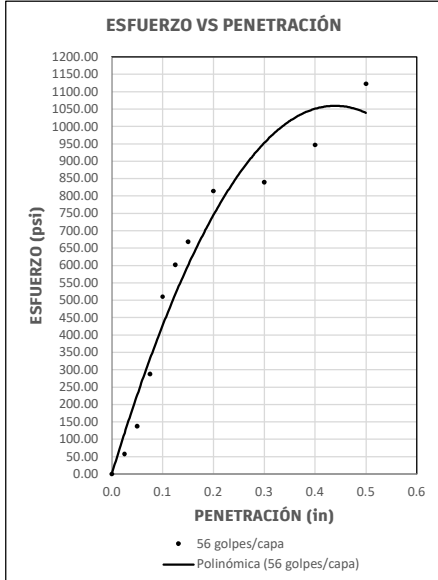
Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.13 cm
Altura de molde cilíndrico =	17.60 cm
altura de disco espaciador =	5.00 cm
Altura de muestra =	12.60 cm
Volumen de Muestra =	2265.37 cm ³

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			55			26			12		
MOLDE N°			1			2			3		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			5.0			5.0			5.0		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
22/01/1900	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
23/01/1900	10:00	24 horas	24.0 x0.001in	0.024	0.48%	35.0 x0.001in	0.035	0.71%	54.0 x0.001in	0.054	1.09%
24/01/1900	10:00	48 horas	42.0 x0.001in	0.042	0.85%	59.0 x0.001in	0.059	1.19%	121.0 x0.001in	0.121	2.44%
25/01/1900	10:00	72 horas	87.0 x0.001in	0.087	1.75%	94.0 x0.001in	0.094	1.89%	182.0 x0.001in	0.182	3.67%
26/01/1900	10:00	96 horas	123.0 x0.001in	0.123	2.48%	151.0 x0.001in	0.151	3.04%	234.0 x0.001in	0.234	4.72%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración			1.27 mm/min			26			12						
Área de Pistón			3.00 pulg.cuadrada			2			3						
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54						
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 min	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 min	25.0 x0.001in	0.025	0.635	18.0 x0.0001in	172.92	57.64	15.0 x0.0001in	144.11	48.04	11.0 x0.0001in	105.69	35.23			
0.500 min	50.0 x0.001in	0.050	1.270	43.0 x0.0001in	412.79	137.60	39.0 x0.0001in	374.43	124.81	29.0 x0.0001in	278.50	92.83			
1.000 min	75.0 x0.001in	0.075	1.905	90.0 x0.0001in	862.86	287.62	84.0 x0.0001in	805.47	268.49	70.0 x0.0001in	671.49	223.83			
2.000 min	100.0 x0.001in	0.100	2.540	160.0 x0.0001in	1531.04	510.347	132.0 x0.0001in	1264.08	421.359	112.0 x0.0001in	1073.14	357.713			
2.250 min	125.0 x0.001in	0.125	3.175	189.0 x0.0001in	1807.11	602.37	162.0 x0.0001in	1550.09	516.70	135.0 x0.0001in	1292.70	430.90			
2.500 min	150.0 x0.001in	0.150	3.810	210.0 x0.0001in	2006.75	668.92	175.0 x0.0001in	1673.89	557.96	157.0 x0.0001in	1502.46	500.82			
4.000 min	200.0 x0.001in	0.200	5.080	256.0 x0.0001in	2443.26	814.422	212.0 x0.0001in	2025.75	675.250	186.0 x0.0001in	1778.57	592.857			
6.000 min	300.0 x0.001in	0.300	7.620	264.0 x0.0001in	2519.07	839.69	235.0 x0.0001in	2244.12	748.04	200.0 x0.0001in	1911.71	637.24			
8.000 min	400.0 x0.001in	0.400	10.160	298.0 x0.0001in	2840.88	946.96	265.0 x0.0001in	2528.54	842.85	213.0 x0.0001in	2035.25	678.42			
10.000 min	500.0 x0.001in	0.500	12.700	354.0 x0.0001in	3369.64	1123.21	295.0 x0.0001in	2812.51	937.50	226.0 x0.0001in	2158.70	719.57			

CONTENIDO DE HUMEDAD			
RECIPIENTE N°	55	M-4	R-3
PESO RECIPIENTE (gr.)	58.43	58.23	54.38
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)	120.41	118.74	116.46
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	113.40	111.36	107.74
PESO DE AGUA (gr.)	7.01	7.38	8.72
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)	54.97	53.13	53.36
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	12.75%	13.89%	16.34%

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	510.35	51.03%	421.36	42.14%	357.71	35.77%
0.200	1500	814.42	54.29%	675.25	45.02%	592.86	39.52%
ABSORCIÓN		2.76%		2.77%		3.28%	
EXPANSIÓN		2.48%		3.04%		4.72%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		2.21		2.10		2.08	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	7.95%
Máxima densidad seca =	2.22 gr/cm ³
95% MDS =	2.11 gr/cm ³

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	51.03%	54.29%	2.21 gr/cm ³
25	42.14%	45.02%	2.10 gr/cm ³
12	35.77%	39.52%	2.08 gr/cm ³

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	51.03%
CBR 0.1" al 95% de MDS	43.89%
CBR 0.2" al 95% de MDS	46.84%

Densidad Natural	CBR % DE DISEÑO	
2.08 gr/cm ³	CBR 0.1" de DSN	35.77%



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **C-15** PROGRESIVA: KM 15+000
PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Callatiac
TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 27/09/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	1	2	3
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	12,310.00	11,853.00	12,195.00
PESO DE MOLDE (gr.)	6,952.00	6,748.00	7,122.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm ³)	2,265.37	2,265.37	2,265.37
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	5,358.00	5,105.00	5,073.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.37	2.25	2.24
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.22	2.12	2.11

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	6.00%
Máxima densidad seca =	2.240 gr/cm ³

Clasificación de Suelos	
SUCS =	SC
AASHTO =	A-2-6*

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	19.99%
Límite Líquido =	34.45%
Índice de Plasticidad =	14.46%

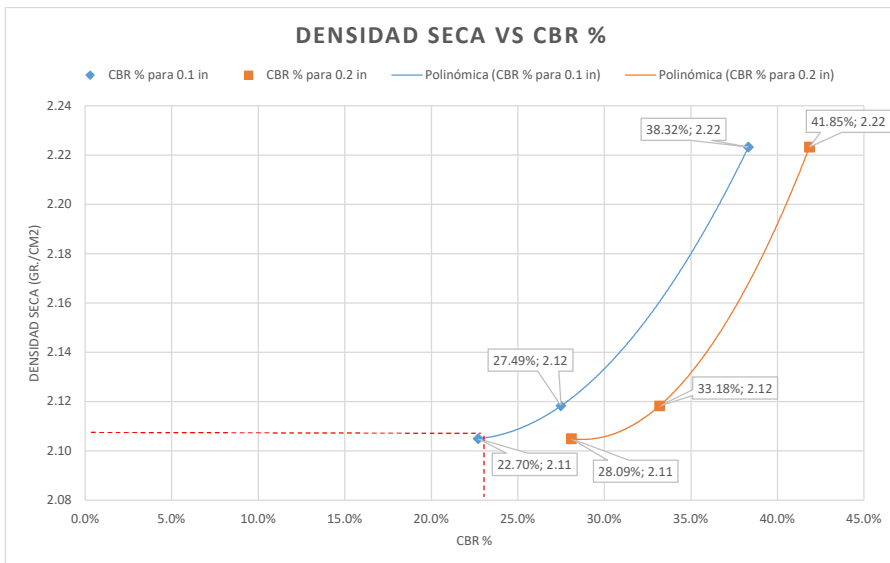
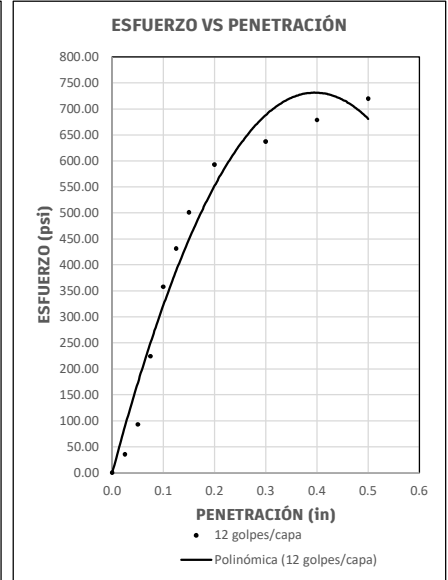
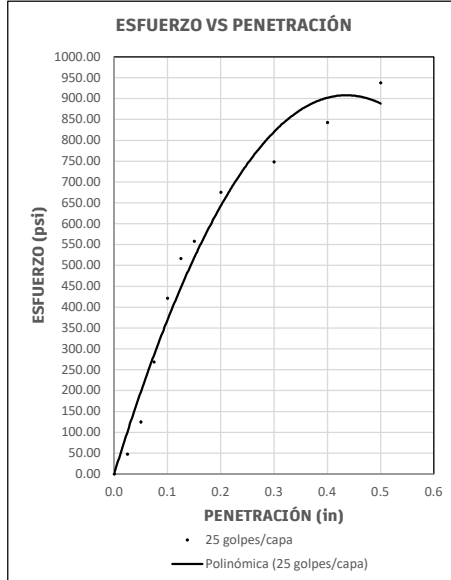
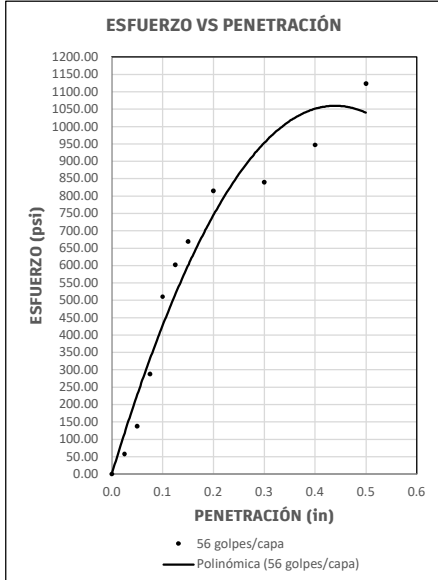
ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
MOLDE N°	1	2	3
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	12,523.00 gr.	12,182.00 gr.	12,578.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	12,310.00 gr.	11,853.00 gr.	12,195.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	213.00	329.00	383.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.73%	2.78%	3.14%

Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.13 cm
Altura de molde cilíndrico =	17.60 cm
altura de disco espaciador =	5.00 cm
Altura de muestra =	12.60 cm
Volumen de Muestra =	2265.37 cm ³

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			55			26			12		
MOLDE N°			1			2			3		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			5.0			5.0			5.0		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
22/01/1900	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
23/01/1900	10:00	24 horas	21.0 x0.001in	0.021	0.42%	32.0 x0.001in	0.032	0.65%	35.0 x0.001in	0.035	0.71%
24/01/1900	10:00	48 horas	38.0 x0.001in	0.038	0.77%	52.0 x0.001in	0.052	1.05%	69.0 x0.001in	0.069	1.39%
25/01/1900	10:00	72 horas	61.0 x0.001in	0.061	1.23%	96.0 x0.001in	0.096	1.94%	103.0 x0.001in	0.103	2.08%
26/01/1900	10:00	96 horas	86.0 x0.001in	0.086	1.73%	168.0 x0.001in	0.168	3.39%	179.0 x0.001in	0.179	3.61%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración			1.27 mm/min			26			12						
Área de Pistón			3.00 pulg.cuadrada			2			3						
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54						
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 mín	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 mín	25.0 x0.001in	0.025	0.635	18.0 x0.0001in	172.92	57.64	15.0 x0.0001in	144.11	48.04	13.0 x0.0001in	124.90	41.63			
0.500 mín	50.0 x0.001in	0.050	1.270	52.0 x0.0001in	499.07	166.36	39.0 x0.0001in	374.43	124.81	22.0 x0.0001in	211.32	70.44			
1.000 mín	75.0 x0.001in	0.075	1.905	92.0 x0.0001in	881.99	294.00	52.0 x0.0001in	499.07	166.36	38.0 x0.0001in	364.84	121.61			
2.000 mín	100.0 x0.001in	0.100	2.540	120.0 x0.0001in	1149.54	383.180	86.0 x0.0001in	824.61	274.869	71.0 x0.0001in	681.06	227.020			
2.250 mín	125.0 x0.001in	0.125	3.175	150.0 x0.0001in	1435.74	478.58	108.0 x0.0001in	1034.93	344.98	83.0 x0.0001in	795.91	265.30			
2.500 mín	150.0 x0.001in	0.150	3.810	176.0 x0.0001in	1683.41	561.14	122.0 x0.0001in	1168.63	389.54	99.0 x0.0001in	948.92	316.31			
4.000 mín	200.0 x0.001in	0.200	5.080	197.0 x0.0001in	1883.19	627.730	156.0 x0.0001in	1492.93	497.642	132.0 x0.0001in	1264.08	421.359			
6.000 mín	300.0 x0.001in	0.300	7.620	225.0 x0.0001in	2149.21	716.40	158.0 x0.0001in	1511.98	503.99	142.0 x0.0001in	1359.47	453.16			
8.000 mín	400.0 x0.001in	0.400	10.160	249.0 x0.0001in	2376.91	792.30	198.0 x0.0001in	1892.70	630.90	156.0 x0.0001in	1492.93	497.64			
10.000 mín	500.0 x0.001in	0.500	12.700	287.0 x0.0001in	2736.83	912.28	215.0 x0.0001in	2054.25	684.75	171.0 x0.0001in	1635.81	545.27			
CONTENIDO DE HUMEDAD			ARRIBA			ARRIBA			ARRIBA						
RECIPIENTE N°	55			M-4			R-3								
PESO RECIPIENTE (gr.)	58.43			58.23			54.38								
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)	120.41			118.74			116.46								
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)	115.81			113.63			110.59								
PESO DE AGUA (gr.)	4.60			5.11			5.87								
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)	57.38			55.40			56.21								
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)	8.02%			9.22%			10.44%								

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	383.18	38.32%	274.87	27.49%	227.02	22.70%
0.200	1500	627.73	41.85%	497.64	33.18%	421.36	28.09%
ABSORCIÓN		1.73%		2.78%		3.14%	
EXPANSIÓN		1.73%		3.39%		3.61%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		2.22		2.12		2.11	



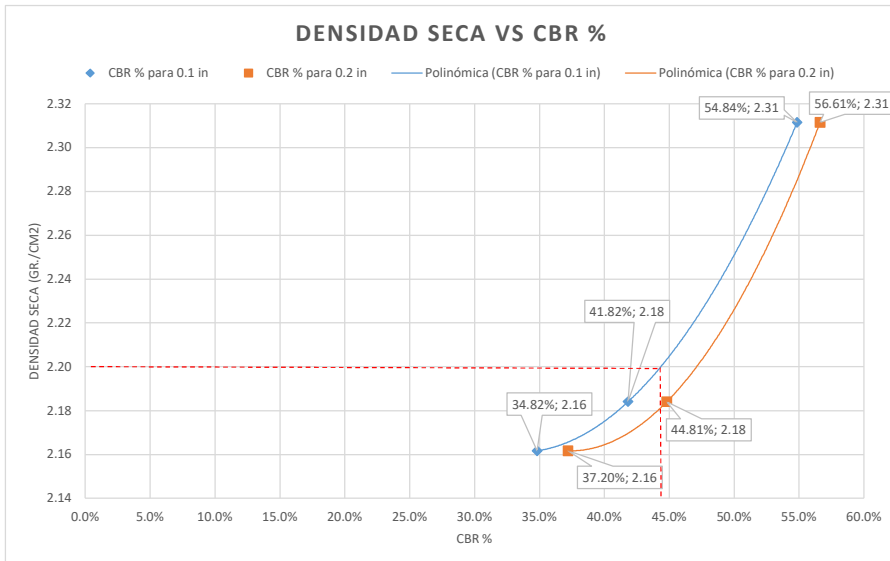
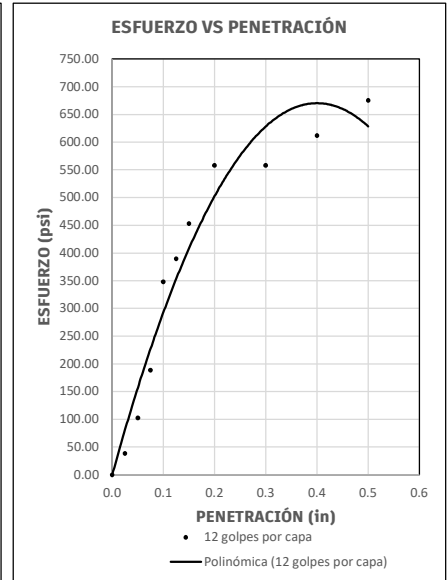
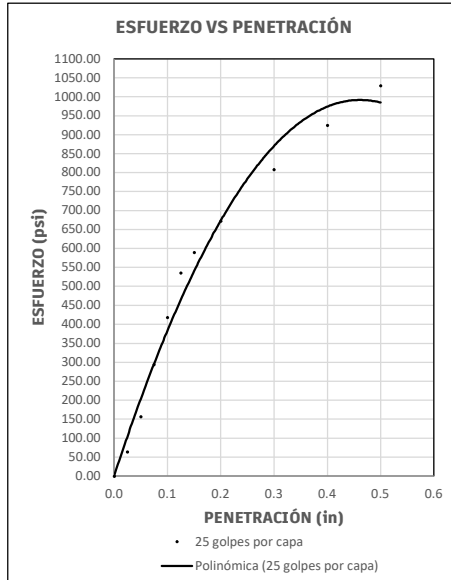
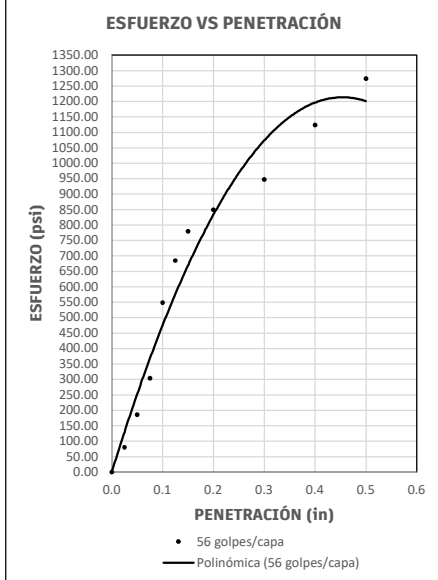
H.O. y MDS	
humedad Óptima =	6.00%
Máxima densidad seca =	2.24 gr/cm3
95% MDS =	2.13 gr/cm3

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	38.32%	41.85%	2.22 gr/cm3
25	27.49%	33.18%	2.12 gr/cm3
12	22.70%	28.09%	2.11 gr/cm3

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	38.32%
CBR 0.1" al 95% de MDS	29.56%
CBR 0.2" al 95% de MDS	34.89%

Densidad Natural	CBR % DE DISEÑO	
2.11 gr/cm3	CBR 0.1" de DSN	22.70%

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	548.44	54.84%	418.18	41.82%	348.16	34.82%
0.200	1500	849.16	56.61%	672.08	44.81%	557.96	37.20%
ABSORCIÓN		2.44%		2.48%		2.67%	
EXPANSIÓN		0.48%		0.56%		0.60%	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)		2.31		2.18		2.16	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	9.82%
Máxima densidad seca =	2.31 gr/cm ³
95% MDS =	2.20 gr/cm ³

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	54.84%	56.61%	2.31 gr/cm ³
25	41.82%	44.81%	2.18 gr/cm ³
12	34.82%	37.20%	2.16 gr/cm ³

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	54.84%
CBR 0.1" al 95% de MDS	44.89%
CBR 0.2" al 95% de MDS	47.56%

**DENSIDAD NATURAL MEDIANTE CONO DE ARENA**

TESIS : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

FECHA : 26/07/2023

MATERIAL : TERRENO NATURAL

ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL SUELO INSITU MEDIANTE EL METODO DEL CONO DE ARENA (MTC E 117)

TIPO DE ARENA UTILIZADA: MACHUPICCHU
PESO UNITARIO DE LA ARENA : 1.507 gr/cm³

PRUEBA N°		1	2	3	4	5
PROGRESIVA		01+800	03+850	09+000	12+000	15+000
DATOS DEL ENSAYO EN CAMPO						
1	Número de Cono	1	2	2	2	2
2	Peso Inicial del Frasco + Cono (gr)	6315.00	6799.67	6488.25	6334.25	6524.52
3	Peso Residual del Frasco + Cono (gr)	3337.00	2978.25	3085.45	2487.36	2458.85
4	Peso del Suelo Extraído (gr)	1490.00	2572.32	2101.41	2875.63	2815.67
5	Peso de la Grava, retenido en tamiz 3/4" (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Peso de la Arena Utilizada, hueco + cono (gr)	2978.00	3821.42	3402.80	3846.89	4065.67
7	Peso de la Arena en el Cono (gr)	1654.82	1664.92	1354.92	1864.92	2242.85
8	Peso de la Arena en el Hueco (gr)	1323.18	2156.50	2047.88	1981.97	1822.82
9	Volumen del Hueco (cm ³)	878.02	1430.99	1358.91	1315.18	1209.57
12	Peso del Suelo (gr)	1490.00	2572.32	2101.41	2875.63	2815.67
13	Volumen del Suelo (cm ³)	878.02	1430.99	1358.91	1315.18	1209.57
14	Densidad Húmeda del Suelo (gr/cm ³)	1.70	1.80	1.55	2.19	2.33
CONTENIDO DE HUMEDAD						
15	Descripción del recipiente	A	10	55	11	4
16	Peso de Capsula (gr)	20.20	59.25	58.24	56.95	56.42
17	Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	94.17	211.88	212.41	183.71	186.75
18	Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	91.60	207.24	202.96	177.48	174.67
19	Peso del Agua (gr)	2.57	4.64	9.45	6.23	12.08
20	Peso de la Muestra Seca (gr)	71.40	147.99	144.72	120.53	118.25
21	Contenido de Humedad	3.60%	3.14%	6.53%	5.17%	10.22%
DENSIDAD NATURAL						
22	Densidad Seca del Terreno (gr/cm ³)	1.64	1.74	1.45	2.08	2.11

4. PANEL FOTOGRÁFICO



PANEL FOTOGRAFICO PROCTOR MODIFICADO



C-1

19/07/2023



C-2

20/07/2023



C-3

20/07/2023



C-4

25/07/2023



C-5

25/07/2023



C-6

26/07/2023





PANEL FOTOGRAFICO PROCTOR MODIFICADO



C-7

03/08/2023



C-8

01/08/2023



C-9

31/07/2023



C-10

11/08/2023



C-11

07/08/2023



C-12

07/08/2023





PANEL FOTOGRAFICO PROCTOR MODIFICADO



C-13

04/08/2023



C-14

03/08/2023



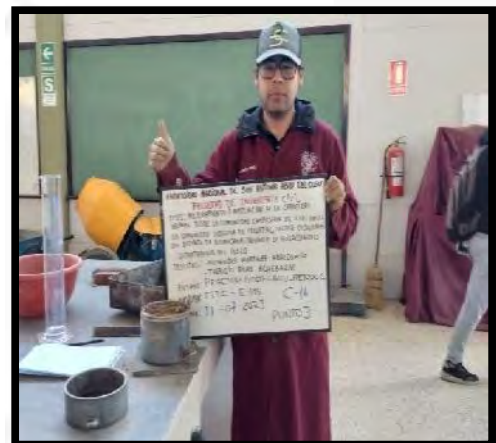
C-15

02/08/2023



C-16

31/07/2023





PANEL FOTOGRAFICO C.B.R.



C-2

15/06/2023



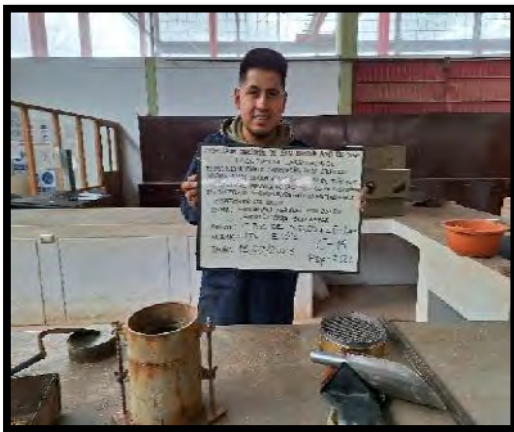
C-4

28/08/2023



C-9

18/08/2023



C-12

22/09/2023



C-15

22/09/2023



5. ENSAYO DE LABORATORIO DE CANTERAS Y TALUD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

N°	CALICATA	PROGRESIVA	% QUE PASA MALLA 4	% QUE PASA MALLA 10	% QUE PASA MALLA 40	% QUE PASA MALLA 200	LP	LL	IP	lpc	Clasif. AASHTO	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE SUBRASANTE	Clasif. SUCS	NOMBRE DE GRUPO	GRAFICO
CANTERA Y TALUD																
1	CAN-01	2+980	49.63	36.47	23.76	16.25	25.99	34.70	8.71	10.73	A-2-6 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	
2	CAN-02	2+980	51.15	38.52	26.01	17.61	24.52	33.12	8.61	9.58	A-2-4 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	
3	TAL-01	9+440	28.29	25.48	24.38	23.78	20.29	32.40	12.11	9.05	A-2-6 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	
4	TAL-02	9+440	28.16	25.34	24.24	23.64	19.72	31.32	11.60	8.26	A-2-6 (0)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	
5	TAL-03	9+440	30.59	27.87	26.81	26.23	19.26	32.07	12.81	8.81	A-2-6 (1)	Gravas y Arenas Limosas Arcillosas	Excelente a buena	GC	Grava Arcillosa	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

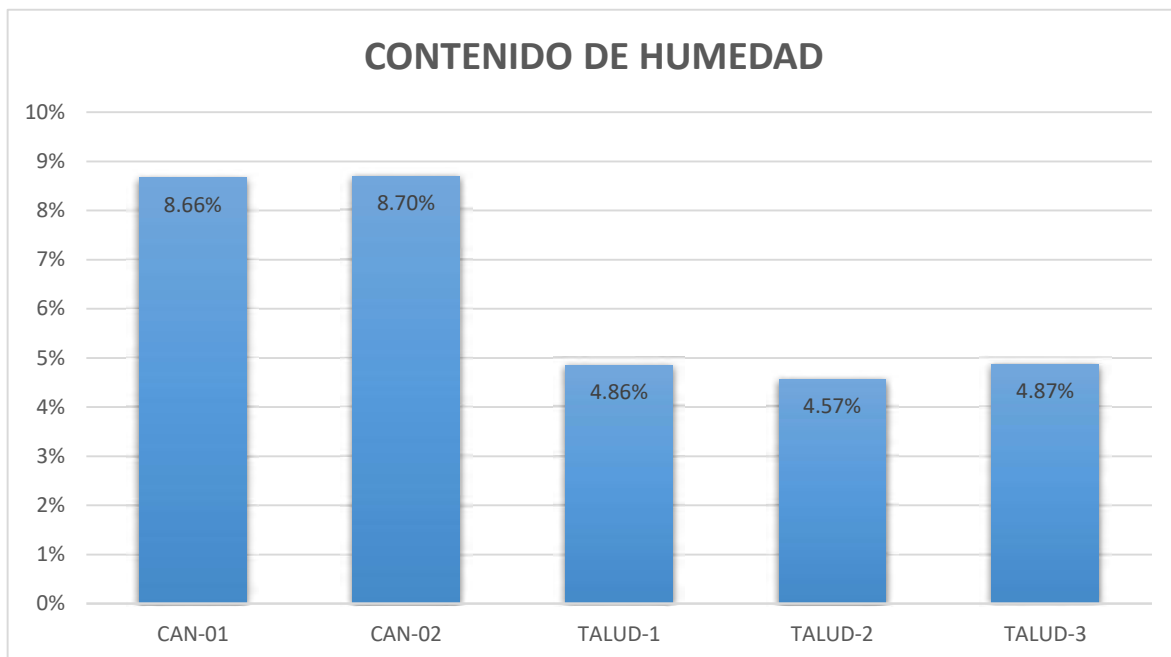


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO: **CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216, MTC E 108**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	CONTENIDO DE HUMEDAD
CAN-01	8.66%
CAN-02	8.70%
TALUD-1	4.86%
TALUD-2	4.57%
TALUD-3	4.87%



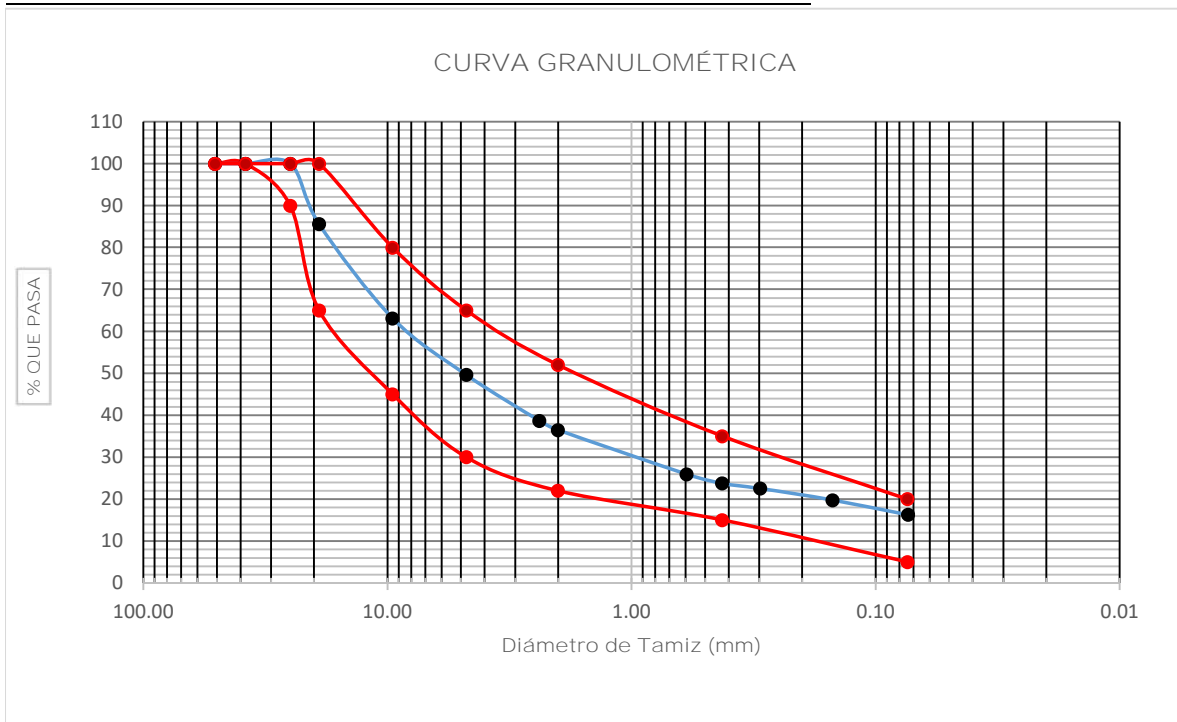


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **CANTERA-01** PROGRESIVA: KM 2+980
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 17/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 4716.74 gr PESO DE MUESTRA : 4000.70 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 716.04 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 pulg	25.000	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	678.81	679.34	14.40%	14.40%	85.60%
3/8 pulg	9.525	1060.42	1061.24	22.50%	36.90%	63.10%
N° 4	4.750	634.76	635.26	13.47%	50.37%	49.63%
N° 8	2.380	516.54	516.94	10.96%	61.33%	38.67%
N° 10	2.000	103.75	103.83	2.20%	63.53%	36.47%
N° 30	0.594	496.66	497.05	10.54%	74.07%	25.93%
N° 40	0.425	102.37	102.45	2.17%	76.24%	23.76%
N° 50	0.297	57.58	57.63	1.22%	77.46%	22.54%
N° 100	0.150	131.51	131.61	2.79%	80.25%	19.75%
N° 200	0.074	164.57	164.70	3.49%	83.75%	16.25%
Cazuela		766.10	766.70	16.25%	100.00%	0.00%
TOTAL		4713.06	4716.74	100.00%		
ERROR:		3.68	---	0.08% <1%		





ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **CANTERA-02**

PROGRESIVA: KM 2+980

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 17/07/2023

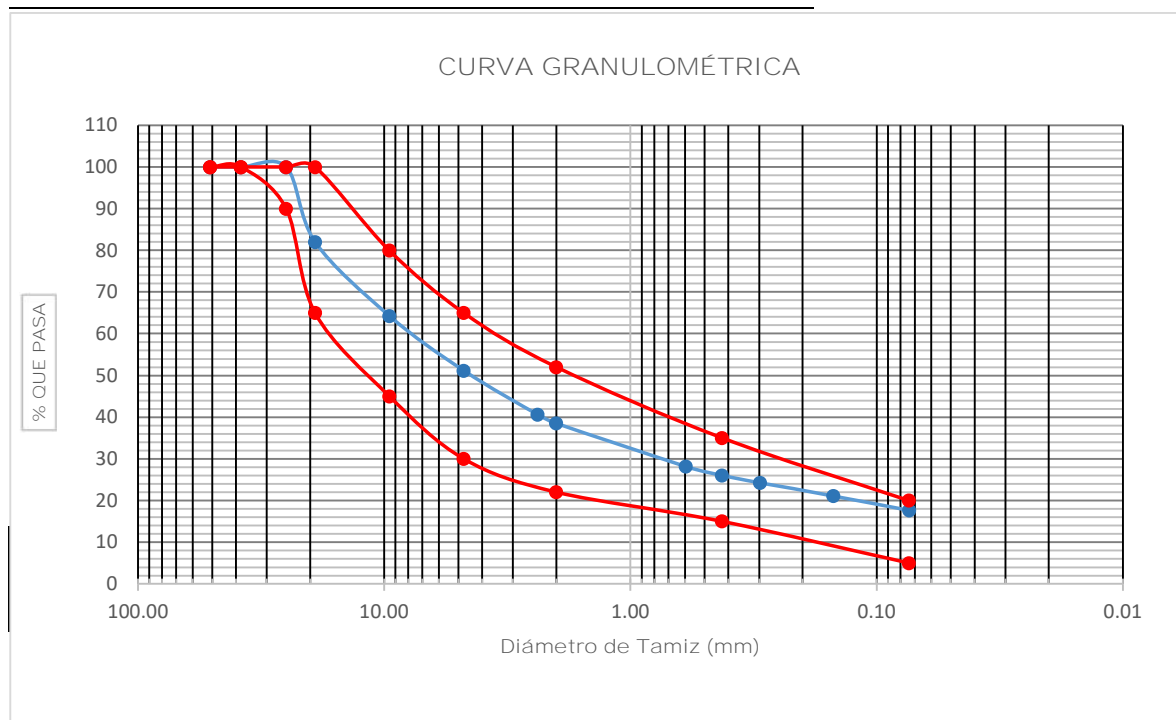
ANTES DEL LAVADO**DESPUES DEL LAVADO**

PESO DE MUESTRA : 4953.09 gr
4953.09

PESO DE MUESTRA : 4097.09 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 856.00 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2 pulg	38.100	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 pulg	25.000	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4 pulg	19.050	889.03	889.90	17.97%	17.97%	82.03%
3/8 pulg	9.525	878.46	879.32	17.75%	35.72%	64.28%
N° 4	4.750	649.89	650.52	13.13%	48.85%	51.15%
N° 8	2.380	521.47	521.98	10.54%	59.39%	40.61%
N° 10	2.000	103.53	103.63	2.09%	61.48%	38.52%
N° 30	0.594	512.43	512.93	10.36%	71.84%	28.16%
N° 40	0.425	106.19	106.29	2.15%	73.99%	26.01%
N° 50	0.297	88.09	88.18	1.78%	75.77%	24.23%
N° 100	0.150	156.04	156.19	3.15%	78.92%	21.08%
N° 200	0.074	171.50	171.67	3.47%	82.39%	17.61%
Cazuela		871.63	872.48	17.61%	100.00%	0.00%
TOTAL		4948.26	4953.09	100.00%		
ERROR:		4.83	---	0.10% <1%		



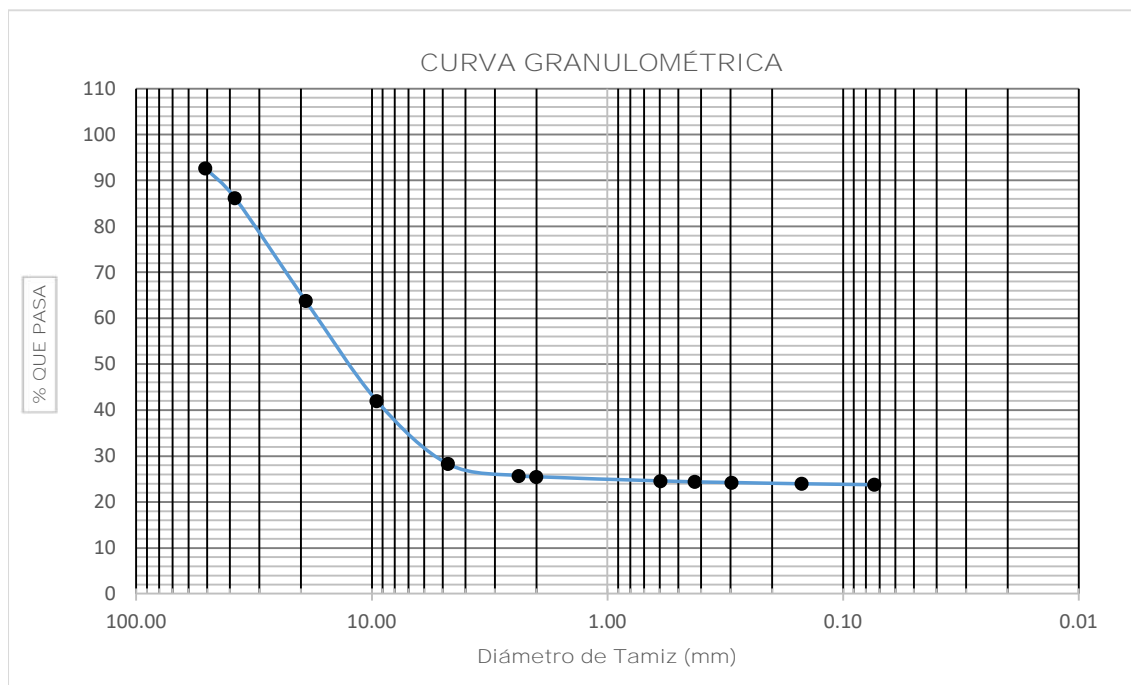


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **TALUD-01** PROGRESIVA: KM 9+440
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 20/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5122.35 gr PESO DE MUESTRA : 3918.64 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1203.71 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	375.86	375.42	7.33%	7.33%	92.67%
1 1/2 pulg	38.100	331.85	331.46	6.47%	13.80%	86.20%
3/4 pulg	19.050	1149.62	1148.28	22.42%	36.22%	63.78%
3/8 pulg	9.525	1117.34	1116.04	21.79%	58.00%	42.00%
N° 4	4.750	702.93	702.11	13.71%	71.71%	28.29%
N° 8	2.380	132.86	132.71	2.59%	74.30%	25.70%
N° 10	2.000	11.20	11.19	0.22%	74.52%	25.48%
N° 30	0.594	46.92	46.87	0.91%	75.44%	24.56%
N° 40	0.425	9.53	9.51	0.19%	75.62%	24.38%
N° 50	0.297	7.78	7.77	0.15%	75.77%	24.23%
N° 100	0.150	13.26	13.24	0.26%	76.03%	23.97%
N° 200	0.074	9.84	9.83	0.19%	76.22%	23.78%
Cazuela		1219.34	1217.92	23.78%	100.00%	0.00%
TOTAL		5128.33	5122.35	100.00%		
ERROR:		-5.98	----> 0.12% <1%			



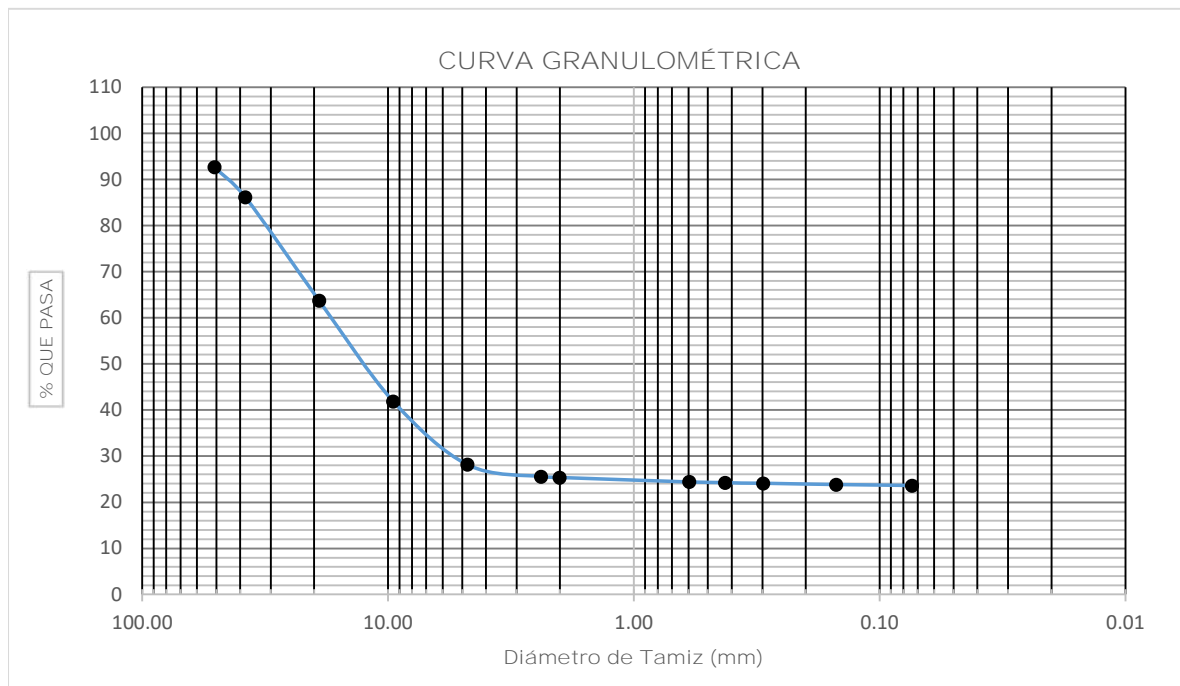


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **TALUD-02** PROGRESIVA: KM 9+440
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 20/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5021.68 gr PESO DE MUESTRA : 3838.89 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1182.79 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	369.51	368.73	7.34%	7.34%	92.66%
1 1/2 pulg	38.100	326.24	325.55	6.48%	13.83%	86.17%
3/4 pulg	19.050	1130.19	1127.79	22.46%	36.28%	63.72%
3/8 pulg	9.525	1098.46	1096.13	21.83%	58.11%	41.89%
N° 4	4.750	691.05	689.59	13.73%	71.84%	28.16%
N° 8	2.380	130.62	130.34	2.60%	74.44%	25.56%
N° 10	2.000	11.01	10.99	0.22%	74.66%	25.34%
N° 30	0.594	46.13	46.03	0.92%	75.58%	24.42%
N° 40	0.425	9.36	9.34	0.19%	75.76%	24.24%
N° 50	0.297	7.65	7.63	0.15%	75.91%	24.09%
N° 100	0.150	13.03	13.00	0.26%	76.17%	23.83%
N° 200	0.074	9.67	9.65	0.19%	76.36%	23.64%
Cazuela		1189.42	1186.90	23.64%	100.00%	0.00%
TOTAL		5032.33	5021.68	100.00%		
ERROR:		-10.65	----> 0.21% <1%			



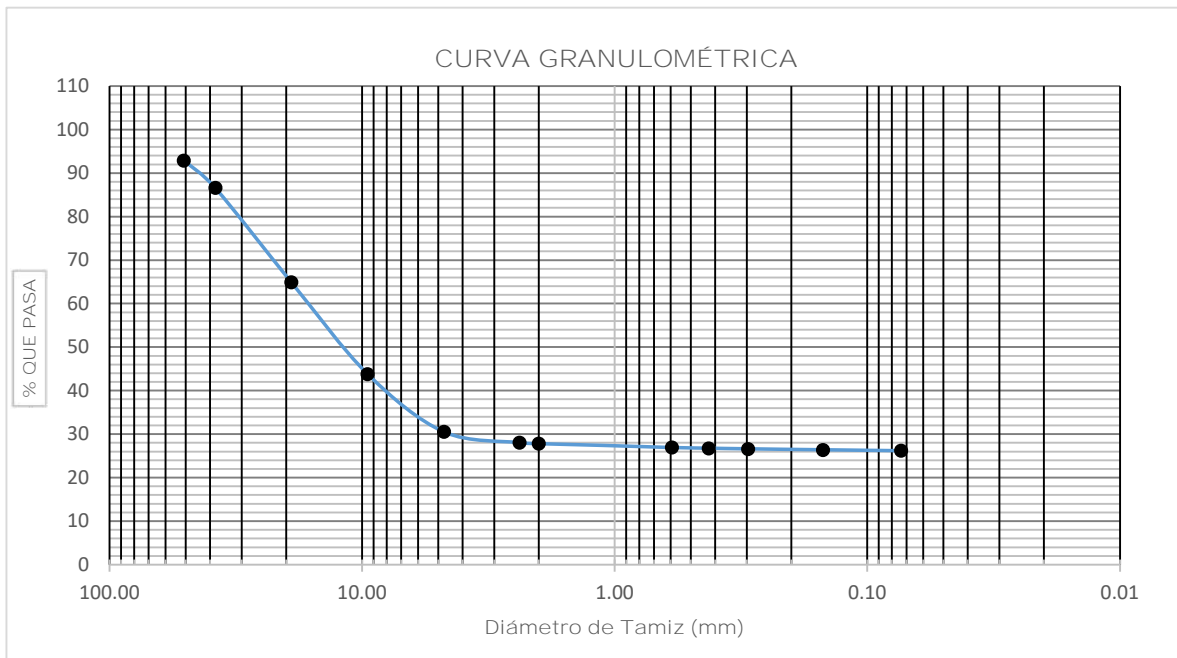


ENSAYO: **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D422, MTC E 107**
 PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **TALUD-03** PROGRESIVA: KM 9+440
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urincoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 20/07/2023
ANTES DEL LAVADO **DESPUES DEL LAVADO**
 PESO DE MUESTRA : 5054.57 gr PESO DE MUESTRA : 3728.33 gr

PÉRDIDA POR LAVADO : 1326.24 gr

Tamiz	Diámetro(mm)	P. Retenido	P. Correg.	% Retenido	%R. Acum.	% Que Pasa
2 pulg	50.800	359.15	358.55	7.09%	7.09%	92.91%
1 1/2 pulg	38.100	317.10	316.57	6.26%	13.36%	86.64%
3/4 pulg	19.050	1098.52	1096.68	21.70%	35.05%	64.95%
3/8 pulg	9.525	1067.67	1065.89	21.09%	56.14%	43.86%
N° 4	4.750	671.68	670.56	13.27%	69.41%	30.59%
N° 8	2.380	126.96	126.75	2.51%	71.92%	28.08%
N° 10	2.000	10.70	10.68	0.21%	72.13%	27.87%
N° 30	0.594	44.84	44.76	0.89%	73.01%	26.99%
N° 40	0.425	9.10	9.09	0.18%	73.19%	26.81%
N° 50	0.297	7.44	7.42	0.15%	73.34%	26.66%
N° 100	0.150	12.67	12.64	0.25%	73.59%	26.41%
N° 200	0.074	9.40	9.39	0.19%	73.77%	26.23%
Cazuela		1327.80	1325.59	26.23%	100.00%	0.00%
TOTAL		5063.02	5054.57	100.00%		
ERROR:		-8.45	----	0.17% <1%		





ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **CAN-C1**

PROGRESIVA KM +980

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 13/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

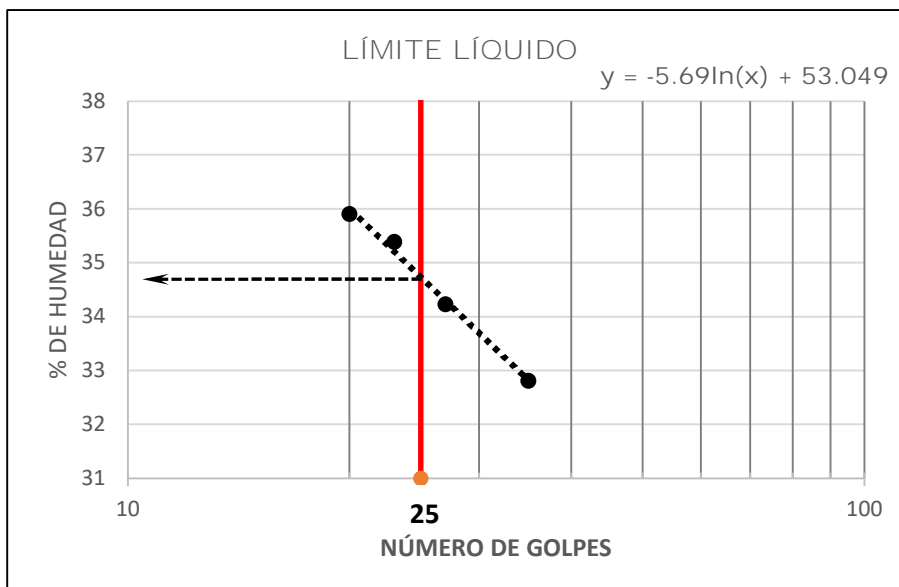
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.67	21.47
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	33.72	35.56
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	31.22	32.67
PESO DE SUELO SECO (gr)	9.55	11.20
PESO DE AGUA (gr)	2.50	2.89
CONTENIDO DE HUMEDAD	26.18%	25.80%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	25.99%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.07	56.62	57.63	59.59
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	65.76	64.62	66.13	66.82
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	63.75	62.58	64.03	64.91
PESO DE SUELO SECO (gr)	5.68	5.96	6.40	5.32
PESO DE AGUA (gr)	2.01	2.04	2.10	1.91
NÚMERO DE GOLPES	23	27	35	20
CONTENIDO DE HUMEDAD	35.39%	34.23%	32.81%	35.90%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	34.70%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	8.71%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **CAN-C2**

PROGRESIVA KM +980

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 13/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

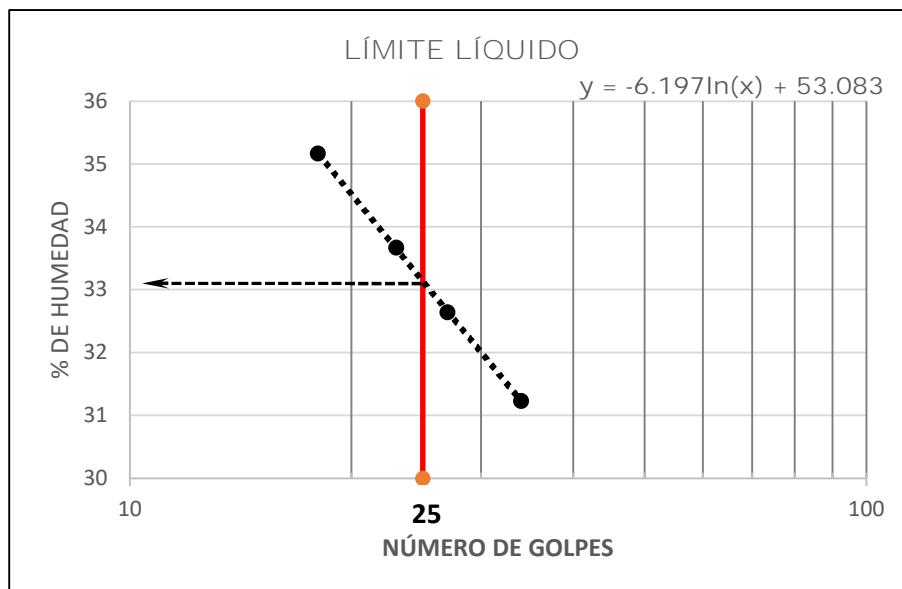
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.53	21.33
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	33.40	35.22
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	31.05	32.50
PESO DE SUELO SECO (gr)	9.52	11.17
PESO DE AGUA (gr)	2.35	2.72
CONTENIDO DE HUMEDAD	24.68%	24.35%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	24.52%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	57.73	56.28	57.29	59.25
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	65.75	64.61	65.82	66.63
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	63.73	62.56	63.79	64.71
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.00	6.28	6.50	5.46
PESO DE AGUA (gr)	2.02	2.05	2.03	1.92
NÚMERO DE GOLPES	23	27	34	18
CONTENIDO DE HUMEDAD	33.67%	32.64%	31.23%	35.16%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	33.12%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	8.61%



ENSAYO: **LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **TALUD-01** PROGRESIVA KM +440
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 14/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

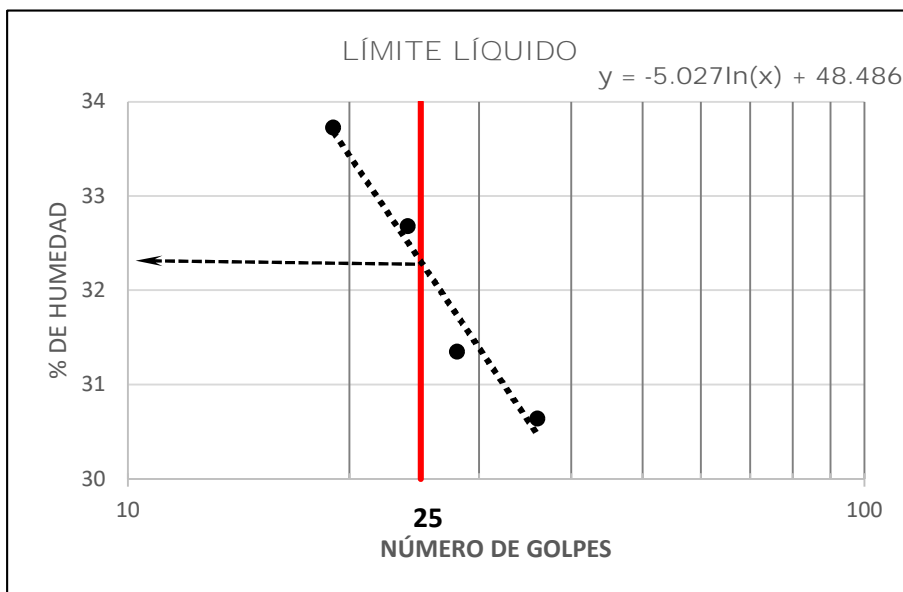
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	21.68	21.54
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	29.67	29.44
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	28.33	28.10
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.65	6.56
PESO DE AGUA (gr)	1.34	1.34
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.15%	20.43%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	20.29%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.36	62.63	58.20	58.01
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	69.84	73.63	67.01	67.09
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	67.10	71.05	64.84	64.80
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.74	8.42	6.64	6.79
PESO DE AGUA (gr)	2.74	2.58	2.17	2.29
NÚMERO DE GOLPES	28	36	24	19
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.35%	30.64%	32.68%	33.73%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	32.40%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	12.11%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **TALUD-02**

PROGRESIVA KM +440

PROFUNDIDAD: 1.50 m

UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante

FECHA: 14/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

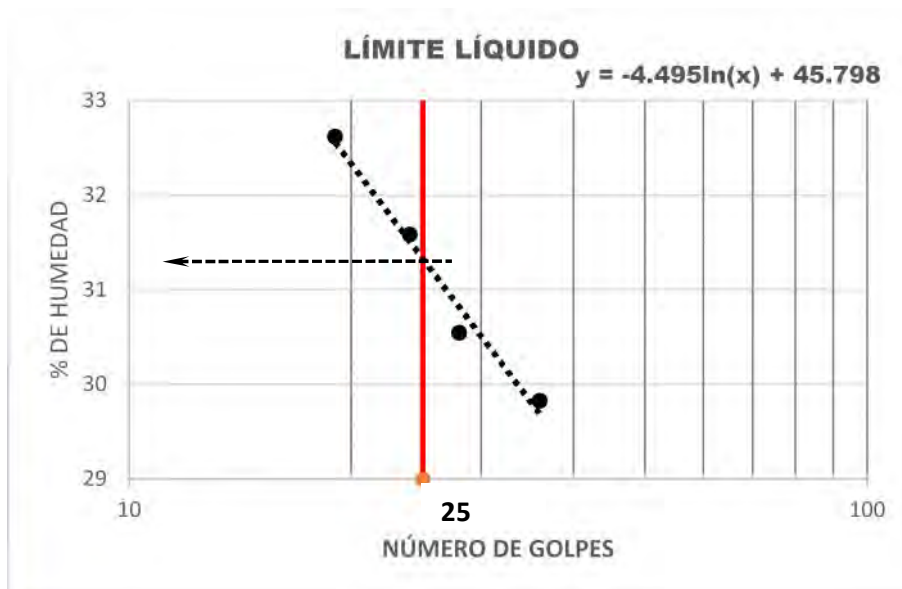
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	22.53	22.39
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	30.62	30.39
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	29.28	29.08
PESO DE SUELO SECO (gr)	6.75	6.69
PESO DE AGUA (gr)	1.34	1.31
CONTENIDO DE HUMEDAD	19.85%	19.58%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	19.72%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.36	62.63	58.20	58.01
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	70.07	73.86	67.24	67.32
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	67.33	71.28	65.07	65.03
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.97	8.65	6.87	7.02
PESO DE AGUA (gr)	2.74	2.58	2.17	2.29
NÚMERO DE GOLPES	28	36	24	19
CONTENIDO DE HUMEDAD	30.55%	29.83%	31.59%	32.62%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	31.32%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	11.60%



ENSAYO:

LÍMITES DE CONSISTENCIA O LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO :

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”

CALICATA: **TALUD-03** PROGRESIVA KM +440
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 14/07/2023

LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D424, MTC E 111

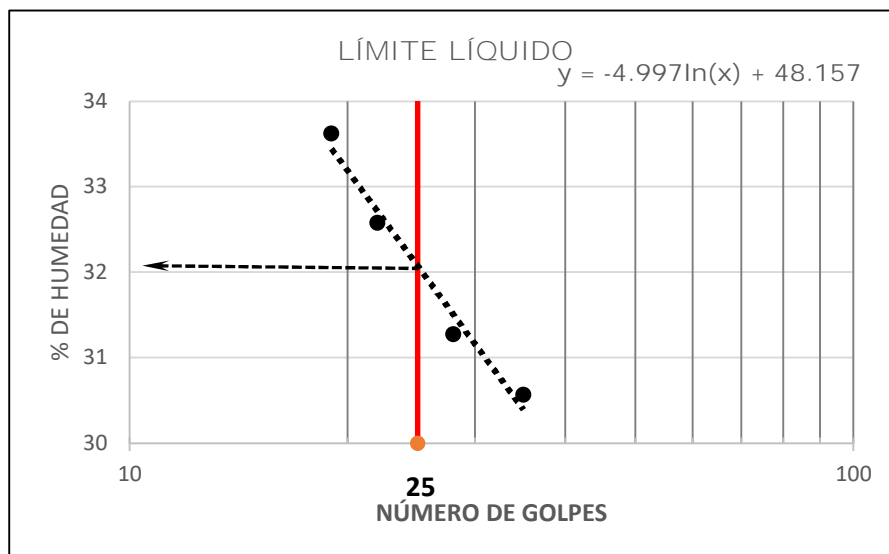
NÚMERO DE CÁPSULA	22	42
PESO DE CÁPSULA (gr)	22.53	22.39
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	31.09	30.86
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	29.70	29.50
PESO DE SUELO SECO (gr)	7.17	7.11
PESO DE AGUA (gr)	1.39	1.36
CONTENIDO DE HUMEDAD	19.39%	19.13%

LÍMITE PLÁSTICO	
LP	19.26%

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D423, MTC E 110

NÚMERO DE CÁPSULA	60	31	21	8
PESO DE CÁPSULA (gr)	58.36	62.63	58.20	58.01
PESO DE CÁPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	69.86	73.65	67.03	67.11
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	67.12	71.07	64.86	64.82
PESO DE SUELO SECO (gr)	8.76	8.44	6.66	6.81
PESO DE AGUA (gr)	2.74	2.58	2.17	2.29
NÚMERO DE GOLPES	28	35	22	19
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.28%	30.57%	32.58%	33.63%

LÍMITE LÍQUIDO	
LL	32.07%



ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	
IP	12.81%



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **CAN-01** PROGRESIVA: KM 2+980

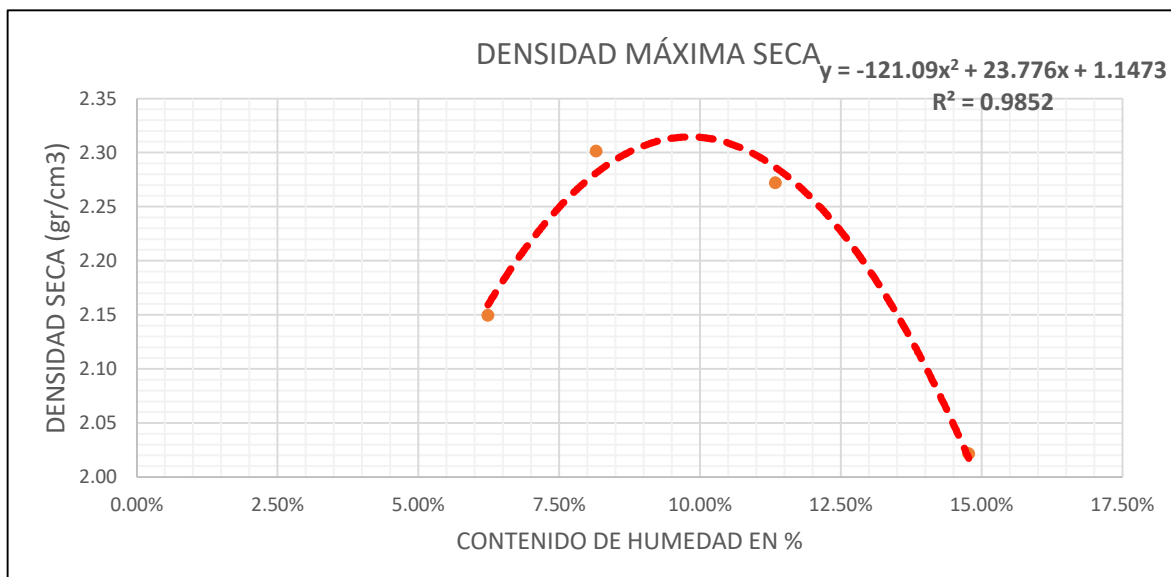
PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 04/08/2023

GOLPES POR CAPA **56 (método B)** ALT. DEL MOLDE: 11.17 cm
 NÚMERO DE CAPAS 5 DIÁMETRO: 14.90 cm
 PESO DEL MOLDE 6459.2 gr VOLUMEN: 1947.67 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	54.12	57.93	59.76	60.15	61.97	59.70	59.10	58.52
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	130.05	160.14	158.70	128.25	90.36	109.59	140.71	129.19
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	125.78	153.89	151.26	123.10	87.49	104.47	130.48	119.86
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	75.93	102.21	98.94	68.10	28.39	49.89	81.61	70.67
PESO DE SUELO SECO (gr)	71.66	95.96	91.5	62.95	25.52	44.77	71.38	61.34
PESO DEL AGUA (gr)	4.27	6.25	7.44	5.15	2.87	5.12	10.23	9.33
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.96%	6.51%	8.13%	8.18%	11.25%	11.44%	14.33%	15.21%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	10924	11339	11450	11079
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.24%	8.16%	11.34%	14.77%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4464.8	4879.8	4990.8	4619.8
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	4186.38	4481.80	4424.79	3937.41
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.29	2.51	2.56	2.37
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.15	2.30	2.27	2.02



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	9.90%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.31



ENSAYO: **COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - ATM D 698, MTC E 115**

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **CAN-02** PROGRESIVA: KM 2+980

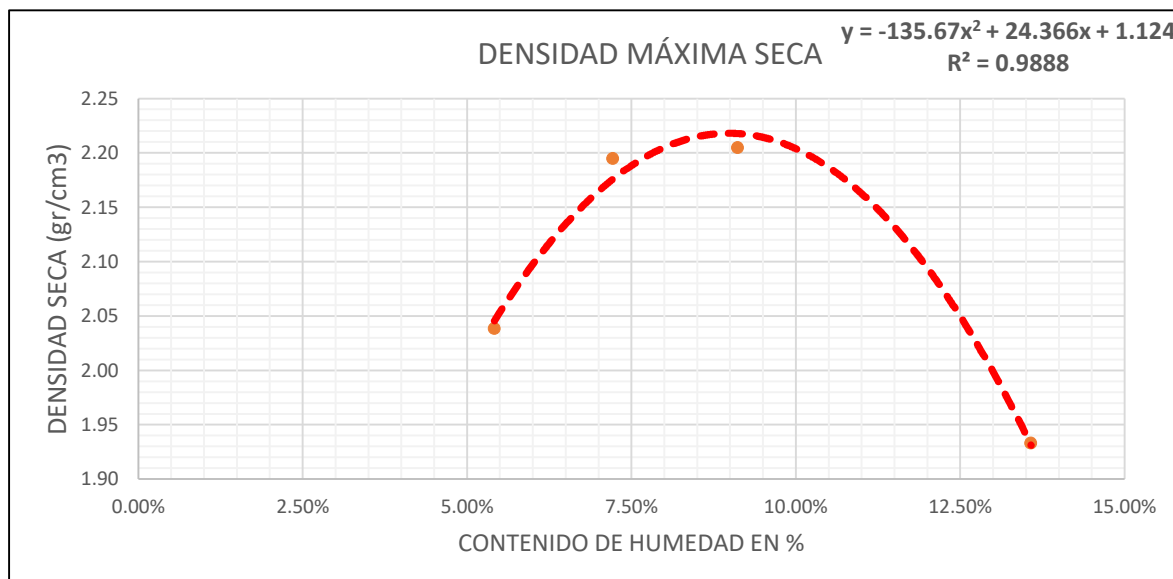
PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Sector Urinccoscco

TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 04/08/2023

GOLPES POR CAPA **56 (método B)** ALT. DEL MOLDE: 11.17 cm
 NÚMERO DE CAPAS 5 DIÁMETRO: 14.90 cm
 PESO DEL MOLDE 6584.69 gr VOLUMEN: 1947.67 cm³

NÚMERO DE MUESTRA	1		2		3		4	
PESO DE CÁPSULA (gr)	56.24	60.05	61.88	62.27	64.09	61.82	61.22	60.64
PESO DE CÁPSULA + SUELO HÚMEDO (gr)	132.94	163.03	161.59	131.14	93.25	112.48	143.60	132.08
PESO DE CÁPSULA + SUELO SECO (gr)	129.27	157.38	154.75	126.59	90.98	107.96	133.97	123.35
PESO DEL SUELO HÚMEDO (gr)	76.70	102.98	99.71	68.87	29.16	50.66	82.38	71.44
PESO DE SUELO SECO (gr)	73.03	97.33	92.87	64.32	26.89	46.14	72.75	62.71
PESO DEL AGUA (gr)	3.67	5.65	6.84	4.55	2.27	4.52	9.63	8.73
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.03%	5.80%	7.37%	7.07%	8.44%	9.80%	13.24%	13.92%

PESO DE SUELO HÚMEDO +MOLDE (gr)	10781.63	11191.79	11309.74	10940.57
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.42%	7.22%	9.12%	13.58%
PESO DE SUELO HÚMEDO SIN MOLDE (gr)	4196.94	4607.1	4725.05	4355.88
PESO DE SUELO SECO SIN MOLDE (gr)	3969.67	4274.49	4294.17	3764.39
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.15	2.37	2.43	2.24
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.04	2.19	2.20	1.93



CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA (%)	8.98%
DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr/cm³)	2.22



ENSAYO: **RELACIÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132, ASTM D 1883, NTP 339.175:2002**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA: **CANTERA** PROGRESIVA: KM 07+000
 PROFUNDIDAD: 1.50 m UBICACIÓN: Comunidad Quemporay
 TIPO: Material de Sub Rasante FECHA: 19/09/2023

Método de Compactación: NTP 339.141 (Proctor Modificado MÉTODO C)

COMPACTACIÓN DE SUELO			
MOLDE N°	M-2	M-9	M-4
NÚMERO DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	55	26	12
Peso de la Molde +Muestra Compacta	13,089.00	12,785.00	11,556.00
PESO DE MOLDE (gr.)	7,104.00	7,130.00	5,959.00
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN) (cm ³)	2,334.94	2,334.94	2,334.94
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (gr.)	5,985.00	5,655.00	5,597.00
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	2.56	2.42	2.40
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.31	2.18	2.16

Ensayo Proctor Modificado	
humedad Óptima =	9.82%
Máxima densidad seca =	2.31 gr/cm ³

Clasificación de Suelos	
SUCS =	SC
AASHTO =	A-1-b (0)

Límites de Atterberg	
Límite Plástico =	14.05%
Límite Líquido =	26.86%
Índice de Plasticidad =	26.86%

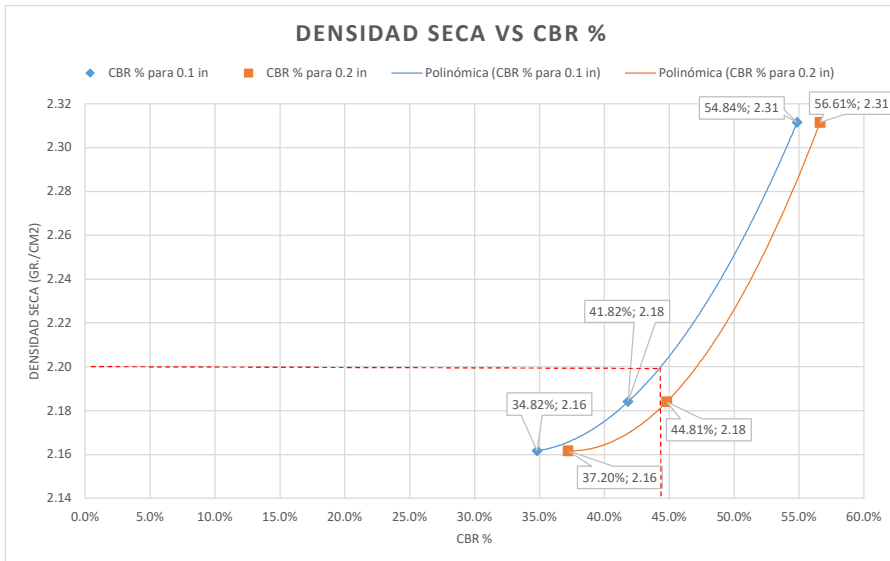
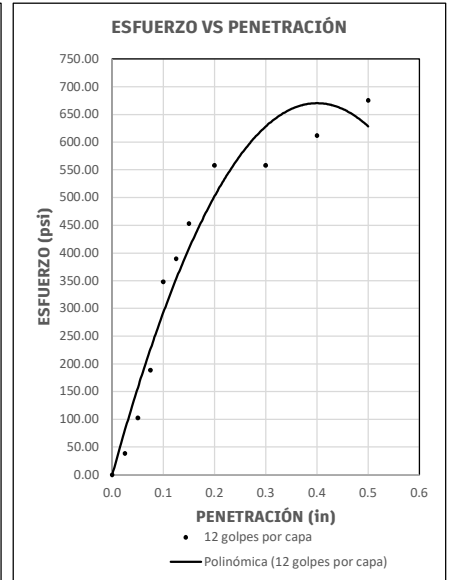
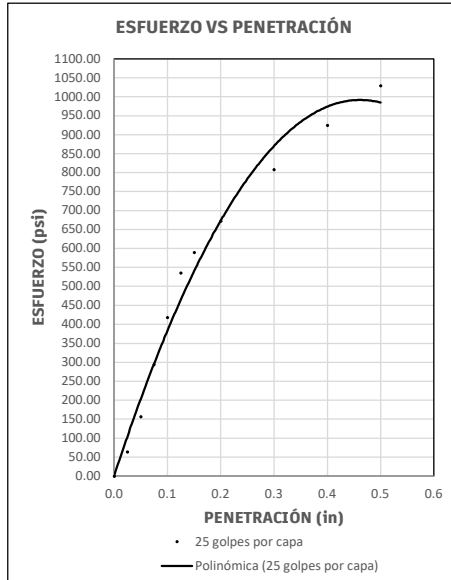
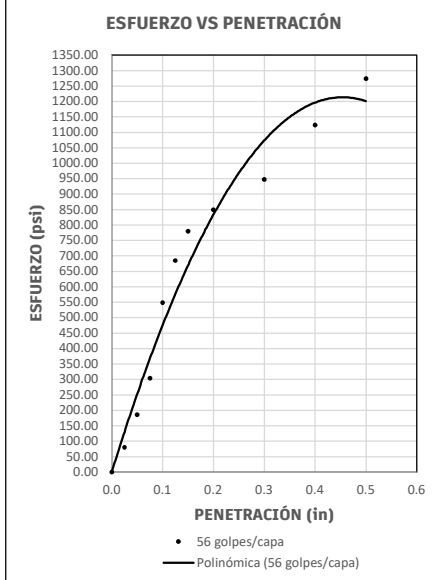
ABSORCIÓN DE AGUA			
N° DE GOLPES POR CAPA	M-2	M-9	M-4
MOLDE N°			
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE DESPUÉS DE LA SATURACIÓN	13,409.00 gr.	13,102.00 gr.	11,865.00 gr.
PESO DE MUESTRA HÚMEDA + MOLDE ANTES DE LA SATURACIÓN	13,089.00 gr.	12,785.00 gr.	11,556.00 gr.
PESO DE ABSORCIÓN (gr.)	320.00	317.00	309.00
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.44%	2.48%	2.67%

Dimensiones de Molde	
Diámetro Interior =	15.30 cm
Altura de molde cilíndrico =	17.70 cm
altura de disco espaciador =	5.00 cm
Altura de muestra =	12.70 cm
Volumen de Muestra =	2334.94 cm ³

EXPANSIÓN											
N° DE GOLPES POR CAPA			56			25			12		
MOLDE N°			M-2			M-9			M-4		
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54		
Altura de muestra en molde (pulg.)			5.0			5.0			5.0		
Fecha	hora	Tiempo Sumergido	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%	Lectura Dial	Pulg.	%
22/01/1900	10:00	0 horas	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%	0.0 x0.001in	0.000	0.00%
23/01/1900	10:00	24 horas	8.0 x0.001in	0.008	0.16%	7.0 x0.001in	0.007	0.14%	11.0 x0.001in	0.011	0.22%
24/01/1900	10:00	48 horas	12.0 x0.001in	0.012	0.24%	14.0 x0.001in	0.014	0.28%	18.0 x0.001in	0.018	0.36%
25/01/1900	10:00	72 horas	19.0 x0.001in	0.019	0.38%	21.0 x0.001in	0.021	0.42%	26.0 x0.001in	0.026	0.52%
26/01/1900	10:00	96 horas	24.0 x0.001in	0.024	0.48%	28.0 x0.001in	0.028	0.56%	30.0 x0.001in	0.030	0.60%

PENETRACIÓN															
Velocidad de penetración			1.27 mm/min			26			12						
Área de Pistón			3.00 pulg.cuadrada			M-2			M-9						
Peso de Sobrecarga (kg)			4.54			4.54			4.54						
Tiempo	PENETRACIÓN			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO			CARGA DE ENSAYO			ESFUERZO		
	Lectura Dial	(pulg.)	(mm)	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi	lectura Dial	lbf	psi			
0.000 min	0.0 x0.001in	0.000	0.000	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00	0.0 x0.0001in	0.00	0.00			
0.250 min	25.0 x0.001in	0.025	0.635	25.0 x0.0001in	240.11	80.04	20.0 x0.0001in	192.12	64.04	12.0 x0.0001in	115.30	38.43			
0.500 min	50.0 x0.001in	0.050	1.270	58.0 x0.0001in	556.56	185.52	49.0 x0.0001in	470.31	156.77	32.0 x0.0001in	307.29	102.43			
1.000 min	75.0 x0.001in	0.075	1.905	95.0 x0.0001in	910.68	303.56	92.0 x0.0001in	881.99	294.00	59.0 x0.0001in	566.14	188.71			
2.000 min	100.0 x0.001in	0.100	2.540	172.0 x0.0001in	1645.33	548.443	131.0 x0.0001in	1254.53	418.178	109.0 x0.0001in	1044.48	348.160			
2.250 min	125.0 x0.001in	0.125	3.175	215.0 x0.0001in	2054.25	684.75	168.0 x0.0001in	1607.24	535.75	122.0 x0.0001in	1168.63	389.54			
2.500 min	150.0 x0.001in	0.150	3.810	245.0 x0.0001in	2338.98	779.66	185.0 x0.0001in	1769.06	589.69	142.0 x0.0001in	1359.47	453.16			
4.000 min	200.0 x0.001in	0.200	5.080	267.0 x0.0001in	2547.49	849.163	211.0 x0.0001in	2016.25	672.083	175.0 x0.0001in	1673.89	557.963			
6.000 min	300.0 x0.001in	0.300	7.620	298.0 x0.0001in	2840.88	946.96	254.0 x0.0001in	2424.31	808.10	175.0 x0.0001in	1673.89	557.96			
8.000 min	400.0 x0.001in	0.400	10.160	354.0 x0.0001in	3369.64	1123.21	291.0 x0.0001in	2774.67	924.89	192.0 x0.0001in	1835.64	611.88			
10.000 min	500.0 x0.001in	0.500	12.700	402.0 x0.0001in	3821.61	1273.87	324.0 x0.0001in	3086.57	1028.86	212.0 x0.0001in	2025.75	675.25			
CONTENIDO DE HUMEDAD			ARRIBA			ARRIBA			ARRIBA						
RECIPIENTE N°			55			M-4			R-3						
PESO RECIPIENTE (gr.)			59.35			57.03			56.8						
PESO DE MUESTRA HÚMEDA+RECIPIENTE (gr.)			119.66			109.42			129.78						
PESO DE MUESTRA SECA+RECIPIENTE (gr.)			114.08			104.56			123.43						
PESO DE AGUA (gr.)			5.58			4.86			6.35						
PESO DE MUESTRA SECA (gr.)			54.73			47.53			66.63						
CONTENIDO DE HUMEDAD (gr.)			10.20%			10.23%			9.53%						

RESULTADOS							
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (psi)	56 golpes/capa		25 golpes/capa		12 golpes/capa	
		Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)	Esfuerzo (psi)	CBR (%)
0.100	1000	548.44	54.84%	418.18	41.82%	348.16	34.82%
0.200	1500	849.16	56.61%	672.08	44.81%	557.96	37.20%
ABSORCIÓN		2.44%		2.48%		2.67%	
EXPANSIÓN		0.48%		0.56%		0.60%	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		2.31		2.18		2.16	



H.O. y MDS	
humedad Óptima =	9.82%
Máxima densidad seca =	2.31 gr/cm ³
95% MDS =	2.20 gr/cm ³

Golpes/capa	CBR para 0.1"	CBR para 0.2"	densidad seca
56	54.84%	56.61%	2.31 gr/cm ³
25	41.82%	44.81%	2.18 gr/cm ³
12	34.82%	37.20%	2.16 gr/cm ³

CBR % DE DISEÑO	
CBR 0.1" al 100% de MDS	54.84%
CBR 0.1" al 95% de MDS	44.89%
CBR 0.2" al 95% de MDS	47.56%

6. PANEL FOTOGRÁFICO



PANEL FOTOGRAFICO CANTERA





PANEL FOTOGRAFICO CANTERA



ASOCIACION ACADEMICA DE SU AVANCE EN LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TESIS: METODIZADO PARA LA OBTENCION DE LA VELOCIDAD DE LA COMPAÑIA EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS
DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RIOS
DEPARTAMENTO DE CUSCO
TUTOR: ASISTENTE SOCIAL
EXAMINADO: E. 182
NORMA: MITC - E 182
FECHA: 25/09/2025 Hora: 9:47

7. AFORO VEHICULAR














RESUMEN SEMANAL DE CONTEO VEHICULAR Y PESOS POR EJES

TRAMO O VIA	Tiio - Callatiac
SENTIDO	SUBIDA
UBICACIÓN	CUSCO
FECHA	08 al 14 de mayo 2023
DIA	3

UBICACIÓN ESTACION	C.C. Tiio
---------------------------	-----------

NUMERO DE CARRILES	1	SUBIDA
---------------------------	---	---------------

CONTEO	1 sentido-subida
---------------	------------------

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS	BUSES				CAMION				SEMI TRAYLER			
		AUTOS, CAMIONETAS		B-2		B-3-1	C-2		C-3	C-4	8x4	T252	T25e2	
														
E1 (1RS)	E2(1RS)	E1 (1RS)	E2(1RD)		E2 (1RS)	E1(1RS)	E1 (1RS)	E2(1RD)						
00-01	E													
00-01	S													
01-02	E													
01-02	S													
02-03	E													
02-03	S													
03-04	E													
03-04	S	1												
04-05	E	1												
04-05	S													
05-06	E							1						
05-06	S													
06-07	E								1					
06-07	S													
07-08	E	1	1											
07-08	S	1	1					1						
08-09	E							1						
08-09	S	1	1						1					
09-10	E													
09-10	S													
10-11	E	1	1											
10-11	S		1					1						
11-12	E	1												
11-12	S													
12-13	E							1						
12-13	S													
13-14	E	1							1					
13-14	S													
14-15	E	1												
14-15	S		1											
15-16	E	1	1					1						
15-16	S							1	1					
16-17	E							1						
16-17	S													
17-18	E													
17-18	S		1						1					
18-19	E													
18-19	S													
19-20	E	1												
19-20	S	1												
20-21	E	1												
20-21	S													
21-22	E													
21-22	S													
22-23	E													
22-23	S													
23-24	E													
23-24	S													
PARCIAL		13	8	0	0	0	0	8	6	0	0	0	0	0









RESUMEN SEMANAL DE CONTEO VEHICULAR Y PESOS POR EJES

TRAMO O VIA	Tiio - Callatac
SENTIDO	SUBIDA
UBICACIÓN	CUSCO
FECHA	08 al 14 de mayo 2023
DIA	4

UBICACIÓN ESTACION	C.C. Tiio
---------------------------	-----------

NUMERO DE CARRILES	1	SUBIDA
---------------------------	---	---------------

CONTEO	1 sentido-subida
---------------	------------------

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS	BUSES				CAMION				SEMI TRAYLER		
		AUTOS, CAMIONETAS		B-2		B-3-1	C-2		C-3	C-4	8x4	T252	T25e2
				PESO LIVIANO E1 (1RS) E2(1RS)	PESO MEDIANO E1 (1RS) E2(1RD)	PESADO 		PESO LIVIANO E2 (1RS) E1(1RS)	PESO MEDIANO E1 (1RS) E2(1RD)	PESADO 			
00-01	E												
00-01	S												
01-02	E												
01-02	S												
02-03	E												
02-03	S												
03-04	E	1											
03-04	S	1											
04-05	E	1											
04-05	S												
05-06	E												
05-06	S		1					1					
06-07	E												
06-07	S												
07-08	E	1											
07-08	S		1										
08-09	E								1				
08-09	S	1	1					1					
09-10	E									1			
09-10	S	1											
10-11	E	1	1										
10-11	S												
11-12	E		1						1				
11-12	S												
12-13	E	1							1	1			
12-13	S	1							1				
13-14	E												
13-14	S												
14-15	E		1										
14-15	S		1										
15-16	E	1							1				
15-16	S	1							1				
16-17	E									1			
16-17	S												
17-18	E												
17-18	S		1						1				
18-19	E	1											
18-19	S												
19-20	E	1	1										
19-20	S												
20-21	E		1										
20-21	S												
21-22	E												
21-22	S												
22-23	E												
22-23	S												
23-24	E												
23-24	S												
PARCIAL		13	11	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0














RESUMEN SEMANAL DE CONTEO VEHICULAR Y PESOS POR EJES

TRAMO O VIA	Tiio - Callatiac
SENTIDO	SUBIDA
UBICACIÓN	CUSCO
FECHA	08 al 14 de mayo 2023
DIA	6

UBICACIÓN ESTACION	C.C. Tiio
---------------------------	-----------

NUMERO DE CARRILES	1	SUBIDA
---------------------------	---	---------------

CONTEO	1 sentido-subida
---------------	------------------

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS	BUSES				CAMION				SEMI TRAYLER			
		AUTOS, CAMIONETAS		B-2		B-3-1	C-2		C-3	C-4	8x4	T252	T25e2	
														
E1 (1RS)	E2(1RS)	E1 (1RS)	E2(1RD)		E2 (1RS)	E1(1RS)	E1 (1RS)	E2(1RD)						
00-01	E													
00-01	S													
01-02	E													
01-02	S													
02-03	E													
02-03	S													
03-04	E	1												
03-04	S													
04-05	E	1												
04-05	S													
05-06	E													
05-06	S		1											
06-07	E													
06-07	S		1					1						
07-08	E	1								1				
07-08	S	1												
08-09	E													
08-09	S		1							1				
09-10	E													
09-10	S	1												
10-11	E													
10-11	S		1											
11-12	E	1							1					
11-12	S		1						1					
12-13	E	1							1	1				
12-13	S	1												
13-14	E													
13-14	S								1	1				
14-15	E													
14-15	S		1											
15-16	E								1					
15-16	S	1	1						1					
16-17	E													
16-17	S		1							1				
17-18	E									1				
17-18	S													
18-19	E													
18-19	S													
19-20	E													
19-20	S	1												
20-21	E	1												
20-21	S													
21-22	E													
21-22	S													
22-23	E													
22-23	S													
23-24	E													
23-24	S													
PARCIAL		11	9	0	0	0	0	0	7	6	0	0	0	0

RESUMEN SEMANAL DE CONTEO VEHICULAR Y PESOS POR EJES

TRAMO O VIA	Tiio - Callatac
SENTIDO	SUBIDA
UBICACIÓN	CUSCO
FECHA	08 al 14 de mayo 2023
DIA	7

UBICACIÓN ESTACION	C.C. Tiio
---------------------------	-----------

NUMERO DE CARRILES	1	SUBIDA
---------------------------	---	---------------

CONTEO	1 sentido-subida
---------------	------------------

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS																
		AUTOS, CAMIONETAS		BUSES						CAMION					SEMI TRAYLER			
		PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO		B-3-1	PESO LIVIANO		PESO MEDIANO		PESADO	C-3	C-4	8x4	T252	T25e2
00-01	E																	
00-01	S																	
01-02	E																	
01-02	S																	
02-03	E																	
02-03	S																	
03-04	E	1																
03-04	S	1																
04-05	E																	
04-05	S																	
05-06	E																	
05-06	S	1																
06-07	E																	
06-07	S	1																
07-08	E	1	1															
07-08	S		2							1								
08-09	E	1																
08-09	S									1								
09-10	E																	
09-10	S	1	2															
10-11	E																	
10-11	S	1																
11-12	E									1								
11-12	S		1															
12-13	E																	
12-13	S		1							1								
13-14	E																	
13-14	S	1	1								1							
14-15	E		1															
14-15	S	1								1								
15-16	E																	
15-16	S																	
16-17	E									1								
16-17	S		1							2								
17-18	E	1	1															
17-18	S	1								1								
18-19	E		1															
18-19	S	1	2															
19-20	E	1																
19-20	S	1																
20-21	E		1															
20-21	S																	
21-22	E																	
21-22	S																	
22-23	E																	
22-23	S																	
23-24	E																	
23-24	S																	
PARCIAL		15	15	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1 TRAMO TTIO-CALLATIAC

1.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO (unidad de medida: vje)

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

a. Materiales

No se contempla la utilización de materiales en esta partida

b. Equipos

Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Camión cama baja de 35 toneladas

c. Controles

Los equipos que sean utilizados en la ejecución de la partida deberán contar con los certificados de mantenimiento, calibración o permiso de uso, actualizados y otorgados por la entidad competente.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Equipo Pesado: El traslado del equipo pesado se realizará en camiones de cama baja.
- Equipo Liviano: Este puede ser trasladado por sus propios medios, incluyendo herramientas y equipos no autopropulsados como martillos neumáticos y vibradores.
- Inspección de Equipos: Antes de que el equipo mecánico ofertado llegue al sitio de la obra, deberá ser inspeccionado por la entidad contratante según las condiciones establecidas en el contrato. El Supervisor de la obra revisará el equipo a su llegada; si el equipo no cumple con los requisitos de condición y operatividad, será rechazado. El responsable de la obra deberá reemplazar el equipo no conforme por uno que esté en buenas condiciones. El rechazo del equipo no genera derecho a reclamo ni pago adicional.
- Equipos Diferentes: Si se opta por transportar un equipo diferente al ofertado, este no será valorizado por el Supervisor.
- Retiro de Equipo: El responsable de la obra no podrá retirar ningún equipo del sitio sin la autorización escrita del Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado en esta partida, será medido por unidad viaje de todo el equipo movilizado y desmovilizado.

MÉTODO DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo con lo descrito anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la mano de obra, el equipo, las herramientas, el suministro, el manejo y cualquier imprevisto que surja durante la ejecución de los trabajos descritos.

1.1.1.2 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta construcción será necesaria para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc. El Proyecto incluirá todos los diseños que estuvieron de acuerdo con estas especificaciones y con Reglamentos respectivos en cuanto a

instalaciones sanitarias y eléctricas. La ubicación del campamento y otras instalaciones serán propuestas por el Residente y aprobada por Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

a. Materiales

Los materiales empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Clavos para madera c/c 3"
- Alambre negro recocido N° 16
- Clavos para calamina
- Bisagras de 3" x 1 3/4"
- Madera nacional
- Triplay 6mm x1.2x2.44 m
- Candado
- Calamina #22 de 1.83m x 0.83m
- Cemento
- Hormigón
- Agua

b. Equipos

Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Herramientas manuales
- Mezcladora de concreto
- Vibrador de concreto

c. Procedimiento constructivo

En este rubro se incluirá la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplieron con la finalidad de albergar al personal que laboro en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplearon en la construcción de carreteras; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc. Los Campamentos, almacenes, oficinas-vivienda, comedores, cocinas, serán provistos con las facilidades necesarias para su funcionamiento y comodidad de los usuarios. El Residente solicitara ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se consideró la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social. Las construcciones provisionales, no se ubicarán dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicó arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica. En la construcción del campamento se evitó al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos fueron prefabricados y estuvieron debidamente cercados. No se talará ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, se afectó cualquier lugar de interés cultural o histórico. Se retirará el material vegetal, habiéndose trasplantado en zonas desprotegidas, iniciándose procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no fueron depositados en corrientes de agua, siendo apiladas de manera que no causaron desequilibrios en el área. Estos residuos no fueron incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

Todos los ambientes llevarán falso piso con los espesores indicados en los planos de arquitectura. La dosificación será de C:H 1:6 (cemento-hormigón) La subrasante

deberá prepararse limpiándola y nivelándola de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelos. La superficie del falso piso debe ser plana y compacta. El llenado del falso piso deberá hacerse por paños alternados. La dimensión máxima del paño no deberá exceder de 3.75 m en aulas y 3.00 m en las obras. Un vez vaciada la mezcla sobre el área de trabajo, se nivelará y apisonará la superficie con regla de aluminio en bruto para lograr una superficie plana, rugosa y compacta.

d. Controles

Los materiales y equipos que sean utilizados en la ejecución de la partida deberán contar con el certificado de calidad del productor donde deberá estar indicado el cumplimiento de los requisitos de calidad de cada insumo según las normativas vigentes de nuestro país. Así también los equipos que se utilizarán deberán contar con los certificados de mantenimiento, calibración o permiso de uso, actualizados y otorgados por la entidad competente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado en esta partida, será medido por metro cuadrado de campamento construido.

BASE DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo con lo descrito anteriormente se pagarán al precio unitario por metro cuadrado. Este pago representará la compensación total por la mano de obra, el equipo, las herramientas, así como por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo y cualquier imprevisto que pueda surgir durante la ejecución.

1.1.1.3 TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN (unidad de medida: km)

DESCRIPCIÓN

Este apartado abarca el trazo y replanteo del eje general de la obra (eje de carretera), basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, así como en las referencias y puntos de nivelación (BMs). El responsable de la obra debe comunicar cualquier discrepancia entre el proyecto y las condiciones reales del terreno al Supervisor. Dependiendo de la magnitud del problema, el Supervisor podrá solicitar ajustes o elevar la situación a la Entidad para la opinión del proyectista. El replanteo topográfico debe ser revisado y aprobado por el Supervisor, quien también debe verificar y resguardar los puntos físicos, estacas y monumentación instalados. El responsable de la obra debe **re-monumentar los PI's y/o** referencias, así como los puntos de control topográfico, estableciendo sus coordenadas en el sistema UTM.

Personal

- Topógrafo
- Oficial
- Peón

Materiales

- Clavos para madera c/c 3"
- Acero corrugado $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- Hormigón
- Agua en cisterna de 2,000 gln
- Cemento portland tipo i (42.5 kg)
- Madera tornillo
- Triplay lupuna 4'x8'x19mm
- Pintura esmalte

- Thinner

Equipo

- Herramientas manuales
- Nivel topográfico
- Estación total

CONSIDERACIONES GENERALES

- Coordinación Preliminar: Antes de iniciar los trabajos, coordinar con el Supervisor el sistema de campo a emplear, la monumentación, referencias, marcas de estacas, colores y resguardo.
- Tolerancias: Los trabajos de topografía y control deben ajustarse a las tolerancias especificadas en la tabla correspondiente.

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	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 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.
Tolerancias topográficas en la fase de trabajo.		

- Formatos y Documentación: Los formatos a utilizar deben ser aprobados por el Supervisor. La documentación debe ser organizada y preferiblemente sistematizada en medios electrónicos.
- Aprobación de Trabajos: Los trabajos se iniciarán solo con la aprobación escrita de la Supervisión. Cualquier trabajo que no cumpla con las tolerancias será rechazado. El Supervisor no libera al responsable de la obra de la corrección de errores y costos asociados.
- Señalización: Cada 500 m de estacado, se debe proporcionar una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor, anotando la progresiva de la ubicación.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- Eje de la Carretera:** Todos los puntos del eje deben ser replanteados. En zonas de tangente, el espaciamiento será cada 20 m y en curvas cada 10 m, además de los puntos donde se ubican obras de drenaje y complementarias. Todos los puntos replanteados deben ser identificados con la progresiva correspondiente, aprobada por el Supervisor. Este trabajo debe completarse antes de iniciar las obras de movimiento de tierras, y el informe técnico correspondiente debe ser entregado a la entidad contratante.
- Restablecimiento de la Línea del Eje:** La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos no debe exceder 20 m en tangentes y 10 m en curvas. El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para cada etapa de la obra, asegurando la correcta referencia de los puntos.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de trazo y replanteo del eje serán aceptados tras la inspección y aprobación del Supervisor de obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos de trazo y replanteo se medirán en kilómetros (km) de carretera replanteada y aprobada en planos por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago cubrirá el costo total de las actividades especificadas en esta sección y será basado en los precios definidos en el presupuesto del responsable de la obra. Los precios deben incluir todos los costos asociados, tales como materiales, mano de obra (diurna y nocturna), beneficios sociales, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad e imprevistos.

El pago se realizará por kilómetro de carretera trazada, replanteada y dibujada, incluyendo poligonal base, replanteo del eje, monumentación de BMs, estacado, nivelación, **seccionamiento, obras de arte, canteras, DME's y levantamientos misceláneos, y debe ser** debidamente aprobado en planos por el Supervisor

1.1.1.4 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN (unidad de medida: mes)

DESCRIPCIÓN

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, así como en las referencias y puntos de nivelación (BM), el Residente procederá al replanteo general de la obra. Si es necesario, se realizarán ajustes para adecuarse a las condiciones reales del terreno. El Residente es responsable del replanteo topográfico, el cual debe ser revisado y aprobado por el Supervisor. Además, el Residente debe cuidar y resguardar los puntos físicos, estacas y monumentación instalados durante el proceso constructivo.

MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Clavos para madera con cabeza de 3"
- Cemento portland tipo IP (42.5 kg)
- Yeso bolsa 28 kg
- Estaca de madera
- Pintura esmalte sintético

EQUIPOS

Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Nivel topográfico
- Estación total
- Herramientas manuales

Procedimiento constructivo

El Residente instalará puntos de control topográfico, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en el sistema UTM. Para los trabajos a realizar, el Residente debe proporcionar personal calificado, equipo necesario y materiales requeridos para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

- Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía suficientes para garantizar un flujo ordenado de operaciones según los programas y cronogramas. El personal debe estar tecnificado y calificado para cumplir con sus funciones en el tiempo establecido.

- Equipo: Se debe contar con el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. También se debe proveer equipo de soporte para cálculo, procesamiento y dibujo.
- Materiales: Se debe proporcionar material adecuado para cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben permitir marcas legibles.

CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de iniciar los trabajos, coordinar con el Supervisor sobre:

- La ubicación de los puntos de control geográfico.
- El sistema de campo a emplear.
- La monumentación y sus referencias.
- Tipo de marcas en las estacas, colores y resguardo.

Los trabajos de topografía y control deben cumplir con las tolerancias especificadas en la tabla correspondiente.

- Tolerancias: Los trabajos deben ajustarse a las tolerancias indicadas en la tabla específica. Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor. Cualquier trabajo que no cumpla con las tolerancias será rechazado.

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias 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.

- Señalización: Cada 500 m de estacado, se debe proporcionar una tablilla con dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor, anotando la progresiva de la ubicación de forma legible para los usuarios de la vía.

REQUERIMIENTOS PARA LOS TRABAJOS

- a) Puntos de Control: Los puntos de control horizontal y vertical que puedan verse afectados por las obras deben ser reubicados en áreas no alteradas por las actividades constructivas. Se deben establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes de modificar los puntos iniciales. El ajuste de los trabajos topográficos se realizará en relación con dos puntos de control geográfico adyacentes, situados a una distancia máxima de 10 km.
- b) Sección Transversal: Las secciones transversales del terreno natural deberán referirse al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no debe exceder 20 m en tramos rectos y 10 m en curvas. En áreas con cambios significativos en la topografía,

se deben tomar secciones adicionales en los puntos de quiebre o al menos cada 5 m. Las secciones deben extenderse lo suficiente para incluir los taludes de corte y relleno hasta los límites indicados en los planos, así como para evidenciar edificaciones, cultivos, vías férreas, canales, etc., que podrían verse afectados por las obras de carretera o el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal se ajustarán al horizonte desde el eje de la vía.

- c) Estacas de Talud y Referencias: Se deben establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Estas estacas definen el punto de intersección entre los taludes del diseño de la carretera y el terreno natural. Deben situarse fuera de los límites de limpieza del terreno y deben incluir las referencias correspondientes, así como la información del talud a construir y los datos de medición.
- d) Límites de Limpieza y Roce: Definir los límites para los trabajos de limpieza y roce en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.
- e) Restablecimiento de la Línea del Eje: Restablecer la línea del eje a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre los puntos del eje no debe exceder 20 m en tramos rectos y 10 m en curvas. El estacado debe ser restablecido tantas veces como sea necesario para cada fase de la obra, asegurando la protección de los puntos de referencia.
- f) Muros Tipo Gavión: Relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Tomar secciones transversales cada 5 m y en los puntos de quiebre del terreno. Ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.
- g) Monumentación: Todos los hitos y monumentos permanentes colocados durante la ejecución de la vía deberán ser levantados topográficamente y referenciados.
- h) Levantamientos Misceláneos: Realizar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:
 - Zonas de depósito de residuos.
 - Vías cercanas a la carretera.
 - Cunetas de coronación.
 - Zanjales de drenaje.

También se deben levantar datos de cualquier otro elemento relacionado con la construcción y funcionamiento de la carretera.

- i) Trabajos Topográficos Intermedios: Ejecutar replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos. Estos trabajos deben realizarse de manera continua para permitir la ejecución de las obras, la medición y la verificación de cantidades en cualquier momento.

CONTROLES

Los materiales y equipos que sean utilizados en la ejecución de la partida deberán contar con el certificado de calidad del productor donde deberá estar indicado el cumplimiento de los requisitos de calidad de cada insumo según las normativas vigentes de nuestro país. Así también los equipos que se utilizarán deberán contar con los certificados de mantenimiento, calibración o permiso de uso, actualizados y otorgados por la entidad competente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado en esta partida será medido por mes de trabajo ejecutado.

MÉTODO DE PAGO

Las cantidades medidas según lo descrito se pagarán al precio unitario por mes. Este pago constituirá la compensación total por la mano de obra, equipo, herramientas y todos los imprevistos surgidos durante la ejecución de los trabajos descritos.

1.1.1.5 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 7.20mX3.60m (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Este ítem consistirá en la colocación del letrero que identifique la obra que se ejecutó donde se consideró los datos como: Entidad que la financia, monto invertido, modalidad, entidad que ejecuta, nombre de la meta. Las dimensiones y el contenido exacto fueron de 7.20 m x 3.60 m. con autorización previa del Supervisor de Obra.

MATERIALES

- Los materiales empleados en la ejecución de la partida son los siguientes
- Alambre negro recocido # 8
- Cartel de obra
- Clavos para madera c/c 3"
- Madera eucalipto en rollizo de 4" x 4.00 m
- Madera corriente

EQUIPOS

Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Herramientas Manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El cartel será elaborado con material sintético (banner blanco), anclado sobre un bastidor de madera corriente, con refuerzos intermedios espaciados verticalmente a 0.90 m y horizontalmente a 0.70 m. Las dimensiones finales del cartel serán de 7.20 x 36.0 m. Los colores y el diseño serán proporcionados por la autoridad encargada. Estos datos son referenciales; el Residente deberá coordinar con la Subgerencia de Obras sobre el tamaño final, materiales y diseño del cartel de obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El cartel de obra se medirá por unidad (UND). La medición se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones y deberá contar con la conformidad y aceptación del Inspector.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por unidad de cartel colocado y conforme a lo establecido por la entidad. El precio y pago constituirán la compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la actividad descrita.

1.1.2 SEGURIDAD Y SALUD

1.1.2.1 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN (unidad de medida: Und)

DESCRIPCIÓN

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, las relativas a los equipos de lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, conos

reflectivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc.

Se deberán incluir las señalizaciones vigentes por interferencia de vías públicas debido a ejecución de obras.

MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Cinta señaladora naranja
- Conos
- Carteles informativos

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Los distintos tipos de señalización para la obra, serán adquiridos en un centro de abastecimiento que garanticen, unos productos que cumplan con las normas vigentes de seguridad, la señalización deberá contar con una información clara y precisa, así también como deberá tener laminas o pintura reflectiva para ser visibles aun en la oscuridad, toda la señalización se deberá colocar en lugares estratégicos donde se puede generar algún accidente.

Todas las señales deberán ser explicadas en las charlas al personal de obra explicando que se deben cumplir con un máximo de rigor.

La señalización como con son los conos de reflectantes podrán ser reutilizados en varios puntos de trabajo donde se requiera.

CONTROLES

Los materiales y equipos que sean utilizados en la ejecución de la partida deberán contar con el certificado de calidad del productor donde deberá estar indicado el cumplimiento de los requisitos de calidad de cada insumo según las normatividades vigentes de nuestro país. Así también los equipos que se utilizarán deberán contar con los certificados de mantenimiento, calibración o permiso de uso, actualizados y otorgados por la entidad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado en esta partida, será medido por unidad de señalización temporal de seguridad instala en obra.

MÉTODO DE PAGO

Las cantidades medidas en la forma arriba descrita serán pagadas al precio unitario por unidad. Dicho pago, constituirá compensación total por la mano de obra, materiales.

1.1.2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE BIOSEGURIDAD INDIVIDUAL (unidad de medida: Und)

DESCRIPCIÓN.

Esta partida abarca todos los equipos de protección individual (EPI) necesarios para salvaguardar al personal de la obra frente a los riesgos asociados a las actividades de construcción. Los EPI deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma G.050 de Seguridad durante la Construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

A continuación, se enumeran los tipos de EPI que deben ser proporcionados, de acuerdo con los riesgos identificados y las actividades realizadas en la obra.

MATERIALES

- Guantes de jebe
- Botiquin de primeros auxilios
- Respirador de silicona

- Botas de cuero punta de acero
- Lentes de protección visual
- Guantes de cuero
- Guantes super showa
- Botas de jebe punta de acero
- Protector respiratorio
- Chaleco de trabajo con cinta reflectiva
- Poncho de agua
- Casco de protección
- Protector de oído tipo tapon
- Mascarilla de 3 pliegues (capas)

Todos los EPI deben cumplir con los requisitos especificados en el expediente técnico y en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST). La cantidad y tipo de equipos deben ser adecuados para el número de trabajadores y los riesgos identificados en el planeamiento de la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La adquisición de los equipos de protección individual se realizará de acuerdo con los análisis de precios unitarios y siguiendo los procedimientos establecidos en el Expediente Técnico de la obra. Los equipos deben ser adquiridos a proveedores certificados que cumplan con las normativas de calidad y seguridad vigentes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de la adquisición de equipos de protección individual se realizará por unidad (Und). Se tomará en cuenta la cantidad total de equipos proporcionados según el número de trabajadores y los riesgos específicos de la obra. La medición deberá contar con la conformidad y aceptación del Inspector de la obra, quien verificará que los equipos entregados cumplen con las especificaciones y necesidades establecidas.

1.1.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.3.1 CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN.

Este ítem abarca la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en material no rocoso. Incluye la limpieza del terreno dentro de la zona de derecho de vía y la conformación, perfilado y conservación de taludes, bermas y cunetas según las indicaciones de la Supervisión.

La excavación del material suelto se realizará con maquinaria adecuada, como tractores, excavadoras o cargadores frontales, y desmenuzado con escarificadores si es necesario. Los trabajos se ejecutarán para alcanzar la sección transversal tipo indicada en los planos o según las instrucciones del Supervisor. Todos los taludes deberán ser conformados y perfilados con la inclinación adecuada conforme al tipo de material.

MATERIALES

- Los materiales excavados que cumplan con las especificaciones podrán ser utilizados en la construcción de la vía o para otros usos especificados en el Proyecto o indicados por el Supervisor.
- Los materiales no utilizables deben ser gestionados como excedentes y colocados en Depósitos de Materiales Excedentes (DME), siguiendo la norma EG-2013. Estos materiales deben ser transportados humedecidos y cubiertos para evitar la emisión de polvo.
- El depósito temporal no debe interrumpir vías o zonas de acceso peatonal y vehicular.

- Los materiales adicionales necesarios se extraerán de zonas de préstamo aprobadas por el Supervisor.

EQUIPOS

- El Residente deberá proponer al Supervisor los equipos adecuados para las operaciones, garantizando que no causen daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos y que permitan avanzar conforme al programa de trabajo.
- Los equipos deben contar con sistemas de silenciadores. En zonas ambientalmente sensibles, el trabajo puede realizarse manualmente si el ruido supera los niveles recomendados.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- 1) Excavación:
 - Antes de comenzar, se debe aprobar los trabajos preliminares como topografía, desbroce y limpieza por el Supervisor.
 - La excavación debe coordinarse con los trabajos de drenaje, como alcantarillas y desagües, y garantizar la estabilidad de los taludes y la erosión controlada.
 - Se deben seguir las secciones transversales del Proyecto o las modificadas por el Supervisor. Cualquier sobreexcavación deberá ser corregida si se considera necesario por razones técnicas o económicas.
 - En terraplenes sobre terreno inclinado, el talud debe cortarse en forma escalonada. Para alturas de talud especificadas en el Proyecto, se deben construir banquetas de corte.
- 2) Ensanche o modificación del alineamiento de plataformas existentes
 - Los procedimientos deben evitar la contaminación de la plataforma con materiales inadecuados. Los materiales excavados deben transportarse a los sitios establecidos en el Proyecto o aprobados por el Supervisor.
 - El tránsito y conservación de la superficie de rodadura existente deben ser garantizados, y el ensanche del afirmado existente debe seguir las especificaciones del Proyecto.
- 3) Taludes
 - La excavación de taludes debe realizarse para mantener su estabilidad y evitar daños a la superficie final. En taludes con más de 7 m de altura, se deben construir terrazas o banquetas y considerar medidas de protección como la siembra de vegetación para evitar erosión.
 - La excavación debe coordinarse con la Supervisión para evitar riesgos y asegurar la estabilidad del talud.
- 4) Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes
 - Los materiales utilizables deben ser empleados en la construcción o protección de obras. Los materiales no utilizables deben almacenarse adecuadamente o eliminarse como excedentes.
 - Los materiales provenientes de la remoción de capa vegetal se deben almacenar para su uso en recubrimientos o áreas específicas.
- 5) Excavación en zonas de préstamo

Los materiales adicionales deben obtenerse de zonas de préstamo aprobadas. Las excavaciones deben evitar desestabilizaciones y seguir regulaciones sobre extracción de materiales, especialmente en playas de río.

- 6) Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y sitios históricos
Si se encuentran restos arqueológicos o paleontológicos, se deben seguir las normativas de preservación del Patrimonio Cultural, como la Ley N° 28296 y la Ley N° 27972.
- 7) Manejo del agua superficial
Durante las excavaciones, se deben evitar depresiones y alteraciones en el escurrimiento de aguas superficiales. Se deben implementar medidas hidráulicas para encauzar y reducir la velocidad del agua.
- 8) Limpieza final
Al concluir los trabajos, se debe limpiar y conformar las zonas de la vía, áreas de préstamo y disposición de sobrantes según las indicaciones del Supervisor.
- 9) Referencias topográficas
Mantener las referencias topográficas y marcas especiales durante la excavación para evitar alteraciones en las áreas de trabajo.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1. Verificación de permisos requeridos.
2. Comprobación del estado y funcionamiento del equipo.
3. Revisión de procedimientos de trabajo.
4. Cumplimiento del programa de trabajo.
5. Revisión del alineamiento, perfil y sección de las excavaciones.
6. Confirmación de la limpieza de superficies.
7. Medición de volúmenes de trabajo ejecutados.

El trabajo se considerará aceptado cuando el alineamiento, perfil, sección y compactación de la subrasante cumplan con las especificaciones y planos del Proyecto, y las tolerancias especificadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de corte de material suelto. No se medirán excavaciones fuera de las líneas de pago autorizadas. Los volúmenes de material removido de derrumbes o errores de ejecución no se medirán. El responsable de la obra deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su cuenta, costo y riesgo, y usando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando a juicio del Supervisor fueren causados por procedimientos inadecuados o error del responsable de la obra.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará por los metros cúbicos de trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del Proyecto, y aceptado por el Supervisor. No se pagará por excavaciones y disposición de materiales no utilizados en las zonas de préstamo que no cumplan con el Plan de Manejo Ambiental.

1.1.3.2 CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Este ítem cubre la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en roca suelta, que incluye la limpieza del terreno dentro de la zona de derecho de vía. La ejecución de estas ampliaciones comprenderá la conformación, perfilado y conservación de taludes, bermas, cunetas y banquetas en taludes inestables, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

La roca suelta se define como material que requiere el uso de medios mecánicos y explosivos para su remoción. Esto incluye bolones de roca cohesionados por arcillas, que requieren el uso de explosivos para su eliminación.

Materiales

- Fulminante
- Guía
- Dinamita
- Barreno

Equipo

- Martillo neumático de 29 kg.
- Tractor de orugas
- Compresora neumática
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- Los trabajos de excavación se realizarán para obtener la sección transversal tipo indicada en los planos o según lo instruido por el Supervisor.
- Todos los taludes de corte deberán ser conformados y perfilados con la inclinación adecuada de acuerdo con el tipo de material.
- La excavación se llevará a cabo utilizando martillos hidráulicos sobre orugas y, cuando sea necesario, se aplicarán explosivos de manera controlada para fragmentar la roca suelta.
- Las actividades de perforación y disparo se deberán realizar siguiendo las normas de seguridad y procedimientos aprobados por el Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

- La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de corte en roca suelta.
- No se medirán ni pagarán las excavaciones realizadas por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del Proyecto o las autorizadas por el Supervisor.
- En caso de sobre excavación en subrasante o calzada existente, el responsable de la obra deberá rellenar y compactar los espacios afectados, a su cuenta y riesgo, utilizando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

- El pago se realizará por metros cúbicos de corte en roca suelta ejecutados de acuerdo con esta especificación, los planos y documentos del Proyecto, y aceptados a satisfacción por el Supervisor.
- El responsable de la obra deberá cubrir todos los costos relacionados con el uso de explosivos, incluyendo adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.
- No se pagará por las excavaciones y disposición o desecho de materiales no utilizados en las zonas de préstamo. Es obligación del responsable de la obra dejar el área bien conformada o restaurada de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental.
- No habrá pago por las excavaciones y disposición o desecho de los materiales no utilizados en las zonas de préstamo, pero es obligación del responsable de la obra dejar el área bien conformada o restaurada de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.

1.1.3.3 CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRÁULICO S/ORUGAS (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Este ítem cubre las actividades de perforación, voladura y eliminación de materiales de roca fija mediante el uso de equipos de perforación neumática y explosivos, complementados con el empleo de equipo pesado, como tractores oruga. La roca fija se define como material compacto y calcáreo que requiere técnicas especializadas para su remoción. Este trabajo incluye también el desquinche y perfilado de taludes según las indicaciones del plan.

Materiales

Los materiales a utilizar en corte en roca fija, que eviten o minimicen la proyección del material de corte, sin ser limitante, podrá ser:

Materiales

- Fulminante
- Guía
- Dinamita
- Barreno

Equipo

- Martillo neumático de 29 kg.
- Tractor de orugas
- Compresora neumática
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Preparación del Terreno:

- Se deberá limpiar el área de roca libre de terrones o vegetación que pueda obstruir el proceso de perforación.

2) Perforación:

- Se realizarán perforaciones a una profundidad adecuada para el tamaño de la roca a volar. El patrón y profundidad de perforación serán determinados por el especialista en explosivos.

3) Voladura:

- Las voladuras serán ejecutadas por un especialista en explosivos certificado. Este deberá utilizar equipos de protección personal, como casco, guantes y botas, durante el proceso.
- Tras la voladura, el especialista debe revisar y desactivar cuidadosamente los barrenos no detonados para evitar accidentes durante la eliminación de materiales.

4) Eliminación y Limpieza:

- Una vez realizada la voladura, se procederá a la limpieza de los escombros y al perfilado de los taludes, asegurando una correcta conformación de las pendientes y áreas afectadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen excavado será medido en metros cúbicos (m³) de material en su posición original, aceptablemente excavado y computado. Esta medición incluirá todos los aspectos del trabajo, como mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se efectuará por metro cúbico (m³) de material excavado, conforme al precio unitario establecido. Este precio y pago constituirán la compensación total, cubriendo todos los costos asociados, incluyendo mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas, impuestos y cualquier insumo o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

1.1.3.4 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Este ítem abarca la formación de terraplenes o rellenos utilizando material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas. La ejecución debe seguir las especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor.

MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Derecho de cantera

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

EQUIPO

- Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:
- Herramientas manuales
- Tractor de orugas de 190-240 hp
- Rodillo vibratorio liso autopropulsado 101-135 hp, 10-12 tn
- Motoniveladora de 180-200 hp
- Camión Cisterna 2000 Gln

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

1) Requisitos del Material:

- El material para los terraplenes debe ser adecuado y aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- No debe contener escombros, restos vegetales ni materia orgánica.
- El material húmedo destinado a relleno se usará solo cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

2) Material Aceptable:

- Todo material de corte que cumpla con las especificaciones y sea aprobado por el Ingeniero Supervisor es apto para los rellenos.

Método de Construcción:

1) Preparación del Terreno Base:

- Antes de iniciar la construcción, el terreno base debe estar limpio y desbrozado.
- El Ingeniero Supervisor puede ordenar la remoción de la capa vegetal, la retirada de material inadecuado y el drenaje del área base.

- 2) Construcción en Terrenos Inclinados:
 - En terrenos inclinados, el terreno debe ser preparado cortando escalonadamente según los planos o instrucciones del Supervisor para asegurar la estabilidad del terraplén.
- 3) Colocación de Materiales:
 - Solo se autorizará la colocación de materiales cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.
 - Los terraplenes deben ser construidos hasta una cota superior a la indicada en los planos para compensar asentamientos futuros y alcanzar la cota final de la rasante.
- 4) Requisitos Adicionales:
 - a) Barreras en el Pie de los Taludes:
 - Se deben construir cunetas o barreras de contención en el pie de los taludes para evitar el desbordamiento del material de relleno, utilizando métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.
 - b) Reserva de Material para Lastrado:
 - El material adecuado para lastrado se utilizará en la parte superior de los terraplenes o se apilará para uso futuro en el lastrado.
 - c) Rellenos Fuera de las Estacas del Talud:
 - Los agujeros e irregularidades causados durante la construcción en la zona entre el estacado del talud y el derecho de vía deben ser rellenados y nivelados para ofrecer una superficie regular.
 - d) Material Sobrante:
 - El material sobrante se usará para ampliar uniformemente el terraplén o reducir la pendiente de los taludes, siguiendo las órdenes del Ingeniero Supervisor.
 - e) Compactación:
 - A menos que se especifique lo contrario, el terraplén debe compactarse a una densidad del 95% de la máxima densidad obtenida por el método AASHTO T-180-57, en capas de 15 cm hasta 30 cm debajo de la subrasante.
 - f) Protección de Estructuras:
 - Se deben tomar precauciones para evitar movimientos o esfuerzos indebidos en las estructuras existentes. Los terraplenes alrededor de alcantarillas, arcos y puentes deben hacerse con materiales seleccionados y compactados de acuerdo a las especificaciones pertinentes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen a pagar se medirá en metros cúbicos (m³) de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado. La medición se realizará en la posición final, computada por el método del promedio de las áreas extremas.

MÉTODO DE PAGO

- El volumen medido se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico, cubriendo la compensación total por mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar el trabajo.
- El costo unitario debe incluir todos los costos asociados con la escarificación, nivelación, conformación, compactación y trabajos preparatorios necesarios para construir el terraplén nuevo.

Compactación Adicional:

- El terraplén en la zona de 30 cm debajo de la subrasante debe compactarse al 95% de la densidad máxima en capas de 20 cm. El Ingeniero Supervisor ordenará ensayos de densidad en campo para verificar el grado de compactación obtenido.

Contracción y Asentamiento:

- El Residente debe asegurar que los terraplenes se construyan de manera que, tras la contracción y el asentamiento, alcancen las dimensiones de rasante, ancho y sección transversal especificadas. Será responsabilidad del Residente verificar que los terraplenes mantengan la estabilidad adecuada hasta la aceptación final del proyecto. El Residente asumirá los costos asociados con la reposición de material que se haya visto afectado por fallos en la construcción o por condiciones climáticas normales, como lluvias.

1.1.3.5 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye la realización de trabajos necesarios para que la superficie de la subrasante cumpla con los niveles, alineamientos, dimensiones y grado de compactación especificados en los planos del proyecto y en las presentes especificaciones. La subrasante es la capa superior de la explanación que actúa como base para la capa de afirmado. Su nivel debe ser paralelo al de la rasante y se obtendrá mediante la conformación del terreno natural a través de cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la subrasante debe estar libre de raíces, hierbas, desmonte y material suelto.

EQUIPOS

Los equipos empleados en la ejecución de la partida son los siguientes:

- Herramientas manuales
- Rodillo vibratorio liso autopulsado 70-100 hp
- Motoniveladora de 125-135 hp
- Camión cisterna 2000 Gln

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

- 1) Preparación de la Superficie: Tras la finalización de los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino utilizando una motoniveladora o rastras en áreas de difícil acceso, a una profundidad mínima de 8 a 15 cm. Los agregados pétreos mayores a 2" serán retirados.
- 2) Extendido y Riego del Material: El material será extendido, regado y batido mediante el uso alternado de camiones cisterna con dispositivos para un riego uniforme y motoniveladora. Este proceso continuará hasta lograr un material homogéneo con una humedad cercana a la óptima, definida por el ensayo de compactación Proctor modificado del estudio de suelos del proyecto.
- 3) Compactación: Usando un rodillo liso vibratorio autopulsado, se compactará el material para conformar una superficie que, conforme a los perfiles y geometría del proyecto, alcance el nivel de la subrasante proyectada. La compactación se realizará desde los bordes hacia el centro, alcanzando el 95% de la densidad máxima seca del ensayo Proctor modificado (AASHTO T-180, MÉTODO D) para suelos cohesivos y el 100% para suelos granulares.
- 4) Control de Calidad: El Ingeniero Supervisor solicitará pruebas de densidad de campo para verificar los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomarán al menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se basará en el número de metros cuadrados (m²) de superficie perfilada y compactada, conforme a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y especificaciones, medida en su posición final. El trabajo debe contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

La superficie medida como se describe será pagada al precio unitario del contrato por metro cuadrado para la partida de PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE. Este precio incluye la compensación total por mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

1.1.3.6 TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR $D \leq 1\text{KM}$ (unidad de medida: m³k)

DESCRIPCIÓN. -

Esta partida cubre el transporte de materiales que deben ser removidos y trasladados a diferentes ubicaciones dentro de la obra, como depósitos de desechos, áreas para terraplenes y otras ubicaciones especificadas.

CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

El transporte se clasifica según el tipo de material y su destino:

- a) Excedentes de Corte: Material proveniente de excavaciones que se transporta a depósitos de desechos o para uso en terraplenes.
- b) Escombros: Material resultante de la demolición de edificaciones, pavimentos, estructuras y elementos de drenaje, que debe ser llevado a los depósitos de desechos.
- c) Material para Terraplenes: Excedentes de corte que se transportan a lo largo del camino para su uso en terraplenes y pedraplenes.
- d) Material de Derrumbes: Material proveniente de desplazamientos de taludes que se transporta a depósitos de desechos o a áreas de cimentación.
- e) Materiales de Canteras: Materiales procesados o mezclados de canteras, destinados a terraplenes, capas granulares de afirmado, o plantas para preparación de material.

MATERIALES

- a) Materiales Excavados: Incluye excedentes de excavación, remoción de capa vegetal, y otros materiales blandos u orgánicos, hasta su disposición final.
- b) Escombros: Materiales de demolición no reutilizables que se trasladan a los depósitos de desechos.
- c) Excedentes de Corte para Préstamo Propio: Material transportado para ser utilizado en terraplenes a lo largo del camino.
- d) Materiales de Derrumbes: Materiales provenientes de desplazamientos o taludes.
- e) Materiales de Canteras: Material procesado o mezclado destinado a formación de terraplenes y capas de afirmado.

EQUIPO

- Cargador s/llantas 160-190 hp
- Camion volquete 15 m³

Requerimientos:

- a) Vehículos: Los vehículos utilizados para el transporte deben estar aprobados por el Supervisor y cumplir con los requisitos legales de control de contaminación. Deben estar equipados para evitar la contaminación del material y el derrame durante el transporte.
- b) Cobertura de Carga: La carga debe ser cubierta con material resistente para evitar dispersión y deberá sobresalir al menos 30 cm del borde superior del contenedor o tolva.

- c) Mantenimiento: Los vehículos deben estar en buen estado, con motores bien ajustados, llantas balanceadas y con un mantenimiento adecuado. El lavado debe realizarse lejos de zonas urbanas y cuerpos de agua.
- d) Operación Segura: Los vehículos de carga deben tener alarmas acústicas y ópticas para operaciones en reverso y deben evitar la permanencia de personal en áreas peligrosas.

REQUERIMIENTOS DE TRABAJO

- a) El transporte debe realizarse según el proyecto y las aprobaciones del Supervisor, quien determinará el recorrido más conveniente y seguro.
- b) El trabajo será recibido con la aprobación del Supervisor, quien verificará:
 - El estado y funcionamiento de los vehículos.
 - La limpieza de las ruedas de los vehículos para evitar contaminación.
 - La limpieza de las superficies contaminadas por el transporte.
 - La ruta de transporte para garantizar seguridad y eficiencia.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen a pagar se calculará en metros cúbicos-kilómetro (m^3 -km), considerando el volumen de material transportado y la distancia real de transporte. Los métodos de cálculo incluyen:

- 1) Material Proveniente de Corte y Demoliciones: Se pagará desde el centro de gravedad del corte hasta el depósito de desechos, descontando el volumen propio y la distancia libre de acarreo (120 m).

$$T=V_{i-j} \times (C+D)$$

Donde:

- T: Transporte a pagar (m^3 -km).
 - V_{i-j} : Volumen de material entre las progresivas i-j (m^3).
 - C: Distancia desde el centro de gravedad del depósito de desechos al camino (km).
 - DDD: Distancia desde la salida del depósito de desechos hasta el centro de gravedad (km).
- 2) Material de Cantera: Se considera el transporte desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad del sitio de disposición, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

MÉTODO DE PAGO

El pago por el transporte de materiales se realizará al precio unitario pactado en el contrato, por metro cúbico-kilómetro (m^3 -km). Este precio incluirá todos los costos asociados a mano de obra, equipo, herramientas y acarreo. No se incluirán costos por carga, descarga, tiempos muertos ni disposición del material.

1.1.3.7 TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR $D \geq 1$ KM (unidad de medida: m^3k)

Ver ítem 1.1.3.6

1.1.4 AFIRMADO E=0.15M - SUPERFICIE DE RODADURA

1.1.4.1 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460 M³/DIA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida abarca la remoción, extracción y apilamiento de material en las canteras para obtener el material seleccionado necesario para el relleno, compactado y lastrado de la sub-rasante.

EQUIPO

- Tractor de orugas de 190 -240 Hp

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La extracción y apilamiento del material se realizará utilizando maquinaria adecuada. El proceso incluirá:

1. Remoción del Material: Se empleará un tractor sobre orugas para remover el material de la cantera.
2. Selección del Material: El material extraído será seleccionado para asegurar su calidad y eliminar piedras grandes y otros elementos no deseados.
3. Apilamiento: El material seleccionado será apilado en el sitio designado para su posterior uso. El apilamiento debe ser realizado de manera ordenada para facilitar el carguío y transporte.
4. Apoyo del Personal: El proceso de selección y eliminación de piedras grandes será asistido por personal obrero, asegurando la calidad del material apilado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de material apilado. La cantidad total de material será medida y verificada en el sitio de apilamiento.

MÉTODO DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos (m³) de material medido y apilado de acuerdo con el procedimiento descrito será pagada al precio unitario establecido en el expediente técnico. Este precio y pago cubrirán de manera integral todos los costos asociados al trabajo, incluyendo mano de obra, equipos, herramientas, materiales y cualquier imprevisto necesario para completar la tarea.

1.1.4.2 ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Este proceso consiste en el zarandeo del material proveniente de las canteras para asegurar que cumple con las especificaciones requeridas para su uso en el relleno de estructuras y en la sub-rasante. El material debe estar libre de materia orgánica, elementos inestables o de fácil alteración, y otros contaminantes. El Supervisor aprobará la calidad del material, el cual no debe presentar características expansivas. El material deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Características

- Límite Líquido (ASTM D-423) Máximo 25%
- Índice Plástico (ASTM D-424) No Plástico
- Equivalente de arena (ASTM D-2419) Mínimo 35%
- Abrasión (ASTM C-131) Máximo 40%
- Durabilidad (ASTM C-88) Máximo 15%

Granulometría

Malla abertura cuadrada	% En Peso seco que pasa		
	Grad. A	Grad. B	Grad. C
2"	100	100	-----
1"	-----	75-95	100
3/8"	30-65	40-75	50-85
N°4	25-55	30-60	35-65
N°10	15-40	20-45	25-50
N°40	8-20	15-30	15-30
N°200	2-8	5-15	5-15

- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-693) Máximo 20%
- Valor relativo de soporte, C.B.R. (4 días de inmersión de agua) (ASTM D-1883) Mínimo 80%
- Sales solubles totales Máximo 1%
- Porcentaje de compactación Proctor Modificado (ASTM D-1556) Máximo 100%
- Variación en el contenido óptimo de Humedad del Proctor Modificado +/- 1.5%
- La fracción de Tamiz N° 200 no excederá los 2/3 de la fracción que pasa la malla N° 40 y deberá en lo posible tender a cero.
- posible tender a cero.

La frecuencia de las pruebas para garantizar la calidad del material será determinada por el Supervisor.

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Cargador s/ llantas 160-190 Hp
- Zaranda estática

Los equipos necesarios para el zarandeo, extendido, acomodo, humedecimiento y compactado del material deben ser adecuados para cumplir con los requisitos técnicos establecidos.

- Equipos de Zarandeo: Deben ser capaces de separar los materiales no deseados y asegurar la calidad del material seleccionado.
- Equipos de Compactación: Deben incluir rodillos, apisonadores, compactadores vibratorios o apisonadores mecánicos, u otro equipo aprobado por el Supervisor. En zonas de difícil acceso, se pueden utilizar apisonadores manuales con una superficie de compactación de 15 x 15 cm y un peso mínimo de 10 kg.
- Precauciones: No se permitirá el uso de equipos pesados que puedan dañar las estructuras recién construidas.

MÉTODOS DE EJECUCIÓN

El Residente debe notificar por escrito al Supervisor con suficiente antelación el inicio de las actividades de zarandeo. El Supervisor realizará las siguientes verificaciones:

- Materiales: Verificación de que el material cumple con las especificaciones requeridas.
- Calidad del Material: Comprobación de que el material está libre de contaminantes y cumple con los requisitos de tamaño y composición.

Una vez aprobado por el Supervisor, el zarandeo se llevará a cabo para asegurar que el material seleccionado cumpla con las especificaciones de calidad. El material debe ser clasificado y apilado adecuadamente para su posterior uso en rellenos y otras aplicaciones especificadas en el proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el zarandeo será el metro cúbico (m^3) de material clasificado y apilado, aceptado por el Supervisor y medido en su posición final.

MÉTODO DE PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas por el Supervisor se pagarán por metro cúbico (m^3). El precio unitario acordado en el contrato cubrirá todos los costos asociados al zarandeo, incluyendo la mano de obra, equipos, herramientas, y cualquier imprevisto necesario para completar el trabajo de acuerdo con las especificaciones.

1.1.4.3 TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA $D \leq 1$ KM (unidad de medida: m^3k)

Ver ítem 1.1.3.6

1.1.4.4 TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA $D \geq 1$ KM (unidad de medida: m^3k)

Ver ítem 1.1.3.6

1.1.4.5 ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M^2/DIA (unidad de medida: m^2)

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante finalizada, siguiendo las especificaciones técnicas, los alineamientos, pendientes y dimensiones establecidas en los planos del proyecto. El afirmado se destina principalmente a carreteras que no recibirán capas adicionales de pavimento. Además, se deben considerar las medidas ambientales necesarias para proteger el medio ambiente durante todas las etapas del proceso, desde el suministro hasta la compactación del material.

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Motoniveladora de 125-135 hp
- Rodillo liso v
- Camión cisterna de 2000 gln

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- a) Suministro y Transporte: El material debe ser transportado de manera que se mantenga en condiciones óptimas y se evite la contaminación. Los vehículos de transporte deberán estar adecuados para evitar la dispersión del material y la contaminación ambiental.
- b) Colocación: El material será esparcido uniformemente sobre la subrasante, utilizando maquinaria adecuada para asegurar una distribución correcta según las especificaciones del proyecto.
- c) Compactación: Se debe emplear equipo de compactación apropiado (rodillos, apisonadores, etc.) para alcanzar la densidad requerida. La compactación debe realizarse en capas, cada una de las cuales no deberá exceder de 0.20 m de espesor, logrando una densidad mínima del 95% de la Máxima Densidad Secada (MDS) según el ensayo Proctor Modificado. Si el material llega al nivel de la subrasante, los últimos 0.30 m deberán ser compactados a una densidad mínima del 100% de la MDS.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición del trabajo será en metros cuadrados (m^2) de superficie esparcida y compactada, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones especificadas en los planos y en las presentes especificaciones.

MÉTODO DE PAGO

La cantidad medida en metros cuadrados (m^2) de acuerdo con los procedimientos descritos será pagada al precio unitario especificado en el expediente técnico. Este precio y pago constituirán la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas y cualquier imprevisto necesario para completar el trabajo a satisfacción del Supervisor.

1.1.5 CARPETA MONOCAPA ASFÁLTICA ($e=0.025$ m)

1.1.5.1 IMPRIMADO

1.1.5.1.1 TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO (unidad de medida: km)

DESCRIPCIÓN

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el responsable de la obra procederá al trazo y replanteo del eje general de la obra (Eje de carretera), en caso de encontrarse diferencias entre lo indicado en el proyecto y las condiciones reales encontradas en el terreno, El responsable de la obra comunicará el hecho al Supervisor, quién dependiendo de la magnitud del hecho y del nivel de decisión que tiene, ordenará al responsable de Obra a ejecutar los ajustes correspondientes o en su defecto elevará el hecho a la Entidad, emitiendo opinión, para el pronunciamiento del proyectista. El responsable de la obra será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El responsable de la obra re-monumentará los **PI's y/o referencias, así como los puntos de control topográfico**, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección El responsable de la obra deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, 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.

Personal

- Topógrafo
- Oficial
- Peón

Materiales

- Clavos para madera c/c 3"
- Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm²
- Hormigón
- Agua en cisterna de 2,000 gln
- Cemento portland tipo i (42.5 kg)
- Madera tornillo
- Triplay lupuna 4'x8'x19mm
- Pintura esmalte
- Thinner

Equipo

- Herramientas manuales

- Nivel topográfico
- Estación total

CONSIDERACIONES GENERALES

- Coordinación Preliminar: Antes de iniciar los trabajos, coordinar con el Supervisor el sistema de campo a emplear, la monumentación, referencias, marcas de estacas, colores y resguardo.
- Tolerancias: Los trabajos de topografía y control deben ajustarse a las tolerancias especificadas en la tabla correspondiente.

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	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 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.
Tolerancias topográficas en la fase de trabajo.		

- Formatos y Documentación: Los formatos a utilizar deben ser aprobados por el Supervisor. La documentación debe ser organizada y preferiblemente sistematizada en medios electrónicos.
- Aprobación de Trabajos: Los trabajos se iniciarán solo con la aprobación escrita de la Supervisión. Cualquier trabajo que no cumpla con las tolerancias será rechazado. El Supervisor no libera al responsable de la obra de la corrección de errores y costos asociados.
- Señalización: Cada 500 m de estacado, se debe proporcionar una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor, anotando la progresiva de la ubicación.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

- c) **Eje de la Carretera:** Todos los puntos del eje deben ser replanteados. En zonas de tangente, el espaciamento será cada 20 m y en curvas cada 10 m, además de los puntos donde se ubican obras de drenaje y complementarias. Todos los puntos replanteados deben ser identificados con la progresiva correspondiente, aprobada por el Supervisor. Este trabajo debe completarse antes de iniciar las obras de movimiento de tierras, y el informe técnico correspondiente debe ser entregado a la entidad contratante.
- d) **Restablecimiento de la Línea del Eje:** La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamento entre puntos no debe exceder 20 m en tangentes y 10 m en curvas. El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para cada etapa de la obra, asegurando la correcta referencia de los puntos.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de trazo y replanteo del eje serán aceptados tras la inspección y aprobación del Supervisor de obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos de trazo y replanteo se medirán en kilómetros (km) de carretera replanteada y aprobada en planos por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago cubrirá el costo total de las actividades especificadas en esta sección y será basado en los precios definidos en el presupuesto del responsable de la obra. Los precios deben incluir todos los costos asociados, tales como materiales, mano de obra (diurna y nocturna), beneficios sociales, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad e imprevistos.

El pago se realizará por kilómetro de carretera trazada, replanteada y dibujada, incluyendo poligonal base, replanteo del eje, monumentación de BMs, estacado, nivelación, **seccionamiento, obras de arte, canteras, DME's y levantamientos misceláneos, y debe ser** debidamente aprobado en planos por el Supervisor

1.1.5.1.2 IMPRIMACIÓN RIEGO ASFALTICO MC-30 (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

La imprimación con riego asfáltico MC-30 se aplica para mejorar la adherencia de las capas de pavimento asfáltico, prevenir la disgregación de la base y asegurar una superficie uniforme para la aplicación de capas adicionales. Puede incluir la aplicación de arena para cubrir imperfecciones y mejorar la adherencia.

MATERIALES

Asfalto Líquido MC-30: Cantidad por m² de material bituminoso debe estar entre 0.237 y 0.528 galones de asfalto diluido MC-30, a una temperatura de 30°C a 90°C. Esta variabilidad depende de la textura de la superficie de aplicación.

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Camión Imprimador
- Compresora neumática
- Barredora portátil

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

1) Clima

La aplicación debe realizarse con la superficie seca, temperatura ambiental superior a 6°C y sin lluvia. Debe ser aprobada por el Supervisor.

2) Preparación de la Superficie

La base debe estar conforme a los alineamientos y gradientes del proyecto. Todo material suelto o extraño debe ser removido.

3) Aplicación de la capa de imprimación

- Aplicar el material bituminoso sobre la base limpia con un distribuidor a presión. La tasa de aplicación debe estar entre 0.7 y 1.5 l/m², ajustada según la textura superficial.
- La temperatura de aplicación debe ajustarse a los límites especificados en la carta viscosidad-temperatura o tabla correspondiente.

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado de Asfalto		Rangos de Temperatura	
		En espacio o	En Mezclas
Asfaltos Diluidos:		Riego	Asfálticas (1)
MC-30		30-(2)	—
RC-70	0 MC-70	50-(2)	—
RC-250	0 MC-250	75-(2)	60-80 (3)
RC-800 o MC-800		95-(2)	75-100(3)
Emulsiones Asfálticas			
CRS-1		50-85	—
CRS-2		50-85	—
CMS-2		40-70	50-80
CMS-2h CSS-1 CSS-1h		20-70	20-70
Cemento	Asfáltico		
Todos los grados		140 máx (4)	140 máx (4)

Fuente: MS-16-Asphalt Institute

- 4) Protección de las estructuras adyacentes
Proteger estructuras y árboles cercanos para evitar salpicaduras. El responsable debe retirar el material y reparar daños si ocurren.
- 5) Apertura al tráfico y mantenimiento
La superficie debe ser aireada durante 24 horas. En climas fríos, el período puede ser mayor. El exceso de material debe ser retirado y la superficie mantenida en condiciones adecuadas hasta la colocación de la capa superior.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

- a) Controles
Se aplicarán las normativas de la Subsección 415.07(a) de la norma eg-13.
- b) Calidad del Material Asfáltico
Debe entregarse un certificado de calidad del asfalto y una garantía del fabricante. El Supervisor realizará ensayos para comprobar la calidad.
- c) Tasa de Aplicación
La tasa no debe variar más del 10% respecto al diseño aprobado.

PUNTOS ADICIONALES A CONSIDERAR:

1. Seguridad: Asegúrate de que todos los operadores y el equipo sigan las normativas de seguridad durante la aplicación del riego asfáltico.
2. Documentación: Mantén un registro detallado de las cantidades aplicadas, el clima durante la aplicación y cualquier problema encontrado para futuras referencias y auditorías.
3. Revisión de Normas Locales: Verifica que todas las especificaciones cumplan con las normativas locales y cualquier requerimiento adicional que pueda ser aplicable.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²), conforme a la Subsección 415.08 de la norma eg-13.

MÉTODO DE PAGO

El pago será por metro cuadrado (m²), según el precio unitario del presupuesto. Incluye el costo de la arena si es necesaria, conforme a la Subsección 415.09 de la norma eg-13.

1.1.5.2 PRIMERA CAPA

1.1.5.2.1 PREPARACIÓN DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

La preparación de la piedra chancada para la elaboración de la primera capa de monocapa consiste en la trituración de material seleccionado, con el objetivo de obtener una granulometría específica conforme a las especificaciones del estudio de canteras. Este material triturado se utilizará en la preparación de la monocapa y en la construcción de otras estructuras asociadas a la carretera.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1. Selección del Material: El material base debe ser seleccionado de acuerdo con los requisitos del estudio de canteras y cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto.
2. Trituración: El material seleccionado será transportado a la planta de trituración. En la planta, se procederá a triturar el material utilizando trituradoras adecuadas para alcanzar la granulometría requerida.
3. Control de Calidad: Durante el proceso de trituración, se debe realizar un control de calidad continuo para asegurar que el material triturado cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.
4. Transporte y Almacenamiento: El material triturado será transportado y almacenado en condiciones que eviten su degradación o contaminación antes de su uso en la construcción.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de piedra chancada preparada será medida en metros cúbicos (m³). Se considerará como volumen el de material triturado entregado y almacenado conforme a las especificaciones del proyecto. La medición final deberá contar con la conformidad del inspector designado, quien verificará tanto el volumen como la calidad del material triturado.

REQUISITOS ADICIONALES

- Granulometría: El material triturado deberá cumplir con las granulometrías especificadas en el diseño del proyecto.
- Control de Calidad: Se deben realizar ensayos periódicos del material triturado para verificar su conformidad con las especificaciones técnicas.
- Documentación: Se deberá mantener un registro detallado del proceso de trituración, incluyendo informes de control de calidad y volúmenes producidos, para su revisión y aprobación.

1.1.5.2.2 LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE A 1° CAPA (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

La limpieza de la superficie es esencial para garantizar que cumpla con los requisitos de uniformidad necesarios para la aplicación del riego de liga y la posterior capa asfáltica. La superficie debe estar libre de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda interferir con la adherencia del asfalto. En caso de que la superficie no cumpla con estos requisitos, el Residente deberá implementar las correcciones indicadas por el inspector.

EQUIPO

- Herramientas Manuales
- Compresora Neumática

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- 1) Preparación del Área: Antes de iniciar la limpieza, se deberá inspeccionar la superficie para identificar áreas problemáticas que requieran atención especial.
- 2) Limpieza con Equipos Mecánicos:
 - Sopladoras Mecánicas: Se utilizarán sopladoras mecánicas para despejar el polvo y la suciedad. Asegurarse de que las sopladoras estén bien mantenidas y ajustadas para maximizar su eficacia.
- 3) **Limpieza Manual:**
 - Escobas Manuales: Utilizar escobas manuales para las áreas que no son accesibles para los equipos mecánicos. Asegurarse de que las escobas estén en buenas condiciones y adecuadas para el tipo de suciedad presente.
 - Inspección Final: Tras la limpieza, realizar una inspección final para verificar que la superficie esté completamente limpia y libre de residuos. La superficie debe estar uniforme y lista para recibir el riego de liga.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La limpieza de la superficie será medida en metros cuadrados (m²). Se considerará el área completamente limpia y lista para el riego de liga. La medición y aceptación del trabajo estarán sujetas a la aprobación del inspector designado, quien verificará que la superficie cumpla con los estándares de limpieza y uniformidad especificados en el proyecto.

REQUISITOS ADICIONALES

- Condiciones Climáticas: La limpieza debe realizarse en condiciones climáticas adecuadas para evitar la acumulación de polvo o suciedad adicional.

1.1.5.2.3 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 1° CAPA (unidad de medida: km)

Ver Ítem 1.1.5.1.1

1.1.5.2.4 TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 KM (unidad de medida: m3k)

Ver ítem 1.1.3.6

1.1.5.2.5 TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 KM (unidad de medida: m3k)

Ver ítem 1.1.3.6

1.1.5.2.6 TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación de dos capas de material bituminoso y la distribución de agregados sobre una superficie previamente preparada, siguiendo las prácticas estándar de ingeniería para asegurar una capa de rodadura adecuada.

Materiales

- a) Primera Capa:
 - Asfalto M-30: 0.34 – 0.40 gal/m².
 - Agregados: 20 – 24 kg/m².

b) Agregados:

- Tipo: Gravilla chancada o grava triturada.
- Requisitos:
 - Desgaste por abrasión (ASTM C-131): **$\leq 40\%$ a 500 revoluciones.**
 - Resistencia al sulfato de sodio (ASTM C-88): **pérdida de peso $\leq 12\%$** en 5 ciclos.
 - **Partículas con al menos dos caras fracturadas: $\geq 60\%$ en peso.**
 - Ausencia de terrones o partículas de arcilla que impidan la impregnación con material bituminoso.

c) Granulometría:

- El agregado debe detener más del 95% del material bituminoso aplicado según el método ASTM D-1664.

d) Material Bituminoso:

- Tipo: Asfalto Cut-Back de curado rápido MC-30
- Especificaciones (ASTM D-2026): Temperatura de aplicación con viscosidad entre 26 y 100 SSF.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Equipo Necesario:

- Rodillo neumático.
- Rodillo liso
- Esparcadoras de agregados.
- Camión imprimador, camión volquete y compresora neumática.

2) Orden de Operaciones:

- Aplicación del Asfalto:
 - Calentar el asfalto MC-30 entre 140°F – 210°F (60°C – 99°C).
 - Aplicar uniformemente sobre la superficie.
- Extensión y Emparejamiento del Agregado:
 - Distribuir el agregado uniformemente con esparcidores mecánicos.
 - Emparejar con rastras.
- Compactación:
 - Compactar con rodillos de acero y luego con rodillos de llantas neumáticas.
 - Asegurarse de una distribución uniforme y eliminar exceso de material bituminoso.

3) Protección:

- Proteger estructuras y árboles cercanos para evitar manchas.
- No permitir tráfico hasta que la primera capa esté completamente cubierta por el agregado.
- Mantener tráfico a una velocidad máxima de 25 km/h durante 48 horas, si es necesario.

4) Requisitos de la Superficie

- La superficie debe ser uniforme y cumplir con los alineamientos y secciones transversales especificadas.
- Las áreas defectuosas deben ser reemplazadas para cumplir con las especificaciones.

5) Controles

- Verificación de cada fase del trabajo.
- Control de equipo y materiales para cumplir con las especificaciones.
- Supervisión de la aplicación y compactación de tratamientos.
- Ensayos de control de mezcla, densidad, granulometría y temperatura.
- Medición de espesores, perfiles, textura superficial y uniformidad.
- Corrección de cualquier deficiencia identificada durante el proceso.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El tratamiento superficial se medirá en metros cuadrados (m²) y debe ser aprobado por el inspector.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²), que cubrirá todos los costos asociados a mano de obra, materiales, herramientas y cualquier imprevisto necesario para la aplicación del tratamiento superficial de la primera capa.

1.1.5.2.7 CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACIÓN (unidad de medida: km)

DESCRIPCIÓN

El área imprimada debe ser aireada durante un período de 24 horas, sin ser arenada, a menos que el supervisor indique lo contrario. En climas fríos o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la base, puede ser necesario un período de aireación más prolongado. Cualquier exceso de material bituminoso en la superficie después de este período deberá ser retirado utilizando arena u otro material aprobado por el supervisor, antes de reanudar el tráfico.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- a) La aplicación del riego de imprimación debe coordinarse con la colocación de la capa asfáltica para asegurar que el ligante mantenga su efectividad como elemento de unión.
- b) El Residente es responsable de conservar adecuadamente la superficie imprimada hasta que se coloque la capa superficial. Esta conservación incluye:
 - Extender arena u otro material aprobado para evitar que la imprimación se adhiera a las llantas de los vehículos.
 - Reparar cualquier área dañada en la superficie imprimada con mezcla bituminosa.
 - Reparar áreas de superficie imprimada que hayan perdido su efectividad adherente o hayan sido dañadas por el tráfico de vehículos o por otras causas.
- c) La tasa de aplicación de las áreas imprimadas no debe variar en más del 10% con respecto al diseño aprobado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El control de tráfico y exudación se medirá en kilómetros (km) de carretera con tratamiento superficial por capas que haya sido debidamente controlado y aprobado por el inspector.

MÉTODOS DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por kilómetro (km), que cubrirá todos los costos asociados a mano de obra, materiales, herramientas y cualquier imprevisto necesario para el control de tráfico y exudación.

1.1.5.3 SELLO ASFALTICO

1.1.5.3.1 RIEGO PARA SELLO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Los materiales asfálticos a utilizar para la aplicación del Riego de Liga son: Cemento asfáltico 40/50; 60/70; 85/100 o 120/150, según requisitos establecidos.

TIPO DE CEMENTO	GRADO DE CEMENTO ASFÁLTICO										Normas
	CA 40-50		CA 60-80		CA 80-100		CA 120-150		CA 200-300		
ENSAYO	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Penetración, 25°C, 100grs, 5 seg	40	50	60	80	80	100	120	150	200	300	8.302.3
Punto de Inflamación, °C	232		232		232		218		177		8.302.9
Ductilidad, 25°C, 5cm/min, cm	100		100		100		100				8.302.8
Punto de Ablandamiento, °C											8.302.16
Solubilidad, %	99		99		99		99		99		8.302.11
Ensayo de la mancha Hept-xilol	NEGATIVA		NEGATIVA		NEGATIVA		NEGATIVA		NEGATIVA		8.302.7
Viscosidad Abs. (60°C)											8.302.15
Ensayo de Película Delgada Rotatoria											8.302.33
Pérdida por Calentamiento, %											
Ductilidad del residuo, 25°C, 5cm/m	100		100		100		100		100		8.302.8
Viscosidad Abs. Residuo (60°C)											8.302.15
Índice de Pfeiffer	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	8.302.18
Índice de Durabilidad		3,5		3,5		3,5		3,5		3,5	

Cualquier otro material que sea especificado por el proyecto y aprobado por el inspector. De acuerdo al tipo de material asfáltico seleccionado y aprobado, se debe determinar la cantidad de litros de material asfáltico que se debe aplicar por metro cuadrado.

MATERIALES

- Arena
- Asfalto Liquido RC-250

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Camión imprimador
- Compresora Neumática
- Rodillo Neumático

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia de la cubierta recién regada. La variación, permitida de la proporción (l/m²) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Residente deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos.

El riego solo se aplicará cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas. La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica, se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga, se les aplique el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Residente debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Residente está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga, sin recibir compensación alguna por tales trabajos.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de las 48 horas de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie.

No se permitirán riegos de liga cuando la temperatura ambiental sea inferior a 6°C o exista precipitaciones pluviales.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El riego para liga se medirá por metro cuadrado (m²); de área completamente regada; deberá contar con la aprobación del Inspector.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²), que cubrirá todos los costos asociados a mano de obra, materiales, equipo y cualquier imprevisto necesario para la aplicación del riego para sello.

1.1.6 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

1.1.6.1 CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)

1.1.6.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la limpieza y desbroce del terreno natural en las áreas donde se construirán las cunetas de drenaje longitudinal (0.35 x 0.80 m). Incluye la remoción de vegetación como rastrojo, maleza, pastos, así como de tocones, raíces, escombros y basuras en el área designada para las cunetas. El terreno debe quedar libre de toda vegetación y adecuado para iniciar las actividades de excavación y construcción de las cunetas. También incluye la disposición final de los residuos generados, que se realizará dentro o fuera del área del proyecto, previa autorización del Supervisor y cumpliendo con las normativas legales vigentes.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- 1) La limpieza se llevará a cabo en las áreas específicas para las cunetas según los planos o las indicaciones del Supervisor, siguiendo los procedimientos aprobados por este.
- 2) Se tomarán las precauciones necesarias para garantizar la seguridad durante la limpieza y para evitar daños en las propiedades adyacentes.
- 3) Los árboles o ramas que se encuentren en el área destinada a las cunetas deben ser retirados cuidadosamente. Los árboles se deberán derribar y trocear de manera controlada, procurando que caigan dentro del área de limpieza.
- 4) Las ramas que se extiendan sobre el área de la cuneta se deben cortar o podar para dejar un espacio libre de al menos seis metros (6 m) de ancho sobre la superficie de la cuneta.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La limpieza se medirá en metros cuadrados (m²) del área especificada y aprobada por el Supervisor. La medición se realizará en la posición original del terreno, midiendo el área necesaria para la excavación y construcción de las cunetas.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²), que cubrirá todos los costos asociados a mano de obra, herramientas y cualquier imprevisto necesario para completar la limpieza del terreno para las cunetas de drenaje longitudinal.

1.1.6.1.2 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a los trabajos topográficos preliminares necesarios para la correcta ejecución de las cunetas de drenaje longitudinal. Incluye el trazo y la nivelación del eje de cada

cuneta y de sus accesos, así como la determinación precisa de los ejes de los elementos de apoyo, sus dimensiones en planta y los niveles requeridos para la construcción.

MATERIALES

- Madera tornillo
- Yeso en bolsa de 25 kg

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Estación total

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- 1) Coordinación Preliminar: Antes de comenzar, se debe coordinar con el Supervisor para definir la ubicación exacta de las cunetas, el sistema de campo a utilizar, y los detalles de la monumentación y sus referencias. Esto incluye el tipo de marcas en las estacas, colores, y el resguardo que se implementará.
- 2) Trazado y Nivelación: Se deberá realizar el trazo en el terreno siguiendo las especificaciones del proyecto. La nivelación debe asegurarse de que los ejes de las cunetas estén correctamente alineados y a la altura adecuada.
- 3) Monumentación: Se instalarán estacas y otros elementos de referencia de acuerdo con las instrucciones del Supervisor para garantizar la precisión durante la ejecución de la obra.
- 4) Control y Revisión: Se deberán realizar controles periódicos para verificar la exactitud del trazo y nivelación, ajustando según sea necesario para mantener la precisión durante todo el proceso de construcción.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m^2) de trazo y replanteo realizado a lo largo de la vía a rehabilitar. La medición se llevará a cabo en el área donde se ejecutará la construcción de las cunetas, y será validada por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se realizará por metro cuadrado (m^2), conforme al precio unitario establecido en el expediente técnico. Este precio cubre la compensación total por mano de obra, herramientas, materiales, leyes sociales y cualquier otro insumo necesario para la ejecución de esta partida. El pago se prorrateará y se efectuará de manera uniforme durante los meses de ejecución del proyecto.

1.1.6.1.3 EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA (unidad de medida: m^3)

DESCRIPCIÓN

Esta partida abarca la excavación necesaria para la construcción de cunetas de drenaje longitudinal con dimensiones de 0.35 x 0.80 metros. La excavación se realizará con maquinaria adecuada y deberá ajustarse a las dimensiones y profundidad especificadas en los planos del proyecto. El proceso incluye:

- 1) Precisión en Dimensiones: La excavación debe ser realizada conforme a las dimensiones exactas especificadas para las cunetas, garantizando que se ajusten a los planos de diseño.
- 2) Aprobación Previa: Antes de proceder con el siguiente paso en la construcción, la excavación debe ser revisada y aprobada por el Supervisor para asegurar que cumple con los requisitos del proyecto.
- 3) Seguridad: Se deben adoptar medidas de seguridad adecuadas para proteger tanto al

personal de construcción como al público. Es fundamental identificar y proteger cualquier infraestructura de servicios subterráneos que pueda estar presente en el área de excavación. El Residente de Obra deberá asegurarse de que se realicen las inspecciones necesarias para evitar daños a estos servicios.

EQUIPOS

Herramientas Manuales

Motoniveladora de 125 -135 hp

MÉTODO DE MEDICIÓN

La excavación se medirá en metros cúbicos (m³), basado en el volumen verificado en el sitio por el Supervisor. El volumen será registrado en el cuaderno de obra y se calculará de acuerdo con las dimensiones aprobadas para las cunetas.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará según el volumen de excavación medido en metros cúbicos (m³), conforme al precio unitario establecido en el expediente técnico. Este precio cubre la compensación total por mano de obra, maquinaria, herramientas y cualquier otro insumo necesario para completar la excavación.

1.1.6.1.4 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo abarca el perfilado y compactado manual del terreno en las áreas donde se construirá la cuneta de drenaje longitudinal. La tarea incluye la preparación de la base para asegurar una adecuada estabilidad y durabilidad de la cuneta.

EQUIPO

- Herramientas Manuales
- Apisonador tipo Canguro
- Camión cisterna 2000 Gln

La Residencia deberá proponer, en coordinación con el Supervisor, los equipos más adecuados para realizar el perfilado y compactado. Los equipos seleccionados no deben causar daños a construcciones cercanas ni a cultivos. Además, deben estar equipados con sistemas de silenciadores para minimizar el impacto acústico; cualquier omisión en este aspecto deberá ser aprobada por el Supervisor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- 1) Preparación del Material: El material de la base debe alcanzar la humedad óptima antes de ser conformado y compactado. Se utilizarán los equipos aprobados por el Supervisor para realizar la compactación hasta alcanzar la densidad especificada en el diseño.
- 2) Compactación Manual: En áreas reducidas, con pendientes pronunciadas o cerca de otras estructuras donde no se pueda usar el equipo pesado, se utilizarán métodos manuales para la compactación. La densidad lograda en estas áreas debe ser igual o superior a la de las zonas compactadas con equipo.
- 3) Protección Ambiental: Se deben tomar precauciones para evitar el derrame de material que pueda contaminar fuentes de agua, suelo o flora circundante. Los residuos generados durante el perfilado y compactado deben ser gestionados adecuadamente y depositados en lugares destinados para desechos específicos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La superficie perfilada y compactada se medirá en metros cuadrados (m^2), de acuerdo con los alineamientos, rasantes y secciones transversales especificadas en los planos. La medición será verificada y aprobada por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario por metro cuadrado (m^2), establecido en el Presupuesto del Expediente Técnico. Este precio cubrirá todos los costos asociados con el perfilado y compactado, incluyendo materiales, mano de obra (diurna y nocturna), herramientas, equipos, transporte y cualquier gasto adicional necesario para cumplir satisfactoriamente con el contrato, incluyendo imprevistos.

1.1.6.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS (unidad de medida: m^2)

DESCRIPCIÓN

El encofrado y desencofrado para las cunetas de mampostería son procedimientos esenciales para la correcta formación y soporte durante la construcción de estas estructuras. El encofrado se utiliza para confinar y dar forma a las cunetas mientras se coloca la mampostería y se asegura la estabilidad de la estructura.

MATERIALES

- Alambre negro Recocido N°8
- **Clavos para madera c/c 3"**
- Aditivo desmoldeador
- Madera tornillo
- **Tripley de 4"x 8" x 19 mm**

EQUIPO

- Herramientas Manuales

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

1) Generalidades:

- Preparación del Encofrado: El encofrado debe ser resistente y estable para soportar el peso y las presiones durante la colocación de la mampostería. Debe ensamblarse adecuadamente para evitar que los finos de la mezcla de mampostería escurran a través de las juntas.
- Aprobación de Planos: Los planos detallados para el encofrado deben ser aprobados por la Supervisión antes del inicio de los trabajos. Los cálculos estructurales también deben ser revisados y aprobados si se requieren.

2) Tipos de Encofrados:

- Encofrados de Madera: Usados para el soporte y conformación de cunetas de mampostería en construcción.

3) Limpieza y Preparación del Encofrado:

- Limpieza: Antes de colocar la mampostería, los encofrados deben estar limpios y libres de cualquier material que pueda afectar la adherencia o el acabado de la mampostería.
- Aceitado: Se aplicará un aditivo desmoldeante apropiado para evitar que la mezcla de mampostería se adhiera a los encofrados, sin manchar la superficie de la mampostería.

4) Desencofrado:

- Remoción: Los encofrados deben ser retirados con cuidado, evitando dañar la mampostería. El desencofrado debe esperar el tiempo necesario para el curado de la mampostería, conforme a las indicaciones de la Supervisión.
- Reparación de Daños: Cualquier daño a la mampostería causado por la remoción de los encofrados debe ser reparado por el Residente a su costo.
- Limpieza Posterior: Los encofrados deben ser limpiados cuidadosamente antes de su reutilización para eliminar cualquier residuo de material.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cuadrados (m^2) del área en contacto con la mampostería que ha sido encofrada, según los planos aprobados. Esto incluye tanto el área de encofrado como cualquier estructura de soporte necesaria para el trabajo.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m^2) de encofrado, conforme al presupuesto del expediente técnico. Este precio cubrirá todos los costos asociados con el suministro, montaje, desmantelamiento de encofrados, y cualquier reparación necesaria, así como los costos relacionados con mano de obra, herramientas y equipos.

1.1.6.1.6 EMBOQUILLADO DE PIEDRA (unidad de medida: m^3)

DESCRIPCIÓN

El emboquillado de piedra consiste en recubrir superficies con una mezcla de concreto y piedra mediana para proteger contra la erosión y socavación. La mezcla utilizada será de concreto **con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, mezclado con un 60% de piedra** mediana (P.M.), siguiendo las indicaciones de los planos y/o lo ordenado por el Supervisor. El emboquillado de piedra se aplicará en las siguientes áreas:

- Entregas de cunetas: Para fortalecer y proteger las zonas de transición de las cunetas.
- Encauzamiento al ingreso y salida de alcantarillas: Para mejorar la durabilidad y prevenir el desgaste por el flujo de agua.
- Al pie de la cimentación de los muros: Para proporcionar soporte adicional y evitar el desgaste por acción del agua.
- A la salida de la descarga de subdrenes: Para reforzar y proteger la zona de salida de agua.
- Al ingreso y salida de los badenes: Para garantizar la estabilidad y durabilidad de estas áreas críticas.
- Otras zonas: En cualquier otra ubicación donde, a criterio del Supervisor, se considere necesario el emboquillado de piedra.

MATERIALES

- **Piedra mediana max 4"**
- **Concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$**

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

- 1) Preparación de la Superficie:

- Limpieza y Preparación: La superficie a ser emboquillada debe estar limpia y libre de escombros, tierra y materiales sueltos. Se debe preparar el terreno para asegurar una adecuada adherencia del emboquillado.
- 2) Colocación del Emboquillado:
- Mezcla de Concreto: Preparar la mezcla **de concreto con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$** , añadiendo el 60% de piedra mediana. La proporción de la mezcla debe seguir las especificaciones del proyecto.
 - Aplicación: Colocar el concreto con piedra mediana en la superficie de acuerdo a las dimensiones especificadas. Asegurarse de que el emboquillado cubra uniformemente todas las áreas requeridas, y proceder con el acabado según las instrucciones del Supervisor.
- 3) Curado y Protección:
- Curado: Realizar el curado del concreto de acuerdo con las especificaciones para asegurar la correcta hidratación y resistencia.
 - Protección: Proteger el emboquillado recién aplicado para evitar daños o alteraciones antes de que alcance la resistencia requerida.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición del emboquillado se realizará en metros cúbicos (m^3). Se medirá el volumen del emboquillado según el ancho especificado y la longitud total aplicada. La medición será aprobada por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario por metro cúbico (m^3) de emboquillado de piedra. Este precio incluye todos los costos, tales como mano de obra, beneficios sociales, materiales (concreto y piedra mediana), equipos y herramientas. También cubre cualquier imprevisto necesario para completar la obra, conforme a la aprobación del Supervisor.

1.1.6.1.7 JUNTAS DE DILATACIÓN CON ASFALTO E=1" (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

De acuerdo a esta partida, se deberá sellar todas las juntas de dilatación dejadas en la cuneta mediante una mezcla de asfalto RC 250 con arena hasta obtener una pasta densa y dura.

MATERIALES

- **Tecnopor de 1"x4"x8"**
- Asfalto Líquido rc - 250
- Leña

EQUIPO

- Herramientas manuales

EJECUCIÓN

- 1) Construcción de Juntas:
- Se deberán construir juntas de construcción, contracción y expansión en los lugares especificados en los planos o según lo indique el Supervisor.
 - Cualquier junta adicional o modificación del diseño deberá contar con la autorización previa del Supervisor.
- 2) Características y Acabado:
- Las juntas en las cunetas deben ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se especifique lo contrario en los planos.

- La superficie de las juntas debe ser pulida, y se deben usar los materiales y técnicas de sellado especificados para garantizar un acabado adecuado.
- 3) Preparación y Colocación:
- Las juntas deben ser perpendiculares a las líneas principales de la estructura y ubicarse en puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las juntas de dilatación se medirán en metros lineales (m), según las especificaciones y ubicaciones indicadas en los planos y aprobadas por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro lineal de junta. Este precio cubre todos los costos asociados, incluyendo mano de obra, materiales, equipos, herramientas y cualquier otro gasto necesario para la correcta ejecución del trabajo, conforme a la aprobación del Supervisor.

1.1.6.2 BADENES L=6M

1.1.6.2.1 TRAZO Y REPLANTEO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida cubre el trabajo de trazo y replanteo para la ubicación de los badenes de 6 metros de longitud, siguiendo las especificaciones detalladas en los planos o según las indicaciones del Supervisor.

MATERIALES

- Yeso en bolsa de 25 Kg
- Pintura esmalte

EQUIPO

- Herramientas Manuales
- Estación total

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Delimitación del Área:

- Se deberá marcar el área destinada para los badenes utilizando yeso, pintura esmalte u otros elementos adecuados.
- La demarcación debe reflejar con precisión el eje de la carretera y las dimensiones del badén según los planos.

2) Método de Replanteo:

- Se utilizarán equipos y técnicas de replanteo aprobados para garantizar la exactitud en la ubicación y dimensiones de los badenes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) del área demarcada y replanteada según los planos aprobados.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²) demarcado, conforme al precio establecido en el expediente técnico. Este precio incluye todos los costos relacionados con la mano de obra, equipo, herramientas y cualquier otro insumo necesario para completar la actividad según los requisitos del proyecto.

1.1.6.2.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida cubre la excavación necesaria para la construcción de badenes de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto, siguiendo las instrucciones del Ingeniero Supervisor. La excavación debe alcanzar las dimensiones requeridas para las estructuras de los badenes y permitir el adecuado encofrado si es necesario.

EQUIPO

- Herramientas Manuales
- Excavadora s/Orugas de 115 -165 Hp

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Dimensiones de Excavación:

- La excavación deberá ser realizada con las dimensiones precisas para acomodar las estructuras diseñadas y permitir el encofrado adecuado si es el caso.
- Se deberán retirar todos los materiales perjudiciales encontrados en la excavación, como cantos rodados, troncos, y otros elementos que puedan afectar la calidad de la cimentación.

2) Condiciones de Excavación:

- En caso de que no se alcance el material de cimentación adecuado al nivel especificado en los planos, el Inspector podrá ordenar continuar la excavación hasta alcanzar el nivel necesario para una cimentación adecuada.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) según los cálculos especificados en la hoja de metrados. Los volúmenes adicionales necesarios para mantener la estabilidad en las paredes de la excavación no serán considerados en la medición.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico (m³) de excavación, de acuerdo con el contrato. Este precio cubre toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y cualquier imprevisto necesario para completar la excavación de zanjas con las dimensiones indicadas, garantizando una base adecuada para la cimentación de las zapatas y el canal de las alcantarillas.

1.1.6.2.3 PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN FUNDACIONES (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere al perfilado y compactación de la sub-rasante en las áreas donde se construirán los badenes. El objetivo es preparar la superficie natural para recibir las estructuras de los badenes, asegurando que la sub-rasante esté debidamente acondicionada y compactada para soportar las cargas previstas.

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Compactador vibratorio

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Preparación y Compactación:

- Se utilizarán compactador vibratorio, cisternas para la compactación en fundaciones.
- Es esencial que las áreas adyacentes, como cunetas y drenes, también sean compactadas adecuadamente para garantizar la estabilidad.

2) Condiciones de Ejecución:

- No se permitirá la colocación de materiales sobre terreno congelado o lodoso.
- La sub-rasante debe ser verificada y aprobada por la supervisión antes de proceder con la construcción de los badenes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará en metros cuadrados (m^2) de la superficie de la sub-rasante que ha sido perfilada y compactada. La medición considerará el área efectivamente tratada, tal como se especifica en los planos y aprobado por la supervisión.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m^2) establecido en el expediente técnico. Este precio incluye la totalidad de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para llevar a cabo el perfilado y la compactación de la sub-rasante, asegurando una preparación adecuada para la construcción de los badenes.

1.1.6.2.4 CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m^3)

DESCRIPCIÓN

Esta partida cubre la eliminación del material excedente generado durante la excavación de badenes. Incluye la remoción y transporte del material sobrante, asegurando que no obstruya la plataforma de la carretera ni afecte la construcción de los badenes.

EQUIPO

- Camión volquete de 15 m^3
- Cargador s/llantas 160-190 Hp

MÉTODO DE EJECUCIÓN

1) Volumen Menor o Igual a 50 m^3 :

- El material se eliminará al costado de la carretera, formando terraplenes o taludes mediante el uso de cargadores frontales, herramientas manuales.
- Se debe asegurar la estabilidad de los taludes y la integridad de la calzada y cunetas adyacentes.

2) Volumen Mayor a 50 m^3 :

- El material se transportará a los botaderos designados por la supervisión. Una vez en los botaderos, el material será extendido de manera uniforme.
- Los camiones volquetes deben estar cubiertos con lona para evitar la dispersión de polvo y material durante el transporte.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen del material excedente se medirá en metros cúbicos (m^3) en su estado natural. Se considerará el volumen total del material que ha sido cargado, transportado y colocado en los botaderos designados. La medición se realizará de manera precisa y deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor para asegurar que refleje adecuadamente el trabajo realizado y cumpla con las especificaciones del proyecto.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³) de material medido según la descripción anterior. Este precio incluirá toda la mano de obra, equipos, herramientas, transporte y cualquier otro costo necesario para la correcta eliminación y manejo del material excedente generado durante la excavación de los badenes.

1.1.6.2.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye todos los trabajos necesarios para la construcción y posterior retirada de los encofrados en badenes. Los encofrados actúan como moldes temporales que contienen el concreto fresco hasta que este adquiere la forma y resistencia especificada en los planos. Los encofrados deben ser adecuados para el diseño final de la estructura, utilizando paneles, madera aserrada o materiales similares, y deben garantizar la estabilidad y la precisión dimensional requeridas.

MATERIALES

- Madera nacional p/encofrado
- Alambre negro Recocido N°16
- **Clavos para madera C/C3"**

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

- 1) Preparación del Encofrado:
 - Los encofrados serán construidos utilizando materiales adecuados como madera
 - El diseño debe garantizar que el encofrado pueda soportar la presión del concreto sin deformarse ni desalinearse.
 - Los encofrados deben ser instalados de acuerdo con las dimensiones y formas detalladas en los planos, y deben estar estables y bien alineados.
- 2) Instalación del Encofrado:
 - Antes de colocar el concreto, las superficies internas del encofrado deberán ser limpiadas y tratadas con un desmoldeador adecuado (aceite, grasa o jabón) para prevenir la adherencia del concreto.
 - El encofrado debe ser montado de manera que resista el empuje del concreto durante el vaciado, utilizando soportes y apuntalamientos necesarios para mantener la rigidez y estabilidad.
- 3) Inspección y Aprobación:
 - El Supervisor de Obra deberá inspeccionar y aprobar los encofrados antes de proceder con el vertido del concreto. Esta inspección asegura que el encofrado cumple con los requisitos de diseño y seguridad establecidos.
 - No se debe proceder al vaciado del concreto sin la autorización escrita del Supervisor de Obra.

4) Desencofrado:

- El desencofrado se llevará a cabo después de que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria, según lo determinado por el Supervisor de Obra. El tiempo de curado mínimo antes de retirar el encofrado deberá ser observado para evitar daños al concreto.
- Los encofrados deben ser retirados con cuidado para evitar daños a la superficie del concreto. Los encofrados retirados deben ser limpiados y revisados antes de su reutilización, asegurándose de que no presenten deformaciones ni daños.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición del encofrado se realizará en metros cuadrados (m^2), considerando el área total cubierta por el encofrado de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario establecido en el contrato por metro cuadrado de encofrado. Este precio incluirá todos los costos relacionados con la construcción, mantenimiento y retiro del encofrado y cualquier otro gasto asociado con la correcta ejecución de los trabajos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida, para la ejecución de esta partida será el metro cúbico (m^3).

1.1.6.2.6 CONCRETO F'C=210 KG/CM² PARA ANCLAJES (unidad de medida: m^3)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento portland, utilizados para la construcción de estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del supervisor de obra.

MATERIALES

- Arena gruesa
- Piedra zarandeada de 1/2"
- Agua Cisterna 2000 Gln
- Cemento Portland Tipo I (42.5 Kg)

EQUIPO

- Mezcladora de concreto
- Vibrador de concreto

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El vaciado de todos los elementos se realizará cuando los encofrados estén listos y después de haber limpiado las armaduras previamente fijadas. La superficie de los elementos inferiores o confinados deberá ser humedecida. El vaciado debe ser continuo hasta completar cada elemento. El vaciado se llevará a cabo hasta los niveles preestablecidos. Tras el desencofrado, las caras del elemento deberán tener un acabado caravista.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Se realizará el diseño de la mezcla para las diferentes resistencias del concreto, ajustando los parámetros necesarios para cumplir con los requisitos especificados. Las mezclas serán diseñadas teniendo en cuenta las características de los materiales disponibles y los resultados de las pruebas en un laboratorio acreditado. Cuando los materiales para el concreto no se ensayan previamente, por ser conocidos, la cantidad de agua por bolsa de cemento no debe ser mayor que la indicada en la siguiente tabla (al determinar la cantidad de agua se debe incluir el agua superficial del agregado):

Cantidad Máxima de Agua en la Mezcla:

CARGA DE ROTURA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN KG/CM ²	CANTIDAD DE AGUA EN LITROS POR BOLSA DE CEMENTO DE 42.5 Kg.
140	28
175	25
210	23
280	20

El concreto ensayado deberá tener una consistencia adecuada a la clase de trabajo por ejecutar y los ensayos se harán de acuerdo a las Normas ASTM C – 39. La proporción de agregados al cemento debe ser aquella que, de una mezcla fácil de colocar en los encofrados, y alrededor de la armadura, sin permitir que los materiales de concreto se separen o que haya un exceso de agua.

El método para medir los materiales debe ser tal que su proporción sea fácil de controlar durante la ejecución de los trabajos.

Sistemas de control de calidad

El supervisor de obra, ordenará tomar muestras de concreto de acuerdo al procedimiento indicado en la Norma NTP 339.036, las probetas serán moldeadas de acuerdo a la Norma NTP 339.033, y ensayadas de acuerdo a la Norma NTP 339.034 se tomarán por lo menos una muestra por día, y no menos de una muestra por cada 50 m³ de vaciado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida, para la ejecución de esta partida será el metro cúbico (m³).

1.1.6.2.7 JUNTA ASFÁLTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a todos los trabajos necesarios para la ejecución de juntas. Consiste en el sellado de las juntas con mezcla de arena fina y asfalto RC-250, en una proporción de 4:1, **con espesor e=1" y una profundidad de 40 cm.**

MATERIALES

- Asfalto liquido RC -250
- Arena fina
- Leña

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y expansión, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Supervisor. El Residente no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por el Supervisor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

Las juntas deberán ser perpendiculares a las líneas principales de fatiga y en general estarán ubicadas en los puntos donde el esfuerzo cortante sea mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las juntas asfálticas serán cuantificadas en metros lineales y deberán incluir todos los detalles mostrados en los planos del proyecto y deberán ser aprobados por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El trabajo realizado y medido según el párrafo anterior y debidamente aprobado por el Supervisor, será pagado en base al precio unitario del expediente técnico por metro lineal de Junta.

Dicho pago constituirá la compensación completa por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, implementos y todo concepto necesario para la correcta ejecución de la partida.

1.1.6.2.8 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA Y MORTERO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Las estructuras de mampostería de piedra están formadas por piedras, ya sean labradas o no labradas, unidas con mortero.

MATERIALES

Piedra: La piedra puede ser canto rodado o material de cantera, ya sea labrada o no labrada. Debe ser dura, sana y libre de grietas u otros defectos estructurales que puedan reducir su resistencia a la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o cualquier otra materia extraña que pueda obstaculizar una perfecta adherencia del mortero. Las piedras pueden tener cualquier forma, y sus dimensiones deben variar entre 10 y 20 centímetros de ancho, y entre 20 y 30 centímetros de largo. Además, las piedras deberán ser de materiales con un peso mínimo de 139 Kilogramos/centímetro cúbico.

Mortero: El mortero debe estar formado por una parte de cemento Portland y tres partes de agregado fino, en proporción de peso. La mezcla debe cumplir con una resistencia de 175 Kilogramos/ centímetros cuadrados.

REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

Las superficies de las piedras deben humedecerse antes de colocarlas para eliminar tierra, arcilla o cualquier materia extraña. Las piedras con defectos que no se pueden eliminar con agua y un cepillo deben ser rechazadas. Las piedras limpias se deben colocar cuidadosamente en su lugar, procurando formar hiladas lo más regulares posible. Las separaciones entre piedras no deben ser menores de 1.5 centímetros ni mayores de 3 centímetros.

Las piedras de mayores dimensiones deben colocarse en la base o parte inferior, y una selección de ellas debe situarse en las esquinas de cualquier estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras deben colocarse de manera que las caras de mayores dimensiones queden en una posición horizontal. Los lechos de cada hilada y las uniones deben llenarse y conformarse completamente con mortero. Cuando las piedras sean de origen sedimentario, deben colocarse de manera que los planos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe estar completamente recubierta por mortero.

Las piedras deben manipularse de forma que no golpeen a las ya colocadas para evitar alterar su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de piedras grandes que no puedan ser manejadas manualmente. No se debe permitir que las piedras rueden o den vueltas sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y volver a colocarla.

ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DEL MORTERO

El mortero debe prepararse en las proporciones y con los materiales especificados en los planos, utilizando agua limpia y libre de sales perjudiciales para el cemento. La cantidad de

agua debe ser suficiente para obtener un mortero con la consistencia adecuada, que permita manejarlo y extenderlo fácilmente en las superficies de las uniones. Si no se utiliza una mezcladora para elaborar el mortero, el cemento y el agregado fino deben mezclarse en seco en un recipiente sin fugas hasta obtener un color uniforme. Luego se debe añadir el agua para lograr la consistencia deseada. El mortero debe prepararse en cantidades suficientes para su uso inmediato, con un máximo de 30 minutos para su aplicación; en ningún caso se debe permitir el remuestreo del mortero.

Las separaciones entre piedras que generen espacios mayores que las dimensiones indicadas deben llenarse con fragmentos o astillas de piedra y mortero. No se permiten espacios vacíos en ninguna parte de las estructuras de mampostería de piedra.

Inmediatamente después de la colocación de la mampostería, todas las superficies visibles de las piedras deben limpiarse de manchas de mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté completa. La mampostería debe mantenerse húmeda durante 3 días después de haber sido terminada.

No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra la mampostería de piedra terminada, al menos durante 14 días después de concluir el trabajo. Las superficies y las uniones de las piedras en las estructuras de mampostería no deben repellarse a menos que los planos indiquen lo contrario.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para los trabajos de mampostería de piedra aprobados por el Supervisor, será el metro cubico(m³), considerándose el ancho del emboquillado multiplicado por su longitud.

MÉTODO DE PAGO

El trabajo realizado y medido según el párrafo anterior y debidamente aprobado por el Supervisor, será pagado en base al precio unitario del expediente técnico por metro cubico (m³).

Dicho pago constituirá la compensación completa por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, implementos y todo concepto necesario para la correcta ejecución de la partida.

1.1.6.2.9 EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el recubrimiento de superficies con emboquillado de concreto, para **protegerlas contra la erosión y socavación, utilizando concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2 + 60\%$ de piedra mediana (P.M.)**, de acuerdo con lo indicado en los planos y/o lo ordenado por el Supervisor.

Se utilizará el emboquillado de concreto en los siguientes casos:

- Al ingreso y salida de los badenes.
- Otras zonas donde a criterio del Supervisor sea conveniente colocar emboquillado de piedra.

MATERIALES

- Hormigón
- Piedra Mediana
- Agua
- Cemento Portland

Equipo

- Herramientas manuales

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para los trabajos de emboquillado, aprobados por el Supervisor, será el metro cubico (m³), considerándose el ancho del emboquillado multiplicado por su longitud.

MÉTODO DE PAGO

El área de emboquillado, medida de acuerdo con la descripción anterior, se pagará al precio unitario estipulado en el expediente técnico. Este precio y pago constituyen la compensación total por mano de obra, beneficios sociales, materiales, equipos, herramientas, a entera satisfacción del Supervisor.

1.1.6.3 BADEN L=10 M

1.1.6.3.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (unidad de medida: m²)

Ver Item 1.1.6.1.1

1.1.6.3.2 TRAZO Y REPLANTEO (unidad de medida: m²)

Ver Item 1.1.6.2.1

1.1.6.3.3 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones se refieren al movimiento de todo material y de cualquier naturaleza, que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de la sub-estructura, de acuerdo a los planos. Las excavaciones para cimentación se harán de acuerdo a las dimensiones y niveles indicados en los planos o especificaciones particulares.

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Las cotas de fondo de cimentación indicadas en los planos pueden ser modificadas por orden escrita del Ingeniero Supervisor si tal variación es necesaria para asegurar la estabilidad del baden.

El fondo de la excavación para la cimentación deberá quedar limpio y parejo, retirando todo derrumbe o material suelto. Si, por error del ente ejecutor, se excavara en exceso, no se permitirá rellenar la excavación con material de apisonamiento. En su lugar, el espacio excedente deberá llenarse con concreto, y este relleno requerirá la aprobación del Supervisor. El fondo de la cimentación deberá nivelarse, rebajando los puntos altos, pero en ningún caso se deberá rellenar los puntos bajos. En cualquier tipo de suelo, durante los trabajos de excavación o nivelación, se deberá tener la precaución de no alterar la consistencia del terreno natural de base.

Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones lo requiera, deberán construirse las defensas necesarias (entibado, tablestacado, etc.) para garantizar su seguridad.

Todo material extraño que no se utilice como material de relleno deberá ser transportado a otro lugar, de manera que no afecte la capacidad del cauce ni la estética de los accesos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será en Metros Cúbicos (M3), calculados según la hoja de metrados.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se efectuará por Metro Cúbico (M3) excavado según el precio establecido en el expediente técnico, la misma que constituye compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente.

1.1.6.3.4 CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.2.4

1.1.6.3.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.2.5

1.1.6.3.6 CONCRETO F'C=210 KG/CM², PARA LOSA DE BADEN (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.2.6

1.1.6.3.7 EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10" (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida se realizará todos los trabajos necesarios (suministro de piedras, acomodo y colocación) con el objeto de formar una superficie empedrada que permita el flujo de agua, impidiendo la socavación del terreno. Los trabajos se ejecutarán en los lugares indicados en los planos o donde fuese indicado por el Supervisor.

MATERIAL

Piedra mediana
Cemento Portland tipo I
Hormigón
Camión cisterna de 2000 Gln

EQUIPO

Herramientas manuales
Camión cisterna de 2000 Gln

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Una vez realizados los trabajos de excavación para estructuras, se procederá a conformar la superficie utilizando equipo pesado. El grado de uniformidad de la superficie deberá ser suficiente para permitir la colocación de la piedra de manera estable y segura.

No se permitirá la presencia de material suelto que pudiera causar asentamientos indeseables. Se deberá asegurar que todas las piedras estén dispuestas de manera que maximicen los puntos de contacto entre las piedras adyacentes.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por El Residente y/o Ejecutor.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción del baden, cumplan los requisitos de calidad mencionados en la presente especificación.

- Controlar las dimensiones y demás requisitos exigidos.

Calidad de los materiales

Constantemente se verificará el diámetro de las de rocas, así como la calidad y resistencia para lo que deberán someterse muestras y determinarse.

El desgaste Los Ángeles.

Los resultados deberán cumplir con las exigencias indicadas en la presente especificación, bajo pena de rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las diferentes descargas de materiales y ordenará el retiro de aquellos que, a simple vista, presenten fracturas o tamaños inferiores o superiores a los especificados.

Además, realizará las verificaciones periódicas de calidad del material según lo establecido en la presente especificación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el pago es el Metro Cuadrado (M2) de mampostería construida y medida de acuerdo a planos.

MÉTODO DE PAGO

Se pagarán por Metro Cuadrado (M2) de superficie de emboquillado realmente ejecutado, al precio unitario estipulado en el expediente técnico.

1.1.6.4 ALCANTARILLA TIPO I Ø 60" (01 UND)

1.1.6.4.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.3.1

1.1.6.4.2 TRAZO Y REPLANTEO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

La partida se refiere al trabajo topográfico preliminar necesario para dar inicio a la materialización del eje de la alcantarilla y sus accesos y de los ejes de cada uno de los elementos de apoyo que lo forman, así como de sus dimensiones en planta y sus niveles.

MATERIALES

- Yeso en bolsa de 25 Kg
- Pintura esmalte

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Estación total

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos, se deberá coordinar con el Supervisor la ubicación de las alcantarillas, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, el tipo de marcas en las estacas, los colores utilizados y el resguardo que se implementará en cada caso.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá en metros cuadrados (m²) de trazo y replanteo realizados a lo largo de la vía a rehabilitar.

El trabajo de la partida se pagará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución del proyecto.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se hará por Metro Cuadrado (M2) con el precio unitario del expediente técnico, el mismo que constituye compensación total de la mano de obra, herramientas, leyes sociales y todo suministro o insumo que se requiera para la ejecución de la partida.

1.1.6.4.3 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones se refieren al movimiento de todo material y de cualquier naturaleza, que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de la sub-estructura, de acuerdo a los planos. Las excavaciones para cimentación se harán de acuerdo a las dimensiones y niveles indicados en los planos o especificaciones particulares.

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Las cotas de fondo de cimentación indicadas en los planos pueden ser modificadas por orden escrita del Ingeniero Supervisor si dicha variación es necesaria para asegurar la estabilidad de la obra.

El fondo de la excavación para la cimentación deberá quedar limpio y parejo, con la eliminación de todo derrumbe o material suelto. Si, por error del ente ejecutor, se excavara en exceso, no se permitirá rellenar la excavación con material para apisonarla. En su lugar, el espacio excedente deberá llenarse con concreto, y este relleno requerirá la aprobación del Supervisor.

El fondo de la cimentación deberá nivelarse, rebajando los puntos altos, pero en ningún caso se deberá rellenar los puntos bajos.

Durante los trabajos de excavación o nivelación en cualquier tipo de suelo, se deberá tener cuidado de no alterar la consistencia del terreno natural de base.

Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones lo requiera, se deberán construir las defensas necesarias (entibado, tablestacado, etc.) para garantizar su seguridad.

Todo material extraño que no se utilice como relleno deberá ser transportado a otro lugar de manera que no afecte la capacidad del cauce ni la estética de los accesos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será en Metros Cúbicos (M3), calculados según la hoja de metrados.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se efectuará por Metro Cúbico (M3) excavado según el precio establecido en el expediente técnico la misma que constituye compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente.

1.1.6.4.4 CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.2.4

1.1.6.4.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Son trabajos que se realizará en todas aquellas zonas donde se ha realizado el corte de material y al nivel de la superficie después de la construcción de la alcantarilla, sin que ella sobrepase las dimensiones indicadas en el plano.

MATERIALES

- Agua en cisterna de 2000 gln

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Compactador vibratorio

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Todo material utilizado en el relleno deberá ser de calidad aceptable, a juicio del Supervisor de Obra, y no deberá contener material orgánico ni elementos inestables o de fácil alteración. El relleno se llevará a cabo hasta alcanzar la superficie del terreno circundante, considerando los posibles asentamientos que puedan ocurrir. Deberá ser completamente compactado mediante medios apropiados y aprobados por el Supervisor de Obra, de manera que sus características mecánicas sean similares a las del terreno original.

El relleno del terraplén detrás de los estribos y muros del ala del puente deberá ser depositado y compactado en capas horizontales de 0.30 m de espesor.

Cuando sea necesario realizar rellenos delante de dichas estructuras, estos deberán llevarse a cabo con antelación para prevenir posibles deflexiones.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se considerará como volumen de relleno el volumen realmente ejecutado y ubicado en obra según lo verificado por el Supervisor, expresado en metros cúbicos (m³). No se considerará en el metrado el volumen adicional movido debido al esponjamiento.

MÉTODO DE PAGO

La valorización de los rellenos se hará en base de precios unitarios por Metro Cúbico (m³) de relleno de acuerdo al párrafo anterior.

1.1.6.4.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Es una capa de concreto simple que se aplica sobre el terreno de cimentación luego de concluidos los trabajos de excavación; el propósito de este elemento es eliminar las irregularidades del fondo, proporcionar una superficie horizontal plana nivelada con la cota de fondo de cimentación según cada estructura y servir de base para el trazado de los ejes de los mismos.

MATERIALES:

- **Piedra chancada de ½”**
- Arena Gruesa
- Cemento Portland tipo I (42.5 Kg)
- Agua en cisterna

EQUIPO

- Herramientas manuales
- Mezcladora de trompo
- Vibrador de concreto

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Una vez terminadas las operaciones de excavación, se deberán colocar plantillas de piedra con concreto en toda el área. Estas plantillas deben ser seguras, consistentes y niveladas con la cota de fondo especificada en el plano correspondiente para cada estructura. Cualquier irregularidad que sobresalga por encima de este nivel debe ser cortada, evitando la necesidad de rellenos.

Antes de verter el concreto, se deberá eliminar todo material suelto, deletéreo, orgánico u otros materiales similares, y se deberá regar el área con agua, evitando la formación de charcos. Si el terreno es rocoso, se debe espolvorear con cemento puro y fresco.

CONTROLES TÉCNICOS

El Supervisor aprobará el equipo, materiales y el método de construcción que presente El responsable de la obra de la Obra de acuerdo con esta especificación.

El concreto en forma general debe ser plástico, trabajable y apropiado para las condiciones específicas de colocación y que al ser adecuadamente curado, tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad, de acuerdo con los requisitos de las estructuras que conforman las obras y con los requerimientos mínimos que se especifican en las normas correspondientes y en los planos respectivos.

El concreto se compondrá de cemento Pórtland Tipo I o IP, agua, agregado fino, agregado grueso.

CEMENTO:

La calidad del cemento Pórtland Tipo I o IP, deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C 150. En todo caso el cemento utilizado será aprobado por el Inspector quien se basará en certificados expedidos de los fabricantes y laboratorios de reconocido prestigio.

AGUA:

El agua empleada en la mezcla y en el curado del concreto deberá ser limpia y fresca hasta donde sea posible y no deberá contener residuos de aceites, ácidos, sulfatos de magnesio, sodio y calcio (llamados álcalis blandos) sales, limo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas y estará asimismo exenta de arcilla, lodo y algas.

Los límites máximos permisibles de concentración de sustancias en el agua según ITINTEC 339-088 serán los siguientes:

- Cloruros 300 ppm
- Sulfatos 200 ppm
- Sulfatos de magnesio 125 ppm
- Sales solubles 300 ppm
- pH $6 < \text{pH} < 8$
- Sólidos en suspensión 10 ppm
- Materia orgánica expresada en oxígeno 0.001 ppm

AGREGADO FINO:

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se especifican a continuación:

COMPOSICIÓN:

El agregado fino consistirá en arena natural proveniente de canteras aluviales o de arena producida artificialmente. La forma de las partículas deberá ser generalmente cúbica o esférica y razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. La arena natural estará constituida por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables y aptos para la trabajabilidad del concreto.

En la producción artificial del agregado fino no se aprobará el uso de rocas que se quiebren en partículas laminares, planas o alargadas, independientemente del equipo de procesamiento empleado. Se entiende por partícula laminar, plana o alargada, aquella cuya máxima dimensión es mayor de cinco veces su mínima dimensión.

CALIDAD

En general, el agregado fino deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C 33. La arena no deberá contener cantidades dañinas de arcilla, limo, álcalis, mica, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales.

El máximo porcentaje en peso de sustancias dañinas no deberá exceder de los valores siguientes:

- % en peso
- Material que pasa por el tamiz No. 200 (ASTM C 117) máx. 3
- Materiales ligeros (ASTM C 123) máx. 1
- Grumos de arcilla (ASTM C 142) máx. 1
- Total de otras sustancias dañinas (álcalis, mica, limo) máx. 2
- Pérdida por intemperismo (ASTM C 88, método Na₂SO₄) máx. 10

Sus partículas deben tener un tamaño menor a $\frac{1}{4}$ " y su gradación debe satisfacer los requisitos propuestos en la Norma ASTM C-33-93, los cuales se muestran en la tabla siguiente:

Tamiz	% QUE PASA EN PESO
3/8	100
N°4	95-100
N°8	80-100
N°16	50-85
N°30	25-60
N°50	10-30
N°100	2-10
N°200	0-3

MÓDULO DE FINEZA

Además de los límites granulométricos indicados arriba, el agregado fino deberá tener un módulo de fineza que no sea menor de 2.3 ni mayor de 2.9. El módulo de fineza se determinará dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados retenidos en los tamices U.S. Standard No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50 y No. 100.

AGREGADO GRUESO

Composición.

El agregado grueso estará formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes indicadas en los planos o señaladas por el Inspector, cuyo tamaño mínimo será de 4.8 mm. El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, aprobado por el Inspector.

CALIDAD

En general, el agregado grueso deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C 33. Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción del agregado grueso, en el momento de la descarga en la planta de concreto, no deberán superar los siguientes límites:

- % en peso
- Material que pasa por el tamiz 200 (ASTM C 117) máx. 0.5
- Materiales ligeros (ASTM C 123) máx. 1.0
- Grumos de arcilla (ASTM C 142) máx. 0.5
- Otras sustancias dañinas máx. 1.0
- Pérdida intemperismo (ASTM C 88, método Na₂SO₄) máx. 12
- Pérdida por abrasión en la máquina de
- Los Ángeles (ASTM C 131 y C 535) máx. 40

El agregado grueso consistirá de piedra partida, grava, canto rodado, escorias de altos hornos o cualquier otro material inerte aprobado con características similares o combinaciones de estos. Deberá ser duro con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

Al igual que el Agregado fino no deben contener más de un 5% de arcillas y finos, y más de 1.50% de materias orgánicas, carbón, etc. Es conveniente que su tamaño máximo sea menor que 1/5 de la distancia entre las paredes del encofrado, 3/4 de la distancia libre entre armaduras, 1/3 del espesor de las losas (ACI – 3.3.2).

Al igual que para la arena, la Norma ASTM C-33-93, también establece una serie de condiciones para su gradación.

Estas se muestran en la tabla precedente.

VACIADO

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, El responsable de la obra solicitará por escrito autorización del vaciado con 24 horas de anticipación. El Supervisor dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

Al colocarse el concreto se deberá llevar hacia todos los rincones y ángulos del encofrado. No se deberá de colocar concreto en agua estancada o corriente; todas las superficies deberán estar limpias y libres de materias extrañas, que serán verificadas por el Supervisor. Preferentemente, el colocado del concreto deberá efectuarse en el día, con una temperatura ambiental entre los 10°C y 25°C, salvo que El responsable de la obra de la Obra dote de suficiente iluminación al área de trabajo que garantice la buena ejecución de los trabajos, para lo cual debe de obtener la aprobación del Supervisor.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1. Basados en la ejecución

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, El responsable de la obra solicitará por escrito autorización del vaciado con 24 horas de anticipación. El Supervisor dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

En el caso de juntas de construcción horizontales, antes de colocar el concreto nuevo sobre el anterior, la superficie de éste deberá humedecerse y cubrirse, inmediatamente antes de colocarse el concreto fresco, con una capa de mortero de 20 mm de espesor y de la misma relación agua - cemento del concreto que se va a vaciar.

El acabado superficial será frotachado, procurando que no queden superficies lisas.

2. Basados en los controles y evaluación a Juntas

Se determinará la conformación de juntas de contracción cada 3 m. o donde a consideración del Residente y con la aprobación del Inspector se determine más conveniente.

CURANDO

Una vez vaciado el concreto y luego de que este haya conseguido su fraguado inicial, deberá mantenerse húmedo utilizando el método de colocación de arroceras para el curado, con una capa de tierra o arena en un espesor de 5cms. de tal manera que cubra toda la superficie, la misma que se deberá mantener húmeda durante 7 días consecutivos como mínimo.

ENSAYOS

En lo referente a ensayos es similar al mismo ítem de la partida anterior.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Esta se medirá por metro cubico (m³)

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida

1.1.6.4.7 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

MATERIALES

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

a) BARRAS DE REFUERZO

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

b) ALAMBRE Y MALLAS DE ALAMBRE

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

c) PESOS TEÓRICOS DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla siguiente:

Peso de las barras por unidad de longitud

Barra N°	Diámetro Nominal en mm (pulg)	Peso kg/m
2	2 6,4 (1/4")	0,25
3	9,5 (3/8") 0,56	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 1/4")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 3/4 ")	11,38
18	57,3 (2 1/4")	20,24

EQUIPO

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el uso de soldadura, el Residente deberá disponer del equipo adecuado para dicha labor. Además, se deberán contar con elementos que aseguren correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al trabajar con acero de refuerzo, los operarios deben usar guantes de protección. Los equipos destinados al corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán generar ruidos que superen los niveles permitidos o que puedan afectar la tranquilidad del personal de obra y de las poblaciones aledañas. El uso de estos equipos deberá contar con la autorización del Supervisor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

a) PLANOS Y DESPIECE

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Residente deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no proporcionan estos documentos, el Residente deberá prepararlos para la aprobación del Supervisor. Sin embargo, la aprobación del Supervisor no exime al Residente de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En tal caso, el Residente deberá incluir el costo de elaboración de las listas y diagramas en los precios de su oferta.

b) SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar de doblado deberá estar identificado con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado de forma ordenada, sobre plataformas, largueros u otros soportes adecuados, y elevado por encima del nivel del terreno. Además, deberá ser protegido, en la medida de lo posible, contra daños mecánicos, deterioro superficial, efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

El acero de refuerzo debe ser protegido de los fenómenos atmosféricos, especialmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso de almacenamiento temporal, se deberá evitar dañar la vegetación existente en el lugar, ya que su protección es esencial para prevenir procesos erosivos del suelo.

c) DOBLAMIENTO

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la tabla siguiente.

Diámetros Mínimos de Doblamiento

Numero de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra
14 a 18	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla de Diámetros Mínimos de Doblamiento.

a) COLOCACIÓN Y AMARRE

Antes de la colocación en obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro

material extraño que pueda afectar la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser eliminado del acero.

Las varillas deberán colocarse con precisión, siguiendo las indicaciones de los planos, y deberán asegurarse firmemente en las posiciones especificadas para evitar desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá mantenerse mediante tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores u otros soportes aprobados. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal en contacto con el concreto deberán estar galvanizados. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra, ladrillos quebrantados, tuberías de metal o bloques de madera.

Las barras deberán ser amarradas con alambre en todas las intersecciones, excepto en los casos de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), donde se amarrarán alternadamente. El alambre para el amarre deberá tener un diámetro equivalente a 1.5875 mm o 2.032 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán cumplir los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras antes de que el Residente inicie la colocación del concreto.

b) TRASLAPES Y UNIONES

Los traslapes de las barras de refuerzo se realizarán en los lugares indicados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Residente podrá introducir traslapes y uniones adicionales en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre que dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor. Los traslapes y uniones en barras adyacentes deberán quedar alternados según lo indique el Supervisor, y el costo del refuerzo adicional requerido será asumido por el Residente.

En los traslapes, las barras deberán quedar en contacto entre sí y amarrarse con alambre de manera que mantengan la alineación y el espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas en relación con las demás varillas y las superficies del concreto.

El Residente podrá reemplazar los traslapes por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla con las normas de la American Welding Society (AWS) D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS, y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o mediante otro método no destructivo aprobado por la práctica.

Las láminas de malla o parrillas de varillas deberán traslaparse suficientemente para mantener una resistencia uniforme y deberán asegurarse en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

c) SUSTITUCIONES

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo solo se podrá efectuar con la autorización del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a los siguientes requisitos:

1. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Residente.
- Solicitar al Residente copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

2. Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica, y sus resultados deberán cumplir con los requisitos de las normas respectivas de AASHTO o ASTM correspondientes. Las varillas que presenten fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

El Residente deberá proporcionar al Supervisor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

Si el Residente no cumple con este requisito, el Supervisor ordenará, a expensas del Residente, la realización de todos los ensayos necesarios sobre el refuerzo antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, la calidad de la soldadura y del trabajo ejecutado se verificará de acuerdo con las especificaciones establecidas para traslapes y uniones.

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

a) **Desviación en el espesor de recubrimiento:**

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros (< 5 cm): 5 mm
- Con recubrimiento superior a cinco centímetros (> 5 cm): 10 mm

b) **Área:**

- No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los especificados en el diseño.

Todo defecto de calidad o instalación que exceda las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Residente, a su costo, de acuerdo con los procedimientos aceptados por el Supervisor y a plena satisfacción de éste.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el Kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

Si se sustituyen barras a solicitud del Residente y, como resultado, se utiliza más acero del especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para las barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de las barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de Peso de las barras por unidad de longitud, de la presente especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

Si se sustituyen barras a solicitud del responsable de la obra y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de Peso de las barras por unidad de longitud, de la presente especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato para la partida ACERO DE REFUERZO, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo, herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

1.1.6.4.8 ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS EMBOQUILLADO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de piedras, para ser acomodadas y fijadas con mortero cemento y arena en la proporción de 1:6 (para el caso de alcantarillas) y 1:4 (para muros y badenes), con el objeto de formar un pavimento en los cursos de agua considerable y con arrastres de sólidos y malezas como las alcantarillas, indicado en los planos o fuese ordenado por el Ingeniero Supervisor.

EQUIPO

- Herramientas manuales

MATERIALES

- Piedra mediana de 4-6 “
- Cemento portland tipo I
- Hormigón
- Agua cisterna de 2000 Gln

Piedras:

- Calidad y Forma:
Las piedras deben ser de calidad y forma apropiadas, macizas, resistentes a la

intemperie, durables, y exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas. Deben cumplir con los requisitos especificados en los planos.

- Relación de Dimensiones:
La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no debe superar dos a uno (2:1).

Agregado Ciclópeo:

- Tipo y Forma:
El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado debe ser preferiblemente angular y tener una forma que tienda a ser cúbica.
- Procedencia y Calidad:
Puede proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas. Debe provenir de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.
- Tamaño Máximo:
El tamaño máximo de cualquier fragmento debe ser tal que no exceda dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa en la cual se va a colocar. Se pueden usar piedras de hasta 6 pulgadas.

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

Al ser sometido al ensayo de Abrasión, gradación E, según norma de ensayo ASTM C-535, el material a utilizar en la construcción, no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).

Mortero: El mortero será de cemento: arena y la proporción será de uno en seis (1: 6).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Una vez terminados los trabajos de excavación para estructuras, se procederá a conformar la superficie utilizando equipo pesado. El grado de uniformidad de la superficie deberá permitir una colocación estable y segura de las piedras. No se permitirá la presencia de material suelto que pudiera causar asentamientos indeseables. Además, se deberá procurar que las piedras estén dispuestas de manera que maximicen la cantidad de puntos de contacto entre las piedras adyacentes.

a) ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

1. CONTROLES

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por El Residente y/o Ejecutor.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción de la cuneta de mampostería, cumplan los requisitos de calidad mencionados en la presente especificación.
- Controlar las dimensiones y demás requisitos exigidos.
- Revestimiento de piedra emboquillada c/a 1:8 (alcantarillas): medido en metros cúbicos (m^3).

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Constantemente se verificará el diámetro de las rocas, así como su calidad y resistencia. Para ello, se deberán tomar muestras y determinar el desgaste mediante la prueba de Los

Ángeles. Los resultados obtenidos deberán cumplir con los requisitos establecidos en la presente especificación; de lo contrario, los materiales defectuosos serán rechazados.

Durante la etapa de producción, el Supervisor revisará las diferentes entregas de materiales y ordenará el retiro de aquellos que, a simple vista, presenten fracturas o tamaños que estén por debajo o por encima de las especificaciones. Además, realizará verificaciones periódicas de la calidad del material según lo establecido en esta especificación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Para esta partida la unidad de medición será el Metro Cuadrado (M²) de revestimiento de piedra emboquillada, aprobado y aceptado por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

La cantidad de metros cuadrados (M²) de revestimiento de piedra emboquillada se pagará al precio unitario establecido en el contrato para esta partida.

1.1.6.4.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad está determinada por el uso de moldes donde sea necesario, para confinar y darle la forma requerida al concreto, deberá tener la resistencia suficiente para soportar la presión resultante del colocado y de la vibración del concreto, no deberán sufrir deformaciones y deben ser herméticos para evitar desperdicios de concreto.

MATERIALES

El ejecutor deberá garantizar el uso de madera en buen estado y adecuadamente apuntalada para obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres utilizados para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que quedarán expuestas en la obra terminada. En general, los encofrados deben unirse mediante pernos que puedan ser retirados posteriormente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El Residente deberá garantizar que el concreto y el apuntalamiento de los encofrados sean suficientemente resistentes para soportar el empuje del concreto durante el llenado sin deformaciones. Los encofrados deberán adherirse a las formas, límites y dimensiones indicadas en los planos y ser estables para evitar la pérdida de concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados, se deberá considerar los siguientes factores:

- Velocidad y sistema de vaciado del concreto.
- Cargas de materiales, equipos y personal, incluyendo fuerzas horizontales y verticales, así como el impacto.

La resistencia del material utilizado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado son fundamentales. Antes de vaciar el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento. Cualquier nata o materia floja pegada al encofrado, así como el concreto antiguo, deberá eliminarse.

Los encofrados deben ser constituidos de acuerdo con la línea de la estructura y apuntalados sólidamente para mantener su rigidez. La altura de los encofrados debe fijarse con precisión para asegurar que el espesor final de la losa sea el previsto. Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto deberán ser convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto, y las superficies interiores deben ser lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, se deberá verificar la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Las juntas de unión de los encofrados serán calateadas para impedir la fuga de lechada de cemento y deberán ser cubiertas con cintas de materiales cohesivos para evitar la formación de rebabas. Además, se deberá procurar que los encofrados queden lo más verticales posibles, especialmente en las juntas transversales.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La superficie a pagar será medida en Metros Cuadrados (M²) en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo con los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto y en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

La superficie medida de acuerdo con lo descrito anteriormente será pagada al precio unitario establecido en el contrato por Metros Cuadrados (M²) para la partida de Encofrado y Desencofrado. Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes, así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

1.1.6.4.10 INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=60" (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales. La tubería tendrá los tamaños, tipos, diseños y dimensiones de acuerdo a los alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Supervisor. Comprende, además, el suministro de materiales, incluyendo todas sus conexiones o juntas, pernos, accesorios, tuercas y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Comprende también la construcción del solado a lo largo de la tubería; las conexiones de ésta a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición satisfactoria de los materiales sobrantes.

MATERIALES

- Alcantarilla TMC Ø=60"
Los materiales para la instalación de tubería corrugada deben satisfacer los siguientes requerimientos:
 - a. Tubos conformados estructuralmente de planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente.
Para los tubos, abovedados y sus accesorios (pernos y tuercas) entre el rango de doscientos milímetros (200 mm) y un metro ochenta y tres (1.83 m) de diámetro se seguirá la especificación AASHTO M-36.
Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-444. Los pernos deberán cumplir con la especificación ASTM A-307, A-449 y las tuercas con la especificación ASTM A-563.
El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a AASHTO M-36.
 - b. Estructuras conformadas por planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente
Para las estructuras y sus accesorios (pernos y tuercas) de más de un metro ochenta y tres (1.83 m.) de diámetro o luz las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-569 y AASHTO M-167 y pernos con la especificación ASTM A-563 Grado C.

El galvanizado de las planchas o láminas deberá cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-123 ó ASTM A-444, y para pernos y tuercas con la especificación ASTM A-153 ó AASHTO M-232.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a AASHTO M-36.

- c.** Tubos de planchas y estructuras de planchas con recubrimiento bituminoso
Deberán cumplir los requisitos indicados en la especificación AASHTO M-190 y las normas y especificaciones que se deriven de su aplicación. Salvo que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el recubrimiento será del tipo A.
- d.** Material para solado y sujeción
El solado y la sujeción se construirán con material para sub-base granular, cuyas características estarán de acuerdo con dichas especificaciones.

EQUIPO

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de una sub-base granular, según se indica en su especificación respectiva. Cuando los planos exijan apuntalamiento de la tubería, se deberá disponer de gatas para dicha labor.

- a.** Certificados de calidad y garantía del fabricante de los tubos
Antes de comenzar los trabajos, El Residente y/o Ejecutor deberá entregar al Supervisor un certificado original de fábrica, indicando el nombre y marca del producto que suministrará y un análisis típico del mismo, para cada clase de tubería.
Además, le entregará el certificado de garantía del fabricante estableciendo que todo el material que suministrará satisface las especificaciones requeridas, que llevará marcas de identificación, y que reemplazará, sin costo alguno para la Entidad, cualquier metal que no esté de conformidad con el análisis, resistencia a la tracción, espesor y recubrimiento galvanizado especificados.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el Supervisor.

- b.** Inspección y muestreo en la fábrica o el taller
El Supervisor puede llevar a cabo la inspección de materiales en la fuente de origen.

Las plantas de producción serán inspeccionadas periódicamente para comprobar su cumplimiento con métodos especificados y se pueden obtener muestras de material para ensayos de laboratorio para comprobar su cumplimiento con los requisitos de calidad del material.

Esta puede ser la base de aceptación de lotes fabricados en cuanto a la calidad. En caso de que la inspección se efectúe en la planta, el Supervisor tiene que tener la cooperación y ayuda del Residente y/o Ejecutor y del productor de los materiales y contar con libre acceso a ella.

- c.** Reparación de revestimientos dañados
Aquellas unidades donde el galvanizado haya sido quemado por soldadura, o dañado por cualquier otro motivo durante la fabricación, deberán ser re-galvanizadas, empleando el proceso metalizado descrito en el numeral 24 de la especificación AASHTO M-36.

d. Manejo, transporte, entrega y almacenamiento

Los tubos se deberán manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen a satisfacción del Supervisor, serán rechazados, aun cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

e. Preparación del terreno base

Cuando el fondo de la tubería se haya proyectado a una altura aproximadamente igual o, eventualmente, mayor a la del terreno natural, éste se deberá limpiar, excavar, rellenar, conformar y compactar; de manera que la superficie compactada quede ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas proyectadas del fondo exterior de la tubería. El material utilizado en el relleno deberá clasificar como corona según la Tabla N° 210-1 y su compactación deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma de ensayo MTC E 115).

Cuando la tubería se vaya a colocar en una zanja excavada, ésta deberá tener caras verticales, cada una de las cuales deberá quedar a una distancia suficiente del lado exterior de la tubería, que permita la construcción del solado en el ancho indicado por el Supervisor. El fondo de la zanja deberá ser excavado a una profundidad de no menos de ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas especificadas del fondo de la tubería.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será la unidad, de tubería metálica corrugada, suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Supervisor, a plena satisfacción de éste. La medida 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 unidad de tubería colocada fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará por unidad, al precio unitario del contrato, de acuerdo con el diámetro y espesor o calibre de la tubería, por toda obra ejecutada conforme a esta especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor.

1.1.6.4.11 TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla el frotachado de las paredes de los estribos y aletas de las alcantarillas, con la finalidad de recubrir los espacios vacíos, y evitar el paso del agua a los interiores de la estructura produciendo desgaste.

Materiales

- Arena fina
- Cemento portland tipo I
- Agua cisterna de 2000 gln

EQUIPO

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se utilizará mortero de cemento: agregado fino en una proporción de 1:6, conforme a las especificaciones correspondientes a cemento y agregados.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Cuadrados (M²), de área enlucida y verificada por el Ingeniero Supervisor, para tal efecto se realizarán las mediciones conforme a los avances y comparaciones con el detalle de los planos respectivos.

MÉTODO DE PAGO

El trabajo medido se pagará por Metros Cuadrados (M²), al precio unitario correspondiente a la partida "Enlucidos de Aletas". Este precio y pago constituirán la compensación total por la mano de obra, herramientas, y cualquier otra actividad e imprevistos necesarios para la completa ejecución del trabajo.

1.1.6.4.12 PINTURA EXTERIOR (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Será tipo látex, para lo cual se habrá lijado y se le habrá imprimado con pintura de base selladora, los colores serán especificados por el Ingeniero Residente. La segunda mano será después de 7 horas de aplicada la primera.

MATERIALES

- Lija
- Brocha plana
- Thinner
- Pintura Esmalte

EQUIPO

- Herramientas manuales

REQUISITOS PARA PINTURAS

La pintura no deberá presentar un asentamiento excesivo en sus recipientes llenos y recién abiertos y deberá ser fácilmente dispersable con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. Además, la pintura no deberá formar grumos de coloración, conglutinamiento ni separación del color, y deberá estar exenta de terrones y natas. No debe formar nata en el envase tapado durante los períodos de interrupción de la faena de pintado. Al ser aplicada, la pintura deberá extenderse fácilmente con la brocha y poseer cualidades de enrasamiento o corrimiento al aplicarla en superficies verticales y lisas.

PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

De manera general, todas las superficies por pintar deberán estar bien limpias y secas antes de recibir los imprimantes y pinturas. Previamente, todas las roturas, rajaduras, huecos, guñaduras y defectos deberán ser resanados o rehechas con el mismo material, en igual o mayor grado de enriquecimiento.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La aplicación o pintado en las partidas correspondientes deberá realizarse utilizando brochas, rodillos de mano, espátulas u otras herramientas o equipos necesarios. La preparación de las pinturas para cada color o tipo deberá hacerse en un recipiente limpio.

Antes de iniciar con los trabajos de pintado, se debe proceder con la limpieza y lijado de la superficie correspondiente para asegurar una correcta adhesión y acabado de la pintura.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

La partida será medida en unidades de Metro Cuadrado (M²), considerando el largo y el ancho de la superficie pintada. Se sumarán las áreas de las diferentes partes ejecutadas para obtener el total correspondiente.

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro Cuadrado (M2), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.6.4.13 ZANJAS DE CORONACIÓN (unidad de medida: m)

DESCRIPCIÓN

Esta partida se destina para evacuar filtraciones de aguas a una obra de arte para su drenaje y evacuación para evitar deslizamientos medianos y las avenidas de agua pluvial y desbordarla hacia los laterales de la vía ubicándose en la parte superior o cabecera de puntos de agua y pendientes demasiadas donde hay concentración de agua en avenidas fuertes.

EQUIPO

Herramientas manuales

UNIDAD DE MEDICIÓN

Se medirá por (m).

NORMAS DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (m), será igual a longitud excavada por una sección uniforme.

MÉTODO DE PAGO

Se efectuará de acuerdo al precio unitario del presupuesto aprobado este pago constituye compensación completa por la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

1.1.6.5 ALCANTARILLA DE ALIVIO TIPO I Ø 24" (80 UND)

1.1.6.5.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.1

1.1.6.5.2 TRAZO Y REPLANTEO (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.2

1.1.6.5.3 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.4.3

1.1.6.5.4 CARGUÍO Y ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.2.4

1.1.6.5.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.4.5

1.1.6.5.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM² (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.6.4.6

1.1.6.5.7 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 (unidad de medida: kg)

Ver ítem 1.1.6.4.7

1.1.6.5.8 ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRAS EMBOQUILLADO (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.8

1.1.6.5.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.9

1.1.6.5.10 INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø=24" (unidad de medida: und)

1.1.6.5.11 TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.11

1.1.6.5.12 PINTURA EXTERIOR (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.6.4.12

1.1.6.5.13 ZANJAS DE CORONACIÓN (unidad de medida: m)

Ver ítem 1.1.6.4.13

1.1.7 MURO DE CONTENCIÓN

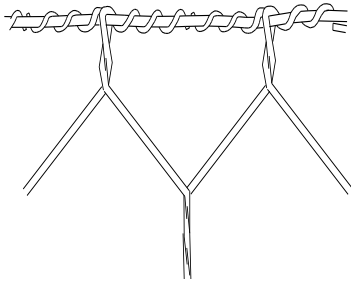
1.1.7.1 GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7mm. (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

El Gavión Caja son elementos de forma prismática rectangular, constituido por piedras confinadas exteriormente por una red de alambre de acero protegido con un recubrimiento de Zinc 95% / Aluminio 5% + Tierras Raras (ASTM A856) y revestido adicionalmente con PVC. El Gavión Caja y el Gavión Colchón estarán divididos en celdas mediante diafragmas intermedios. Todos los bordes libres del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deberán estar reforzados con alambre de mayor diámetro al empleado para la red, alambre de borde.

Todos los bordes libres de la malla deberán ser enrollados mecánicamente al alambre de borde de manera que las mallas no se desaten. (Ver detalle)

Detalle de la unión mecánica de la malla con el alambre de borde



1. Red Metálica

Las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar son las siguientes:

- No ser fácil de destejer o desmallar.
- Poseer una elevada resistencia mecánica y contra fenómenos de corrosión.
- Facilidad de colocación.

La red será de malla hexagonal a doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres medios giros. De esta manera se impedirá que la malla se desteje por rotura accidental de los alambres que la conforman.

La abertura de la malla será de 10 x 12 cm para los Gaviones Caja y Gaviones Colchones.

El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá ser de acero dulce recocido con carga de rotura media superior a 3,800 kg/cm² y un estiramiento no inferior al 12%.

El alambre deberá tener un recubrimiento de Zinc 95% / Aluminio 5% + Tierras Raras, de acuerdo a la Norma ASTM A856 Mishmetal Alloy Coated Carbon Steel, cuyo espesor y adherencia garantice la durabilidad del revestimiento.

Adicionalmente al recubrimiento con Zinc 95% / Aluminio 5% + Tierras Raras, el alambre usado para la fabricación de la malla tendrá un revestimiento por extrusión con PVC (polivinil cloruro), de manera de garantizar su durabilidad en el tiempo, y que no sea afectado por sustancias químicamente agresivas y corrosiones extremas.

- Peso específico entre 1,300 y 1,350 Kg/m³, de acuerdo con la ASTM D 792-66 (79).
- Dureza entre 50 y 60 shore D, de acuerdo con la ASTM D 2240-75 (ISO 868-1978).
- Pérdida de peso por volatilidad a 105°C por 24 horas no mayor a 2% y a 105°C por 240 horas no mayor a 6%, de acuerdo con la ASTM D 1203-67 (74) (ISO 176-1976) y la ASTM D 2287-78.
- Carga de rotura mayor a 210 Kg/cm² de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Estiramiento mayor que 200% y menor que 280%, de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Módulo de elasticidad al 100% de estiramiento mayor que 190 Kg/cm², de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Pérdida de peso por abrasión menor que 190 mg, según la ASTM D 1242-56 (75).
- Temperatura de fragilidad, Cold Bend Temperature, menor que -30°C, de acuerdo con la BS 2782-104 A (1970), y Cold Flex Temperature menor que +15°C, de acuerdo con la BS 2782-150 B (1976).
- La máxima penetración de la corrosión desde una extremidad del hilo cortado, deberá ser menor de 25 mm cuando la muestra fuera sumergida por 2,000 horas en una solución con 5% de HCl (ácido clorhídrico 12 Be).

El diámetro del alambre de la malla será de 3.40 mm para los Gaviones Caja y Gavion Colchon.

El diámetro del alambre de amarre y atirantamiento será de 3.20 mm.

La especificación final para los Gaviones Caja y Colchones Reno será la siguiente:

- Abertura de la malla : 10 x 12 cm
- Diámetro del alambre de la malla : 2.70 mm
- Diámetro del alambre de borde : 3.00 mm

- Recubrimiento del alambre: Zn – 5 Al – MM (ASTM A856)
- Revestimiento adicional: PVC
- Diám. Total del alambre de la malla: 3.40 mm (incluido PVC)
- Diám. Total del alambre de borde: 4.00 mm (incluido PVC)

El alambre para amarre y atirantamiento se proveerá en cantidad suficiente para asegurar la correcta vinculación entre los gaviones, el cierre de las mallas y la colocación del número adecuado de tensores. La cantidad estimada de alambre es de 9% para los gaviones de 1.0 m de altura, en relación a su peso, 7% para los de 0.5 m y de 6% para los de 0.3 m.

2. Piedra

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya posterior alteración pudiera afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, y tal que sus medidas estén comprendidas entre la mayor dimensión de la abertura de la malla y dos veces dicho valor. Podrá aceptarse, como máximo, el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras del **tamaño menor al indicado. El tamaño de piedra deseable estará entre 6” y 10”, para el Gavión Caja y entre 4” y 8” para el Gavión Colchón.**

Antes de su colocación en obra, la piedra deberá ser aprobada por el Ingeniero Inspector.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos con gaviones, el Ingeniero Residente deberá obtener la autorización escrita del Ingeniero Inspector, quien también deberá aprobar el tipo de red a utilizar. Cualquier modificación en las dimensiones o disposición de los gaviones deberá ser aprobada por el Ingeniero Inspector, siempre que no altere la forma o funcionalidad de la estructura.

La base destinada para la colocación de los gaviones deberá ser nivelada y ajustada a la pendiente especificada. Los niveles de excavación deben ser verificados por el Ingeniero Inspector antes de colocar los gaviones. Se debe asegurar que el material de asiento sea adecuado para soportar las cargas esperadas. El Inspector puede modificar las cotas hasta garantizar las condiciones adecuadas.

El armado y colocación de los gaviones se realizará siguiendo las especificaciones del fabricante. Cada unidad de gavión será desplegada sobre una superficie rígida y plana. Se unirán los alambres superiores de las aristas para dar forma al gavión y se colocarán los diafragmas en su posición vertical. Luego se amarrarán las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales.

Los diafragmas se amarrarán a los paneles laterales utilizando el alambre de la espiral que une el diafragma a la base. Este alambre debe ser estirado previamente y la longitud restante se utilizará para amarrar los bordes del diafragma con los paneles laterales.

Antes del relleno, cada gavión debe amarrarse a los adyacentes a lo largo de los cuatro bordes en contacto, tanto horizontal como verticalmente. No es necesario amarrar los diafragmas entre sí. El amarre se realizará con el alambre proporcionado, atravesando todas las mallas cada 10 cm con una y dos vueltas, en forma alternada (ver figura 01). Para los colchones, antes del relleno, se colocará un tirante vertical de alambre por cada metro cuadrado para unir la tapa al fondo.

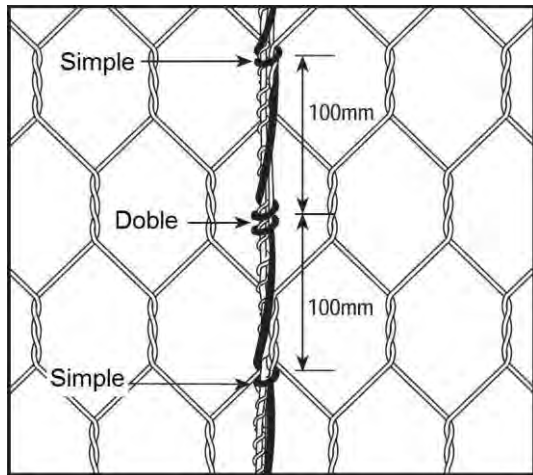


Figura 01.- Detalle del amarre

En caso de que el talud sea muy inclinado, los colchones deberán fijarse con estacas de madera, que se hincarán en el extremo superior de los colchones. Para obtener un mejor acabado, se puede traccionar los gaviones antes de llenarlos, según las instrucciones del Ingeniero Inspector. Alternativamente, se puede usar un encofrado de madera.

El relleno de los gaviones se realizará con piedra seleccionada. Para los colchones colocados en un talud, el relleno debe comenzar desde la parte inferior del revestimiento. El relleno debe permitir la máxima deformabilidad de la estructura, dejando el mínimo porcentaje de vacíos para asegurar un mayor peso.

Durante el relleno, se deben colocar dos tirantes de alambre en cada tercio de la altura del gavión de 1.00 m (en cada celda de 1.0 m de longitud). Estos tirantes unirán las paredes opuestas con sus extremos atados alrededor de dos hexágonos de la malla. Para gaviones de 0.50 m de alto, los tirantes se colocarán en el nivel medio de las cajas.

Una vez completado el relleno de los gaviones, se procederá a cerrar el gavión bajando la tapa, que se coserá firmemente a los bordes de las paredes verticales y a los diafragmas. En el caso de colchones, también se debe considerar el amarre de los tirantes verticales. Es importante asegurarse de que el relleno del gavión sea suficiente para que la tapa quede tensada y confine adecuadamente la piedra.

Los gaviones vacíos, colocados sobre una capa ya terminada, deberán coserse a lo largo de todos los bordes de la base con la tapa del gavión inferior. No es necesario coser los diafragmas de los gaviones superiores con los inferiores.

Antes de comenzar con la ejecución de las obras con gaviones, el Ejecutor debe contar con la aprobación del Ingeniero Inspector para la malla de 8x10 y de 10x12, con recubrimiento triple Zinc+PVC, según la norma ASTM A 975. El diámetro del alambre debe ser de al menos 2.70 mm para los gaviones tipo caja y colchón con protección galvanizada y plastificada. Cualquier modificación en las dimensiones o en la sección de los gaviones originales debe ser aprobada por la supervisión. No se aceptarán modificaciones que comprometan la seguridad y funcionalidad de las estructuras, a menos que demuestren un aumento en la seguridad global del proyecto, considerando factores como abrasión, oxidación, impacto de piedras durante el relleno, resistencia a la tensión tangencial y ortogonal. Las modificaciones que impliquen ahorros económicos a expensas de la seguridad de los materiales no serán aceptadas.

Las piedras de relleno de los gaviones deben tener un tamaño mínimo de 1.25 a 1.5 veces el tamaño más grande de la malla, con un mínimo de 4.0.

Con la llegada de los gaviones a la obra, se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Sistemas de control de calidad

Las áreas que serán rellenas deben mantenerse en condiciones de limpieza, libres de hojas, palos, basuras u otros escombros. El Ejecutor no podrá iniciar los trabajos de excavación y relleno hasta que el Inspector verifique los controles topográficos necesarios para ubicar la estructura y determinar los volúmenes de excavación y relleno a ejecutarse.

Una vez finalizadas las labores de excavación y relleno, el Ejecutor deberá notificar al Inspector para que este determine la calidad del material de fundación, los diámetros del alma de las mallas de los gaviones tipo Caja y Colchón, y verifique las cotas del fondo de cimentación y las dimensiones de la estructura. El Inspector podrá ordenar modificaciones por escrito si considera que son necesarias para asegurar la estabilidad de la estructura.

Después de que los gaviones se coloquen en su posición final, el Inspector realizará controles altimétricos para verificar las cotas máximas de la estructura y garantizar su correcto funcionamiento.

Si el Ejecutor incumple con la obligación de informar a la supervisión sobre el inicio de las labores y los avances en las diferentes etapas de la construcción, el trabajo realizado se considerará como no ejecutado y no se tomarán en cuenta las valorizaciones respectivas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El metrado se realizará por unidad.

1.1.7.2 GAVIÓN CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00 (unidad de medida: und)

Ver ítem 1.1.7.2

1.1.7.3 RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACIÓN DE GAVIONES (unidad de medida: m³)

DEFINICIÓN.

Comprende el suministro del material pétreo. La piedra seleccionada para llenado será de buena calidad, densa y durable, libre de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya posterior alteración pudiera afectar la estabilidad de la obra. Antes de la colocación de la piedra en obra, ésta deberá ser aprobada por el Inspector.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible y que sus medidas estén comprendidas entre la mayor dimensión de la mayor abertura de la malla hasta dos veces dicho valor, pudiendo aceptarse como máximo el 5% del volumen de piedras con tamaños menores a los indicados. El tamaño de piedra será entre 4 - **8"** para el gavión tipo Colchón y entre 6 - **10"** para el gavión tipo Caja.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Para el cómputo de los trabajos se considera el material entregado a obra, se medirá en metros cúbicos (m³).

MÉTODO DE PAGO

Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

1.1.8 SEÑALIZACIÓN VIAL

1.1.8.1 SEÑALES INFORMATIVAS (1.20X0.70)

1.1.8.1.1 LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la limpieza del terreno con la eliminación de basura y de maleza existente, eliminación de elementos sueltos y livianos, incluye la disposición de estos y su transporte fuera de la obra en las áreas exteriores de las zonas de intervención.

Las áreas que deberán ser desbrozadas y limpiadas serán delimitadas previamente y el material que provenga de dicha operación se dispondrá de tal forma que no interfiera en los trabajos que se ejecuten posteriormente.

UNIDAD DE MEDIDA

Metro Cuadrado (m²).

MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de terreno a limpiar en forma manual.

MÉTODO DE PAGO

Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

1.1.8.1.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

El trazo consiste en llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizas o tarjetas fijas. Los niveles serán requeridos de acuerdo al BM indicado en los planos.

El replanteo se refiere a la ubicación en el terreno de todos los elementos que se detallan para la ejecución de las obras. El Residente someterá sus trazos a la aprobación de la Supervisión de la obra, antes de dar comienzo a los trabajos. El Supervisor podrá cuando así lo desee, solicitar al residente la verificación o chequeo de las medidas y niveles, durante la ejecución de esta partida, el Residente debe contar con un nivel y estación total de precisión, miras, jalones, cintas metálicas o de lona, para medir y registrar medidas se debe contar con estacas, plomada, yeso, pintura esmalte, clavos y cordel.

UNIDAD DE MEDIDA

Metro Cuadrado (m²).

MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de terreno trazado y replanteado.

BASE DE PAGO

Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados por m², según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar

1.1.8.1.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida sea efectuara toda la excavación necesaria para construir las señalizaciones previstas en el proyecto, de acuerdo con los planos, especificaciones instrucciones del Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Las excavaciones deben tener dimensiones suficientes para permitir la caída de las estructuras diseñadas y, si es necesario, su encofrado. Cualquier canto rodado, troncos u otros materiales perjudiciales encontrados en la excavación deben ser retirados.

En caso de que, al alcanzar los niveles de excavación especificados en los planos, no se obtenga el material de cimentación adecuado para la estructura, el Inspector puede ordenar que se

continúe excavando hasta alcanzar el nivel requerido para asegurar una cimentación adecuada.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será en metros cúbicos, calculados según la hoja de metrados. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad en las paredes no serán considerados en la medición.

BASE DE PAGO

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al Precio Unitario del expediente técnico, en metros cúbicos (m³). Este precio y pago constituirán la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

1.1.8.1.4 ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30MTS. (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Consiste en eliminar el material excedente de la excavación de tal forma que el área quede limpia libre de material excavado.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La eliminación del material fuera de la calzada de la carretera, mediante el uso de carretillas y otros.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será en metros cúbicos (m³), calculados según la hoja de metrados.

MÉTODO DE PAGO

La valorización se efectuará por metro cúbico eliminado según el precio establecido en el expediente técnico la misma que constituye compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente.

1.1.8.1.5 CONCRETO F'C=140 KG/CM² + 30% PM (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la fabricación y colocación de concreto simple en la resistencia indicada, para la construcción del cimiento de las estructuras del proyecto, de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en los planos.

MATERIALES

Agregado fino
Agregado grueso
Cemento Pórtland tipo I o IP
Agua
Piedra mediana de 4" a 6".

EQUIPOS

Mezcladora de concreto
Vibrador de concreto
Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El concreto se compondrá de cemento Portland (tipo I o IP), agua, agregado fino, agregado grueso y piedra mediana. El responsable de la obra debe asegurar la uniformidad en la coloración del concreto en las estructuras expuestas terminadas, incluidas las superficies

reparadas por imperfecciones en el concreto. No se permitirá ningún vaciado sin la previa aprobación del Supervisor, aunque esto no exime al responsable de obra de su responsabilidad sobre los resultados obtenidos.

CONTROLES TÉCNICOS

El Supervisor aprobará el equipo, materiales y método de construcción presentado por el responsable de la obra, conforme a esta especificación. El concreto debe ser plástico, trabajable y adecuado para las condiciones específicas de colocación. Al ser correctamente curado, el concreto debe cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad estipulados en las normas y planos correspondientes.

CEMENTO

El cemento Portland Tipo I o IP debe cumplir con la norma ASTM C 150. El cemento utilizado debe ser aprobado por el Inspector, quien se basará en certificados expedidos por fabricantes y laboratorios de reconocido prestigio.

AGUA

El agua empleada en la mezcla y en el curado del concreto debe ser limpia y fresca, libre de residuos de aceites, ácidos, sulfatos de magnesio, sodio y calcio (álcalis blandos), sales, limo, materias orgánicas u otras sustancias dañinas. Además, debe estar exenta de arcilla, lodo y algas. Los límites máximos permisibles de concentración de sustancias en el agua, según NTP 339-088, son los siguientes:

- Cloruros: 300 ppm
- Sulfatos: 200 ppm
- Sulfatos de magnesio: 125 ppm
- Sales solubles: 300 ppm
- pH: $6 < \text{pH} < 8$
- Sólidos en suspensión: 10 ppm
- Materia orgánica (expresada en oxígeno): 0.001 ppm

AGREGADO FINO

El agregado fino debe cumplir con los siguientes requisitos:

COMPOSICIÓN:

El agregado fino consistirá en arena natural proveniente de canteras aluviales o arena producida artificialmente. La forma de las partículas debe ser generalmente cúbica o esférica y razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. La arena natural debe estar compuesta por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables y adecuados para la trabajabilidad del concreto.

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8	100
Nº 4	95 - 100
Nº 8	80 - 100
Nº 16	50 - 85
Nº 30	25 - 60
Nº 50	10 - 30
Nº 100	2 - 10
Nº 200	0 - 3

MÓDULO DE FINEZA

Además de los límites granulométricos indicados arriba, el agregado fino deberá tener un módulo de fineza que no sea menor de 2.3 ni mayor de 2.9. El módulo de fineza se determinará dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados retenidos en los tamices U.S. Standard No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50 y No. 100.

AGREGADO GRUESO

Composición.

El agregado grueso estará formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes indicadas en los planos o señaladas por el Inspector, cuyo tamaño mínimo será de 4.8 mm.

El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, aprobado por el Inspector.

CALIDAD

En general, el agregado grueso deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C 33. Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción del agregado grueso, en el momento de la descarga en la planta de concreto, no deberán superar los siguientes límites:

- % en peso
- Material que pasa por el tamiz 200 (ASTM C 117) máx. 0.5
- Materiales ligeros (ASTM C 123) máx. 1.0
- Grumos de arcilla (ASTM C 142) máx. 0.5
- Otras sustancias dañinas máx. 1.0
- Pérdida intemperismo (ASTM C 88, método Na₂SO₄) máx. 12
- Pérdida por abrasión en la máquina de
- Los Ángeles (ASTM C 131 y C 535) máx. 40

El agregado grueso consistirá de piedra partida, grava, canto rodado, escorias de altos hornos o cualquier otro material inerte aprobado con características similares o combinaciones de estos. Deberá ser duro con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

Al igual que el Agregado fino no deben contener más de un 5% de arcillas y finos, y más de 1.50% de materias orgánicas, carbón, etc. Es conveniente que su tamaño máximo sea menor que 1/5 de la distancia entre las paredes del encofrado, 3/4 de la distancia libre entre armaduras, 1/3 del espesor de las losas (ACI – 3.3.2).

Al igual que para la arena, la Norma ASTM C-33-93, también establece una serie de condiciones para su gradación. Estas se muestran en la tabla precedente.

FUENTES DE AGREGADOS

Los agregados se obtendrán de las canteras reconocidas y seleccionadas para tal fin. La aprobación de un yacimiento no implica la aprobación de todos los materiales que se extraigan de ese yacimiento.

La granulometría del material extraído deberá estar comprendida dentro de los parámetros indicados en estas especificaciones o en el diseño de mezclas realizada en obra. Pudiendo a consideración del Residente y aprobación del Inspector variar en lo referente a la granulometría y dosificación sin que ello signifique disminuir la resistencia indicada.

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

La resistencia en compresión promedio requerida (f'_{cr}), empleada como base en la selección de las proporciones del concreto se calculará tal como lo establece en el Capítulo “Calidad de Concreto” de la Norma Técnica E-060 del Reglamento Nacional de Construcciones, numeral 4.3.2.

Las dosificaciones de los diferentes tipos de concreto serán efectuadas por el Residente en un laboratorio apropiado para tal fin y realizará por lo menos seis (06) ensayos de laboratorio 03 a los 07 días y 03 a los 28 días (03 por cada muestra), por cada tipo de concreto.

El contenido total de agua de cada dosificación deberá ser la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica que tenga la resistencia especificada, y la densidad, uniformidad y trabajabilidades deseadas.

El responsable de la obra de la Obra será el único responsable del cumplimiento de las resistencias especificadas para las estructuras. Estas dosificaciones deberán ser revisadas y aprobadas por el Supervisor.

El análisis de los agregados en las varias etapas de las operaciones de tratamiento, transporte, almacenamiento y dosificación:

Análisis granulométrico (ASTM C 136)

TAMAÑO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
	4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16
3 1/2" a 1 1/2"	100	90-100	-	25-60	-	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-
2 1/2" a 1 1/2"	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-	-
2" a 1"	-	-	-	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-
2" a Nº 4	-	-	-	100	95-100	-	35-70	-	oct-30	-	0-5	-	-
2 1/2" a 3/4"	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-	-
1 1/2" a Nº 4	-	-	-	-	100	95-100	-	35-70	-	oct-30	0-5	-	-
1" a 1 1/2"	-	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-10	0-5	-	-	-
1" a 3/8"	-	-	-	-	-	100	90-100	40-85	oct-40	0-15	0-5	-	-
1" a Nº 4	-	-	-	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5	-
3/4" a 3/8"	-	-	-	-	-	-	100	90-100	20-55	0-15	0-5	-	-
3/4" a Nº 4	-	-	-	-	-	-	100	90-100	-	20-55	0-10	0-5	-
1/2" a Nº 4	-	-	-	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5	-
3/8" a Nº 8	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85-100	oct-30	0-10	0-5

Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y deberán estar dispuestas de manera que permitan acceso para la inspección e identificación del cemento. Para evitar que el cemento envejezca indebidamente, después de llegar al área de las obras, El responsable de la obra deberá utilizarlo en la misma secuencia cronológica de su llegada. No se utilizará bolsa alguna de cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento en el área de las obras, salvo que nuevos ensayos demuestren que está en condiciones satisfactorias.

La temperatura del ambiente para el uso del cemento en el proceso de mezclado no deberá ser menor de 10°C, a menos que se apruebe lo contrario. En todo caso, deberá adecuarse a lo especificado para la preparación del concreto.

CLASIFICACIÓN DEL CONCRETO Y DEL MORTERO

El concreto y el mortero se clasificará con base en su resistencia nominal a la compresión, en kg/cm², a los 28 días. Por resistencia nominal a la compresión se entiende la resistencia mínima a la compresión de por lo menos 95% de las muestras sometidas a pruebas. Las pruebas se ejecutarán sobre cilindros de ensayos de 15 cm de diámetro por 30 cm de alto para el concreto y de 10.00 cm de diámetro por 20 cm de alto para el mortero.

Todo concreto deberá tener una resistencia a los 28 días no menor a las indicadas en los planos o a lo especificado detalladamente para cada una de las estructuras.

La resistencia mínima a la compresión a los 7 días no deberá ser menor de 70% del valor especificado para los 28 días.

La tolerancia máxima de la resistencia en cilindros aislados no será menor de 10%. El tipo de concreto que deberá emplearse en cada estructura está indicado en los planos respectivos y/o en estas especificaciones.

CONTROL Y AJUSTES.

El control de la dosificación de todos los materiales del concreto deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones del ACI o las instrucciones del Supervisor.

Las dosificaciones previstas y ensayadas en el laboratorio se podrán modificar, previa aprobación del Supervisor, a medida que sea necesario, a fin de obtener resultados satisfactorios en la resistencia o en otras características del concreto.

Prescripciones en el caso de no alcanzarse la resistencia requerida. Cuando los resultados de las pruebas no cumplan con todas las condiciones especificadas para la resistencia a la compresión a los 28 días, el Inspector podrá ordenar que se tomen las siguientes medidas:

Para estructuras u obras por ejecutar:

Variaciones de la dosificación de la mezcla.

Inclusión de aditivos en el concreto.

Para estructuras ya ejecutadas:

Extracción de un número suficiente de testigos de concreto en obra, correspondiente a la prueba o grupo de pruebas no satisfactorias. Estas muestras serán tomadas y probadas de acuerdo con las normas ASTM C 42.

EQUIPO Y PROCESO DE DOSIFICACIÓN Y DE MEZCLADO

Equipo. El responsable de la obra deberá proveer el equipo de dosificación, transporte y mezclados necesarios para la ejecución del trabajo requerido. Dicho equipo de dosificación deberá ser capaz de combinar una mezcla uniforme dentro del tiempo límite especificado (los agregados, el cemento, los aditivos (si estuviesen considerados) y el agua), transporte y de descargar la mezcla sin segregarla. Además, deberá tener facilidades adecuadas para la dosificación exacta y el control de cada uno de los materiales que integran el concreto.

Tiempo de mezcla. El tiempo de preparación para cada tanda, dependerá del equipo utilizado, el cual debe de ser aprobado por el Inspector. Para equipos de mezcladora de eje horizontal de **capacidades menores de 11pc se recomienda un tiempo de 1'30" mínimo de mezclado y no mayor de 3min.**

La idoneidad de la mezcla se determinará por el método señalado en el código ACI 318- 95.

Todo el concreto de la tanda anterior deberá ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente. Los materiales que componen una tanda se introducirán en el tambor siguiendo el orden que se indica salvo orden expresa del Supervisor:

Agua

Agregado grueso, cemento, agregado fino

Resto de agua.

No se permitirá sobremezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua para mantener la consistencia requerida. Dicho concreto será desechado.

En caso de que el equipo de dosificación no produzca resultados satisfactorios deberá ponerse fuera de uso hasta que se repare o reemplace.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los encofrados con la mayor rapidez posible, antes de que empiece su fraguado inicial, empleando métodos que impidan su segregación o pérdida de ingredientes. El equipo deberá ser tal que se asegure un abastecimiento continuo de concreto al sitio de vaciado en condiciones de trabajo aceptables. No se permitirá una caída vertical mayor de 1 m, a menos que se provea equipo adecuado para impedir la segregación, y que lo autorice el Supervisor.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 30 minutos entre su preparación y colocación, salvo el caso de utilizarse aditivos retardadores de fragua, debiendo el Supervisor aprobar su uso.

VACIADO

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, El responsable de la obra solicitará por escrito autorización del vaciado con 24 horas de anticipación. El Supervisor dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

Al colocarse el concreto se deberá llevar hacia todos los rincones y ángulos del encófrado. No se deberá de colocar concreto en agua estancada o corriente; todas las superficies deberán estar limpias y libres de materias extrañas, que serán verificadas por el Supervisor. Preferentemente, el colocado del concreto deberá efectuarse en el día, con una temperatura ambiental entre los 10°C y 25°C, salvo que El responsable de la obra de la Obra dote de suficiente iluminación al área de trabajo que garantice la buena ejecución de los trabajos, para lo cual debe de obtener la aprobación del Supervisor.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

1. Basados en la ejecución

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, El responsable de la obra solicitará por escrito autorización del vaciado con 24 horas de anticipación. El Supervisor dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

En el caso de juntas de construcción horizontales, antes de colocar el concreto nuevo sobre el anterior, la superficie de éste deberá humedecerse y cubrirse, inmediatamente antes de colocarse el concreto fresco, con una capa de mortero de 20 mm de espesor y de la misma relación agua - cemento del concreto que se va a vaciar.

El acabado superficial será frotachado, procurando que no queden superficies lisas.

2. Basados en los controles y evaluación a Juntas

Se determinará la conformación de juntas de contracción cada 3 m. o donde a consideración del Residente y con la aprobación del Inspector se determine más conveniente.

CURADO

Una vez vaciado el concreto y luego de que este haya conseguido su fraguado inicial, deberá mantenerse húmedo utilizando el método de colocación de arrocetas para el curado, con una capa de tierra o arena en un espesor de 5cms. de tal manera que cubra toda la superficie, la misma que se deberá mantener húmeda durante 7 días consecutivos como mínimo.

ENSAYOS

En lo referente a ensayos es similar al mismo ítem de la partida anterior.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Esta se medirá por metro cúbico (M3).

MÉTODO DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

1.1.8.1.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM² (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN

Esta partida incluye los trabajos de fabricación, transporte, vaciado y vibrado de la estructura de concreto simple con una resistencia F'c = 175 kg/cm². Estas actividades se llevarán a cabo en los lugares especificados en los planos.

MATERIALES:

Se emplearán todos los materiales necesarios que cumplan con los requisitos generales de calidad incluidas en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Luego de terminar los trabajos previos de encofrado de la estructura se procederá a realizar el vaciado de concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para la estructura.

Se vigilará el proceso de vibrado, y eventualmente mejorado con golpes en la zona baja para lograr el descenso conjunto de la pasta con los agregados, evitando el fenómeno de segregación, que tiende a presentarse en los puntos de arranque o en estructuras de dimensiones mínimas.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la estructura, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al concreto utilizado y los aditivos requeridos que garanticen la calidad de la reparación, previa la autorización del supervisor.

El concreto será transportado y colocado de acuerdo con las especificaciones técnicas de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá en m^3 , el área de terreno cubierta con este tipo concreto multiplicado por el espesor medio (el espesor mínimo del mismo será de 10 cm.), no deben observarse irregularidades del terreno sobresaliente por encima del nivel de la cota de cimentación.

MÉTODO DE PAGO

La cantidad medida como está dispuesto será pagada al precio de Presupuesto Aprobado de la Obra por metro cúbico (M^3) y dicho pago constituirá compensación completa por el suministro de los materiales, preparación y colocación en su posición final y por toda mano de obra, equipos de herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.1.8.1.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES (unidad de medida: m^2)

DESCRIPCIÓN

Los encofrados son los moldes para dar la suficiente contención al concreto fresco hasta obtener las formas que indiquen los planos en general.

Luego de tener listos los trabajos previos, se procederá a realizar los encofrados, utilizando para tal efecto, madera nacional, triplay etc., de acuerdo a las características de los acabados finales de la estructura. Las formas deberán construirse considerándose las medidas exactas y la estabilidad de éstas.

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este al endurecer tome la forma que se estipula en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

MÉTODO DE EJECUCIÓN:

Los encofrados deben ser diseñados y contruidos para soportar completamente el empuje del concreto durante el vaciado, sin deformarse.

En todos los casos, el encofrado se realizará utilizando planchas de triplay con un espesor de 19 mm, salvo que el Supervisor de Obra otorgue autorización para otro tipo de material. El diseño de los encofrados debe considerar un coeficiente de impacto aumentado del 50% del empuje del material que deben soportar.

Antes de la construcción de los encofrados, se debe obtener la autorización escrita del Supervisor de Obra. Los encofrados para ángulos entrantes deben ser achaflanados, y aquellos para aristas, fileteados.

Los encofrados deben construirse de acuerdo a la línea de las estructuras y deben estar sólidamente apuntalados para conservar su rigidez. En general, los encofrados se unirán mediante pernos que puedan ser retirados posteriormente. Deben ser diseñados para facilitar el desencofrado.

Antes de vaciar el concreto, los encofrados deben ser humedecidos adecuadamente y sus superficies interiores recubiertas con aceite, grasa o jabón para evitar la adherencia del concreto o mortero.

No se debe proceder al vaciado del concreto sin la autorización escrita del Supervisor de Obra, quien deberá inspeccionar y verificar las características de los encofrados.

Los encofrados no podrán ser retirados antes de los tiempos mínimos especificados, a menos que el Supervisor de Obra autorice lo contrario por escrito.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIEMPO MINIMO
COSTADO DE VIGAS	24 HORAS
CIMENTACIONES Y ELEVACIONES	2 DIAS
COLUMNAS	2 DIAS
LOSAS	14 DIAS
FONDO DE VIGAS	21 DIAS

Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado y deberá haber sido pasado con dos manos de laca desmoldeadora en la forma que indique las especificaciones del producto a utilizar.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La superficie de encofrado se define como el área de la estructura que queda directamente cubierta por el encofrado. Esta área se medirá en metros cuadrados (m²).

MÉTODO DE PAGO

El pago de los encofrados se hará según el precio unitario del expediente tenido por metro cuadrado de encofrado. Este precio incluye, además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como los accesos, indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo del desencofrado.

1.1.8.1.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCIÓN. -

Serán de un esfuerzo de fluencia de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el suministro y colocación se harán después de habilitado los encofrados de acuerdo a los planos. Se deberá tener especial cuidado de realizar los ganchos con las longitudes indicadas en los planos, para garantizar las longitudes de anclaje necesarios.

Las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con la especificación para barras de acero (NTP 341.031).

Las barras se cortarán y doblarán en frío. Se cumplirán las dimensiones y formas indicadas en los planos. No se permitirá el redoblado del refuerzo.

Los muros llevarán los refuerzos indicados en los planos. Estos refuerzos serán continuos en toda la longitud y altura de los muros con empalmes alternados de una longitud no menor de 60 veces el diámetro de la mayor barra empleada. Los anclajes y detalles se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones mostradas en los planos.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Antes de realizar cualquier pedido de materiales, el Ejecutor deberá presentar al Ingeniero Supervisor todas las listas de pedidos y los diagramas de dobladura para su aprobación. Ningún material podrá ser solicitado hasta que dichas listas y diagramas hayan sido aprobados. La aprobación de estas listas y diagramas no exime al Ejecutor de la responsabilidad de verificar su exactitud.

Protección de los Materiales

Las barras de acero deben ser protegidas contra daños en todo momento y almacenadas sobre soportes para evitar el contacto con el suelo. Antes de vaciar el concreto, se deberá verificar que las barras de refuerzo estén limpias y libres de suciedad, pintura, aceite u otras sustancias extrañas.

Dobladura

A menos que se indique lo contrario, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deben ser dobladas en frío, siguiendo los procedimientos establecidos por el ACI y la AASHTO. Para cortar y doblar las barras de refuerzo, se deberá contar con obreros competentes y proporcionarles los dispositivos adecuados para realizar el trabajo.

COLOCACIÓN Y SUJECIÓN

Las piezas de refuerzo deben ser colocadas con precisión, siguiendo las indicaciones de los planos y las especificaciones, y deben estar firmemente sujetas mediante soportes aprobados. Antes de proceder con el vaciado del concreto, el refuerzo colocado deberá ser inspeccionado y aprobado.

Los empalmes de las armaduras principales deben realizarse únicamente en los lugares especificados en los planos estructurales o en los dibujos de taller aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Para lograr los recubrimientos libres indicados en los planos o determinados por el Supervisor, se deben utilizar exclusivamente separadores de mortero. De igual manera, se deberá garantizar el espaciamiento adecuado entre las barras mediante el uso de estos separadores.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

La medición se realizará en kilogramos (kg). Inicialmente, se mide en metros lineales. Luego, se multiplica esta medida por el peso por metro lineal correspondiente. El peso por metro lineal varía según el diámetro de cada barra de acero, y estos pesos están indicados a continuación.

Diámetro (Pulg.)	Sección (cm ²)	Masa (Kg/ml)
¼"	0.31	0.248
3/8"	0.71	0.560
½"	1.29	0.994
5/8"	2	1.552
¾"	2.84	2.235
1"	5.10	3.973

MÉTODO DE PAGO.

El pago se efectúa al precio unitario del presupuesto establecido, por Kilogramo (Kg.), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total del equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para el trabajo del acero, en lo referente al traslado, doblado, armado, etc.

1.1.8.1.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN. -

Se refiere a la aplicación de pintura esmalte en los postes según lo indicado en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de Medida: Metro cuadrado (m²)

MÉTODO DE PAGO

El pago se realizará por m² el precio incluye el pago por material, mano de obra, equipo, herramientas y cualquier imprevisto necesario para su buen acabado y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m². El pago de estos trabajos se hará previa aprobación del Supervisor.

1.1.8.1.10 SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA) (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Los elementos de soporte de señales forman parte de la señalización vertical permanente y se utilizan para sostener las señales verticales. Estos elementos pueden ser de los tipos definidos en los documentos pertinentes.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación de los elementos de soporte están especificadas en el Manual de Señalización del MTC. La cantidad de elementos a fabricar debe coincidir con el número de señales a instalar, conforme a los planos y documentos del Expediente Técnico. La fabricación, los materiales, las exigencias de calidad, así como las pruebas, ensayos e instalación de los elementos de soporte deben cumplir con las especificaciones establecidas.

MATERIALES

Los materiales utilizados en la fabricación de los elementos de soporte para señales deberán estar en conformidad con lo indicado en los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales deberán corresponder a las siguientes categorías:

- Postes: De acuerdo con las especificaciones y detalles indicados en los planos.
- Estructuras de Soporte: Según lo especificado en los planos y documentos pertinentes.
- Cimentación: Conforme a lo indicado en los planos y especificaciones correspondientes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se aplica para las señales, colocadas en los lugares indicados y será por unidad de señalización colocada

MÉTODO DE PAGO

Se realizará por unidad de señalización colocada en los lugares indicados en los planos correspondientes.

1.1.8.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60X0.90)

1.1.8.2.1 LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.1

1.1.8.2.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.2

1.1.8.2.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.3

1.1.8.2.4 ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30MTS. (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.4

1.1.8.2.5 CONCRETO F'C=140 KG/CM² + 30% PM (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.5

1.1.8.2.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM² (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.6

1.1.8.2.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.7

1.1.8.2.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM² (unidad de medida: kg)

Ver ítem 1.1.8.1.8

1.1.8.2.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.9

1.1.8.2.10 SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA) (unidad de medida: und)

Ver ítem 1.1.8.1.10

1.1.8.3 SEÑALES PREVENTIVAS (0.60X0.60)

1.1.8.3.1 LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.1

1.1.8.3.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.2

1.1.8.3.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.3

1.1.8.3.4 ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30MTS. (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.4

1.1.8.3.5 CONCRETO F'C=140 KG/CM² + 30% PM (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.5

1.1.8.3.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.6

1.1.8.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.7

1.1.8.3.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 (unidad de medida: kg)

Ver ítem 1.1.8.1.8

1.1.8.3.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.9

1.1.8.3.10 SUM. Y COLOCACIÓN SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA) (unidad de medida: und)

Ver ítem 1.1.8.1.10

1.1.8.4 HITOS KILOMÉTRICOS

1.1.8.4.1 LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DE TERRENO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.1

1.1.8.4.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.2

1.1.8.4.3 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.3

1.1.8.4.4 ELIMINACIÓN DE MAT. EXCEDENTE @ 30MTS. (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.4

1.1.8.4.5 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30% PM (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.5

1.1.8.4.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (unidad de medida: m³)

Ver ítem 1.1.8.1.6

1.1.8.4.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES (unidad de medida: m²)

Ver ítem 1.1.8.1.7

1.1.8.4.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 (unidad de medida: kg)

Ver ítem 1.1.8.1.8

1.1.8.4.9 COLOCACIÓN Y PINTURA HITO KILOMÉTRICO (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN

Las señales kilométricas informan a los conductores sobre el kilometraje y la distancia desde el origen de la vía. El Residente será responsable de llevar a cabo todos los trabajos necesarios para construir y colocar los hitos kilométricos de concreto en su ubicación correspondiente. Los hitos kilométricos se instalarán a intervalos de un kilómetro a lo largo de la carretera, en la dirección del tránsito, desde el origen hasta el final de la vía. Idealmente, los hitos que marquen kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. No obstante, la principal consideración para su colocación será garantizar la seguridad de la señal.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:

Los hitos kilométricos serán fabricados con concreto de resistencia $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, utilizando acero de refuerzo de 3/8" y estribos de alambre Nro. 8 colocados cada 0.15 m. Cada hito tendrá una altura total de 1.20 m, de la cual 0.70 m sobresaldrán sobre la superficie del terreno y 0.50 m estarán empotrados en la cimentación. La inscripción en los hitos será en bajo relieve.

Los hitos serán pintados de blanco con bandas negras siguiendo el diseño establecido, aplicando tres capas de pintura esmalte. La cimentación de los hitos kilométricos será de **concreto ciclópeo con una resistencia $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ más un 30% de piedra machacada (P.M.)**, de acuerdo con las dimensiones especificadas en el plano respectivo.

Para el encofrado de los hitos, el Residente deberá utilizar madera de buena calidad o formas metálicas para asegurar superficies lisas y libres de imperfecciones.

La secuencia constructiva será la siguiente:

1. Preparación del molde y encofrado: Según las indicaciones de los planos.
2. Armado del acero de refuerzo: Colocación de las varillas y estribos en el molde.
3. Vaciado del concreto: Colocación del concreto en el molde.
4. Inscripción en bajo relieve: Realización de la inscripción con una profundidad de 12 mm.
5. Desencofrado y acabado: Retiro del molde y acabado final del hito.
6. Pintura: Aplicación de esmalte blanco y letras negras en tres capas.
7. Colocación: Instalación del hito en su ubicación final.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición es por unidad, colocada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del expediente técnico, por unidad, para la partida hitos kilométricos, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

1.1.9 PRUEBAS DE CALIDAD

1.1.9.1 PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO

1.1.9.1.1 DENSIDAD DE CAMPO EN BASE-AFIRMADO (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Para asegura el grado de compactación de las capas del pavimento se realizará la prueba de densidad de campo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará el ensayo cada 250 m², se deberá realizar el ensayo de densidad de campo en base a los ensayos sugeridos por el MTC. La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 2,0\%$ con respecto del Óptimo Contenido de Humedad, obtenido con el Proctor Modificado. En caso de

no cumplirse estos términos se rechazará el tramo. Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación. La densidad de las capas compactadas, podrá ser determinada por cualquier método aplicable, de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117, MTC E 124.

SUB RASANTE

Las densidades individuales del lote (D_i) deben ser, como mínimo, el 95% de la máxima **densidad en el ensayo Proctor Modificado de referencia (D_e)** $D_i \geq 0.95 D_e$

D_i : Densidades individuales

D_e : Máxima densidad en el ensayo Proctor Modificado

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las densidades de campo en sub rasante, sub base y base se medirá por unidad (UND); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.9.1.2 ENSAYO DE DEFLECTOMETRÍA EN SUPERFICIE TERMINADA (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Una vez concluida la construcción de la base granular, el Residente, en colaboración con la Supervisión, realizará una evaluación deflectométrica cada 1000 metros alternados en cada uno de los carriles. Esta evaluación se llevará a cabo utilizando la viga Benkelman, el FWD (Deflectómetro de Carga de Piso) u otro equipo de alta confiabilidad, antes de proceder con la colocación de la monocapa. La deflexión obtenida se analizará tomando al menos tres mediciones por punto, y se evaluará la deformación o curvatura correspondiente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los puntos de medición estarán referenciados de acuerdo con el estacado del proyecto, garantizando una coincidencia precisa con las mediciones realizadas a nivel de carpeta. Se requiere un estricto control de calidad en los materiales, equipos, procedimientos constructivos y en todos los elementos involucrados en la ejecución de la base. Este control incluirá la medición de deflexiones mencionada anteriormente. El objetivo de medir las deflexiones en la base granular es identificar problemas específicos de baja resistencia que puedan surgir durante el proceso constructivo, analizar estos problemas y aplicar los correctivos necesarios de manera oportuna.

Los trabajos e investigaciones descritos serán ejecutados por el Residente, quien deberá cumplir con las especificaciones de la partida "Mantenimiento de Tránsito Temporal y Seguridad Vial" para proteger al equipo de trabajo y controlar el tránsito.

En caso de utilizar la viga Benkelman, el Residente deberá proporcionar un volquete con las siguientes características:

- Clasificación del vehículo: C2
- Peso con carga en el eje posterior: 8,200 kilogramos
- Llantas del eje posterior: Dimensión 10 x 20, doce lonas
- Presión de inflado: 552 kPa (5.6 kgf/cm² o 80 psi)
- Estado del vehículo: Excelente
- Disponibilidad: El vehículo estará disponible hasta la finalización de todas las evaluaciones de deflectometría.

El Residente garantizará la precisión en el radio de curvatura de la deformada de la base mediante la provisión de equipo adecuado para la medición de deflexiones. Para realizar los ensayos deflectométricos, el Residente deberá proporcionar el personal técnico capacitado, la documentación necesaria, y el equipo requerido, que puede incluir una viga Benkelman, ya sea simple o doble, un equipo FWD, u otro aprobado por la Supervisión.

Cada tramo entregado a la Supervisión para su aprobación deberá ir acompañado de un informe técnico detallado que contenga la información procesada y analizada de deflectometría. La Supervisión contará con un plazo de veinticuatro (24) horas hábiles para responder e informar sobre las medidas correctivas necesarias. Se deberá seguir el procedimiento indicado antes de proceder con la colocación de la siguiente capa estructural.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los ensayos de deflectometría en superficie terminada se medirán por unidad (und); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.9.1.3 PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA (unidad de medida: km)

DESCRIPCIÓN. -

la rugosidad no podrá ser superior a dos metros cincuenta centímetros por kilómetro (2,5 m/km), salvo que la especificación particular establezca un límite diferente.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta exigencia no se aplicará cuando el tratamiento se construya sobre un pavimento existente. En este caso la rugosidad del tratamiento terminado será indicada en los planos y documentos del proyecto.

Todas las áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias indicadas en el presente numeral, deberán ser corregidas por el Ejecutor, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a satisfacción de éste.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las pruebas de rugosidad en superficie terminada se medirán por kilómetro (KM); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.9.1.4 DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Se deberá contratar los servicios de un profesional para realizar el diseño del tratamiento superficial monocapa en campo, y así asegurar la calidad del mismo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Contratar servicios de un profesional que se encargue del diseño del tratamiento superficial tipo monocapa.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El Diseño del tratamiento superficial monocapa se medirán por la unidad (UND); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.9.2 PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE

1.1.9.2.1 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Se deberá considerar los parámetros descritos en las partidas de concreto con el fin de asegurar la calidad del concreto para las obras de arte y drenaje.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Contratar servicios de un profesional que se encargue del diseño de mezcla de concreto para las obras de arte.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El diseño de mezclas de concreto se medirá por la unidad (UND); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.9.2.2 ROTURAS DE BRIQUETAS (unidad de medida: und)

DESCRIPCIÓN. -

Se realizarán las pruebas de calidad del concreto mediante la rotura de briquetas tomadas en campo, con el fin de asegurar la calidad del concreto utilizado.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se tomarán 03 muestras (briquetas) cada 50 m³ o cada que el supervisor vea por conveniente. Se realizarán las roturas de las briquetas en un laboratorio acreditado para asegurar la veracidad de los resultados. Se realizarán las roturas de briquetas a los 7, 14 y 28 días, según las muestras tomadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las roturas de briquetas se medirán por la unidad (UND); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.10 MITIGACIÓN AMBIENTAL

1.1.10.1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

1.1.10.1.1 REVEGETACIÓN EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO (unidad de medida: ha)

DESCRIPCIÓN

El ámbito del presente proyecto presenta una serie de características físico-ambientales y sociales que influyen significativamente en las posibilidades de restauración, siendo fundamentales las derivadas de la ejecución de las obras proyectadas. Toda obra, por su naturaleza, genera una alteración en el territorio que debe ser restaurada, lo cual añade dificultad al proceso de restauración vegetal y paisajística antes de la entrada en servicio de la infraestructura. Para alcanzar los objetivos establecidos, se ha diseñado un programa de revegetación para los márgenes de las carreteras y los taludes generados por la nueva construcción. Entre los objetivos principales se encuentran:

- Disminución de la erosión de los taludes.
- Restauración de la cubierta vegetal afectado por la obra.
- Minimización del impacto paisajístico, integrándose mejor la obra en el entorno y disminuyendo el impacto visual de la infraestructura.
- Estabilizar taludes y evitar la pérdida de suelo fértil.
- Restablecer hábitats para la fauna local

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para la revegetación de banquetas y taludes de relleno es por hectárea (HA).

MÉTODO DE PAGO

El pago se hará por hectárea (HA) al respectivo precio unitario del expediente técnico por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

1.1.10.2 PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA

1.1.10.2.1 READECUACIÓN AMBIENTAL ÁREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida, almacenaje a los desechos de aceite en bidones y su respectiva eliminación. La restauración del área afectada contempla las siguientes tareas:

Limpieza de Desechos

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida y en los patios de maquinarias, tales como envases de lubricantes, plásticos y otros restos no degradables. Estos desechos serán transportados al depósito de residuos adecuado para tal fin.

Eliminación de Pisos

Esta tarea se realizará con una cuadrilla de trabajadores y equipos especializados. Se procederá al levantamiento del material de ripio correspondiente al piso, que será trasladado al depósito de desechos diseñado para este propósito.

Recuperación de la Morfología

Se llevará a cabo el renivelado del terreno alterado utilizando un tractor oruga, acondicionándolo para que coincida con el entorno circundante.

Colocación de una Capa Superficial de Suelo Orgánico

Una vez recuperada la morfología del área alterada, se colocará una capa de suelo orgánico de 15 cm de espesor. Este suelo orgánico fue previamente retirado y almacenado adecuadamente antes de su reinstalación.

Almacenaje de Aceites Quemado en Bidones

El aceite quemado que se extrae de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su eliminación.

Eliminación de Bidones

Los restos de aceites que fueron almacenados en bidones deben ser trasladados cuidadosamente a los centros poblados más cercanos para su reciclaje.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para la readecuación ambiental área campamentos y patio de máquinas es el metro cuadrado (m²).

MÉTODO DE PAGO

Se efectuará por metro cuadrado (m²) al precio unitario del expediente técnico para la partida **“Readecuación ambiental de patio de máquinas”**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

1.1.10.2.2 MANEJO Y ADECUACIÓN DE DESECHOS (EXCAVACIÓN DE TRINCHERAS) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En el campamento y frentes de obra se genera residuos de carácter principalmente doméstico. En la Tabla se presenta la composición física de los residuos sólidos, donde se destaca una participación importante del contenido orgánico y de materiales reciclables.

Componente	Participación (% peso)
Restos de alimentos	45 a 55%
Vasos desechables	2 a 2.5
Botellas plásticas	1 a 1.5 %
Papel de Oficina	12 a 18%
Plastico	6 a 14%
Metales	1 a 7 %
Carton	2 a 4%
Vidrio	0.5 a 1%
Madera	1 a 3%
Otros	4.9
Suma	100 %

Estos residuos requieren ser manejados apropiadamente y de acuerdo con las normas ambientales que sobre el particular se han establecido en Peru. Estos residuos no deben ser dispuestos en botaderos a cielo abierto ya que en estos se presentan los siguientes impactos ambientales:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por la producción y flujo de lixiviados.
- Contaminación de los cuerpos de agua superficial por arrastre de sedimentos por la operación incontrolada del botadero.
- Contaminación del aire por las quemadas incontroladas y la emisión incontrolada de biogases y malos olores.
- Afectación de la salud de la población por la contaminación del aire asociada al tráfico de vehículos por vías sin pavimentar, así como por la proliferación de vectores de enfermedad (roedores, aves, animales domésticos).
- Afectación de la salud de las personas que realizan reciclaje en la fuente, por punzonamientos, emisión de biogases y gases de quema, contacto con residuos infecciosos y peligrosos, exposición de vectores de enfermedad, etc.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el manejo de residuos sólidos será por metro cúbico (m³).

MÉTODO DE PAGO

Se efectuará por metro cúbico (m³) al precio unitario del expediente técnico para la partida entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

1.1.10.2.3 READECUACIÓN AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCIÓN

Esta partida abarca la provisión y colocación de una capa superficial de suelo o suelo conservado, el cual proviene de la habilitación de canteras. La aplicación de este trabajo se llevará a cabo durante la reconformación de canteras y la revegetación de áreas, con el objetivo de abordar problemas de erosión y estabilidad del suelo a través de medidas tanto físicas como biológicas, según lo indicado en los planos y documentos del proyecto o según lo determine el Supervisor.

La selección y ejecución de esta partida han sido basadas en una evaluación detallada de las características topográficas del lugar realizada por el proyectista, quien ha determinado la viabilidad del trabajo según las especificaciones siguientes:

1. Diseño del Sistema de Aprovechamiento del Material: Para cada cantera, se debe diseñar un sistema y programa adecuados para minimizar el daño al ambiente.

La estrategia variará dependiendo del tipo de explotación: lecho de río o quebrada, promontorio elevado (cerros), ladera o extracción de material del subsuelo. La elección dependerá del volumen a extraer y del uso previsto del material, pudiendo requerir una selección previa del material que generará desechos que deben ser gestionados. Se deberán seguir las estipulaciones del Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

2. Reacondicionamiento de Canteras No Utilizadas Posteriormente: Las canteras que no se utilizarán para la conservación de la carretera deben ser reacondicionadas para adecuarlas a la morfología del área circundante. Dependiendo del sistema de explotación, las acciones a realizar incluyen:
 - Nivelación de lechos de quebradas o ríos afectados.
 - Eliminación de rampas de carga.
 - Peinado, alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y prevenir deslizamientos.
 - Eliminación del material descartado durante la selección (utilizarlo para rellenos).
 - Revegetación total del área intervenida utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación y debidamente almacenado.

Se debe evitar la acumulación de agua y, si es posible, establecer un drenaje natural.

3. Canteras Utilizadas Posteriormente: En las canteras que serán utilizadas más adelante, solo se requerirá un trabajo menor para prevenir posibles derrumbes, especialmente cuando se explotan laderas. Este trabajo suele realizarse en paralelo con la extracción del material. Si se ha utilizado el lecho de un río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, una rápida nivelación del cauce puede ser suficiente, seguido de una explotación superficial del lecho en un área más extensa.
4. Caminos de Acceso y Desvíos: Las áreas ocupadas por caminos de acceso a las canteras, plantas, campamentos, así como desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas. Estas áreas deberán nivelarse y revegetarse. Los caminos de acceso y desvíos deberán ser clausurados, salvo aquellos que sirvan a canteras que se utilizarán posteriormente. Estas canteras deberán estar claramente delimitadas y señalizadas para evitar el uso de otras áreas para el acceso.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La Recuperación Ambiental de áreas afectadas será medida de la siguiente forma:

Canteras, campamentos, almacenes, patios de maquinaria y otras instalaciones en metros cuadrados (m²).

En la medición se considerará todos los componentes efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

MÉTODO DE PAGO

Se efectuará por el área totalmente reconformada, es decir cuando el tractor haya nuevamente cubierto toda el área de extracción con el material de cobertura anteriormente extraído.

1.1.10.2.4 LIMPIEZA FINAL DE OBRA (unidad de medida: km)

DESCRIPCIÓN

Una vez finalizados los trabajos y antes de la recepción provisional, el Residente deberá retirar del ámbito de la obra todos los sobrantes y desechos de materiales, sin importar su tipo. Además, deberá desarmar y retirar todas las construcciones provisionales utilizadas durante la ejecución de los trabajos.

La Inspección exigirá el estricto cumplimiento de esta cláusula y no extenderá el acta de recepción provisional mientras considere que no se ha cumplido adecuadamente con esta disposición en las obras terminadas. Todos los gastos asociados con el cumplimiento de estas disposiciones correrán por cuenta exclusiva del Residente.

MEDICIÓN

La unidad de medida será por kilómetro (km), calculados según la hoja de metrados. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad en las paredes, no serán considerados en la medición.

MÉTODO DE PAGO

El volumen calculado según el método descrito será remunerado al Precio Unitario especificado en el expediente técnico, por cada kilómetro (km).

1.1.10.3 PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO

1.1.10.3.1 MONITOREO ARQUEOLÓGICO (unidad de medida: pto)

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la contratación de profesionales encargados de realizar el plan de monitoreo arqueológico y asegurar la integridad de los posibles restos arqueológicos ubicados en la zona del proyecto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará el trámite mediante el Ministerio de Cultura para asegurar la veracidad de los trabajos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El Plan de monitoreo arqueológico se medirán por punto (pto); deberá contar con la aprobación del Inspector.

1.1.11 FLETE

1.1.11.1 FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES (unidad de medida: Kg)

DESCRIPCIÓN. -

Los materiales necesarios para la obra serán adquiridos en la provincia de Cusco y trasladados al sitio de construcción. El transporte incluirá tanto materiales fungibles, como tubos, los cuales se facturarán por separado, como agregados. Estos materiales se trasladarán desde Quiquijana (Ttio - Callatiac) hasta el lugar de la obra. Para detalles específicos sobre el transporte y la ubicación de los materiales, consulte el plano clave del proyecto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será en Kg.

MÉTODO DE PAGO

El pago por este concepto será el que resulte de multiplicar el metrado ejecutado expresado en la unidad de medición por el precio unitario indicado en el presupuesto.

9. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PRESUPUESTO 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL

PROPIETARIO : DDBEXPRESS

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA

FECHA PROYECTO : 01/10/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL					12,330,800.89
1.1	TRAMO TTIO-CALLATIAC					12,330,800.89
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES					212,599.18
1.1.1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	vje	2.00	12,105.90	24,211.80	
1.1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m²	150.00	120.08	18,012.00	
1.1.1.3	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	15.50	1,274.41	19,753.36	
1.1.1.4	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE	mes	12.00	12,460.20	149,522.40	
1.1.1.5	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20x3.60m	und	1.00	1,099.62	1,099.62	
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD					36,382.28
1.1.2.1	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION	und	1.00	20,176.28	20,176.28	
1.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCION DE INDIVIDUAL	und	60.00	270.10	16,206.00	
1.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS					6,310,404.75
1.1.3.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m³	377,166.94	4.47	1,685,936.22	
1.1.3.2	CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³	44,372.58	17.36	770,307.99	
1.1.3.3	CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³	22,186.29	17.90	397,134.59	
1.1.3.4	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m³	58,083.87	9.32	541,341.67	
1.1.3.5	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m²	130,299.92	2.35	306,204.81	
1.1.3.6	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km	M3K	246,540.54	5.00	1,232,702.70	
1.1.3.7	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km	M3K	451,402.22	3.05	1,376,776.77	
1.1.4	AFIRMADO E=0.15M - SUPERFICIE DE RODADURA					1,067,926.95
1.1.4.1	EXTRACCION Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	m³	21,927.65	5.74	125,864.71	
1.1.4.2	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m³	21,927.65	6.63	145,380.32	
1.1.4.3	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km	M3K	10,625.36	5.00	53,126.80	
1.1.4.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km	M3K	108,627.97	3.05	331,315.31	
1.1.4.5	ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA	m²	146,184.33	2.82	412,239.81	
1.1.5	CARPETA MONOCAPA ASFALTICA (e=0.025 m)					2,020,625.06
1.1.5.1	IMPRIMADO					797,912.25
1.1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO	km	15.50	360.93	5,593.18	
1.1.5.1.2	IMPRIMACION RIEGO ASFALTICO MC-30	m²	146,184.33	5.42	792,319.07	
1.1.5.2	PRIMERA CAPA					1,051,677.14

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.5.2.1	PREPARACION DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA	m³	1,827.30	47.55	86,888.12	
1.1.5.2.2	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE 1° CAPA	m²	146,184.33	0.34	49,702.67	
1.1.5.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION 1° CAPA	km	15.50	433.21	6,713.46	
1.1.5.2.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km	M3K	885.45	5.00	4,427.25	
1.1.5.2.5	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km	M3K	9,052.33	3.05	27,609.61	
1.1.5.2.6	TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA	m²	146,184.33	5.95	869,796.76	
1.1.5.2.7	CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACION	km	15.50	421.97	6,539.27	
1.1.5.3	SELLO ASFALTICO					171,035.67
1.1.5.3.1	RIEGO PARA SELLO	m²	146,184.33	1.17	171,035.67	
1.1.6	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					2,084,734.73
1.1.6.1	CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)					1,543,931.12
1.1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	15,497.00	0.57	8,833.29	
1.1.6.1.2	TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO	m²	15,497.00	0.66	10,228.02	
1.1.6.1.3	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m³	3,874.25	17.03	65,978.48	
1.1.6.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m²	21,695.80	8.76	190,055.21	
1.1.6.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m²	11,812.10	65.20	770,148.92	
1.1.6.1.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m³	2,169.58	214.54	465,461.69	
1.1.6.1.7	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO e=1"	m	6,198.79	5.36	33,225.51	
1.1.6.2	BADENES L=6M					17,209.59
1.1.6.2.1	TRAZO Y REPLANTEO	m²	42.00	22.06	926.52	
1.1.6.2.2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m³	28.20	12.42	350.24	
1.1.6.2.3	PERFILADO Y COMPACTACION EN FUNDACIONES	m³	57.40	3.23	185.40	
1.1.6.2.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	35.25	15.30	539.33	
1.1.6.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	m²	37.40	61.43	2,297.48	
1.1.6.2.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m³	22.88	439.38	10,053.01	
1.1.6.2.7	JUNTA ASFALTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD	m	12.00	11.49	137.88	
1.1.6.2.8	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO	m³	8.74	214.38	1,873.68	
1.1.6.2.9	EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN	m³	4.20	201.44	846.05	
1.1.6.3	BADEN L=10 M					27,229.99
1.1.6.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	132.88	2.81	373.39	
1.1.6.3.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²	111.78	22.06	2,465.87	
1.1.6.3.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³	43.59	42.42	1,849.09	
1.1.6.3.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	54.49	15.30	833.70	
1.1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m²	65.61	61.43	4,030.42	
1.1.6.3.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m³	30.70	439.38	13,488.97	
1.1.6.3.7	EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10"	m²	33.29	125.82	4,188.55	
1.1.6.4	ALCANTARILLA TIPO I Ø 60" (01 UND)					18,293.71
1.1.6.4.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	18.00	2.81	50.58	
1.1.6.4.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²	18.00	22.06	397.08	
1.1.6.4.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³	10.14	42.42	430.14	
1.1.6.4.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	6.78	15.30	103.73	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.6.4.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m³	9.18	125.84	1,155.21	
1.1.6.4.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	1.93	437.59	844.55	
1.1.6.4.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	748.74	15.13	11,328.44	
1.1.6.4.8	ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m²	5.04	60.97	307.29	
1.1.6.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	22.68	85.93	1,948.89	
1.1.6.4.10	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"	und	1.00	341.65	341.65	
1.1.6.4.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m²	10.14	65.06	659.71	
1.1.6.4.12	PINTURA EXTERIOR	m²	10.06	37.26	374.84	
1.1.6.4.13	ZANJAS DE CORONACION	m	30.00	11.72	351.60	
1.1.6.5	ALCANTARILLA DE ALIVIO TIPO I Ø 24" (80 UND)					478,070.32
1.1.6.5.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	800.00	2.81	2,248.00	
1.1.6.5.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²	800.00	22.06	17,648.00	
1.1.6.5.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³	613.63	42.42	26,030.18	
1.1.6.5.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	344.80	15.30	5,275.44	
1.1.6.5.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m³	268.96	125.84	33,845.93	
1.1.6.5.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	102.88	437.59	45,019.26	
1.1.6.5.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,991.63	15.13	75,523.36	
1.1.6.5.8	ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m²	16.00	60.97	975.52	
1.1.6.5.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	1,190.40	85.93	102,291.07	
1.1.6.5.10	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"	und	360.00	311.65	112,194.00	
1.1.6.5.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m²	539.20	65.06	35,080.35	
1.1.6.5.12	PINTURA EXTERIOR	m²	67.44	47.26	3,187.21	
1.1.6.5.13	ZANJAS DE CORONACION	m	1,600.00	11.72	18,752.00	
1.1.7	MURO DE CONTENCIÓN					20,144.16
1.1.7.1	GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7MM	und	20.00	448.49	8,969.80	
1.1.7.2	GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00	und	4.00	548.49	2,193.96	
1.1.7.3	RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACION DE GAVIONES	m³	130.00	69.08	8,980.40	
1.1.8	SEÑALIZACION VIAL					123,959.06
1.1.8.1	SEÑALES INFORMATIVAS (1.20X0.70)					7,058.22
1.1.8.1.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	15.30	1.46	22.34	
1.1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	4.65	31.41	146.06	
1.1.8.1.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	2.10	72.12	151.45	
1.1.8.1.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	2.63	17.58	46.24	
1.1.8.1.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	2.21	311.09	687.51	
1.1.8.1.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³	0.95	437.59	415.71	
1.1.8.1.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	24.12	75.64	1,824.44	
1.1.8.1.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	63.74	10.09	643.14	
1.1.8.1.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	19.44	31.59	614.11	
1.1.8.1.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA)	und	6.00	417.87	2,507.22	
1.1.8.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60X0.90)					21,412.07
1.1.8.2.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	30.00	1.46	43.80	
1.1.8.2.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	7.50	31.41	235.58	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.8.2.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	5.25	72.12	378.63	
1.1.8.2.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	6.56	17.58	115.32	
1.1.8.2.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	5.51	311.09	1,714.11	
1.1.8.2.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m³	2.37	437.59	1,037.09	
1.1.8.2.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	60.30	75.64	4,561.09	
1.1.8.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	318.70	10.09	3,215.68	
1.1.8.2.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	48.60	31.59	1,535.27	
1.1.8.2.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA)	und	30.00	285.85	8,575.50	
1.1.8.3	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60X0.60)					92,381.24
1.1.8.3.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	205.00	1.46	299.30	
1.1.8.3.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	51.25	31.41	1,609.76	
1.1.8.3.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	35.88	72.12	2,587.67	
1.1.8.3.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	44.84	17.58	788.29	
1.1.8.3.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	37.67	311.09	11,718.76	
1.1.8.3.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m³	16.22	437.59	7,097.71	
1.1.8.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	412.05	75.64	31,167.46	
1.1.8.3.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	2,177.79	10.09	21,973.90	
1.1.8.3.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	332.10	31.59	10,491.04	
1.1.8.3.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA)	und	205.00	22.67	4,647.35	
1.1.8.4	HITOS KILÓMETRICOS					3,107.53
1.1.8.4.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	16.00	1.46	23.36	
1.1.8.4.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	4.00	31.41	125.64	
1.1.8.4.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	2.00	72.12	144.24	
1.1.8.4.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	2.50	17.58	43.95	
1.1.8.4.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	1.67	311.09	519.52	
1.1.8.4.6	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m³	1.27	437.59	555.74	
1.1.8.4.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	12.29	75.64	929.62	
1.1.8.4.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	55.49	10.09	559.89	
1.1.8.4.9	COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO	und	7.94	25.89	205.57	
1.1.9	PRUEBAS DE CALIDAD					38,320.00
1.1.9.1	PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO					35,950.00
1.1.9.1.1	DENSIDAD DE CAMPO	und	433.00	50.00	21,650.00	
1.1.9.1.2	ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA	und	16.00	500.00	8,000.00	
1.1.9.1.3	PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA	km	16.00	300.00	4,800.00	
1.1.9.1.4	DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1.00	1,500.00	1,500.00	
1.1.9.2	PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE					2,370.00
1.1.9.2.1	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	3.00	350.00	1,050.00	
1.1.9.2.2	ROTURAS DE BRIQUETAS	und	44.00	30.00	1,320.00	
1.1.10	MITIGACION AMBIENTAL					74,050.62
1.1.10.1	PROGRAMA DE REFORESTACION					34,666.74
1.1.10.1.1	REVEGETACION EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	ha	7.38	4,697.39	34,666.74	
1.1.10.2	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA					21,383.88

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.10.2.1	READECUACION AMBIENTAL AREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	m ²	150.00	10.30	1,545.00	
1.1.10.2.2	MANEJO Y ADECUACION DE DESECHOS (EXCAVACION DE TRINCHERAS)	m ³	27.00	32.71	883.17	
1.1.10.2.3	READECUACION AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO	m ²	4,000.00	3.24	12,960.00	
1.1.10.2.4	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	km	15.50	386.82	5,995.71	
1.1.10.3	<u>PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLOGICO</u>					18,000.00
1.1.10.3.1	MONITOREO ARQUEOLOGICO	pto	4.00	4,500.00	18,000.00	
1.1.11	FLETE					341,654.10
1.1.11.1	FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES	kg	542,308.09	0.63	341,654.10	

10. GASTOS GENERALES

PRESUPUESTO ANALITICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS GENERALES
REMUNERACIONES	1,673,123.30
BIENES	383,915.13
SERVICIOS	407,504.32
OTROS	36,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES	S/ 2,500,542.75

(A) GASTOS GENERALES FIJOS

REMUNERACIONES

S/ 1,673,123.30

01 RETRIBUCIONES CONTRATOS A PLAZO FIJO DEL EMPLEADO EVENTUAL

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 4,800.00	S/ 57,600.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 4,000.00	S/ 48,000.00
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 4,500.00	S/ 36,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 4,500.00	S/ 36,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 4,500.00	S/ 54,000.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 4,500.00	S/ 54,000.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 4,000.00	S/ 48,000.00
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 3,500.00	S/ 84,000.00
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 2,000.00	S/ 72,000.00
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 2,500.00	S/ 60,000.00
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 1,800.00	S/ 43,200.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 2,500.00	S/ 20,000.00
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 2,100.00	S/ 33,600.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 3,000.00	S/ 24,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 2,500.00	S/ 60,000.00
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 50,400.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 2,500.00	S/ 25,000.00
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 2,100.00	S/ 21,000.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 2,100.00	S/ 25,200.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO					S/ 1,080,000.00

02 ASIGNACION FAMILIAR

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 75.00	S/ 600.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 75.00	S/ 600.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 75.00	S/ 1,800.00
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 75.00	S/ 2,700.00
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 75.00	S/ 1,800.00
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 75.00	S/ 1,800.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 75.00	S/ 600.00
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 75.00	S/ 1,200.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 75.00	S/ 600.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 75.00	S/ 1,800.00
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 75.00	S/ 1,800.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 75.00	S/ 750.00
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 75.00	S/ 750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
MONTO TOTAL BONIFICACION FAMILIAR PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 29,400.00

03 BENEFICIOS DEL EMPLEO EVENTUAL (VACACIONES)

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 291.67	S/ 7,000.08
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 166.67	S/ 6,000.12
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 150.00	S/ 3,600.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 208.33	S/ 1,666.64
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 175.00	S/ 2,800.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 250.00	S/ 2,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 175.00	S/ 4,200.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 208.33	S/ 2,083.30
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 175.00	S/ 1,750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MONTO TOTAL (VACACIONES) PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 89,999.86

04 ESSALUD (9%)

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
		UNIDAD	MESES	S/. / u	S/.
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 432.00	S/ 5,184.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 360.00	S/ 4,320.00
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 405.00	S/ 3,240.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 405.00	S/ 3,240.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 405.00	S/ 4,860.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 405.00	S/ 4,860.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 360.00	S/ 4,320.00
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 270.00	S/ 3,240.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 225.00	S/ 2,700.00
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 315.00	S/ 7,560.00
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 180.00	S/ 6,480.00
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 225.00	S/ 5,400.00
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 162.00	S/ 3,888.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 225.00	S/ 1,800.00
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 189.00	S/ 3,024.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 270.00	S/ 3,240.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 270.00	S/ 2,160.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 225.00	S/ 5,400.00
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 189.00	S/ 4,536.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 225.00	S/ 2,250.00
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 189.00	S/ 1,890.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 189.00	S/ 2,268.00
MONTO TOTAL ESSALUD PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 97,200.00

05 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
		UNIDAD	MESES	S/. / u	S/.
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 73.44	S/ 881.28
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 61.20	S/ 734.40
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 68.85	S/ 550.80
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 68.85	S/ 550.80
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 68.85	S/ 826.20
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 68.85	S/ 826.20
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 61.20	S/ 734.40
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 45.90	S/ 550.80
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 38.25	S/ 459.00
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 53.55	S/ 1,285.20
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 30.60	S/ 1,101.60
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 38.25	S/ 918.00
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 27.54	S/ 660.96
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 38.25	S/ 306.00
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 32.13	S/ 514.08
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 45.90	S/ 550.80
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 45.90	S/ 367.20
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 38.25	S/ 918.00
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 32.13	S/ 771.12
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 38.25	S/ 382.50
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 32.13	S/ 321.30
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 32.13	S/ 385.56
MONTO TOTAL SEG. COMPLEM. DE TRABAJO DE RIESGO PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 16,524.00

06 BENEFICIOS POR TIEMPOS DE SERVICIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 291.67	S/ 7,000.08
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 166.67	S/ 6,000.12
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 150.00	S/ 3,600.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 208.33	S/ 1,666.64
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 175.00	S/ 2,800.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 250.00	S/ 2,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 175.00	S/ 4,200.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 208.33	S/ 2,083.30
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 175.00	S/ 1,750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MONTO TOTAL POR TIEMPO DE SERVICIO PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 89,999.86

07 AGUINALDO POR ESCOLARIDAD

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 291.67	S/ 7,000.08
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 166.67	S/ 6,000.12
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 150.00	S/ 3,600.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 208.33	S/ 1,666.64
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 175.00	S/ 2,800.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 250.00	S/ 2,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 175.00	S/ 4,200.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 208.33	S/ 2,083.30
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 175.00	S/ 1,750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MONTO TOTAL POR ESCOLARIDAD PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 89,999.86

08 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIAS

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 291.67	S/ 7,000.08
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 166.67	S/ 6,000.12
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 150.00	S/ 3,600.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 208.33	S/ 1,666.64
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 175.00	S/ 2,800.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 250.00	S/ 2,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 175.00	S/ 4,200.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 208.33	S/ 2,083.30
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 175.00	S/ 1,750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MONTO TOTAL POR FIESTAS PATRIAS PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 89,999.86

09 AGUINALDO POR NAVIDAD

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO S/. / u	SUB TOTAL S/.
		UNIDAD	MESES		
AREA DE PRODUCCION					
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ING. SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1.00	8.00	S/ 375.00	S/ 3,000.00
ING. DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS, PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES	mes	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA					
ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ALMACENERO	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	mes	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE DE ALMACEN	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ENFERMERA	mes	2.00	12.00	S/ 291.67	S/ 7,000.08
GUARDIAN	mes	3.00	12.00	S/ 166.67	S/ 6,000.12
CHOFER	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
COCINERO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
AYUDANTE DE COCINA	mes	2.00	12.00	S/ 150.00	S/ 3,600.00
TAREADOR	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
ASISTENCIA TECNICA					
TECNICO LABORATORISTA	mes	1.00	8.00	S/ 208.33	S/ 1,666.64
ASISTENTE LABORATORISTA EN CAMPO	mes	2.00	8.00	S/ 175.00	S/ 2,800.00
CONTROLADORES DE TRANSITO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
CONTROLADORES DE EQUIPO	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
MAESTRO DE EXPLANACIONES	mes	1.00	8.00	S/ 250.00	S/ 2,000.00
ASISTENTES TECNICOS DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 208.33	S/ 4,999.92
AYUDANTE O AUXILIAR DE PLANTA	mes	2.00	12.00	S/ 175.00	S/ 4,200.00
AREA DE EQUIPO MECANICO					
MECANICO	mes	1.00	10.00	S/ 208.33	S/ 2,083.30
AYUDANTE DE MECANICA	mes	1.00	10.00	S/ 175.00	S/ 1,750.00
ELECTRICISTA	mes	1.00	12.00	S/ 175.00	S/ 2,100.00
MONTO TOTAL POR NAVIDAD PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO					S/ 89,999.86

01 COMBUSTIBLES , CARBURANTES Y LUBRICANTES

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
GASOLINA 90 OCTANOS. (01 CAMIONETAS DE OBRA)	GLN	1690.00	S/ 18.57	S/ 31,383.30
PETROLEO BIO DIESEL (01 CAMIONETA RESIDENCIA)	GLN	1690.00	S/ 20.69	S/ 34,966.10
PETROLEO BIO DIESEL (01 CAMIONETA SUPERVISIO	GLN	1560.00	S/ 20.69	S/ 32,276.40
TOTAL				S/ 98,625.80

02 MATERIALES DE ESCRITORIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
PAPEL FOTOCOPIA 80 GR A-4	MLL	90.00	S/ 26.00	S/ 2,340.00
PAPEL BOND X 45m	MLL	20.00	S/ 45.00	S/ 900.00
CUADERNO DE 100 HOJAS ANILLADO PORTE OFICIO	RLL	80.00	S/ 12.00	S/ 960.00
CUADERNO DE 200 HOJAS ANILLADO PEQU	UND	80.00	S/ 15.00	S/ 1,200.00
CUADERNO 100 HOJAS PEQUEÑO	UND	80.00	S/ 2.00	S/ 160.00
CUADERNO DE OBRA X 100 FOLIOS	UND	4.00	S/ 100.00	S/ 400.00
BITÁCORAS	UND	75.00	S/ 15.00	S/ 1,125.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA FIELD BOOK	UND	90.00	S/ 4.00	S/ 360.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA LEVEL BOOK	UND	90.00	S/ 4.00	S/ 360.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA TRANSIT BOOK	UND	45.00	S/ 4.00	S/ 180.00
CD	CTO	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00
DVD	CTO	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00
FILES COLOR AMARILLO	MLL	3.00	S/ 500.00	S/ 1,500.00
SOBRES MANILA	MLL	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
PAPEL CARBON AZUL	CJA	2.00	S/ 28.00	S/ 56.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	100.00	S/ 9.00	S/ 900.00
SELLO AUTOMATICO DE OBRA	UND	16.00	S/ 28.00	S/ 448.00
TARJETAS DE CONTROL VISIBLE DE ALMACEN	MLL	12.00	S/ 140.00	S/ 1,680.00
PORTAMINAS PUNTA METALICA	UND	72.00	S/ 14.00	S/ 1,008.00
BLOCK DE PARTES DIARIOS	BLOCK	900.00	S/ 10.00	S/ 9,000.00
FORMATO NOTA SALIDA Y ENTRADA DE ALMACEN	BLOCK	400.00	S/ 10.00	S/ 4,000.00
BLOCK VALES DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE	BLOCK	25.00	S/ 5.00	S/ 125.00
GUIAS DE REMISION	BLOCK	36.00	S/ 10.00	S/ 360.00
MINAS DE LÁPIZ 0.5	CJA	3.00	S/ 8.00	S/ 24.00
POST IT DE DIFERENTES COLORES	PQTE	9.00	S/ 20.00	S/ 180.00
LAPICEROS (AZUL, NEGRO, ROJO)	CJA	9.00	S/ 30.00	S/ 270.00
CUTER	UND	5.00	S/ 3.00	S/ 15.00
BORRADOR DE LÁPIZ	CJA	3.00	S/ 5.00	S/ 15.00
CINTA MASKIN TAPE 3/4"	RLLO	36.00	S/ 3.50	S/ 126.00
CINTA DE EMBALAJE	RLLO	36.00	S/ 3.50	S/ 126.00
CLIPS PEQUEÑOS	CJA	36.00	S/ 1.00	S/ 36.00
CLIPS TIPO MARIPOSA	CJA	15.00	S/ 1.50	S/ 22.50
CHINCHES	CJA	36.00	S/ 1.25	S/ 45.00
GRAPAS	CJA	36.00	S/ 5.00	S/ 180.00
RESALTADORES	UND	36.00	S/ 2.00	S/ 72.00
CORRECTORES	UND	36.00	S/ 9.00	S/ 324.00
MICAS	CTO	5.00	S/ 80.00	S/ 400.00
ANILLOS	CTO	2.00	S/ 80.00	S/ 160.00
PLUMON PARA PIZARRA ACRILICA	UND	27.00	S/ 2.00	S/ 54.00
PEGAMENTO PARA PAPEL EN BARRA	UND	36.00	S/ 5.00	S/ 180.00
ENGRAMPADOR	UND	9.00	S/ 80.00	S/ 720.00
PERFORADOR	UND	9.00	S/ 25.00	S/ 225.00
PIZARRA ACRILICA (1.2m x 2.4m)	UND	6.00	S/ 200.00	S/ 1,200.00
ESPIRALADORA	UND	1.00	S/ 357.53	S/ 357.53
RELOJ DE PARED	UND	2.00	S/ 35.00	S/ 70.00
TOTAL				S/ 32,664.03

03 MATERIALES DE LIMPIEZA

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
FRANELLA	M.	18.00	S/ 6.00	S/ 108.00
ESCOBAS	UND	25.00	S/ 15.00	S/ 375.00
MANGUERA	ML	100.00	S/ 2.50	S/ 250.00
RECOJEDORES METALICOS	UND	18.00	S/ 20.00	S/ 360.00
TACHOS DE BASURA	UND	18.00	S/ 25.00	S/ 450.00
TACHOS GRANDES PARA BASURA	UND	12.00	S/ 120.00	S/ 1,440.00
BOLSAS PLASTICAS GRANDES PARA DESPERDICIOS	CTO	20.00	S/ 50.00	S/ 1,000.00
AMBIENTADORES	UND	18.00	S/ 20.00	S/ 360.00
JABONES	DOC	5.00	S/ 48.00	S/ 240.00
DETERGENTE x 250 GR	DOC	9.00	S/ 42.00	S/ 378.00
PAPEL HIGIENICO	PLA	24.00	S/ 25.00	S/ 600.00
TOTAL				S/ 5,561.00

04 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S./ u	S/.
CASCOS BLANCOS	UND	34.00	S/ 60.00	S/ 2,040.00
EQUIPO CONTRA INCENDIOS (EXTINTORES)	UND	18.00	S/ 250.00	S/ 4,500.00
CAMISA Y PANTALÓN DE TRABAJO 100% ALGODÓN SI	UND	150.00	S/ 78.00	S/ 11,700.00
CHALECOS DE SEGURIDAD ALTA VISIBILIDAD	UND	50.00	S/ 24.90	S/ 1,245.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD CON PUNTA REFORZADA	UND	150.00	S/ 35.00	S/ 5,250.00
CASCOS DE SEGURIDAD CONTRA GOLPES E IMPACTOS	UND	150.00	S/ 14.90	S/ 2,235.00
LENTESES CONTRA IMPACTO	UND	300.00	S/ 8.90	S/ 2,670.00
TAPONES DE OÍDOS	UND	450.00	S/ 2.00	S/ 900.00
GUANTES DE CUERO	UND	450.00	S/ 12.90	S/ 5,805.00
CAMILLA RIGIDA	UND	3.00	S/ 350.00	S/ 1,050.00
BOTIQUIN	UND	3.00	S/ 500.00	S/ 1,500.00
ALCOHOLIMETRO	UND	2.00	S/ 120.00	S/ 240.00
CORTAVIENTO IMPERMEABLE ACOLCHADO CON FOR	UND	150.00	S/ 9.90	S/ 1,485.00
PONCHO IMPERMEABLE PARA LLUVIA	UND	150.00	S/ 19.90	S/ 2,985.00
PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA	UND	50.00	S/ 39.90	S/ 1,995.00
RESPIRADORES MEDIA MÁSCARA - DOBLE CARTUCHO	UND	50.00	S/ 89.90	S/ 4,495.00
GUANTES DIELECTRICOS	UND	3.00	S/ 330.00	S/ 990.00
GUANTES PARA SOLDADURA MANGA 3/4	UND	20.00	S/ 15.90	S/ 318.00
ARNÉS DE SEGURIDAD	UND	20.00	S/ 184.90	S/ 3,698.00
ESLINGA GRADUABLE CON ABSORBEDOR DE IMPACTO	UND	20.00	S/ 189.90	S/ 3,798.00
CARETA PARA SOLDADO	UND	20.00	S/ 31.90	S/ 638.00
ESCARPINES	UND	20.00	S/ 14.90	S/ 298.00
CARETA VISOR REF	UND	40.00	S/ 14.90	S/ 596.00
CAMILLAS	UND	5.00	S/ 500.00	S/ 2,500.00
TOTAL				S/ 62,931.00

05 VESTUARIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S./ u	S/.
CHALECOS SEGUN MODELO C/LOGOTIPO	UND	34.00	S/ 75.00	S/ 2,550.00
PONCHOS PARA LLUVIA	UND	34.00	S/ 30.00	S/ 1,020.00
CASACA PARA BAJAS TEMPERATURAS	UND	34.00	S/ 200.00	S/ 6,800.00
PANTALON JEAN REFORZADO	UND	34.00	S/ 80.00	S/ 2,720.00
BOTAS DE CUERO REFORZADO	UND	34.00	S/ 150.00	S/ 5,100.00
TOTAL				S/ 18,190.00

06 EQUIPO Y MATERIAL DURADERO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S./ u	S/.
FOTOCOPIADORA	EQP	1.00	S/ 7,450.00	S/ 7,450.00
CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	EQP	3.00	S/ 800.00	S/ 2,400.00
COMPUTADORA LAP TOP CORE I7	UND	2.00	S/ 5,500.00	S/ 11,000.00
IMPRESORA LASER MULTIFUNCIONAL	UND	3.00	S/ 850.00	S/ 2,550.00
PLOTTER	UND	1.00	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
CAÑON MULTIMEDIA (PROYECTOR)	UND	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
TOTAL				S/ 34,400.00

07 ENSERES

DESCRIPCION	UND	ANTIDA	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
ESCRITORIOS DE MELAMINA DE ALTA CALIDAD	UND	28.00	S/ 550.00	S/ 15,400.00
ESTANTES PARA ARCHIVADORES, LIBROS, INFORMES	UND	10.00	S/ 450.00	S/ 4,500.00
SILLAS GIRATORIAS ACOLCHONADAS	UND	12.00	S/ 250.00	S/ 3,000.00
SILLAS ACOLCHONADAS ESTATICAS	UND	22.00	S/ 120.00	S/ 2,640.00
OLLAS DE GRAN CAPACIDAD	UND	10.00	S/ 550.00	S/ 5,500.00
COCINA INDUSTRIAL	UND	2.00	S/ 450.00	S/ 900.00
ANDAMIOS PARA ALMACEN DE COCINA	UND	4.00	S/ 550.20	S/ 2,200.80
CONGELADORA	UND	1.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
REFRIGERADORA	UND	1.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
UTENSILIOS (CUCHARONES, PLATOS, CUBIERTOS,ETC)	GLB	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
DETERGENTE, LAVAVAJILLA, ETC	GLB	1.00	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
TOTAL				S/ 57,140.80

08 VARIOS

DESCRIPCION	MESES	ANTIDA	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
MEMORIAS USB 16 GB		10.00	S/ 60.00	S/ 600.00
SURTIDOR DE COMBUSTIBLE 500 GLN		2.00	S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
SERVICIO DE ELECTRICIDAD	12	12.00	S/ 1,000.00	S/ 12,000.00
SERVICIO DE AGUA	12	12.00	S/ 500.00	S/ 6,000.00
TONER P/FOTOCOPIADORA	12	12.00	S/ 450.00	S/ 5,400.00
TONER P/IMPRESORAS MULTIF 05 UND	12	12.00	S/ 270.00	S/ 3,240.00
LINTERAS DE LARGO ALCANCE	12	20.00	S/ 65.00	S/ 1,300.00
CANDADOS DE SEGURIDAD		30.00	S/ 45.00	S/ 1,350.00
CARTEL DE OBRA		2.00	S/ 1,206.25	S/ 2,412.50
WINCHA DE 5M		20.00	S/ 20.00	S/ 400.00
WINCHA DE 8M		20.00	S/ 35.00	S/ 700.00
WINCHA DE 100M		10.00	S/ 200.00	S/ 2,000.00
TOTAL				S/ 38,402.50

09 CAJA CHICA

DESCRIPCION	UND	ANTIDA	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
MEMORIAS USB 16 GB	GLB	12.00	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
TOTAL				S/ 36,000.00

SERVICIOS

S/ 407,504.32

01 VIATICOS

CARGO	PERSONA S	DIAX MES	MESX PLAZO	S/ DIA	SUB
DIRECCION EJECUTIVA	1.00	1.00	12.00	S/ 80.00	S/ 960.00
DIRECCION DE OBRAS	1.00	2.00	12.00	S/ 80.00	S/ 1,920.00
SUB DIRECCION INFRAESTRUCTURA VIAL	1.00	4.00	12.00	S/ 80.00	S/ 3,840.00
ADMINISTRATIVO I	2.00	1.00	12.00	S/ 80.00	S/ 1,920.00
PERSONAL PROFESIONAL - TECNICO I	1.00	1.00	12.00	S/ 80.00	S/ 960.00
TOTAL					S/ 9,600.00

02 ALQUILERES

DESCRIPCION	N° Vehículos	UND	MESES	CANT	MONTO	SUB TOTAL
ALQ. DE CAMIONETA 4X4 (Residencia)	1.00	UND	12.00	12.00	S/ 5,500.00	S/ 66,000.00
ALQ. DE CAMIONETA 4X4 (Ingenieria)	1.00	UND	12.00	12.00	S/ 5,500.00	S/ 66,000.00
ALQ. DE CAMIONETA 4X4 (Seguridad)	1.00	UND	12.00	12.00	S/ 5,500.00	S/ 66,000.00
ALQUILER DE BUS PARA MOV. DE PERSONA	2.00	UND	12.00	24.00	S/ 4,500.00	S/ 108,000.00
ALQUILER DE VIVIENDAS PARA OFICINAS Y	0.00	UND	12.00	0.00	S/ 10,000.00	S/ 0.00
TOTAL						S/ 306,000.00

GASTOS NOTARIALES Y ADMINISTRATIVOS

DESCRIPCION	N°	UND	MESES	CANT	P.U.	SUB TOTAL
LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRA	1	UND	6.00	6.00	S/ 50.00	S/ 300.00
TRAMITES NOTARIALES VARIOS	1	UND	2.00	2.00	S/ 1,000.00	S/ 2,000.00
ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS	0		6.00		S/ 3,500.00	S/ 0.00
TOTAL						S/ 2,300.00

04 SERVICIOS DE ASESORAMIENTO DE ESPECIALISTAS

DESCRIPCION	UND	CANT	MONTO	SUB
CONSULTORIA EXTERNA DE OBRA (ESPECIALIDADES)	UND	2.00	S/ 5,000.00	S/ 10,000.00
ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN OBRA	UND	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
TOTAL				S/ 20,000.00

05 SEGUROS OBLIGATORIOS ACCIDENTES DE TRANSITO

DESCRIPCION	N°	UND	AÑOS	CANTIDAD	MONTO	SUB
SEGUROS DE CAMIONETAS (ANUAL)	4.00	UND	2	8.00	S/ 200.00	S/ 1,600.00
TOTAL						S/ 1,600.00

06 ENSAYOS DE CALIDAD

DESCRIPCION	VECES X	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
ENSAYOS DE CALIDAD PARA CONCRETO	1.00	UND	1.00	1.00	S/ 20.00	S/ 20.00
ENSAYOS DE CALIDAD PARA ASFALTO	1.00	UND	2.00	2.00	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00
IMPREVISTOS	1.00	GLB	1.00	1.00	S/ 6,500.00	S/ 6,500.00
TOTAL						S/ 8,920.00

07 COMUNICACIONES

DESCRIPCION	N°	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
TELEFONIA Y OTROS	20	MES	12.00	240.00	S/ 55.00	S/ 13,200.00
FOTOCOPIADO DE EXPEDIENTE TECNICO Y	1	UND	0.00	0.00	S/ 600.00	S/ 0.00
TOTAL						S/ 13,200.00

08 VARIOS

DESCRIPCION	N°	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE CAMPAMEN	1	MES	12	12	450	5400
FOTOCOPIADO DE EXP. TEC. Y PRELIQUIDACIO	1	UND	0	0	800	0
TOTAL						5400

09 SEDE CENTRAL

DESCRIPCION	N°	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
CHOFER	2	MES	12.00	24.00	S/ 110.00	S/ 2,640.00
CONSUMO DE ELECTRICIDAD	0.33	UND	12.00	3.96	S/ 750.00	S/ 2,970.00
TOTAL						S/ 5,610.00

10 SEGUROS DE OBRA

DESCRIPCION	N°	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
SEGURO DE ACCIDENTES PERSONALES				1	S/ 16,929.28	S/ 16,929.28
POLIZA DE SEGUROS (3% del sub-total)					S/ 507.88	S/ 507.88
MONTO TOTAL SEGUROS DE OBRA						S/ 17,437.16

OTROS

S/ 36,000.00

01 OTROS

DESCRIPCION	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
OTROS PREVISIONES	GLB	12	1	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00

PRESUPUESTO ANALITICO - SUPERVISION

OBRA : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS DE SUPERVISION
RUMUNERACIONES	S/ 445,088.88
BIENES	S/ 116,338.80
SERVICIOS	S/ 102,707.16
OTROS	S/ 5,000.00
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIO	S/ 669,134.84

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO- SUPERVISIÓN

REMUNERACIONES **S/ 445,088.88**

RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO
01 DEL EMPLEADO EVENTUAL

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 4,800.00	S/ 57,600.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 4,000.00	S/ 48,000.00
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 4,500.00	S/ 54,000.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 4,500.00	S/ 54,000.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 2,500.00	S/ 15,000.00
TOTAL				S/ 288,600.00

02 ASIGNACION FAMILIAR

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 75.00	S/ 900.00
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 75.00	S/ 450.00
TOTAL				S/ 5,850.00

03 BENEFICIOS DEL EMPLEO EVENTUAL (VACACIONES)

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOTAL				S/ 24,049.86

04 ESSALUD (9%)

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 432.00	S/ 5,184.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 360.00	S/ 4,320.00
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 405.00	S/ 4,860.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 405.00	S/ 4,860.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 225.00	S/ 2,700.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 225.00	S/ 2,700.00
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 225.00	S/ 1,350.00
TOTAL				S/ 25,974.00

05 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 73.44	S/ 881.28
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 61.20	S/ 734.40
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 68.85	S/ 826.20
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 68.85	S/ 826.20
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 38.25	S/ 459.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 38.25	S/ 459.00
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 38.25	S/ 229.50
TOTAL				S/ 4,415.58

06 BENEFICIOS POR TIEMPOS DE SERVICIO

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOTAL				S/ 24,049.86

07 AGUINALDO POR ESCOLARIDAD

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOTAL				S/ 24,049.86

08 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIAS

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOTAL				S/ 24,049.86

09 AGUINALDO POR NAVIDAD

CARGO	N° DE PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
AREA DE SUPERVISION				
ING. SUPERVISOR	1.00	12.00	S/ 400.00	S/ 4,800.00
ING. ASISTENTE DE SUPERVISION	1.00	12.00	S/ 333.33	S/ 3,999.96
ANALISTA DE PROYECTOS	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
INGENIERO DE CALIDAD	1.00	12.00	S/ 375.00	S/ 4,500.00
AREA ADMINISTRATIVA				
CHOFER	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	12.00	S/ 208.33	S/ 2,499.96
ASISTENCIA TECNICA				
TECNICO LABORATORISTA	1.00	6.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOTAL				S/ 24,049.86

01 COMBUSTIBLES , CARBURANTES Y LUBRICANTES

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
GASOLINA 90 OCTANOS. (01 CAMIONETAS DE OBRA)	GLN	1690.00	S/ 18.57	S/ 31,383.30
TOTAL				S/ 31,383.30

02 MATERIALES DE ESCRITORIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
PAPEL FOTOCOPIA 80 GR A-4	MLL	10.00	S/ 26.00	S/ 260.00
CUADERNO DE 100 HOJAS ANILLADO PORTE OFICIO	RLL	12.00	S/ 45.00	S/ 540.00
CUADERNO 100 HOJAS PEQUEÑO	UND	12.00	S/ 15.00	S/ 180.00
FILES COLOR AMARILLO	MLL	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
SOBRE MANILLA	MLL	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	24.00	S/ 9.00	S/ 216.00
SELLO AUTOMATICO DE OBRA	UND	6.00	S/ 28.00	S/ 168.00
PORTAMINAS PUNTA METALICA	UND	6.00	S/ 14.00	S/ 84.00
MINAS DE LÁPIZ 0.5	CJA	2.00	S/ 8.00	S/ 16.00
POST IT DE DIFERENTES COLORES	PQTE	6.00	S/ 20.00	S/ 120.00
LAPICEROS (AZUL, NEGRO, ROJO)	CJA	2.00	S/ 30.00	S/ 60.00
CUTER	UND	2.00	S/ 3.00	S/ 6.00
BORRADOR DE LÁPIZ	CJA	3.00	S/ 5.00	S/ 15.00
CINTA MASKIN TAPE 3/4"	RLLC	10.00	S/ 3.50	S/ 35.00
CINTA DE EMBALAJE	RLLC	10.00	S/ 3.50	S/ 35.00
CLIPS PEQUEÑOS	CJA	10.00	S/ 1.00	S/ 10.00
CLIPS TIPO MARIPOSA	CJA	10.00	S/ 1.50	S/ 15.00
CHINCHES	CJA	10.00	S/ 1.25	S/ 12.50
GRAPAS	CJA	10.00	S/ 5.00	S/ 50.00
RESALTADORES	UND	12.00	S/ 2.00	S/ 24.00
CORRECTORES	UND	12.00	S/ 9.00	S/ 108.00
PEGAMENTO PARA PAPEL EN BARRA	UND	5.00	S/ 5.00	S/ 25.00
ENGRAMPADOR	UND	3.00	S/ 80.00	S/ 240.00
PERFORADOR	UND	3.00	S/ 25.00	S/ 75.00
RELOJ DE PARED	UND	1.00	S/ 35.00	S/ 35.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO				S/ 3,329.50

03 MATERIALES DE LIMPIEZA

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
ESCOBAS	UND	2.00	S/ 15.00	S/ 30.00
RECOJEDORES METALICOS	UND	2.00	S/ 20.00	S/ 40.00
TACHOS DE BASURA	UND	4.00	S/ 25.00	S/ 100.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO				S/ 170.00

04 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
CASCOS BLANCOS	UND	4.00	S/ 20.00	S/ 80.00
CASCOS TIPO JOKEY	UND	4.00	S/ 25.00	S/ 100.00
LENTEs CONTRA IMPACTO	UND	12.00	S/ 25.50	S/ 306.00
EQUIPO CONTRA INCENDIOS (EXTINTORES)	UND	2.00	S/ 250.00	S/ 500.00
FILTRO PARA PROTECTOR BUCAL	UND	4.00	S/ 10.00	S/ 40.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO				S/ 1,026.00

05 VESTUARIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
CHALECOS SEGÚN MODELO C/LOGOTIPO	UND	6.00	S/ 75.00	S/ 450.00
CHALECOS SEGÚN MODELO C/LOGOTIPO COLOR PLOMO	UND	6.00	S/ 60.00	S/ 360.00
ZAPATOS DE CUERO PARA TRABAJOS EN OBRA	PAR	6.00	S/ 120.00	S/ 720.00
CASACA PARA BAJAS TEMPERATURAS	UND	6.00	S/ 350.00	S/ 2,100.00
PANTALON JEAN REFORZADO	UND	6.00	S/ 150.00	S/ 900.00
BOTAS DE CUERO REFORZADO	PAR	6.00	S/ 380.00	S/ 2,280.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO				S/ 6,810.00

06 EQUIPO Y MATERIAL DURADERO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
TERMOMETROS PARA ASFALTO	EQP	1.00	S/ 480.00	S/ 480.00
COMPUTADORA LAP TOP I7	EQP	3.00	S/ 5,500.00	S/ 16,500.00
CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	UND	3.00	S/ 800.00	S/ 2,400.00
IMPRESORA LASER MULTIFUNCIONAL	UND	2.00	S/ 750.00	S/ 1,500.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO				S/ 20,880.00

07 ENSERES

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
ESCRITORIOS DE MELAMINA DE ALTA CALIDAD	UND	5.00	S/ 550.00	S/ 2,750.00
ESTANTES PARA ARCHIVADORES, LIBROS, INFORMES, ETC	UND	5.00	S/ 450.00	S/ 2,250.00
SILLAS GIRATORIAS ACOLCHONADAS	UND	5.00	S/ 550.00	S/ 2,750.00
SILLAS ACOLCHONADAS PARA VISITAS	UND	2.00	S/ 340.00	S/ 680.00
TOTAL				S/ 8,430.00

08 VARIOS

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
MEMORIAS USB 16 GB	UND	6.00	S/ 45.00	S/ 270.00
TELEFONIA Y OTROS	MES	12.00	S/ 110.00	S/ 1,320.00
TONER P/IMPRESORAS MULTIF	UND	3.00	S/ 450.00	S/ 1,350.00
IMPREVISTOS	GLB	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
TOTAL				S/ 7,940.00

09 CAJA CHICA

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
MEMORIAS USB 16 GB	GLB	12.00	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00
TOTAL				S/ 36,000.00

10 GASTOS DE ALIMENTACION

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
			S/. / u	S/.
Personal Profesional, tecnico y administrativo	GLB	7.40	S/ 50.00	S/ 370.00
MONTO TOTAL COSTO ALIMENTACION				S/ 370.00

01 VIATICOS

CARGO	PERSONAS	DIAS	MESX PLAZO	S/. DIA	SUB
DIRECCION DE SUPERVISION	1.00	2.00	7.00	80.00	S/ 1,120.00
PERSONAL PROFESIONAL - TECNICO I	1.00	1.00	7.00	80.00	S/ 560.00
TOTAL					S/ 1,680.00

02 ALQUILERES

DESCRIPCION	N° Vehículos	UND	MESES	CANT	MONTO	SUB TOTAL
ALO. DE CAMIONETA 4X4	1.00	UND	12.00	12.00	S/ 5,500.00	S/ 66,000.00
TOTAL						S/ 66,000.00

03 ENSAYOS DE CALIDAD

DESCRIPCIÓN	VECES X	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
PRUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO	100.00	UND	1.00	100.00	S/ 35.00	S/ 3,500.00
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	15.00	UND	1.00	15.00	S/ 30.00	S/ 450.00
CONTROL DE CALIDAD PARA EL MATERIAL DE BASE IMPREVISTOS	8.00	UND	1.00	8.00	S/ 1,080.00	S/ 8,640.00
	1.00	GLB	1.00	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
TOTAL						S/ 17,590.00

04 SEGUROS DE OBRA

DESCRIPCIÓN	N°	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB
SEGURO DE ACCIDENTES PERSONALES				1	S/ 16,929.28	S/ 16,929.28
POLIZA DE SEGUROS (3% del sub-total)					S/ 507.88	S/ 507.88
MONTO TOTAL SEGUROS DE OBRA						S/ 17,437.16

OTROS

S/ 5,000.00

01 OTROS

DESCRIPCIÓN	UND	MESES	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
OTROS PREVISIONES	GLB	1	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
MONTO TOTAL SEGUROS DE OBRA					S/ 5,000.00

PRESUPUESTO ANALITICO - EXPEDIENTE TECNICO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS GENERALES
REMUNERACIONES	232,855.39
BIENES	20,390.45
SERVICIOS	110,750.00
OTROS	5,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES	S/ 368,995.84

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO- EXPEDIENTE TECNICO

REMUNERACIONES **S/ 232,855.39**

01 DEL EMPLEO EVENTUAL

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 4,800.00	S/ 16,800.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 4,500.00	S/ 6,750.00
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 4,500.00	S/ 6,750.00
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 4,000.00	S/ 6,000.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 4,500.00	S/ 6,750.00
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 2,500.00	S/ 15,000.00
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 3,000.00	S/ 18,000.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 2,500.00	S/ 7,500.00
TOTAL					S/ 151,050.00

02 ASIGNACION FAMILIAR

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 75.00	S/ 262.50
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 75.00	S/ 112.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 75.00	S/ 112.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 75.00	S/ 112.50
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 75.00	S/ 112.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 450.00
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 450.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 75.00	S/ 225.00
TOTAL					S/ 2,962.50

03 BENEFICIOS DEL EMPLEO EVENTUAL (VACACIONES)

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 400.00	S/ 1,400.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 333.33	S/ 500.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 250.00	S/ 1,500.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 624.99
TOTAL					S/ 12,587.47

04 ESSALUD (9%)

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 432.00	S/ 1,512.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 405.00	S/ 1,215.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 405.00	S/ 1,215.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 405.00	S/ 1,215.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 405.00	S/ 1,215.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 405.00	S/ 607.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 405.00	S/ 1,215.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 405.00	S/ 607.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 360.00	S/ 540.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 405.00	S/ 607.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 225.00	S/ 1,350.00
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 270.00	S/ 1,620.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 225.00	S/ 675.00
TOTAL					S/ 13,594.50

05 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 73.44	S/ 257.04
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 68.85	S/ 206.55
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 68.85	S/ 206.55
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 68.85	S/ 206.55
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 68.85	S/ 206.55
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 68.85	S/ 103.28
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 68.85	S/ 206.55
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 68.85	S/ 103.28
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 61.20	S/ 91.80
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 68.85	S/ 103.28
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 38.25	S/ 229.50
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 45.90	S/ 275.40
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 38.25	S/ 114.75
TOTAL					S/ 2,311.07

06 BENEFICIOS POR TIEMPOS DE SERVICIO

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 400.00	S/ 1,400.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 333.33	S/ 500.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 250.00	S/ 1,500.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 624.99
TOTAL					S/ 12,587.47

07 AGUINALDO POR ESCOLARIDAD

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 400.00	S/ 1,400.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 333.33	S/ 500.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 250.00	S/ 1,500.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 624.99
TOTAL					S/ 12,587.47

08 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIAS

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 400.00	S/ 1,400.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 333.33	S/ 500.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 250.00	S/ 1,500.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 624.99
TOTAL					S/ 12,587.47

09 AGUINALDO POR NAVIDAD

CARGO	N° DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL
COORDINADOR DE PROYECTO	1.00	1.00	3.50	S/ 400.00	S/ 1,400.00
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN HIDROLOGIA	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA EN EXPLANACIONES	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. ESPECIALISTA ESTUDIO DE TRANSITO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA TRAZO Y DISEÑO	1.00	1.00	3.00	S/ 375.00	S/ 1,125.00
ING. GEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
ARQUEOLOGO	1.00	0.50	3.00	S/ 333.33	S/ 500.00
ING. AMBIENTAL	1.00	0.50	3.00	S/ 375.00	S/ 562.50
CADISTA	2.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 1,249.98
TOPOGRAFO	2.00	1.00	3.00	S/ 250.00	S/ 1,500.00
CHOFER	1.00	1.00	3.00	S/ 208.33	S/ 624.99
TOTAL					S/ 12,587.47

BIENES**S/ 20,390.45****01 COMBUSTIBLES , CARBURANTES Y LUBRICANTES**

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
PETROLEO	GLN	360.00	S/ 20.69	S/ 7,448.40
TOTAL				S/ 7,448.40

02 VESTUARIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
BOTAS DE CUERO REFORZADO	PAR	9.00	S/ 220.00	S/ 1,980.00
TOTAL				S/ 1,980.00

03 MATERIALES DE ESCRITORIO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
PAPEL FOTOCOPIA 80 GR A-4	MLL	10.00	S/ 26.00	S/ 260.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA FIELD BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA LEVEL BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA TRANSIT BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LAPICEROS (AZUL, NEGRO, ROJO)	CJA	2.00	S/ 30.00	S/ 60.00
CUTER	UND	2.00	S/ 3.00	S/ 6.00
BORRADOR DE LÁPIZ	CJA	3.00	S/ 5.85	S/ 17.55
RESALTADORES	UND	4.00	S/ 2.00	S/ 8.00
ENGRAMPADOR	UND	2.00	S/ 80.00	S/ 160.00
PERFORADOR	UND	2.00	S/ 25.00	S/ 50.00
CORRECTORES	UND	4.00	S/ 9.00	S/ 36.00
ANILLOS DE 5/8"	UND	30.00	S/ 0.50	S/ 15.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO PARA FORMATO A-4	UND	24.00	S/ 9.00	S/ 216.00
BORRADOR BR40	UND	10.00	S/ 1.00	S/ 10.00
CD	CTO	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00
CUADERNO GRANDE	UND	10.00	S/ 5.00	S/ 50.00
PAPEL BOND X 45m	RLLO	20.00	S/ 40.00	S/ 800.00
PEGAMENTO PARA PAPEL EN BARRA	UND	5.00	S/ 5.00	S/ 25.00
PLUMON INDELEBLE DELGADO DIFER. COLORES	UND	12.00	S/ 3.00	S/ 36.00
PLUMON INDELEBLE GRUESO DIFER. COLORES	UND	3.00	S/ 5.00	S/ 15.00
PEGAMENTO PARA PAPEL EN BARRA	UND	36.00	S/ 5.00	S/ 180.00
PORTAMINAS	UND	4.00	S/ 8.00	S/ 32.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	3.00	S/ 14.00	S/ 42.00
REPUESTO PARA PORTAMINAS	UND	4.00	S/ 2.50	S/ 10.00
CINTA DE EMBALAJE	RLLO	10.00	S/ 3.50	S/ 35.00
CINTA SKOCH	RLLO	5.00	S/ 3.00	S/ 15.00
FOLDER A-4	CTO	0.50	S/ 48.00	S/ 24.00
SACA GRAPAS	UND	2.00	S/ 10.00	S/ 20.00
MICAS A-4	CTO	1.00	S/ 31.50	S/ 31.50
TONER PARA IMPRESORAS	UND	5.00	S/ 250.00	S/ 1,250.00
CARTUCHO PARA IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	6.00	S/ 470.00	S/ 2,820.00
MOBILIARIO	GLB	1.00	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
TOTAL				S/ 7,922.05

04 EQUIPO Y MATERIAL DURADERO

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	UND	1.00	S/ 800.00	S/ 800.00
IMPRESORA LASER	UND	1.00	S/ 750.00	S/ 750.00
TOTAL				S/ 1,550.00

05 OTROS

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
WINCHA DE 50 MT.	UND	2.00	S/ 80.00	S/ 160.00
WINCHA DE 5 MT.	UND	2.00	S/ 20.00	S/ 40.00
TOTAL				S/ 200.00

06 VARIOS

DESCRIPCION	Und.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
MEMORIAS USB	UND	2.00	S/ 45.00	S/ 90.00
TELEFONIA Y OTROS	GLB	2.00	S/ 100.00	S/ 200.00
EQUIPAMIENTO DE OFICINAS	GLB	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
TOTAL				S/ 1,290.00

SERVICIOS**S/ 110,750.00****01 OTROS**

CARGO	UND	CANT	P.U.	SUB TOTAL
ANILLADOR	UND	1.00	S/ 250.00	S/ 250.00
ESPIRALADOR	UND	1.00	S/ 250.00	S/ 250.00
CAMIONETA CERRADA DE 5 PASAJEROS FULL	MES	1.00	S/ 5,500.00	S/ 5,500.00
IMPRESORA	UND	1.00	S/ 750.00	S/ 750.00
COMPUTADORA CORE I7	UND	2.00	S/ 5,500.00	S/ 11,000.00
TOTAL				S/ 17,750.00

02 ESTUDIOS

DESCRIPCIÓN	UND	CANT	CANT	MONTO
ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	UND	1.00	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00
ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES	UND	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
INFORMACION HIDROLOGICA	UND	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE ARTE	UND	1.00	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AG	UND	1.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
ESTUDIOS TOPOGRAFICOS (CONTRATA)	UND	1.00	S/ 20,000.00	S/ 20,000.00
CIRA	UND	1.00	S/ 20,000.00	S/ 20,000.00
TOTAL				S/ 93,000.00

OTROS**S/ 5,000.00****01 OTROS**

DESCRIPCIÓN	UND	MESES	CANTIDAD	SUB TOTAL
OTROS PREVISIONES	GLB	1	5000	S/ 5,000.00

PRESUPUESTO ANALITICO - GASTOS DE EVALUACION

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS GENERALES
REMUNERACIONES	35,873.18
BIENES	4,691.38
SERVICIOS	11,999.00
OTROS	3,000.00
TOTAL GASTOS GENERALES	S/ 55,563.56

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO- GASTOS DE EVALUACION

REMUNERACIONES **S/ 35,873.18**

01 RETRIBUCIONES DEL EMPLEO EVENTUAL

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	1.00	1.00	1.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	1.00	1.00	1.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 4,500.00	S/ 6,750.00
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 4,500.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 4,000.00	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 4,500.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 2,500.00	S/ 3,750.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 2,500.00	S/ 3,750.00
TOTAL					S/ 23,250.00

02 ASIGNACION

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	1.00	1.00	1.00	S/ 75.00	S/ 75.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	1.00	1.00	1.00	S/ 75.00	S/ 75.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 75.00	S/ 112.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 75.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 75.00	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 75.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 75.00	S/ 112.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 75.00	S/ 112.50
TOTAL					S/ 487.50

03 BENEFICIOS DEL EMPLEADO EVENTUAL (VACACIONES)

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 333.33	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
TOTAL					S/ 1,937.49

04 ESSALUD 9%

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	1.00	1.00	1.00	S/ 405.00	S/ 405.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	1.00	1.00	1.00	S/ 405.00	S/ 405.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 405.00	S/ 607.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 405.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 360.00	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 405.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 225.00	S/ 337.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 225.00	S/ 337.50
TOTAL					S/ 2,092.50

05 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJ	1.00	1.00	1.00	S/ 68.85	S/ 68.85
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTO	1.00	1.00	1.00	S/ 68.85	S/ 68.85
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 68.85	S/ 103.28
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 68.85	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 61.20	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 68.85	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 38.25	S/ 57.38
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 38.25	S/ 57.38
TOTAL					S/ 355.73

06 BENEFICIOS POR TIEMPOS DE SERVICIO

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJ	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTO	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 333.33	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
TOTAL					S/ 1,937.49

07 AGUINALDO POR ESCOLARIDAD

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJ	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTO	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 333.33	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
TOTAL					S/ 1,937.49

08 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIAS

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJ	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTO	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 333.33	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
TOTAL					S/ 1,937.49

09 AGUINALDO POR NAVIDAD

CARGO	Nº DE	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB
ING. ESPECIALISTA OBRAS DE ARTE Y DRENAJ	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTO	1.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 375.00
ING. COSTOS Y PRESUPUESTOS	1.00	1.00	1.50	S/ 375.00	S/ 562.50
ING. ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
ARQUEOLOGO	0.00	1.00	1.50	S/ 333.33	S/ 0.00
ING. MEDIO AMBIENTE	0.00	1.00	1.00	S/ 375.00	S/ 0.00
CHOFER	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.50	S/ 208.33	S/ 312.50
TOTAL					S/ 1,937.49

BIENES**S/ 4,691.38****01 COMBUSTIBLES , CARBURANTES Y LUBRICANTES**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
PETROLEO	GLN	60.00	S/ 20.69	S/ 1,241.40
TOTAL				S/ 1,241.40

02 VESTUARIO

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
BOTAS DE CUERO REFORZADO CATERPILLAR	PAR	3.00	S/ 280.00	S/ 840.00
TOTAL				S/ 840.00

03 MATERIALES DE ESCRITORIO

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
PAPEL FOTOCOPIA 80 GR A-4	MLL	4.00	S/ 26.00	S/ 104.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA FIELD BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA LEVEL BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA TRANSIT BOOK	UND	4.00	S/ 4.00	S/ 16.00
LAPICEROS (AZUL, NEGRO, ROJO)	CJA	1.00	S/ 30.00	S/ 30.00
CUTER	UND	1.00	S/ 3.00	S/ 3.00
RESALTADORES	UND	2.00	S/ 2.00	S/ 4.00
CORRECTORES	UND	2.00	S/ 9.00	S/ 18.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	2.00	S/ 5.00	S/ 10.00
ENGRAMPADOR	UND	2.00	S/ 71.49	S/ 142.98
PERFORADOR	UND	2.00	S/ 25.00	S/ 50.00
TOTAL				S/ 409.98

04 EQUIPO Y MATRIAL DURADERO

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
CAMARA FOTOGRAFICA DIGITAL	UND	2.00	S/ 520.00	S/ 1,040.00
IMPRESORA LASER	UND	1.00	S/ 750.00	S/ 750.00
TOTAL				S/ 1,790.00

05 OTROS

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
WINCHA DE 50 MT.	UND	1.00	S/ 80.00	S/ 80.00
WINCHA DE 5 MT.	UND	1.00	S/ 20.00	S/ 20.00
TOTAL				S/ 100.00

06 VARIOS

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
MEMORIAS USB	UND	2.00	S/ 45.00	S/ 90.00
TELEFONIA Y OTROS	GLB	4.00	S/ 55.00	S/ 220.00
TOTAL				S/ 310.00

SERVICIOS**S/ 11,999.00****01 OTROS**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA	30.00	S/ 183.30	S/ 5,499.00
SERVICIOS VARIOS	GLB	1.00	#####	S/ 6,500.00
TOTAL				S/ 11,999.00

OTROS**S/ 3,000.00****01 OTROS**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U.	SUB
OTROS	GLB	1.00	#####	S/ 3,000.00
TOTAL				S/ 3,000.00

PRESUPUESTO ANALITICO - GASTOS DE LIQUIDACION

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHIS, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

ESPECIFICA DE GASTOS	GASTOS GENERALES
REMUNERACIONES	40,171.10
BIENES	13,594.80
SERVICIOS	13,290.68
OTROS	5,000.00
TOTAL	S/ 72,056.58

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALITICO- GASTOS DE LIQUIDACION

REMUNERACIONES						S/ 40,171.10
01 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS, GASTOS VARIABLES-CONTRATOS A PLAZO FIJO						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 4,500.00	S/ 9,000.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 3,500.00	S/ 7,000.00	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00	
TOTAL					S/ 26,000.00	
02 ASIGNACION FAMILIAR						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 75.00	S/ 150.00	
TOTAL					S/ 600.00	
03 BENEFICIOS DEL EMPLEADO EVENTUAL (VACACIONES)						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 375.00	S/ 750.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 291.67	S/ 583.34	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
TOTAL					S/ 2,166.66	
04 ESSALUD 9%						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 405.00	S/ 810.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 315.00	S/ 630.00	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 225.00	S/ 450.00	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 225.00	S/ 450.00	
TOTAL					S/ 2,340.00	
05 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 68.85	S/ 137.70	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 53.55	S/ 107.10	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 38.25	S/ 76.50	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 38.25	S/ 76.50	
TOTAL					S/ 397.80	
06 BENEFICIO POR TIEMPOS DE SERVICIO						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 375.00	S/ 750.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 291.67	S/ 583.34	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
TOTAL					S/ 2,166.66	
07 AGUINALDO POR ESCOLARIDAD						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 375.00	S/ 750.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 291.67	S/ 583.34	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
TOTAL					S/ 2,166.66	
08 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIA						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 375.00	S/ 750.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 291.67	S/ 583.34	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
TOTAL					S/ 2,166.66	
09 AGUINALDO POR FIESTAS PATRIAS						
CARGO	N° DE PERSONAS	INCIDENCIA	MESES	COSTO	SUB TOTAL	
ING. LIQUIDADOR (TECNICO)	1.00	1.00	2.00	S/ 375.00	S/ 750.00	
CONTADOR LIQUIDADOR (ADMINISTRATIVO)	1.00	1.00	2.00	S/ 291.67	S/ 583.34	
CHOFER	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
ASISTENTE TECNICO/ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	2.00	S/ 208.33	S/ 416.66	
TOTAL					S/ 2,166.66	

PRESUPUESTO ANALITICO - GASTOS DE LIQUIDACION

S/ 13,594.80

1 COMBUSTIBLES , CARBURANTES Y LUBRICANTES

DESCRIPCION	UND	INCIDENCIA	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
GASOLINA 90 OCTANOS	GLN	1	60	S/ 18.57	S/ 810.00
TOTAL					S/ 810.00

2 MATERIAL DE ESCRITORIO

DESCRIPCION	UND.	INCIDENCIA	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PAPEL BOND A-4	MLL	1.00	2.00	S/ 26.00	S/ 52.00
PAPEL BOND X 45m	RLL	1.00	5.00	S/ 40.00	S/ 200.00
MICA	UND.	1.00	4.00	S/ 2.20	S/ 8.80
ANILLOS	UND.	1.00	2.00	S/ 1.50	S/ 3.00
LAPIZ	UND.	1.00	4.00	S/ 1.50	S/ 6.00
LAPICERO	UND.	1.00	2.00	S/ 2.50	S/ 5.00
PORTAMINAS DE 0.5 MM	UND.	1.00	2.00	S/ 300.00	S/ 600.00
TONER PARA PLOTER TONER PARA IMPRESORA	UND.	1.00	1.00	S/ 250.00	S/ 250.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA FIELD BOOK	UND.	1.00	8.00	S/ 4.00	S/ 32.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA LEVEL BOOK	UND.	1.00	8.00	S/ 4.00	S/ 32.00
LIBRETA TOPOGRÁFICA TRANSIT	UND.	1.00	8.00	S/ 4.00	S/ 32.00
LAPICEROS (AZUL, NEGRO, ROJO)	CJA	1.00	1.00	S/ 30.00	S/ 30.00
CUTER	UND.	1.00	2.00	S/ 3.00	S/ 6.00
RESALTADORES	UND.	1.00	8.00	S/ 2.00	S/ 16.00
CORRECTORES	UND.	1.00	8.00	S/ 9.00	S/ 72.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND.	1.00	6.00	S/ 5.00	S/ 30.00
ENGRAMPADOR	UND.	1.00	2.00	S/ 80.00	S/ 160.00
PERFORADOR	UND.	1.00	2.00	S/ 25.00	S/ 50.00
OTROS GASTOS	UND.	1.00	1.00	S/ 200.00	S/ 200.00
TOTAL					S/ 1,784.80

3 EQUIPO Y MATERIAL DURADERO

DESCRIPCION	UND.	INCIDENCIA	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESORA HP LASER	UND	0.50	1.00	S/ 1,600.00	S/ 800.00
COMPUTADORA CORE I7	UND	1.00	1.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
CAMARA DIGITAL	UND	0.25	1.00	S/ 800.00	S/ 200.00
FOTOCOPIADORA	UND	1.00	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
OTROS	UND.	1.00	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
TOTAL					S/ 11,000.00

SERVICIOS

S/ 13,290.68

3 EQUIPO Y MATERIAL DURADERO

DESCRIPCION	UND.	INCIDENCIA	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	GLB	1.00	1.00	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	KM	1.00	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
CAMIONETA CERRADA 5	MES	0.50	1.00	S/ 5,500.00	S/ 2,750.00
SERVICIOS VARIOS	GLB	1.00	1.00	S/ 1,540.68	S/ 1,540.68
TOTAL					S/ 13,290.68

S/ 5,000.00

01 OTROS

DESCRIPCION	UND.	CANT	MONTO	SUB TOTAL
OTROS	GLB.	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
TOTAL				S/ 5,000.00

11. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

CONSOLIDADO DE MATERIALES DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PRESUPUESTO 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL

PROPIETARIO : DDBEXPRESS

UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA

FECHA PROYECTO : 01/10/2024

Partida: 1.1.1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Cant. Total: 2.00 vje

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
EQUIPO					24,211.80
320020001	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	vje	2.0000	12105.9	24211.8
TOTAL:					24,211.80

Partida: 1.1.1.2 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA Cant. Total: 150.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					6,840.89
470020007	OFICIAL	hh	69.5975	18.88	1314.00
470020003	PEON	hh	184.8170	17.07	3154.8268156425
470020001	OPERARIO	hh	98.5896	24.06	2372.0657431935
MATERIALES					10,835.43
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	15.0000	6	90.0
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	15.0000	6	90.0
020010001	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	15.0000	7.5	112.50
260020001	BISAGRAS DE 3" X 1 3/4"	pza	150.0000	7.5	1125.0
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	780.0000	4.25	3315.0
440010001	TRIPLAY 6mm x1.2x2.44 m	pln	30.0000	47.9	1437.00
260020010	CANDADO INC. ALDABA	und	30.0000	20	600
300020001	CALAMINA #22 DE 1.83M X 0.83M	pln	100.4762	18.9	1899.00
370010003	REGLA DE ALUMINIO	p²	9.8720	5.47	54.00
381060001	HORMIGON	m³	15.0000	1	15.0
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	70.6316	28.5	2013.00
010010001	LUBRICANTES	gln	0.1113	30	3.3389287743
530010001	GRASAS	lb	0.2079	8	1.6630134261
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	3.6692	16.87	61.8989706551
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	0.8714	20.69	18.0293296089
EQUIPO					335.68
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	9.6006	10	96.0061443932
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	9.5984	2.48	23.8039482641
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0182	5	0.0907821229
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	0.2135	57.4	12.2555865922
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9751	6840.89255883597	203.5207373272
TOTAL:					18,012.00

Partida: 1.1.1.3 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION

Cant. Total: 15.50 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					11,674.60
470020035	TOPOGRAFO	hh	124.0000	24.06	2983.440
470020007	OFICIAL	hh	124.0000	18.88	2341.120
470020003	PEON	hh	372.0000	17.07	6350.040
MATERIALES					1,466.46
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	27.9000	6	167.40
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	16.2679	7.67	124.775
381060001	HORMIGON	m ³	3.2550	1	3.255
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	10.8541	18.75	203.515
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	21.7326	28.5	619.380
430020001	MADERA TORNILLO	p ²	7.7500	3.5	27.125
440020001	TRIPLAY LUPUNA 4'X8'X19mm	pln	1.2491	47.9	59.830
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	4.8670	50	243.35
540020005	THINNER	gln	0.5942	30	17.825
EQUIPO					6,612.30
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	620.0000	2.54	1574.80
490020006	ESTACION TOTAL	hm	248.0000	18.9	4687.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0005	11674.600	350.30
TOTAL:					19,753.36

Partida: 1.1.1.4 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

Cant. Total: 12.00 mes

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					108,224.04
470020035	TOPOGRAFO	hh	1,600.0000	24.06	38496
470020007	OFICIAL	hh	800.0021	18.88	15104.04
470020003	PEON	hh	3,200.0000	17.07	54624
MATERIALES					3,747.60
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	120.0000	6	720
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	24.0000	28.5	684
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	120.0000	12.5	1500
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	12.0000	50	600
430020037	ESTACA DE MADERA	p ²	120.0000	2.03	243.6
EQUIPO					37,550.76
490020006	ESTACION TOTAL	hm	1,600.0000	18.9	30240
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1,600.0157	2.54	4064.04
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	108224.04	3246.72
TOTAL:					149,522.40

Partida: 1.1.1.5 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20x3.60m

Cant. Total: 1.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					212.08
470020007	OFICIAL	hh	4.0000	18.88	75.52
470020003	PEON	hh	8.0000	17.07	136.56
MATERIALES					881.18
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	3.0000	4.66	13.98
300020014	CARTEL DE OBRA	und	1.0000	600	600
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	3.0000	6	18
430010001	MADERA EUCALIPTO EN ROLLIZO DE 4" x 4.00 m	und	6.0000	32	192
430010087	MADERA CORRIENTE	p ²	20.0000	2.86	57.2
EQUIPO					6.36
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9989	212.08	6.36
				TOTAL:	1,099.62

Partida: 1.1.2.1 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION

Cant. Total: 1.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					19,742.40
470020001	OPERARIO	hh	480.0000	24.06	11548.8
470020003	PEON	hh	480.0000	17.07	8193.6
MATERIALES					433.88
300020012	CINTA SEÑALADORA NARANJA	rll	4.0000	34.74	138.96
260020013	CONOS/CILINDROS	und	4.0000	23.73	94.92
300010084	CARTEL INFORMATIVOS	und	4.0000	50	200
				TOTAL:	20,176.28

Partida: 1.1.2.2 EQUIPOS DE PROTECCION DE INDIVIDUAL

Cant. Total: 60.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MATERIALES					16,206.00
300020018	GUANTES DE JEBE	par	60.0000	6.5	390.0
300020019	RESPIRADOR DE SILICONA	und	60.0000	78.2	4692.0
300020020	BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	par	60.0000	45.3	2718.0
370020001	LENTES DE PROTECCION VISUAL	und	60.0000	5.99	359.40
370020021	GUANTES DE CUERO	par	120.0000	7.3	876.0
370020022	GUANTES SUPER SHOWA	par	60.0000	15	900
300020023	BOTAS DE JEBE PUNTA DE ACERO	par	60.0000	35.49	2129.40
370020024	PROTECTOR RESPIRATORIO	und	60.0000	4.3	258.0
370020025	CHALECO DE TRABAJO CON CINTA REFELCTIVA	und	60.0000	27.54	1652.40
370020026	PONCHO DE AGUA	und	60.0000	16.5	990.0
370020027	CASCO DE PROTECCION	und	60.0000	12.3	738.0
370020028	PROTECTOR DE OIDO TIPO TAPON	und	120.0000	2.51	301.20
300020029	MASCARILLA DE 3 PLIEGUES (CAPAS)	und	120.0000	1.68	201.60
				TOTAL:	16,206.00

Partida: 1.1.3.1 CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA

Cant. Total: 377,166.94 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					339,535.60
470020007	OFICIAL	hh	2,597.0181	18.88	49031.7022
470020003	PEON	hh	9,942.8895	17.07	169725.1230
470020001	OPERARIO	hh	5,019.8991	24.06	120778.7720558103
MATERIALES					836,867.38
530010001	GRASAS	lb	501.9899	8	4015.9192703511
010010001	LUBRICANTES	gln	1,104.3778	30	33131.3339803969
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	38,652.4951	20.69	799720.1236995489
EQUIPO					509,533.25
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	5,019.8991	100	501989.9087938917
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.2217	339535.597255810	7543.3388
				TOTAL:	1,685,936.22

Partida: 1.1.3.2 CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS

Cant. Total: 44,372.58 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					196,714.92
470020001	OPERARIO	hh	1,370.7441	24.06	32980.1028279396
470020003	PEON	hh	5,510.8301	17.07	94069.8696
470020007	OFICIAL	hh	3,689.8809	18.88	69664.9506
MATERIALES					438,292.97
300010001	FULMINANTE N°8	kg	22,186.2900	0.28	6212.1612
300010080	GUIA	m	22,186.2900	1.2	26623.548
280010001	DINAMITA AL 65%	kg	4,437.2580	11	48809.838
300020015	BARRENO 5' x 1 1/8"	und	177.4903	350	62121.612
530010001	GRASAS	lb	180.4800	8	1443.8401684763
010010001	LUBRICANTES	gln	388.5445	30	11656.3356545273
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	10,355.6041	16.87	174699.0406375175
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	5,158.3660	20.69	106726.5921859961
EQUIPO					135,300.10
490020017	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	hm	2,834.6120	12.21	34610.6124
490010077	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM 196 HP	hm	1,418.5874	20	28371.7483779972
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	669.9303	100	66993.0275475463
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.7068	196714.923027939	5324.7096
				TOTAL:	770,307.99

Partida: 1.1.3.3 CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS

Cant. Total: 22,186.29 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					115,227.27
470020001	OPERARIO	hh	777.9263	24.06	18716.9063546143
470020003	PEON	hh	3,119.3378	17.07	53247.0960
470020007	OFICIAL	hh	2,291.4865	18.88	43263.2655
MATERIALES					209,342.10
300010080	GUIA	m	11,093.1450	1.2	13311.774
300010001	FULMINANTE N°8	kg	11,093.1450	0.28	3106.0806
280010001	DINAMITA AL 65%	kg	2,218.6290	11	24404.919
300020015	BARRENO 5' x 1 1/8"	und	88.7452	350	31060.806
530010001	GRASAS	lb	90.2742	8	722.1935984740
010010001	LUBRICANTES	gln	194.3475	30	5830.4243197098
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	7,759.6860	16.87	130905.9035849434
EQUIPO					72,565.22
490020017	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	hm	1,780.7178	12.21	21742.5642
490010077	COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM 196 HP	hm	709.2937	20	14185.8741889986
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	335.3070	100	33530.7030532599
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.6956	115227.267854614	3106.0806
TOTAL:					397,134.59

Partida: 1.1.3.4 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO

Cant. Total: 58,083.87 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					121,094.12
470020001	OPERARIO	hh	2,759.8163	24.06	66401.1804733851
470020007	OFICIAL	hh	61.5295	18.88	1161.6774
470020003	PEON	hh	3,135.9849	17.07	53531.2627592179
MATERIALES					233,113.60
530010001	GRASAS	lb	154.0741	8	1232.5924822415
010010001	LUBRICANTES	gln	349.6246	30	10488.7380615082
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	10,329.5341	20.69	213718.0598165517
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	454.9028	16.87	7674.2096396648
EQUIPO					187,133.95
490020032	MOTONIVELADORA 125 - 135 HP	hm	621.8725	110	68405.9740263025
490020033	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	623.4546	65	40524.5478872282
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	307.6286	100	30762.8571723355
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	69.7655	5	348.8277108939
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	820.4136	57.4	47091.7409706702
TOTAL:					541,341.67

Partida: 1.1.3.5 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE

Cant. Total: 130,299.92 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					75,901.83
470020007	OFICIAL	hh	483.1035	18.88	9120.9944
470020003	PEON	hh	1,949.2557	17.07	33273.7952134078
470020001	OPERARIO	hh	1,392.6452	24.06	33507.0437653183
MATERIALES					120,752.27
530010001	GRASAS	lb	80.7701	8	646.1607351867
010010001	LUBRICANTES	gln	186.0145	30	5580.4356057366
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	5,328.9094	20.69	110255.1361389286
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	253.1439	16.87	4270.5374152700
EQUIPO					109,550.71
490020032	MOTONIVELADORA 125 - 135 HP	hm	466.8476	110	51353.2394199967
490020033	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	469.1505	65	30494.7842663044
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	38.8231	5	194.1153370577
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	456.5430	57.4	26205.5705027933
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1.7167	75901.8333787261	1302.9992
TOTAL:					306,204.81

Partida: 1.1.3.6 TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km

Cant. Total: 246,540.54
M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					210,492.29
470020007	OFICIAL	hh	2,350.4924	18.88	44377.2972
470020001	OPERARIO	hh	6,904.1976	24.06	166114.9940142674
MATERIALES					589,703.73
530010001	GRASAS	lb	808.2602	8	6466.0819454591
010010001	LUBRICANTES	gln	743.1956	30	22295.8669639690
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	27,111.7345	20.69	560941.7859585509
EQUIPO					432,506.67
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	2,638.7903	75	197909.2742637712
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	4,265.4073	55	234597.3996539787
TOTAL:					1,232,702.70

Partida: 1.1.3.7 TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km

Cant. Total: 451,402.22
M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					187,902.03
470020001	OPERARIO	hh	7,809.7270	24.06	187902.0313702418
MATERIALES					759,339.76
530010001	GRASAS	lb	1,093.3618	8	8746.8942283737
010010001	LUBRICANTES	gln	780.9727	30	23429.1809688581
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	35,145.6588	20.69	727163.6800034587
EQUIPO					429,534.98
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	7,809.7270	55	429534.9844290648
TOTAL:					1,376,776.77

Partida: 1.1.4.1 EXTRACCION Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA

Cant. Total: 21,927.65 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					23,653.22
470020007	OFICIAL	hh	81.2995	18.88	1534.9355
470020003	PEON	hh	757.8977	17.07	12937.3135
470020001	OPERARIO	hh	381.5865	24.06	9180.9713881762
MATERIALES					63,614.29
530010001	GRASAS	lb	38.1587	8	305.2692065894
010010001	LUBRICANTES	gln	83.9490	30	2518.4709543626
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	2,938.1608	20.69	60790.5466271967
EQUIPO					38,597.20
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	381.5865	100	38158.6508236750
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1.8541	23653.2203881762	438.5530
				TOTAL:	125,864.71

Partida: 1.1.4.2 ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA

Cant. Total: 21,927.65 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					42,532.02
470020001	OPERARIO	hh	774.3507	24.06	18630.8781432545
470020003	PEON	hh	1,400.1839	17.07	23901.1385
EQUIPO					56,335.76
480020001	ZARANDA DE ESTATICA	hm	712.6486	4	2850.5945
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	701.4408	75	52608.0615438108
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.0622	42532.0166432544	877.1060
MATERIALES					46,512.54
530010001	GRASAS	lb	56.1153	8	448.9221251739
010010001	LUBRICANTES	gln	84.1729	30	2525.1869541029
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	2,104.3225	20.69	43538.4317336578
				TOTAL:	145,380.32

Partida: 1.1.4.3 TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km

Cant. Total: 10,625.36 M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					9,071.76
470020007	OFICIAL	hh	101.3011	18.88	1912.5648
470020001	OPERARIO	hh	297.5559	24.06	7159.1942355583
MATERIALES					25,414.95
530010001	GRASAS	lb	34.8343	8	278.6740406264
010010001	LUBRICANTES	gln	32.0301	30	960.9032778312
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	1,168.4567	20.69	24175.3685412247
EQUIPO					18,640.10
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	113.7261	75	8529.4584265586
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	183.8298	55	10110.6366782007
				TOTAL:	53,126.80

Partida: 1.1.4.4 TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km

Cant. Total: 108,627.97
M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					45,217.80
470020001	OPERARIO	hh	1,879.3766	24.06	45217.8020449826
MATERIALES					182,731.79
530010001	GRASAS	lb	263.1127	8	2104.9018408304
010010001	LUBRICANTES	gln	187.9377	30	5638.1299307958
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	8,457.6491	20.69	174988.7592854668
EQUIPO					103,365.72
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1,879.3766	55	103365.7153979237
TOTAL:					331,315.31

Partida: 1.1.4.5 ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA

Cant. Total: 146,184.33 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					134,590.55
470020007	OFICIAL	hh	774.2814	18.88	14618.433
470020003	PEON	hh	4,717.9925	17.07	80536.1324187151
470020001	OPERARIO	hh	1,639.0685	24.06	39435.9889769896
MATERIALES					133,881.21
530010001	GRASAS	lb	84.1011	8	672.8088721848
010010001	LUBRICANTES	gln	200.3988	30	6011.9632899173
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	6,107.9248	20.69	126372.9640170991
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	48.8131	16.87	823.4778365922
EQUIPO					143,768.04
490020032	MOTONIVELADORA 125 - 135 HP	hm	776.3963	110	85403.5918816389
490020033	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	774.6181	65	50350.1734442935
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	7.4862	5	37.4308107542
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	88.0341	57.4	5053.1594518156
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.1723	134590.554395704	2923.6866
TOTAL:					412,239.81

Partida: 1.1.5.1.1 TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO

Cant. Total: 15.50 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					5,411.41
470020035	TOPOGRAFO	hh	92.9795	24.06	2237.0862888
470020003	PEON	hh	185.9590	17.07	3174.3194472
MATERIALES					19.37
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	1.5497	12.5	19.3707250
EQUIPO					162.40
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0011	5411.4057360	162.4041584
TOTAL:					5,593.18

Partida: 1.1.5.1.2 IMPRIMACION RIEGO ASFALTICO MC-30

Cant. Total: 146,184.33 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					59,673.63
470020001	OPERARIO	hh	1,022.0029	24.06	24589.3886774288
470020007	OFICIAL	hh	232.2844	18.88	4385.5299
470020003	PEON	hh	1,798.4012	17.07	30698.7093
MATERIALES					712,096.05
131060001	ASFALTO MC-30	gln	48,294.9712	13.5	651982.1118
320010001	TRANSPORTE ARENA ZARANDEADA	m ³	912.3849	14.42	13156.5897
530010001	GRASAS	lb	57.3056	8	458.4450581389
010010001	LUBRICANTES	gln	80.2398	30	2407.1950765731
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	1,715.1313	20.69	35486.0670109533
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	510.1148	16.87	8605.6368542872
EQUIPO					20,549.40
490010001	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 GLN	hm	259.5169	45	11678.2594454887
490020016	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	255.0574	19	4846.0907003988
490010063	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	hm	264.3956	9	2379.5604449268
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.7575	59673.6278774287	1645.4846318046
TOTAL:					792,319.07

Partida: 1.1.5.2.1 PREPARACION DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA

Cant. Total: 1,827.30 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MATERIALES					29,277.52
320010064	TRANSPORTE DE MAT. SELEC P/CHANCADO 1° CAPA (CANTERA- PLANTA CHANCADORA)	m ³	2,668.1008	6.02	16061.967
530010001	GRASAS	lb	16.2495	8	129.9958139272
010010001	LUBRICANTES	gln	20.0479	30	601.4364879565
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	603.3889	20.69	12484.1168767325
MANO DE OBRA					17,680.92
470020001	OPERARIO	hh	246.9992	24.06	5942.8006685494
470020003	PEON	hh	687.6463	17.07	11738.1224768123
EQUIPO					39,929.68
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	81.9002	75	6142.5150636746
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	46.4539	100	4645.3903772741
480010075	ZARANDA VIBRATORIA MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	99.0783	49	4854.8374713610
480010076	GRUPO DE ELECTROGENO DE 90 KW	hm	99.2795	155.3	15418.1102112454
490010073	FAJA TRANSPORTADORA 18"X40' 150 Ton/h	hm	101.0414	5	505.2070295705
490010074	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	99.2097	80	7936.7775475073
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.4141	17680.9231453617	426.8379753890
TOTAL:					86,888.11

Partida: 1.1.5.2.2 LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE 1° CAPA

Cant. Total: 146,184.33 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					31,279.51
470020007	OFICIAL	hh	309.7126	18.88	5847.3732
470020003	PEON	hh	1,027.6579	17.07	17542.1196
470020001	OPERARIO	hh	327.9309	24.06	7890.0186486042
MATERIALES					11,956.36
530010001	GRASAS	lb	13.1172	8	104.9379038883
010010001	LUBRICANTES	gln	26.2345	30	787.0342791625
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	655.8619	16.87	11064.3902412263
EQUIPO					6,466.80
490020016	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	327.9309	19	6230.6880433699
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	0.7548	31279.5114486041	236.1102837488
				TOTAL:	49,702.67

Partida: 1.1.5.2.3 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION 1° CAPA

Cant. Total: 15.50 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					6,365.24
470020007	OFICIAL	hh	61.9880	18.88	1170.33344
470020003	PEON	hh	216.9580	17.07	3703.47306
470020035	TOPOGRAFO	hh	61.9880	24.06	1491.43128
EQUIPO					348.22
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	61.9880	2.54	157.44952
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9970	6365.23778	190.76807
				TOTAL:	6,713.46

Partida: 1.1.5.2.4 TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km

Cant. Total: 885.45 M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					755.98
470020007	OFICIAL	hh	8.4418	18.88	159.3810
470020001	OPERARIO	hh	24.7964	24.06	596.6017655755
MATERIALES					2,117.92
530010001	GRASAS	lb	2.9029	8	23.2229241431
010010001	LUBRICANTES	gln	2.6692	30	80.0755746022
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	97.3718	20.69	2014.6216292744
EQUIPO					1,553.35
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	9.4772	75	710.7908780311
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	15.3192	55	842.5562283737
				TOTAL:	4,427.25

Partida: 1.1.5.2.5 TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km

Cant. Total: 9,052.33 M3K

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					3,768.15
470020001	OPERARIO	hh	156.6147	24.06	3768.1498235294
MATERIALES					15,227.65
530010001	GRASAS	lb	21.9261	8	175.4084705882
010010001	LUBRICANTES	gln	15.6615	30	469.8441176471
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	704.8040	20.69	14582.3952647059
EQUIPO					8,613.81
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	156.6147	55	8613.8088235294
TOTAL:					27,609.61

Partida: 1.1.5.2.6 TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA

Cant. Total: 146,184.33 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					72,132.69
470020007	OFICIAL	hh	309.7126	18.88	5847.3732
470020003	PEON	hh	2,140.9539	17.07	36546.0825
470020001	OPERARIO	hh	1,236.0445	24.06	29739.2314409698
MATERIALES					726,639.47
131060001	ASFALTO MC-30	gln	48,294.9712	13.5	651982.1118
530010001	GRASAS	lb	767.3897	8	6139.1178794471
010010001	LUBRICANTES	gln	126.0959	30	3782.8777291404
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	3,128.8235	20.69	64735.3587748782
EQUIPO					71,024.61
490020033	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	307.8610	65	20010.9663688859
490010001	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 GLN	hm	305.3140	45	13739.1287593985
490010065	RODILLO NEUMATICO AUTOPR 81-100 HP 5.5 - 20 T	hm	313.7615	57	17884.4048604878
490010066	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	309.1080	58	17928.2668867925
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.0266	72132.6871409698	1461.8433
TOTAL:					869,796.76

Partida: 1.1.5.2.7 CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACION

Cant. Total: 15.50 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					6,348.81
470020003	PEON	hh	371.9280	17.07	6348.81096
EQUIPO					190.46
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9999	6348.81096	190.45813
TOTAL:					6,539.27

Partida: 1.1.5.3.1 RIEGO PARA SELLO

Cant. Total: 146,184.33 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					53,114.65
470020001	OPERARIO	hh	992.4265	24.06	23877.7806187707
470020007	OFICIAL	hh	232.2844	18.88	4385.5299
470020003	PEON	hh	1,455.8486	17.07	24851.3361
MATERIALES					86,274.90
320010001	TRANSPORTE ARENA ZARANDEADA	m³	1,419.2653	14.42	20465.8062
130020001	ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	1,515.9856	13.5	20465.8062
530010001	GRASAS	lb	583.3324	8	4666.6588274759
010010001	LUBRICANTES	gln	82.9040	30	2487.1200254841
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	1,429.8631	20.69	29583.8674230800
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	510.1148	16.87	8605.6368542872
EQUIPO					31,646.12
490010001	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 GLN	hm	251.8840	45	11334.7812265038
490020016	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	255.0574	19	4846.0907003988
490010065	RODILLO NEUMATICO AUTOPR 81-100 HP 5.5 - 20 T	hm	242.4521	57	13819.7673921951
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0980	53114.6466187706	1645.4846318046
TOTAL:					171,035.67

Partida: 1.1.6.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Cant. Total: 15,497.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					8,523.35
470020003	PEON	hh	499.3175	17.07	8523.35
EQUIPO					309.94
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.6364	8523.35	309.94
TOTAL:					8,833.29

Partida: 1.1.6.1.2 TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO

Cant. Total: 15,497.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					4,184.19
470020003	PEON	hh	245.1195	17.07	4184.19
MATERIALES					1,239.76
430020001	MADERA TORNILLO	p²	309.9400	3.5	1084.79
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	12.3976	12.5	154.97
EQUIPO					4,804.07
490020006	ESTACION TOTAL	hm	245.9841	18.9	4649.1
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.7037	4184.19	154.97
TOTAL:					10,228.02

Partida: 1.1.6.1.3 EXCAVACION CON MAQUINARIA

Cant. Total: 3,874.25 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					10,748.74
470020001	OPERARIO	hh	263.1794	24.06	6332.0961482044
470020003	PEON	hh	258.7373	17.07	4416.6450
MATERIALES					26,656.41
530010001	GRASAS	lb	12.9174	8	103.3394621480
010010001	LUBRICANTES	gln	38.7523	30	1162.5689491654
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	1,227.1873	20.69	25390.5058497724
EQUIPO					28,573.32
490020032	MOTONIVELADORA 125 - 135 HP	hm	258.3487	110	28418.3520907098
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	1.4418	10748.7411482043	154.9700
				TOTAL:	65,978.48

Partida: 1.1.6.1.4 PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL

Cant. Total: 21,695.80 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					100,837.25
470020003	PEON	hh	5,790.2699	17.07	98839.9077521329
470020001	OPERARIO	hh	83.0149	24.06	1997.3385343511
EQUIPO					81,600.66
490010086	APISONADOR TIPO CANGURO 5.5 HP	hm	2,896.1806	25.47	73765.72
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	7.8327	5	39.1635006736
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	82.8984	57.4	4758.3653318365
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0122	100837.246286484	3037.412
MATERIALES					7,617.30
530010001	GRASAS	lb	5.7113	8	45.6907507858
010010001	LUBRICANTES	gln	12.4018	30	372.0532563987
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	42.5606	16.87	717.9975123484
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	313.2701	20.69	6481.5593614728
				TOTAL:	190,055.21

Partida: 1.1.6.1.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS

Cant. Total: 11,812.10 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					520,323.01
470020001	OPERARIO	hh	6,750.4728	24.06	162416.375
470020007	OFICIAL	hh	6,750.6652	18.88	127452.559
470020003	PEON	hh	13,500.5314	17.07	230454.071
MATERIALES					234,233.94
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	2,357.3504	4.66	10985.253
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	2,362.4200	6	14174.52
300020045	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	706.8345	23.73	16773.182
430020001	MADERA TORNILLO	p ²	20,688.0494	3.5	72408.173
440020046	TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	826.8470	145	119892.815
EQUIPO					15,591.97
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	520323.005	15591.972
				TOTAL:	770,148.92

Partida: 1.1.6.1.6 EMBOQUILLADO DE PIEDRA

Cant. Total: 2,169.58 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					139,067.80
470020007	OFICIAL	hh	1,364.1662	18.88	25755.4585600951
470020003	PEON	hh	5,206.7775	17.07	88879.6913472200
470020001	OPERARIO	hh	1,015.4883	24.06	24432.6485169253
MATERIALES					319,823.49
050010001	PIEDRA MEDIANA MAX 4"	m ³	1,974.3178	55	108587.4790
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	442.6044	80	35408.3547488745
040020001	ARENA GRUESA	m ³	377.5155	75	28313.6660216184
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	5,076.9332	28.5	144692.5967035810
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	123.5821	18.75	2317.1643916543
010010001	LUBRICANTES	gln	0.6492	30	19.4763752845
530010001	GRASAS	lb	1.4764	8	11.8109174965
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	28.0347	16.87	472.9457756417
EQUIPO					6,570.40
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	88.4849	10	884.8489301740
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	59.1516	2.48	146.6959077085
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.9828	139067.798424240	5538.8560037263
				TOTAL:	465,461.69

Partida: 1.1.6.1.7 JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO e=1"

Cant. Total: 6,198.79 m

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					22,365.14
470020007	OFICIAL	hh	423.5046	18.88	7995.7661789911
470020003	PEON	hh	827.9579	17.07	14133.2412
470020001	OPERARIO	hh	9.8145	24.06	236.1369327467
MATERIALES					9,632.57
600020001	TECNOPOP DE 1" x 4' x 8'	pln	93.4785	21.22	1983.6128
130020001	ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	436.2111	13.5	5888.8505
430020052	LEÑA	Cga	161.1685	5	805.8427
530010001	GRASAS	lb	1.3740	8	10.9922429209
010010001	LUBRICANTES	gln	0.9815	30	29.4435078238
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	44.1676	20.69	913.8283378238
EQUIPO					1,227.80
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	9.8145	55	539.7976434358
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0762	22365.1443117377	688.0023562580
TOTAL:					33,225.51

Partida: 1.1.6.2.1 TRAZO Y REPLANTEO

Cant. Total: 42.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					26.88
470020007	OFICIAL	hh	0.7564	18.88	14.28
470020003	PEON	hh	0.7381	17.07	12.6
MATERIALES					105.00
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bis	1.6800	12.5	21.0
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	1.6800	50	84
EQUIPO					794.64
490020006	ESTACION TOTAL	hm	42.0000	18.9	793.8
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	26.88	0.84
TOTAL:					926.52

Partida: 1.1.6.2.2 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO

Cant. Total: 28.20 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					80.19
470020001	OPERARIO	hh	1.0005	24.06	24.0717949899
470020007	OFICIAL	hh	0.6423	18.88	12.126
470020003	PEON	hh	2.5772	17.07	43.992
MATERIALES					100.93
530010001	GRASAS	lb	0.0651	8	0.5208929840
010010001	LUBRICANTES	gln	0.1395	30	4.1857471926
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	4.6508	20.69	96.2256771283
EQUIPO					169.12
490020031	EXCAVADOR S/ORUG 190 - 250 HP	hm	0.9302	180	167.4298877052
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.1100	80.1897949899222	1.692
TOTAL:					350.24

Partida: 1.1.6.2.3 PERFILADO Y COMPACTACION EN FUNDACIONES

Cant. Total: 57.40 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					150.30
470020001	OPERARIO	hh	1.0497	24.06	25.256
470020007	OFICIAL	hh	2.0978	18.88	39.606
470020003	PEON	hh	5.0054	17.07	85.4418160511
MATERIALES					26.30
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	1.1633	18.75	21.812
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0042	30	0.1253586648
530010001	GRASAS	lb	0.0167	8	0.1337159091
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.2507	16.87	4.2287656250
EQUIPO					8.80
490020039	COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 7HP	hm	0.8357	5.21	4.3541242898
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9568	150.303816051136	4.4442194602
TOTAL:					185.40

Partida: 1.1.6.2.4 CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Cant. Total: 35.25 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					87.23
470020007	OFICIAL	hh	0.7655	18.88	14.4525
470020001	OPERARIO	hh	3.0250	24.06	72.7812555403
MATERIALES					270.33
530010001	GRASAS	lb	0.3773	8	3.0186277931
010010001	LUBRICANTES	gln	0.3179	30	9.5366705528
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	12.4587	20.69	257.7714704687
EQUIPO					181.76
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	2.2555	55	124.0518463895
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	0.7695	75	57.7126292556
TOTAL:					539.33

Partida: 1.1.6.2.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES

Cant. Total: 37.40 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,430.55
470020001	OPERARIO	hh	26.7209	24.06	642.906
470020007	OFICIAL	hh	32.0515	18.88	605.132
470020003	PEON	hh	10.6920	17.07	182.512
MATERIALES					823.92
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	180.6640	4.25	767.822
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	4.4880	6	26.928
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	4.8620	6	29.172
EQUIPO					43.01
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0065	1430.550	43.010
TOTAL:					2,297.48

Partida: 1.1.6.2.6 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

Cant. Total: 22.88 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,580.69
470020001	OPERARIO	hh	18.3973	24.06	442.6380713855
470020007	OFICIAL	hh	7.3197	18.88	138.1952
470020003	PEON	hh	58.5739	17.07	999.856
MATERIALES					8,399.93
040020001	ARENA GRUESA	m³	9.6096	75	720.720
050020042	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	m³	19.4494	63.56	1236.2064
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	4.2099	18.75	78.9360
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	222.8512	28.5	6351.2592
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0165	30	0.4941613179
530010001	GRASAS	lb	0.0375	8	0.3002030636
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.7122	16.87	12.0149165389
EQUIPO					72.39
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	2.2417	10	22.4174183515
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	1.5108	2.48	3.7467752212
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9247	1580.68927138551	46.2300541213
				TOTAL:	10,053.01

Partida: 1.1.6.2.7 JUNTA ASFALTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD

Cant. Total: 12.00 m

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					48.00
470020001	OPERARIO	hh	0.7980	24.06	19.2
470020007	OFICIAL	hh	0.8008	18.88	15.12
470020003	PEON	hh	0.8014	17.07	13.68
MATERIALES					88.44
130020001	ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	1.9467	13.5	26.28
040020047	ARENA FINA	m³	0.0180	120	2.16
430020052	LEÑA	Cga	12.0000	5	60
EQUIPO					1.44
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	48.00	1.44
				TOTAL:	137.88

Partida: 1.1.6.2.8 MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO

Cant. Total: 8.74 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					896.99
470020001	OPERARIO	hh	6.9927	24.06	168.2450
470020007	OFICIAL	hh	6.9901	18.88	131.974
470020003	PEON	hh	34.9600	17.07	596.7672
MATERIALES					949.78
040020001	ARENA GRUESA	m ³	1.7480	75	131.10
050020053	PIEDRA SELECCIONADA	m ³	6.9920	50.85	355.5432
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.7878	18.75	14.7706
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	15.7320	28.5	448.362
EQUIPO					26.92
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0011	896.9862	26.9192
TOTAL:					1,873.68

Partida: 1.1.6.2.9 EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN

Cant. Total: 4.20 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					431.05
470020001	OPERARIO	hh	3.3603	24.06	80.850
470020007	OFICIAL	hh	3.3591	18.88	63.42
470020003	PEON	hh	16.8000	17.07	286.776
MATERIALES					402.07
381060001	HORMIGON	m ³	0.8820	1	0.882
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	2.0160	50	100.8
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.3786	18.75	7.098
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	10.2907	28.5	293.286
EQUIPO					12.94
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0011	431.046	12.936
TOTAL:					846.05

Partida: 1.1.6.3.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Cant. Total: 132.88 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					362.76
470020003	PEON	hh	21.2515	17.07	362.7624
EQUIPO					10.63
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9304	362.7624	10.6304
TOTAL:					373.39

Partida: 1.1.6.3.2 TRAZO Y REPLANTEO

Cant. Total: 111.78 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					71.54
470020007	OFICIAL	hh	2.0130	18.88	38.0052
470020003	PEON	hh	1.9645	17.07	33.534
MATERIALES					279.45
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	4.4712	12.5	55.890
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	4.4712	50	223.56
EQUIPO					2,114.88
490020006	ESTACION TOTAL	hm	111.7800	18.9	2112.642
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	71.5392	2.2356
				TOTAL:	2,465.87

Partida: 1.1.6.3.3 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL

Cant. Total: 43.59 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,795.04
470020007	OFICIAL	hh	4.9870	18.88	94.1544
470020003	PEON	hh	99.6416	17.07	1700.8818
EQUIPO					54.05
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	1795.0362	54.0516
				TOTAL:	1,849.09

Partida: 1.1.6.3.4 CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Cant. Total: 54.49 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					134.85
470020007	OFICIAL	hh	1.1833	18.88	22.3409
470020001	OPERARIO	hh	4.6761	24.06	112.5064004083
MATERIALES					417.88
530010001	GRASAS	lb	0.5833	8	4.6662419417
010010001	LUBRICANTES	gln	0.4914	30	14.7419341396
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	19.2589	20.69	398.4671610168
EQUIPO					280.97
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	3.4866	55	191.7612797096
490020034	CARGADOR S/LANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	1.1895	75	89.2130827841
				TOTAL:	833.70

Partida: 1.1.6.3.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Cant. Total: 65.61 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,509.58
470020001	OPERARIO	hh	46.8760	24.06	1127.8359
470020007	OFICIAL	hh	56.2272	18.88	1061.5698
470020003	PEON	hh	18.7567	17.07	320.1768
MATERIALES					1,445.39
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p ²	316.9349	4.25	1346.9733
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	7.8732	6	47.2392
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	8.5293	6	51.1758
EQUIPO					75.45
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0065	2509.5825	75.4515
				TOTAL:	4,030.42

Partida: 1.1.6.3.6 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

Cant. Total: 30.70 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,120.94
470020001	OPERARIO	hh	24.6851	24.06	593.9243352944
470020007	OFICIAL	hh	9.8214	18.88	185.428
470020003	PEON	hh	78.5934	17.07	1341.59
MATERIALES					11,270.89
040020001	ARENA GRUESA	m ³	12.8940	75	967.05
050020042	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	m ³	26.0969	63.56	1658.721
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	5.6488	18.75	105.915
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	299.0180	28.5	8522.013
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0221	30	0.6630573628
530010001	GRASAS	lb	0.0504	8	0.4028074324
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.9556	16.87	16.1214133629
EQUIPO					97.14
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	3.0079	10	30.0793157076
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	2.0272	2.48	5.0273601089
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9247	2120.94233529437	62.0307107309
				TOTAL:	13,488.97

Partida: 1.1.6.3.7 EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10"

Cant. Total: 33.29 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					523.36
470020001	OPERARIO	hh	7.0472	24.06	169.5547419460
470020007	OFICIAL	hh	6.6651	18.88	125.8362
470020003	PEON	hh	13.3550	17.07	227.9704779330
MATERIALES					3,627.21
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	23.3030	50	1165.15
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	84.8953	28.5	2419.5172
381060001	HORMIGON	m ³	3.6619	1	3.6619
530010001	GRASAS	lb	0.0292	8	0.2332469739
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0633	30	1.8992967877
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.2173	16.87	3.6653095903
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	1.5992	20.69	33.0877493017
EQUIPO					37.97
480010078	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	0.0333	5	0.1666049814
480010079	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 GLN	hm	0.3918	57.4	22.4916724860
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9260	523.361419878957	15.3134
				TOTAL:	4,188.55

Partida: 1.1.6.4.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Cant. Total: 18.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					49.14
470020003	PEON	hh	2.8787	17.07	49.14
EQUIPO					1.44
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9304	49.14	1.44
				TOTAL:	50.58

Partida: 1.1.6.4.2 TRAZO Y REPLANTEO

Cant. Total: 18.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					11.52
470020007	OFICIAL	hh	0.3242	18.88	6.12
470020003	PEON	hh	0.3163	17.07	5.4
MATERIALES					45.00
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	0.7200	12.5	9.0
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	0.7200	50	36
EQUIPO					340.56
490020006	ESTACION TOTAL	hm	18.0000	18.9	340.2
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	11.52	0.36
				TOTAL:	397.08

Partida: 1.1.6.4.3 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL

Cant. Total: 10.14 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					417.57
470020007	OFICIAL	hh	1.1601	18.88	21.9024
470020003	PEON	hh	23.1788	17.07	395.6628
EQUIPO					12.57
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	417.5652	12.5736
TOTAL:					430.14

Partida: 1.1.6.4.4 CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Cant. Total: 6.78 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					16.78
470020007	OFICIAL	hh	0.1472	18.88	2.7798
470020001	OPERARIO	hh	0.5818	24.06	13.9987776614
MATERIALES					51.99
530010001	GRASAS	lb	0.0726	8	0.5806041542
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0611	30	1.8342872723
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	2.3963	20.69	49.5798743199
EQUIPO					34.96
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	0.4338	55	23.8601849226
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	0.1480	75	11.1004716696
TOTAL:					103.73

Partida: 1.1.6.4.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

Cant. Total: 9.18 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,005.64
470020001	OPERARIO	hh	20.9812	24.06	504.8082
470020003	PEON	hh	29.3396	17.07	500.8274507813
MATERIALES					75.90
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	1.6548	18.75	31.0284
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0418	30	1.2532851563
530010001	GRASAS	lb	0.1671	8	1.3368375000
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	2.5061	16.87	42.2774859375
EQUIPO					73.68
490020039	COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 7HP	hm	8.3552	5.21	43.5307710938
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9980	1005.63565078125	30.1487695313
TOTAL:					1,155.21

Partida: 1.1.6.4.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 1.93 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					208.88
470020001	OPERARIO	hh	3.0111	24.06	72.4471004451
470020007	OFICIAL	hh	2.5730	18.88	48.5781
470020003	PEON	hh	5.1467	17.07	87.8536
MATERIALES					626.35
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	1.3124	80	104.992
040020001	ARENA GRUESA	m ³	1.1194	75	83.955
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis	15.0540	28.5	429.039
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.3664	18.75	6.8708
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0019	30	0.0577508785
530010001	GRASAS	lb	0.0044	8	0.0350214479
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.0831	16.87	1.4023674138
EQUIPO					9.32
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.2624	10	2.6237327189
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.1754	2.48	0.4349791695
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	208.878800445144	6.2592479263
TOTAL:					844.55

Partida: 1.1.6.4.7 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

Cant. Total: 748.74 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					5,113.89
470020001	OPERARIO	hh	23.9622	24.06	576.5298
470020007	OFICIAL	hh	23.7947	18.88	449.244
470020003	PEON	hh	239.4915	17.07	4088.1204
MATERIALES					5,967.46
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	37.4370	6	224.622
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	748.7400	7.67	5742.8358
EQUIPO					247.08
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	24.3341	4	97.3362
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9283	5113.8942	149.748
TOTAL:					11,328.44

Partida: 1.1.6.4.8 ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO

Cant. Total: 5.04 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					108.46
470020001	OPERARIO	hh	1.1521	24.06	27.720
470020007	OFICIAL	hh	1.1532	18.88	21.7728
470020003	PEON	hh	3.4545	17.07	58.968
MATERIALES					195.55
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	1.5120	50	75.60
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	3.5280	28.5	100.5480
381060001	HORMIGON	m ³	0.5040	1	0.504
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	1.0080	18.75	18.9000
EQUIPO					3.28
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0204	108.4608	3.2760
TOTAL:					307.29

Partida: 1.1.6.4.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Cant. Total: 22.68 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,165.53
470020001	OPERARIO	hh	15.1200	24.06	363.7872
470020007	OFICIAL	hh	15.1240	18.88	285.5412
470020003	PEON	hh	30.2400	17.07	516.1968
MATERIALES					748.44
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	4.5360	6	27.216
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	4.5360	6	27.216
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p ²	163.2960	4.25	694.008
EQUIPO					34.93
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9967	1165.5252	34.9272
TOTAL:					1,948.89

Partida: 1.1.6.4.10 INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"

Cant. Total: 1.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					88.98
470020001	OPERARIO	hh	1.3333	24.06	32.08
470020003	PEON	hh	3.3333	17.07	56.9
MATERIALES					250.00
090010085	ALCANTARILLA TMC Ø=60"	m	1.0000	250	250
EQUIPO					2.67
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0007	88.98	2.67
TOTAL:					341.65

Partida: 1.1.6.4.11 TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM

Cant. Total: 10.14 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					333.71
470020001	OPERARIO	hh	8.1128	24.06	195.1950
470020003	PEON	hh	8.1144	17.07	138.5124
MATERIALES					315.96
040020047	ARENA FINA	m ³	1.6224	120	194.688
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	4.0560	28.5	115.596
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.3028	18.75	5.6784
EQUIPO					10.04
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0082	333.7074	10.0386
TOTAL:					659.71

Partida: 1.1.6.4.12 PINTURA EXTERIOR

Cant. Total: 10.06 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					57.85
470020007	OFICIAL	hh	1.6092	18.88	30.3812
470020003	PEON	hh	1.6089	17.07	27.4638
MATERIALES					315.28
390020001	LIJA	und	5.0300	1.68	8.4504
371060001	BROCHA PLANA DE 1.5"	und	10.0600	1	10.06
540020005	THINNER	gln	4.0240	30	120.72
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	3.5210	50	176.050
EQUIPO					1.71
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9565	57.8450	1.7102
TOTAL:					374.84

Partida: 1.1.6.4.13 ZANJAS DE CORONACION

Cant. Total: 30.00 m

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					341.40
470020003	PEON	hh	20.0000	17.07	341.40
EQUIPO					10.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	341.40	10.20
TOTAL:					351.60

Partida: 1.1.6.5.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Cant. Total: 800.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,184.00
470020003	PEON	hh	127.9438	17.07	2184.00
EQUIPO					64.00
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9304	2184.00	64.00
TOTAL:					2,248.00

Partida: 1.1.6.5.2 TRAZO Y REPLANTEO

Cant. Total: 800.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					512.00
470020007	OFICIAL	hh	14.4068	18.88	272.00
470020003	PEON	hh	14.0598	17.07	240.0
MATERIALES					2,000.00
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	32.0000	12.5	400.0
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	32.0000	50	1600
EQUIPO					15,136.00
490020006	ESTACION TOTAL	hm	800.0000	18.9	15120.0
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	512.00	16.00
TOTAL:					17,648.00

Partida: 1.1.6.5.3 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL

Cant. Total: 613.63 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					25,269.28
470020007	OFICIAL	hh	70.2034	18.88	1325.4408
470020003	PEON	hh	1,402.6856	17.07	23943.8426
EQUIPO					760.90
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	25269.2834	760.9012
TOTAL:					26,030.18

Partida: 1.1.6.5.4 CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Cant. Total: 344.80 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					853.28
470020007	OFICIAL	hh	7.4877	18.88	141.368
470020001	OPERARIO	hh	29.5891	24.06	711.9142385900
MATERIALES					2,644.22
530010001	GRASAS	lb	3.6909	8	29.5268897322
010010001	LUBRICANTES	gln	3.1095	30	93.2835179177
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	121.8660	20.69	2521.4071778048
EQUIPO					1,777.94
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	22.0622	55	1213.4206137614
490020034	CARGADOR S/LANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	7.5269	75	564.5195621939
TOTAL:					5,275.44

Partida: 1.1.6.5.5 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO

Cant. Total: 268.96 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					29,463.59
470020001	OPERARIO	hh	614.7178	24.06	14790.1104
470020003	PEON	hh	859.6064	17.07	14673.4805187500
MATERIALES					2,223.64
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	48.4845	18.75	909.0848
010010001	LUBRICANTES	gln	1.2240	30	36.7193437500
530010001	GRASAS	lb	4.8959	8	39.1673000000
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	73.4242	16.87	1238.6658625000
EQUIPO					2,158.70
490020039	COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 7HP	hm	244.7956	5.21	1275.3852062500
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9980	29463.5909187500	883.3129687500
TOTAL:					33,845.93

Partida: 1.1.6.5.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 102.88 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					11,134.43
470020001	OPERARIO	hh	160.5089	24.06	3861.8433646614
470020007	OFICIAL	hh	137.1552	18.88	2589.4896
470020003	PEON	hh	274.3467	17.07	4683.0976
MATERIALES					33,388.13
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	69.9584	80	5596.672
040020001	ARENA GRUESA	m³	59.6704	75	4475.280
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	802.4640	28.5	22870.224
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	19.5335	18.75	366.2528
010010001	LUBRICANTES	gln	0.1026	30	3.0784509755
530010001	GRASAS	lb	0.2334	8	1.8668427753
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	4.4312	16.87	74.7541759233
EQUIPO					496.70
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	13.9860	10	139.8599078341
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	9.3495	2.48	23.1868688904
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	11134.4305646613	333.6535889401
TOTAL:					45,019.26

Partida: 1.1.6.5.7 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

Cant. Total: 4,991.63 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					34,092.83
470020001	OPERARIO	hh	159.7488	24.06	3843.5551
470020007	OFICIAL	hh	158.6323	18.88	2994.978
470020003	PEON	hh	1,596.6198	17.07	27254.2998
MATERIALES					39,783.29
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	249.5815	6	1497.489
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	4,991.6300	7.67	38285.8021
EQUIPO					1,647.24
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	162.2280	4	648.9119
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9283	34092.8329	998.326
				TOTAL:	75,523.36

Partida: 1.1.6.5.8 ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO

Cant. Total: 16.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					344.32
470020001	OPERARIO	hh	3.6575	24.06	88.0
470020007	OFICIAL	hh	3.6610	18.88	69.12
470020003	PEON	hh	10.9666	17.07	187.2
MATERIALES					620.80
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	4.8000	50	240
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	11.2000	28.5	319.20
381060001	HORMIGON	m ³	1.6000	1	1.6
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	3.2000	18.75	60.00
EQUIPO					10.40
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0204	344.32	10.40
				TOTAL:	975.52

Partida: 1.1.6.5.9 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Cant. Total: 1,190.40 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					61,174.66
470020001	OPERARIO	hh	793.6000	24.06	19094.016
470020007	OFICIAL	hh	793.8102	18.88	14987.136
470020003	PEON	hh	1,587.2000	17.07	27093.504
MATERIALES					39,283.20
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	238.0800	6	1428.48
020020043	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	238.0800	6	1428.48
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p ²	8,570.8800	4.25	36426.24
EQUIPO					1,833.22
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9967	61174.656	1833.216
				TOTAL:	102,291.07

Partida: 1.1.6.5.10 INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"

Cant. Total: 360.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					32,032.80
470020001	OPERARIO	hh	480.0000	24.06	11548.80
470020003	PEON	hh	1,200.0000	17.07	20484.0
MATERIALES					79,200.00
090010001	ALCANTARILLA TMC Ø=24"	m	360.0000	220	79200
EQUIPO					961.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0007	32032.80	961.20
TOTAL:					112,194.00

Partida: 1.1.6.5.11 TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM

Cant. Total: 539.20 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					17,745.07
470020001	OPERARIO	hh	431.4048	24.06	10379.600
470020003	PEON	hh	431.4864	17.07	7365.472
MATERIALES					16,801.47
040020047	ARENA FINA	m ³	86.2720	120	10352.64
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	215.6800	28.5	6146.88
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	16.1041	18.75	301.952
EQUIPO					533.81
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0082	17745.072	533.808
TOTAL:					35,080.35

Partida: 1.1.6.5.12 PINTURA EXTERIOR

Cant. Total: 67.44 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					387.78
470020007	OFICIAL	hh	10.7875	18.88	203.6688
470020003	PEON	hh	10.7857	17.07	184.1112
MATERIALES					2,113.57
390020001	LIJA	und	33.7200	1.68	56.6496
371060001	BROCHA PLANA DE 1.5"	und	67.4400	1	67.44
540020005	THINNER	gln	26.9760	30	809.28
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	23.6040	50	1180.200
EQUIPO					685.86
370010062	BROCHA DE 1"	und	67.4400	10	674.40
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9565	387.7800	11.4648
TOTAL:					3,187.21

Partida: 1.1.6.5.13 ZANJAS DE CORONACION

Cant. Total: 1,600.00 m

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					18,208.00
470020003	PEON	hh	1,066.6667	17.07	18208.00
EQUIPO					544.00
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	18208.00	544.00
TOTAL:					18,752.00

Partida: 1.1.7.1 GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7MM

Cant. Total: 20.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					548.40
470020007	OFICIAL	hh	20.0000	18.88	377.60
470020003	PEON	hh	10.0059	17.07	170.80
MATERIALES					8,405.00
020010081	ALAMBRE PARA GAVION GALVANIZADO	und	0.4000	12.5	5.00
020010082	GAVIONES TIPO CAJA (ZN+5AL-MM) +PVC 5X1.0X1.00 3.7MM	und	20.0000	420	8400
EQUIPO					16.40
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9905	548.40	16.40
TOTAL:					8,969.80

Partida: 1.1.7.2 GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00

Cant. Total: 4.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					109.68
470020007	OFICIAL	hh	4.0000	18.88	75.52
470020003	PEON	hh	2.0012	17.07	34.16
MATERIALES					2,081.00
020010081	ALAMBRE PARA GAVION GALVANIZADO	und	0.0800	12.5	1.00
020010083	GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00 3.7MM	und	4.0000	520	2080
EQUIPO					3.28
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9905	109.68	3.28
TOTAL:					2,193.96

Partida: 1.1.7.3 RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACION DE GAVIONES

Cant. Total: 130.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,219.10
470020003	PEON	hh	130.0000	17.07	2219.10
MATERIALES					6,695.00
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m³	133.9000	50	6695.0
EQUIPO					66.30
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	2219.10	66.30
TOTAL:					8,980.40

Partida: 1.1.8.1.1 LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO

Cant. Total: 15.30 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					21.73
470020001	OPERARIO	hh	0.1145	24.06	2.754
470020003	PEON	hh	1.1114	17.07	18.972
EQUIPO					0.61
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.8169	21.726	0.612
TOTAL:					22.34

Partida: 1.1.8.1.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Cant. Total: 4.65 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					5.91
470020001	OPERARIO	hh	0.1102	24.06	2.6505
470020003	PEON	hh	0.0211	17.07	0.3595742401
470020035	TOPOGRAFO	hh	0.1203	24.06	2.8951512136
MATERIALES					137.87
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	4.6500	6	27.90
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	0.2344	12.5	2.9295
430020037	ESTACA DE MADERA	p²	0.0458	2.03	0.0930
370020038	JALONES	und	0.2325	20	4.65
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	1.3950	50	69.75
390020051	CORDEL	m	232.5000	0.14	32.55
EQUIPO					2.28
490020006	ESTACION TOTAL	hm	0.1083	18.9	2.0460
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.0102	2.54	0.0258276842
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.5045	5.90522545375027	0.2069468620
TOTAL:					146.06

Partida: 1.1.8.1.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO

Cant. Total: 2.10 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					147.04
470020001	OPERARIO	hh	1.3441	24.06	32.34
470020003	PEON	hh	6.7195	17.07	114.702
EQUIPO					4.41
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9991	147.042	4.41
TOTAL:					151.45

Partida: 1.1.8.1.4 ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.

Cant. Total: 2.63 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					44.89
470020003	PEON	hh	2.6300	17.07	44.8941
EQUIPO					1.34
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	44.8941	1.3413
				TOTAL:	46.24

Partida: 1.1.8.1.5 CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM

Cant. Total: 2.21 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					286.25
470020001	OPERARIO	hh	1.4563	24.06	35.0388395863
470020007	OFICIAL	hh	3.3150	18.88	62.5872
470020003	PEON	hh	11.0500	17.07	188.6235
MATERIALES					390.10
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	2.5427	16.87	42.8951298683
381060001	HORMIGON	m³	1.7901	1	1.7901
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m³	1.0608	50	53.04
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	0.3512	18.75	6.5858
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	10.0249	28.5	285.7088
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0017	30	0.0496058685
530010001	GRASAS	lb	0.0035	8	0.0281048698
EQUIPO					11.16
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.2377	10	2.3772680145
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.1136	2.48	0.2816884956
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9704	286.249539586286	8.5028632970
				TOTAL:	687.51

Partida: 1.1.8.1.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 0.95 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					102.82
470020001	OPERARIO	hh	1.4821	24.06	35.6604898564
470020007	OFICIAL	hh	1.2665	18.88	23.9115
470020003	PEON	hh	2.5333	17.07	43.2440
MATERIALES					308.31
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	0.6460	80	51.680
040020001	ARENA GRUESA	m ³	0.5510	75	41.325
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis	7.4100	28.5	211.185
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.1804	18.75	3.3820
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0009	30	0.0284265982
530010001	GRASAS	lb	0.0022	8	0.0172385365
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.0409	16.87	0.6902844783
EQUIPO					4.59
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.1291	10	1.2914746544
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.0863	2.48	0.2141089176
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	102.815989856418	3.0809769585
				TOTAL:	415.71

Partida: 1.1.8.1.7 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO POSTES

Cant. Total: 24.12 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					993.26
470020001	OPERARIO	hh	19.2980	24.06	464.3100
470020007	OFICIAL	hh	19.2909	18.88	364.212
470020003	PEON	hh	9.6508	17.07	164.7396
MATERIALES					801.27
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	3.6232	4.66	16.884
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	3.6180	6	21.708
300020045	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	0.5285	23.73	12.5424
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p ²	53.0640	4.25	225.5220
440020046	TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	3.6180	145	524.6100
EQUIPO					29.91
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	993.2616	29.9088
				TOTAL:	1,824.44

Partida: 1.1.8.1.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

Cant. Total: 63.74 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					122.38
470020001	OPERARIO	hh	2.0399	24.06	49.0798
470020007	OFICIAL	hh	2.0256	18.88	38.244
470020003	PEON	hh	2.0537	17.07	35.0570
MATERIALES					513.11
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	3.8244	6	22.9464
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	63.7400	7.67	488.8858
370020048	HOJA DE SIERRA	und	0.2602	4.9	1.2748
EQUIPO					7.65
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	0.9561	4	3.8244
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	122.3808	3.8244
TOTAL:					643.14

Partida: 1.1.8.1.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES

Cant. Total: 19.44 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					267.11
470020001	OPERARIO	hh	6.2214	24.06	149.688
470020007	OFICIAL	hh	6.2192	18.88	117.4176
MATERIALES					339.03
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	1.8274	50	91.368
540020050	PINTURA IMPRIMANTE	gln	4.4712	50	223.560
390020001	LIJA	und	3.9343	1.68	6.6096
540020005	THINNER	gln	0.5832	30	17.496
EQUIPO					7.97
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9840	267.1056	7.9704
TOTAL:					614.11

Partida: 1.1.8.1.10 SUM. Y COLOCACION SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA)

Cant. Total: 6.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					78.96
470020001	OPERARIO	hh	1.9202	24.06	46.2
470020003	PEON	hh	1.9192	17.07	32.76
MATERIALES					2,425.92
300020054	SEÑAL INFORMATIVA (1.20M X 0.70M) INC. PINTADO	und	6.0000	380.64	2283.84
020020055	PERNO PASANTE F°G° 3/8" X 8" (INC. ARANDELA)	jgo	24.0000	5.92	142.08
EQUIPO					2.34
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9635	78.96	2.34
TOTAL:					2,507.22

Partida: 1.1.8.2.1 LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO

Cant. Total: 30.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					42.60
470020001	OPERARIO	hh	0.2244	24.06	5.40
470020003	PEON	hh	2.1793	17.07	37.20
EQUIPO					1.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.8169	42.60	1.20
TOTAL:					43.80

Partida: 1.1.8.2.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Cant. Total: 7.50 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					9.52
470020001	OPERARIO	hh	0.1777	24.06	4.275
470020003	PEON	hh	0.0340	17.07	0.5799584518
470020035	TOPOGRAFO	hh	0.1941	24.06	4.6695987317
MATERIALES					222.38
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	7.5000	6	45.0
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	0.3780	12.5	4.725
430020037	ESTACA DE MADERA	p ²	0.0739	2.03	0.150
370020038	JALONES	und	0.3750	20	7.5
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	2.2500	50	112.5
390020051	CORDEL	m	375.0000	0.14	52.5
EQUIPO					3.68
490020006	ESTACION TOTAL	hm	0.1746	18.9	3.300
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.0164	2.54	0.0416575552
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.5045	9.52455718346818	0.3337852613
TOTAL:					235.58

Partida: 1.1.8.2.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO

Cant. Total: 5.25 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					367.61
470020001	OPERARIO	hh	3.3603	24.06	80.850
470020003	PEON	hh	16.7988	17.07	286.7550
EQUIPO					11.03
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9991	367.6050	11.025
TOTAL:					378.63

Partida: 1.1.8.2.4 ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.

Cant. Total: 6.56 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					111.98
470020003	PEON	hh	6.5600	17.07	111.9792
EQUIPO					3.35
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	111.9792	3.3456
TOTAL:					115.32

Partida: 1.1.8.2.5 CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM

Cant. Total: 5.51 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					713.68
470020001	OPERARIO	hh	3.6309	24.06	87.3592787875
470020007	OFICIAL	hh	8.2650	18.88	156.0432
470020003	PEON	hh	27.5500	17.07	470.2785
MATERIALES					972.60
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	6.3395	16.87	106.9466812553
381060001	HORMIGON	m³	4.4631	1	4.4631
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m³	2.6448	50	132.24
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	0.8757	18.75	16.4198
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	24.9941	28.5	712.3328
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0041	30	0.1236779799
530010001	GRASAS	lb	0.0088	8	0.0700714174
EQUIPO					27.83
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.5927	10	5.9270347330
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.2832	2.48	0.7023093261
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9704	713.680978787529	21.1994465008
TOTAL:					1,714.11

Partida: 1.1.8.2.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 2.37 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					256.50
470020001	OPERARIO	hh	3.6976	24.06	88.9635378523
470020007	OFICIAL	hh	3.1596	18.88	59.6529
470020003	PEON	hh	6.3200	17.07	107.8824
MATERIALES					769.15
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	1.6116	80	128.928
040020001	ARENA GRUESA	m³	1.3746	75	103.095
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis	18.4860	28.5	526.851
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	0.4500	18.75	8.4372
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0024	30	0.0709168819
530010001	GRASAS	lb	0.0054	8	0.0430056121
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.1021	16.87	1.7220781195
EQUIPO					11.44
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.3222	10	3.2218894009
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.2154	2.48	0.5341454050
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	256.498837852327	7.6862267281
				TOTAL:	1,037.09

Partida: 1.1.8.2.7 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO POSTES

Cant. Total: 60.30 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,483.15
470020001	OPERARIO	hh	48.2450	24.06	1160.775
470020007	OFICIAL	hh	48.2272	18.88	910.53
470020003	PEON	hh	24.1271	17.07	411.849
MATERIALES					2,003.17
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	9.0579	4.66	42.21
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	9.0450	6	54.27
300020045	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	1.3214	23.73	31.356
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	132.6600	4.25	563.805
440020046	TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	9.0450	145	1311.525
EQUIPO					74.77
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	2483.154	74.772
				TOTAL:	4,561.09

Partida: 1.1.8.2.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

Cant. Total: 318.70 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					611.90
470020001	OPERARIO	hh	10.1995	24.06	245.399
470020007	OFICIAL	hh	10.1282	18.88	191.22
470020003	PEON	hh	10.2686	17.07	175.285
MATERIALES					2,565.54
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	19.1220	6	114.732
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	318.7000	7.67	2444.429
370020048	HOJA DE SIERRA	und	1.3008	4.9	6.374
EQUIPO					38.24
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	4.7805	4	19.122
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	611.904	19.122
				TOTAL:	3,215.68

Partida: 1.1.8.2.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES

Cant. Total: 48.60 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					667.76
470020001	OPERARIO	hh	15.5536	24.06	374.22
470020007	OFICIAL	hh	15.5479	18.88	293.544
MATERIALES					847.58
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	4.5684	50	228.42
540020050	PINTURA IMPRIMANTE	gln	11.1780	50	558.90
390020001	LIJA	und	9.8357	1.68	16.524
540020005	THINNER	gln	1.4580	30	43.74
EQUIPO					19.93
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9840	667.764	19.926
				TOTAL:	1,535.27

Partida: 1.1.8.2.10 SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA)

Cant. Total: 30.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					329.10
470020001	OPERARIO	hh	8.0050	24.06	192.60
470020003	PEON	hh	7.9965	17.07	136.50
MATERIALES					8,236.50
300020056	SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60M X 0.90M) INC. PINTADO	und	30.0000	262.71	7881.30
020020055	PERNO PASANTE F°G° 3/8" X 8" (INC. ARANDELA)	jgo	60.0000	5.92	355.20
EQUIPO					9.90
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0082	329.10	9.90
				TOTAL:	8,575.50

Partida: 1.1.8.3.1 LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO

Cant. Total: 205.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					291.10
470020001	OPERARIO	hh	1.5337	24.06	36.90
470020003	PEON	hh	14.8916	17.07	254.20
EQUIPO					8.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.8169	291.10	8.20
TOTAL:					299.30

Partida: 1.1.8.3.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Cant. Total: 51.25 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					65.08
470020001	OPERARIO	hh	1.2142	24.06	29.2125
470020003	PEON	hh	0.2322	17.07	3.9630494205
470020035	TOPOGRAFO	hh	1.3262	24.06	31.9089246665
MATERIALES					1,519.56
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	51.2500	6	307.50
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	2.5830	12.5	32.2875
430020037	ESTACA DE MADERA	p²	0.5049	2.03	1.0250
370020038	JALONES	und	2.5625	20	51.25
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	15.3750	50	768.75
390020051	CORDEL	m	2,562.5000	0.14	358.75
EQUIPO					25.12
490020006	ESTACION TOTAL	hm	1.1931	18.9	22.5500
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.1121	2.54	0.2846599606
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.5045	65.0844740870325	2.2808659523
TOTAL:					1,609.76

Partida: 1.1.8.3.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO

Cant. Total: 35.88 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,512.32
470020001	OPERARIO	hh	22.9656	24.06	552.552
470020003	PEON	hh	114.8076	17.07	1959.7656
EQUIPO					75.35
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9991	2512.3176	75.348
TOTAL:					2,587.67

Partida: 1.1.8.3.4 ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.

Cant. Total: 44.84 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					765.42
470020003	PEON	hh	44.8400	17.07	765.4188
EQUIPO					22.87
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	765.4188	22.8684
TOTAL:					788.29

Partida: 1.1.8.3.5 CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM

Cant. Total: 37.67 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					4,879.19
470020001	OPERARIO	hh	24.8232	24.06	597.2457408215
470020007	OFICIAL	hh	56.5050	18.88	1066.8144
470020003	PEON	hh	188.3500	17.07	3215.1345
MATERIALES					6,649.31
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	43.3407	16.87	731.1581638635
381060001	HORMIGON	m ³	30.5127	1	30.5127
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m ³	18.0816	50	904.08
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	5.9870	18.75	112.2566
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	170.8764	28.5	4869.9776
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0282	30	0.8455443741
530010001	GRASAS	lb	0.0599	8	0.4790544998
EQUIPO					190.26
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	4.0521	10	40.5211249352
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	1.9361	2.48	4.8014505106
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9704	4879.19464082145	144.9334209953
TOTAL:					11,718.76

Partida: 1.1.8.3.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 16.22 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,755.45
470020001	OPERARIO	hh	25.3057	24.06	608.8559426012
470020007	OFICIAL	hh	21.6238	18.88	408.2574
470020003	PEON	hh	43.2533	17.07	738.3344
MATERIALES					5,263.95
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	11.0296	80	882.368
040020001	ARENA GRUESA	m³	9.4076	75	705.570
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis	126.5160	28.5	3605.706
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	3.0796	18.75	57.7432
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0162	30	0.4853467615
530010001	GRASAS	lb	0.0368	8	0.2943253287
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.6986	16.87	11.7856991979
EQUIPO					78.31
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	2.2050	10	22.0502304147
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	1.4740	2.48	3.6556280463
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	1755.44774260116	52.6036276498
				TOTAL:	7,097.71

Partida: 1.1.8.3.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES

Cant. Total: 412.05 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					16,968.22
470020001	OPERARIO	hh	329.6743	24.06	7931.9625
470020007	OFICIAL	hh	329.5527	18.88	6221.955
470020003	PEON	hh	164.8683	17.07	2814.3015
MATERIALES					13,688.30
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	61.8959	4.66	288.435
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	61.8075	6	370.845
300020045	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	9.0293	23.73	214.2660
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	906.5100	4.25	3852.6675
440020046	TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	61.8075	145	8962.0875
EQUIPO					510.94
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	16968.2190	510.9420
				TOTAL:	31,167.46

Partida: 1.1.8.3.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

Cant. Total: 2,177.79 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					4,181.36
470020001	OPERARIO	hh	69.6965	24.06	1676.8983
470020007	OFICIAL	hh	69.2094	18.88	1306.674
470020003	PEON	hh	70.1690	17.07	1197.7845
MATERIALES					17,531.21
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	130.6674	6	784.0044
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	2,177.7900	7.67	16703.6493
370020048	HOJA DE SIERRA	und	8.8889	4.9	43.5558
EQUIPO					261.33
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	32.6669	4	130.6674
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	4181.3568	130.6674
TOTAL:					21,973.90

Partida: 1.1.8.3.9 PINTURA ESMALTE EN POSTES

Cant. Total: 332.10 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					4,563.05
470020001	OPERARIO	hh	106.2830	24.06	2557.17
470020007	OFICIAL	hh	106.2439	18.88	2005.884
MATERIALES					5,791.82
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	31.2174	50	1560.87
540020050	PINTURA IMPRIMANTE	gln	76.3830	50	3819.15
390020001	LIJA	und	67.2107	1.68	112.914
540020005	THINNER	gln	9.9630	30	298.89
EQUIPO					136.16
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9840	4563.054	136.161
TOTAL:					10,491.04

Partida: 1.1.8.3.10 SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA)

Cant. Total: 205.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					2,248.85
470020001	OPERARIO	hh	54.7007	24.06	1316.10
470020003	PEON	hh	54.6426	17.07	932.75
MATERIALES					2,330.85
300020057	SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60M) INC. PINTADO	und	205.0000	11.37	2330.85
EQUIPO					67.65
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0082	2248.85	67.65
TOTAL:					4,647.35

Partida: 1.1.8.4.1 LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO

Cant. Total: 16.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					22.72
470020001	OPERARIO	hh	0.1197	24.06	2.88
470020003	PEON	hh	1.1623	17.07	19.84
EQUIPO					0.64
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.8169	22.72	0.64
TOTAL:					23.36

Partida: 1.1.8.4.2 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Cant. Total: 4.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					5.08
470020001	OPERARIO	hh	0.0948	24.06	2.28
470020003	PEON	hh	0.0181	17.07	0.3093111743
470020035	TOPOGRAFO	hh	0.1035	24.06	2.4904526569
MATERIALES					118.60
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	4.0000	6	24
300020036	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	0.2016	12.5	2.52
430020037	ESTACA DE MADERA	p ²	0.0394	2.03	0.08
370020038	JALONES	und	0.2000	20	4
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	1.2000	50	60
390020051	CORDEL	m	200.0000	0.14	28
EQUIPO					1.96
490020006	ESTACION TOTAL	hm	0.0931	18.9	1.76
490020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.0087	2.54	0.0222173628
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.5045	5.07976383118303	0.1780188060
TOTAL:					125.64

Partida: 1.1.8.4.3 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO

Cant. Total: 2.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					140.04
470020001	OPERARIO	hh	1.2801	24.06	30.8
470020003	PEON	hh	6.3995	17.07	109.24
EQUIPO					4.20
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9991	140.04	4.2
TOTAL:					144.24

Partida: 1.1.8.4.4 ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.

Cant. Total: 2.50 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					42.68
470020003	PEON	hh	2.5000	17.07	42.675
EQUIPO					1.28
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9877	42.675	1.275
				TOTAL:	43.95

Partida: 1.1.8.4.5 CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM

Cant. Total: 1.67 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					216.31
470020001	OPERARIO	hh	1.1005	24.06	26.4773131715
470020007	OFICIAL	hh	2.5050	18.88	47.2944
470020003	PEON	hh	8.3500	17.07	142.5345
MATERIALES					294.78
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	1.9214	16.87	32.4139669140
381060001	HORMIGON	m³	1.3527	1	1.3527
050020001	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m³	0.8016	50	40.08
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	0.2654	18.75	4.9766
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	7.5754	28.5	215.8976
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0012	30	0.0374849776
530010001	GRASAS	lb	0.0027	8	0.0212376165
EQUIPO					8.43
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.1796	10	1.7963970969
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.0858	2.48	0.2128596324
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9704	216.306213171537	6.4252405910
				TOTAL:	519.52

Partida: 1.1.8.4.6 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Cant. Total: 1.27 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					137.45
470020001	OPERARIO	hh	1.9814	24.06	47.6724443344
470020007	OFICIAL	hh	1.6931	18.88	31.9659
470020003	PEON	hh	3.3867	17.07	57.8104
MATERIALES					412.16
050020044	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m ³	0.8636	80	69.088
040020001	ARENA GRUESA	m ³	0.7366	75	55.245
210020001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bis	9.9060	28.5	282.321
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	0.2411	18.75	4.5212
010010001	LUBRICANTES	gln	0.0013	30	0.0380018734
530010001	GRASAS	lb	0.0029	8	0.0230452014
340020001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	0.0547	16.87	0.9228013552
EQUIPO					6.13
480020040	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO DE 9-11 P3	hm	0.1726	10	1.7264976959
490020041	VIBRADOR DE 4 HP 1.25"	hm	0.1154	2.48	0.2862298162
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.9966	137.448744334369	4.1187797235
TOTAL:					555.74

Partida: 1.1.8.4.7 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO POSTES

Cant. Total: 12.29 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					506.10
470020001	OPERARIO	hh	9.8330	24.06	236.5825
470020007	OFICIAL	hh	9.8294	18.88	185.579
470020003	PEON	hh	4.9174	17.07	83.9407
MATERIALES					408.27
020020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	1.8461	4.66	8.603
020020009	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	1.8435	6	11.061
300020045	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	0.2693	23.73	6.3908
430020011	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p ²	27.0380	4.25	114.9115
440020046	TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	1.8435	145	267.3075
EQUIPO					15.24
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0112	506.1022	15.2396
TOTAL:					929.62

Partida: 1.1.8.4.8 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

Cant. Total: 55.49 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					106.54
470020001	OPERARIO	hh	1.7759	24.06	42.7273
470020007	OFICIAL	hh	1.7635	18.88	33.294
470020003	PEON	hh	1.7879	17.07	30.5195
MATERIALES					446.69
020020001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	3.3294	6	19.9764
030020001	ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm ² (GRADO 60)	kg	55.4900	7.67	425.6083
370020048	HOJA DE SIERRA	und	0.2265	4.9	1.1098
EQUIPO					6.66
370020049	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	0.8324	4	3.3294
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.1250	106.5408	3.3294
TOTAL:					559.89

Partida: 1.1.8.4.9 COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO

Cant. Total: 7.94 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					174.12
470020001	OPERARIO	hh	4.2340	24.06	101.8702
470020003	PEON	hh	4.2328	17.07	72.254
MATERIALES					26.20
540020001	PINTURA ESMALTE	gln	0.3970	50	19.850
390020001	LIJA	und	0.2363	1.68	0.3970
540020005	THINNER	gln	0.1985	30	5.9550
EQUIPO					5.24
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0096	174.1242	5.2404
TOTAL:					205.57

Partida: 1.1.9.1.1 DENSIDAD DE CAMPO

Cant. Total: 433.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					21,650.00
390010001	SC SERVICIO DE PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	433.0000	50	21650
TOTAL:					21,650.00

Partida: 1.1.9.1.2 ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA

Cant. Total: 16.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					8,000.00
390010067	SC SERVICIO DE ENSAYO DE VIGA BENKELMAN	und	16.0000	500	8000
TOTAL:					8,000.00

Partida: 1.1.9.1.3 PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA Cant. Total: 16.00 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					4,800.00
390010068	SC SERVICIO DE MEDICION IRI CON EQUIPO DE MERLIN	km	16.0000	300	4800
TOTAL:					4,800.00

Partida: 1.1.9.1.4 DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA Cant. Total: 1.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					1,500.00
390010069	SC DISEÑO DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1.0000	1500	1500
TOTAL:					1,500.00

Partida: 1.1.9.2.1 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO Cant. Total: 3.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					1,050.00
390010070	SC SERVICIO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	3.0000	350	1050
TOTAL:					1,050.00

Partida: 1.1.9.2.2 ROTURAS DE BRIQUETAS Cant. Total: 44.00 und

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					1,320.00
390010071	SC ROTURA DE BRIQUETAS	und	44.0000	30	1320
TOTAL:					1,320.00

Partida: 1.1.10.1.1 REVEGETACION EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO Cant. Total: 7.38 ha

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					14,934.76
470020001	OPERARIO	hh	118.0800	24.06	2841.0048
470020003	PEON	hh	708.4800	17.07	12093.7536
MATERIALES					19,283.94
430020058	PLANTONES DE ESPECIES DE LA REGION	und	3,099.6000	5.9	18287.64
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m³	53.1360	18.75	996.30
EQUIPO					448.04
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	14934.7584	448.0398
TOTAL:					34,666.74

Partida: 1.1.10.2.1 READECUACION AMBIENTAL AREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS

Cant. Total: 150.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					61.59
470020001	OPERARIO	hh	1.1882	24.06	28.5872264653
470020003	PEON	hh	1.9332	17.07	33.00
MATERIALES					1,394.15
040020059	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m ³	27.0000	45	1215.0
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	4.4800	18.75	84.00
530010001	GRASAS	lb	0.0633	8	0.5060906787
010010001	LUBRICANTES	gln	0.1257	30	3.7713389906
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	4.3922	20.69	90.8753115860
EQUIPO					89.26
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	0.3611	100	36.1110155793
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	0.0596	55	3.2758522888
490020031	EXCAVADOR S/ORUG 190 - 250 HP	hm	0.2687	180	48.3731644112
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.4356	61.5872264653370	1.50
				TOTAL:	1,545.00

Partida: 1.1.10.2.2 MANEJO Y ADECUACION DE DESECHOS (EXCAVACION DE TRINCHERAS)

Cant. Total: 27.00 m³

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					435.16
470020001	OPERARIO	hh	5.8321	24.06	140.3205729916
470020003	PEON	hh	17.2724	17.07	294.84
MATERIALES					164.03
530010001	GRASAS	lb	0.1058	8	0.8465303772
010010001	LUBRICANTES	gln	0.2267	30	6.8024762453
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	7.5583	20.69	156.3813705730
EQUIPO					283.98
490020031	EXCAVADOR S/ORUG 190 - 250 HP	hm	1.5117	180	272.0990498128
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.7300	435.160572991649	11.88
				TOTAL:	883.17

Partida: 1.1.10.2.3 READECUACION AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO

Cant. Total: 4,000.00 m²

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					1,903.94
470020001	OPERARIO	hh	22.6077	24.06	543.9405715858
470020003	PEON	hh	79.6719	17.07	1360.00
MATERIALES					9,420.30
320020004	AGUA EN CISTERNA DE 2,000 GLN	m ³	360.5333	18.75	6760.00
530010001	GRASAS	lb	1.5958	8	12.7661037934
010010001	LUBRICANTES	gln	3.5107	30	105.3203562954
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	122.8714	20.69	2542.2099941535
EQUIPO					1,635.76
490020030	TRACTOR DE ORUGAS 190 - 240 HP	hm	15.9576	100	1595.7629741720
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.1009	1903.94057158578	40.00
TOTAL:					12,960.00

Partida: 1.1.10.2.4 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Cant. Total: 15.50 km

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
MANO DE OBRA					4,779.70
470020001	OPERARIO	hh	22.7076	24.06	546.3448019037
470020003	PEON	hh	248.0000	17.07	4233.360
MATERIALES					645.67
530010001	GRASAS	lb	0.9021	8	7.2167992562
010010001	LUBRICANTES	gln	0.7564	30	22.6924310368
530010072	PETROLEO DIESEL	gln	29.7614	20.69	615.7634987332
EQUIPO					570.33
480010001	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	5.4249	55	298.3677463271
490020034	CARGADOR S/LLANTAS 160-190 HP 3.5 YD3	hm	1.7827	75	133.7047227429
370010002	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.8926	4779.70480190374	138.260
TOTAL:					5,995.71

Partida: 1.1.10.3.1 MONITOREO ARQUEOLOGICO

Cant. Total: 4.00 pto

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					18,000.00
390020060	MONITOREO ARQUEOLOGICO	pto	4.0000	4500	18000
TOTAL:					18,000.00

Partida: 1.1.11.1 FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES

Cant. Total: 542,308.09 kg

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
SUB-CONTRATOS					341,654.10
320020061	FLETE TERRESTRE	kg	540,178.9524	0.632483171	341654.0967
TOTAL:					341,654.10

"MEJORAMIENTO AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD DE CALLTIAC, SECTOR DE CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA , PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DE CUSCO"

DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA
TRAMO TTIO - CALLTIAC

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

1 Vje

1.0 EQUIPO TRANSPORTADO

UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	PESO EN KG	TOTALES KG	OBSERVACIÓN
3	MOTONIVELADORA DE 125-200 HP	13080	39240	(2)
3	RETROEXCAVADORA 88HP 1 M3	11000	33000	(2)
3	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	18392	55176	(2)
1	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 330 HP	36200	36200	(2)
2	RODILLO NEUMAT. AUTOP101-135 HP	7100	14200	(2)
2	ZARANDA	2500	5000	(2)
3	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	20360	61080	(2)
1	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 80-110HP	12000	12000	(2)
1	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115 - 165 GP 0.75 Y3	13500	13500	(2)
1	MOTOBOMBA 10HP 4"	72	72	(2)
1	COMPRESORA NEUMÁTICA 175 PCM	1077	1077	(2)
1	MARTILLO NEUMÁTICO DE 29KG	29	29	(2)
1	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.40"	24	24	(2)
1	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3	300	300	(2)
1	ESTACIÓN TOTAL	5.2	5.2	(2)
1	NIVEL DE INGENIERO	1.85	1.85	(2)
1	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP	4.7	4.7	(2)
1	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	90	90	(2)
1	COMPRESORA NEUMÁTICA 600-690 PCM	2500	2500	(2)
1	RODILLO LISO VIBR AUTOP101-135 HP	7100	7100	(2)

Nº Viajes	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		PESO	TIEMPO VIAJE	COSTO ALQUILER	SUB TOTAL
		KG	HRS		
16	CAMABAJA 6X4, 330 HP DE 35 TON	280599.75	3.26	347	S/ 18,099.52
Aplicando el FRV de 1.4 a la carga Normal 1.40 (si la distancia es > a 200km) Movilización y Desmovilización equipo transportado					S/ 18,099.52
					9,049.76

COTIZACIÓN SEGÚN REVISTA COSTOS

- NOTA : (1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES
(2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA
(3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

CÁLCULO DE DISTANCIA VIRTUAL (Dv)				
ORIGEN - DESTINO	Dr(Km)	fc	Dv(Km)	Tipo de Pavimento
Cusco-Ttio	69.9	1.4	97.86	Asfaltado

REGIÓN	ALTURA(m.s.n.m.)	TIPO DE CARRETERA		
		ASFALTADO	AFIRMADO	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

CÁLCULO DE HORAS DE VIAJE DE SEMITRAYLER 6 X4, 330HP DE 35 TON	Distancia	Velocidad	TOTAL
	Dv(Km)	KM/HR	Tiempo
Cusco-Ttio	97.86	30	3.26
		Total:	3.26

OBSERVACIONES:

LOS PRECIOS DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE COMO CAMA BAJA SE HAN TOMADO DE LA REVISTA COSTOS, ASUMIENDO QUE NO SE CUENTA CON ESTOS EQUIPOS EL SEMITRAILER SE TOMO DE REFERENCIA PRECIOS MTC P/HORA.

"MEJORAMIENTO AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD DE CALLTIAC, SECTOR DE CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA , PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DE CUSCO"

DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA
 TRAMO TTIO - CALLATIAC

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

1 Vje

1.0 EQUIPO TRANSPORTADO

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

UNIDAD	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL
		IDA	VUELTA		
2.00	CAMION CISTERNA (AGUA) 3,000 GAL.	2.00	2.00	S/ 165.00	S/ 1,320.00
4.00	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP - 15 M3.	2.00	2.00	S/ 200.00	S/ 3,200.00
1.00	CAMION IMPRIMADOR 1800 GLS	2.00	2.00	S/ 161.00	S/ 644.00
2.00	CAMIONETA PICKUP 4X4	1.20	1.20	S/ 35.00	S/ 100.80
1.00	CAMION BARANDA 5TN	2.00	2.00	S/ 50.00	S/ 200.00
TOTAL					S/ 2,732.40

MONTAJE Y DESMONTAJE DE ZARANDA

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO EN SOLES			
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL
		CANTIDAD	PRECIO S/.		
1	OPERARIO	8	24.06	192.48	
1	OFICIAL	8	18.88	151.04	
2	PEON	16	17.07	273.12	
	HERRAMIENTAS MANUALES	0.05	616.64	30.83	
TOTAL					S/ 323.74

RESUMEN

1.0 EQUIPO TRANSPORTADO				9,049.76
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO				2,732.40
3.0 MONTAJE Y DESMONTAJE DE ZARANDA				323.74
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				S/ 12,105.90

CÁLCULO DEL VALOR DE LA HORA HOMBRE

DESCRIPCIÓN	ABREV.	PORCENT. %	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
Jornal Básico	JB		S/ 80.50	S/ 63.15	S/ 56.80
			32.00%	30.00%	30.00%
Bonificación Unificada de Construcción	BUC		S/ 25.76	S/ 18.95	S/ 17.04
Leyes Sociales					
Liquidacion	LIQ	12.00%	S/ 9.66	S/ 7.58	S/ 6.82
CTS	CTS	3.00%	S/ 2.42	S/ 1.89	S/ 1.70
Vacaciones	VAC	11.32%	S/ 9.11	S/ 7.15	S/ 6.43
Dominical	DOM	17.18%	S/ 13.83	S/ 10.85	S/ 9.76
Feridos	FER	3.39%	S/ 2.73	S/ 2.14	S/ 1.93
Gratificacion	GRAT	26.42%	S/ 21.27	S/ 16.68	S/ 15.01
Aportas del empleador (Sobre Remuneracion Afecta)					
ESSALUD	Essalud	9.00%	S/ 14.01	S/ 10.87	S/ 9.78
SCTR	Sctr	3.00%	S/ 4.67	S/ 3.62	S/ 3.26
Aporte a la AFP	A_AFP	1.00%	S/ 1.56	S/ 1.21	S/ 1.09
Otros Pagos					
Bonificacion por movilidad Acumulada	MOV				
Overol (2 por año)	OVE	SI	S/ 0.59	S/ 0.59	S/ 0.59
Seguro de Vida	SV		S/ 0.20	S/ 0.20	S/ 0.20
			S/ 186.30	S/ 144.88	S/ 130.40
VALOR HORA HOMBRE =			S/ 23.29	S/ 18.11	S/ 16.30
Bonificacion por Altitud	SI	S/ 2.00	S/ 0.28	S/ 0.28	S/ 0.28
Bonificacion por Alta Temperatura	SI	S/ 3.50	S/ 0.49	S/ 0.49	S/ 0.49
TOTAL INCLUIDO BONIFICACIONES =			S/ 24.06	S/ 18.88	S/ 17.07

CALCULO DEL COSTO DEL FLETE

FACTOR DE REAJUSTE -2024

K actual (1) =	559.82	1.5069179
	371.5	
K actual (1) =	559.82	1.76044025
	318	

Nota:
(1) DS N°033-2006-MTC
(2) DS N°049-2002-MTC

A) TRANSPORTE NORMAL

			COSTO		COSTO FLETE S/.x kg	FACTOR RETORNO VACIO	FACTOR REAJUSTE (1)	COSTO FLETE S/. X kg
INICIO	FINAL	Dist. Virtual (Km)	S/XTM(1)					
LIMA	CUSCO	1566.43	450.74		0.45074	1	1.596	0.719
(1)Valores de Distancias Virtuales y Costo del flete según DS.N°033-2006-MTC-Anexo II								0.719

B) TRANSPORTE ESPECIAL

			COSTO		COSTO FLETE S/.x kg	FACTOR RETORNO VACIO	FACTOR REAJUSTE (1)	COSTO FLETE S/. X kg
INICIO	FINAL	Dist. Virtual (Km)	S/XTM(1)					
CUSCO	LIMA	1566.43	450.74		0.45074	1.4	1.596	1.01
(1)Valores de Distancias Virtuales y Costo del flete según DS.N°033-2006-MTC-Anexo II								1.01

COSTO FLETE TRAMO (2)

VEHICULO TIPO C3
CARGA UTIL 10,000.00 Kg
CICLO NORMAL +FRV
FRV APLICABLE AL TRANSPORTE DED LOS PRODUCTOS ASFALTICOS Y EXPLOSIVOS

A) TRANSPORTE NORMAL

				COSTO		COSTO FLETE S/.x kg	FACTOR RETORNO VACIO	FACTOR REAJUSTE (1)	COSTO FLETE S/. X kg
INICIO	FINAL	Dist. Virtual (Km)	PESO (Tn)	S/XTM(1)	S/ x Veh(2)				
CUSCO	C.G OBRA	106.96	10.00	359.28		0.36	1	1.76	0.63
(2)Valores del costo del flete KMV- según DS N° 049-2002-MTC-Anexo III-costos km-virtual para transporte de carga en camión por carretera en nuevos soles - Módulo de 0 a 500 kilometros virtuales									0.63

B) TRANSPORTE ESPECIAL

				COSTO		COSTO FLETE S/.x kg	FACTOR RETORNO VACIO	FACTOR REAJUSTE (1)	COSTO FLETE S/. X kg
INICIO	FINAL	Dist. Virtual (Km)	PESO (Tn)	S/XTM(1)	S/ x Veh(2)				
CUSCO	C.G OBRA	106.96	10.00	359.28		0.36	1.4	1.76	0.89
Nota: se está aplicando el FRV de 1.4 a la carga normal teniendo en cuenta el DS N° 010-2006-MTC-Anexo VI inciso 1) contenedores llenos en un sentido y vacios en el otro sentido teniendo en cuenta									0.89

FACTOR DE RUTA					
REGION	ALTURA	RUTA		FLETE PARCIAL S/. X kg	FLETE MATERIALES S/. X tn
NORMAL	1	LIMA	CUSCO	0.72	719.38
	2	CUSCO	C.G OBRA	0.63	632.48
ESPECIAL	1	LIMA	CUSCO	1.01	1007.13
	2	CUSCO	C.G OBRA	0.89	885.48

CALCULO DE LAS DISTANCIAS VIRTUALES

DISTANCIA VIRTUAL TRAMO B

Considerando las limitaciones de aplicación del D.S. N°033-2006-MTC del 29.09.06, el cálculo del flete a obra se basa en lo establecido en el D.S. N° 049-2002-MTC del 19.12.02 (costo) y en la tarifa de carga del MTC-1991

CALCULO DE LA DISTANCIA VIRTUAL

El cálculo de la distancia virtual se basa en el metodo de TARIFAS DE CARGA DEL MTC-1991, publicadas por el MTC

INICIAL	FINAL	REGION	ALTITUD (m.s.n.m)	TIPO DE CARRETERA	Distancia (KM)	F.C.	D.V. (Kmv)
CUSCO	TTIO	SIERRA	3210 a mas	Asfaltada	60.9	1.4	85.26
TTIO	C.G. OBRA	SIERRA	3210 a mas	Afirmado	7.75	2.8	21.7
							106.96

FACTOR DE RUTA				
REGION	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	Mas de 2500	1.4	2.8	3.9

MATERIALES INCIDENTES EN PESO

Descripción	Unid.	Cantidad	Kg/und	Peso
ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gln	2.90	0.50	1.45
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	594.54	1.00	594.54
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	19.85	1.00	19.85
ALAMBRE PARA GAVION GALVANIZADO	und	0.48	1.00	0.48
ALCANTARILLA TMC Ø=60"	m	6.75	25.00	168.75
ALCANTARILLA TMC Ø=24"	m	360.00	30.00	10800.00
ACERO CORRUGADO Fy=4200 Kg/Cm² (GRADO 60)	kg	6382.33	0.10	638.23
ARENA FINA	m³	87.91	0.10	8.79
ARENA GRUESA	m³	90.04	0.50	45.02
ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	1.95	0.20	0.39
ASFALTO MC-30	gln	144945.11	0.20	28989.02
BARRENO 5' x 1 1/8"	und	218.86	2.00	437.71
BISAGRAS DE 3" X 1 3/4"	pza	150.00	0.10	15.00
BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	par	20.00	0.25	5.00
BOTAS DE JEBE PUNTA DE ACERO	par	20.00	0.20	4.00
BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO CAT	par	2.00	0.25	0.50
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.00	0.10	0.10
BROCHA PLANA DE 1.5"	und	77.50	0.10	7.75
CALAMINA #22 DE 1.83M X 0.83M	pln	100.48	1.00	100.48
CANDADO INC. ALDABA	und	30.00	0.10	3.00
CARTEL DE OBRA (3.60X2.40M) INC. INSTALACION Y TRANSPORTE	und	1.00	5.00	5.00
CARTEL INFORMATIVOS	und	36.00	0.10	3.60
CASCO DE PROTECCION	und	25.00	0.10	2.50
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	1807.26	1.00	1807.26
CHALECO DE TRABAJO CON CINTA REFELCTIVA	und	25.00	0.10	2.50
CINTA SEÑALADORA NARANJA	rll	36.00	0.10	3.60
CLAVOS PARA CALAMINA	kg	15.00	1.00	15.00
CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" Y 4"	kg	40.22	1.00	40.22
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	298.91	1.00	298.91
CONOS/CILINDROS	und	36.00	0.10	3.60
CORDEL	m	1020.00	0.10	102.00
DINAMITA AL 65%	kg	5471.25	1.00	5471.25
ESTACA DE MADERA	p²	0.20	0.25	0.05
FULMINANTE N°8	kg	27356.23	1.00	27356.23
GASOLINA 90 OCTANOS	gal	16095.88	0.05	804.79
GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00 3.7MM	und	4.00	1.00	4.00
GAVIONES TIPO CAJA (ZN+5AL-MM) +PVC 5X1.0X1.00 3.7MM	und	20.00	1.00	20.00
GRASAS	lb	5213.56	0.40	2085.42
GUANTES DE CUERO	par	120.00	0.05	6.00
GUANTES DE JEBE	par	60.00	1.05	63.00
GUANTES SUPER SHOWA	par	20.00	2.05	41.00
GUIA	m	27356.23	0.01	273.56
HOJA DE SIERRA	und	2.55	0.10	0.26
HORMIGON	m³	20.11	0.10	2.01
JALONES	und	1.02	0.20	0.20
LENTES DE PROTECCION VISUAL	und	80.00	0.10	8.00
LEÑA	Cga	12.00	0.20	2.40
LIJA	und	58.87	0.10	5.89
LUBRICANTES	gln	5452.34	2.30	12540.38
MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p²	10302.44	0.15	1545.37
MADERA TORNILLO	p²	7.75	0.20	1.55
PERNO PASANTE F°G° 3/8" X 8" (INC. ARANDELA)	jgo	34.00	0.10	3.40
PETROLEO DIESEL	gln	179069.51	2.50	447673.77
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m³	71.27	0.50	35.64
PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"	m³	171.58	0.50	85.79
PIEDRA SELECCIONADA	m³	6.99	0.50	3.50
PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"	m³	47.85	0.50	23.92
PINTURA ESMALTE	gln	86.87	0.10	8.69
PINTURA IMPRIMANTE	gln	22.36	0.10	2.24
PLANTONES DE ESPECIES DE LA REGION	und	3099.60	0.01	31.00
SEÑAL INFORMATIVA (1.20M X 0.70M) INC. PINTADO	und	6.00	0.25	1.50
SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60M) INC. PINTADO	und	43.00	0.25	10.75
SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60M X 0.90M) INC. PINTADO	und	5.00	0.25	1.25
THINNER	gln	34.89	0.10	3.49

TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	27.00	0.40	10.80
TRIPLAY DE 4" X 8" X 19 MM.	pl	19.82	0.30	5.95
TRIPLAY LUPUNA 4'X8'X19mm	pln	1.25	0.30	0.37
TRIPLAY 6mm x1.2x2.44 m	pln	30.00	0.30	9.00
YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bls	41.45	1.00	41.45
TOTAL				542308.09

TOTAL COSOT FLETE	S/ 341,654.10
-------------------	---------------

METRADO DE TRANSPORTE

TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km

TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km

INICIO	FIN	UBIC. (KM)	PARTICIPACION %	ACCESO (KM)	D.L.P (KM)	DIST. (KM)	VOLUMEN (M3)	Momento (m3-km)	D<=1km (m3-km)	D>=1km (m3-km)
0+000.00	1+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	3.88	16476.18	63927.59	14499.04	49428.55
1+000.00	2+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	2.88	75008.07	216023.25	66007.11	150016.15
2+000.00	3+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	1.88	89594.01	168436.74	78842.73	89594.01
3+000.00	4+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	0.88	24717.57	21751.46	21751.46	0.00
4+000.00	5+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	0.08	11640.82	931.27	931.27	0.00
5+000.00	6+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	1.08	40769.34	44030.88	3261.55	40769.34
6+000.00	7+000.00	4.4	51%	0.1	0.12	2.08	11760.61	24462.07	940.85	23521.22
7+000.00	7+912.00	4.4	51%	0.1	0.12	3.04	2940.15	8926.30	105.85	8820.46
7+912.00	9+000.00	11.42	51%	0.1	0.12	2.94	14700.76	43279.05	13877.52	29401.53
9+000.00	10+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	1.9	24801.79	47123.40	22321.61	24801.79
10+000.00	11+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	0.9	22110.60	19899.54	19899.54	0.00
11+000.00	12+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	0.06	35196.87	2111.81	2111.81	0.00
12+000.00	13+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	1.06	2097.66	2223.52	125.86	2097.66
13+000.00	14+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	2.06	5531.00	11393.86	331.86	11062.00
14+000.00	15+000.00	11.42	49%	0.1	0.12	3.06	6913.75	21156.08	414.83	20741.26
15+000.00	15+496.59	11.42	49%	0.1	0.12	3.81	1382.75	5265.92	1117.67	4148.25
							385641.94	700942.75	246540.54	454402.22
							DMT	1.82		

METRADO DE TRANSPORTE

TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D<=1.00 KM

TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D>=1.00 KM

INICIO	FIN	UBIC. (KM)	PARTICIPACION %	ACCESO (KM)	D.L.P (KM)	DIST. (KM)	VOLUMEN (M3)	Momento (m3-km)	D<=1km (m3-km)	D>=1km (m3-km)
0+000.00	1+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	2.46	1274.91	3136.28	586.46	2549.82
1+000.00	2+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	1.46	1278.02	1865.91	587.89	1278.02
2+000.00	3+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	0.46	1367.24	628.93	628.93	0.00
3+000.00	4+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	0.5	1458.26	729.13	729.13	0.00
4+000.00	5+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	1.5	1409.33	2114.00	704.67	1409.33
5+000.00	6+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	2.5	1410.63	3526.58	705.32	2821.26
6+000.00	7+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	3.5	1428.37	4999.30	714.19	4285.11
7+000.00	8+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	4.5	1506.05	6777.23	753.03	6024.20
8+000.00	9+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	5.5	1351.32	7432.26	675.66	6756.60
9+000.00	10+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	6.5	1424.07	9256.46	712.04	8544.42
10+000.00	11+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	7.5	1431.52	10736.40	715.76	10020.64
11+000.00	12+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	8.5	1356.45	11529.83	678.23	10851.60
12+000.00	13+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	9.5	1351.78	12841.91	675.89	12166.02
13+000.00	14+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	10.5	1477.47	15513.44	738.74	14774.70
14+000.00	15+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	11.5	1680.51	19325.87	840.26	18485.61
15+000.00	15+496.59	2.98	100%	0.1	0.12	12.25	721.72	8839.84	179.20	8660.64
							21927.65	119253.33	10625.36	108627.97
							DMT	5.44		

TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km

TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km

INICIO	FIN	UBIC. (KM)	PARTICIPACION %	ACCESO (KM)	D.L.P (KM)	DIST. (KM)	VOLUMEN (M3)	Momento (m3-km)	D<=1km (m3-km)	D>=1km (m3-km)
0+000.00	1+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	2.46	106.24	261.36	48.87	212.49
1+000.00	2+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	1.46	106.50	155.49	48.99	106.50
2+000.00	3+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	0.46	113.94	52.41	52.41	0.00
3+000.00	4+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	0.5	121.52	60.76	60.76	0.00
4+000.00	5+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	1.5	117.44	176.17	58.72	117.44
5+000.00	6+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	2.5	117.55	293.88	58.78	235.11
6+000.00	7+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	3.5	119.03	416.61	59.52	357.09
7+000.00	8+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	4.5	125.50	564.77	62.75	502.02
8+000.00	9+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	5.5	112.61	619.36	56.31	563.05
9+000.00	10+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	6.5	118.67	771.37	59.34	712.04
10+000.00	11+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	7.5	119.29	894.70	59.65	835.05
11+000.00	12+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	8.5	113.04	960.82	56.52	904.30
12+000.00	13+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	9.5	112.65	1070.16	56.32	1013.84
13+000.00	14+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	10.5	123.12	1292.79	61.56	1231.23
14+000.00	15+000.00	2.98	100%	0.1	0.12	11.5	140.04	1610.49	70.02	1540.47
15+000.00	15+496.59	2.98	100%	0.1	0.12	12.25	60.14	736.65	14.93	721.72
							1827.30	9937.78	885.45	9052.33
							DMT	5.44		

CALCULO DEL RENDIMIENTO DE TRANSPORTE

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE AFIRMADO			
Partida	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	852.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	2.00 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	1.50 min
Volumen de la tolva del volquete	a		15.00 m ³
Distancia de transporte	D		1.00 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo de Carguio al volquete	Tcv		2.61 min
Tiempo de descarga al volquete	Tdv		1.50 min
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tcv+Tdv+Tc+Td		=4.11+3.5xD
Para d= 1.00Km, Ciclo	c		7.61 min
N° de ciclos	d	=b/c	56.77
volumen transportado	e	=axd	851.51 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
			1.00 km
		Esponjamiento=	1.00
		Rendimiento=	852.00 m ³

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE AFIRMADO			
Partida	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	340.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	10.88 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	8.16 min
Volumen de la tolva del volquete	a		15.00 m ³
Distancia de transporte	D		5.44 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tc+Td		=3.5xD
Para d> 1.00Km, Ciclo	c		19.03 min
N° de ciclos	d	=b/c	22.70
volumen transportado	e	=axd	340.43 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
			5.44 km
		Esponjamiento=	1.00
		Rendimiento=	340.00 m ³

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR			
Partida	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	852.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	2.00 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	1.50 min
Volumen de la tolva del volquete	a		15.00 m ³
Distancia de transporte	D		1.00 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo de Carguio al volquete	Tcv		2.61 min
Tiempo de descarga al volquete	Tdv		1.50 min
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tcv+Tdv+Tc+Td		=4.11+3.5xD
Para d= 1.00Km, Ciclo	c		7.61 min
N° de ciclos	d	=b/c	56.77
volumen transportado	e	=axd	851.51 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
			1.00 km
		Esponjamiento=	1.00
		Rendimiento=	852.00 m ³

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL A ELIMINAR			
Partida	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	869.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	4.26 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	3.20 min
Volumen de la tolva del volquete	a		15.00 m ³
Distancia de transporte	D		1.82 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tc+Td		=3.5xD
Para d> 1.00Km, Ciclo	c		7.46 min
N° de ciclos	d	=b/c	57.95
volumen transportado	e	=axd	869.22 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
			1.82 km
		Esponjamiento=	1.00
		Rendimiento=	869.00 m ³

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE AGUA			
Partida	TRANSPORTE DE AGUA PARA RIEGO		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	63.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	9.50 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	7.13 min
Volumen de la tolva del volquete	a		2000.00 gln
Distancia de transporte	D		4.75 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo de Carguio al volquete	Tcv		10.00 min
Tiempo de descarga al volquete	Tdv		25.00 min
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tcv+Tdv+Tc+Td		=4.11+3.5xD
Para d= 1.00Km, Ciclo	c		51.63 min
N° de ciclos	d	=b/c	8.37
volumen transportado	e	=axd	63.35 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
		Rendimiento=	63.00 m ³

RENDIMIENTO DE TRANSPORTE DE MATERIAL PARA MEJORAMIENTO			
Partida	CONFORMACION DE TERRAPLANES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO		
Unidad	m ³ -km		
Rendimiento	1215.00 m ³ /DIA		
DATOS GENERALES			
Velocidad cargado			30.00 km/h
Velocidad descargado			40.00 km/h
Tiempo de viaje cargado	Tc	=2xD	0.70 min
Tiempo de viaje descargado	Td	=1.5xD	0.53 min
Volumen de la tolva del volquete	a		15.00 m ³
Distancia de transporte	D		0.35 km
CALCULO DE RENDIMIENTOS			
Cargador frontal de 160-195 HP 3.5 yd ³		Rend=	936 m ³ /dia
Tiempo de Carguio al volquete	Tcv		2.61 min
Tiempo de descarga al volquete	Tdv		1.50 min
Tiempo util :8h*90%	b		432.00 min
Tiempo de ciclo del volquete	Tciclo=Tcv+Tdv+Tc+Td		=4.11+3.5xD
Para d= 1.00Km, Ciclo	c		5.34 min
N° de ciclos	d	=b/c	80.97
volumen transportado	e	=axd	1214.62 m ³ /dia
Cargador s/llantas 160-195 HP,3.5y ³			
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "D"			
			1.00 km
		Esponjamiento=	1.00
		Rendimiento=	1215.00 m ³

12. METRADOS

Item	Descripción	Unid.	N° veces	DIMENSIONES			CANTIDAD	
				L	A	H	PARCIAL	TOTAL
1	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL"							
1.1	TRAMO TTIIO-CALLATIAC							
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.1.1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	vje	2				2.00	2.00
1.1.1.2	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE LA OBRA	m²	1	10	5		150.00	150.00
1.1.1.3	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	1	15.5			15.50	15.50
1.1.1.4	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	mes					12.00	12.00
1.1.1.5	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION	mes					12.00	12.00
1.1.1.6	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1				1.00	1.00
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD							
1.1.2.1	SEÑALIZACION TREMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION	und	1				1.00	1.00
1.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	60				1.00	1.00
1.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.1.3.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m³					377166.94	377166.94
1.1.3.2	CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³					44372.58	44372.58
1.1.3.3	CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³					22186.29	22186.29
1.1.3.4	CONFORMACION DE TERRAPLANES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m³					58083.87	58083.87
1.1.3.5	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m²					130299.92	130299.92
1.1.3.6	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km	M3K					246540.54	246540.54
1.1.3.7	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km	M3K					451402.22	451402.22
1.1.4	AFIRMADO E=0.20M - SUPERFICIE DE RODADURA							
1.1.4.1	EXTRACCION Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	m³					21927.65	21927.65
1.1.4.2	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m³					21927.65	21927.65
1.1.4.3	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km	M3K					10625.36	10625.36
1.1.4.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km	M3K					108627.97	108627.97
1.1.4.5	ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA	m²					146184.33	146184.33
1.1.5	CARPETA MONOCAPA ASFALTICA (e=0.025 m)							
1.1.5.1	IMPRIMADO							
1.1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO	km					15.50	15.50
1.1.5.1.2	IMPRIMACION RIEGO ASFALTICO MC-30	m²					146184.33	146184.33
1.1.5.2	PRIMERA CAPA							
1.1.5.2.1	PREPARACION DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA	m³					1827.30	1827.30
1.1.5.2.2	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE CHANCADA 1° CAPA	m²					146184.33	146184.33
1.1.5.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION 1° CAPA	km					15.50	15.50
1.1.5.2.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km	M3K					885.45	885.45
1.1.5.2.5	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km	M3K					9052.33	9052.33
1.1.5.2.6	TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA	m²					146184.33	146184.33
1.1.5.2.7	CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACION	km					15.50	15.50
1.1.5.3	SELLO ASFALTICO							
1.1.5.3.1	RIEGO PARA SELLO	m²					146184.33	146184.33
1.1.6	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE							
1.1.6.1	CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)							
1.1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²		1549	1		15497.00	15497.00
1.1.6.1.2	TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO	m²		1549	1		15497.00	15497.00
1.1.6.1.3	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m³		1549	1	0.5	3874.25	3874.25
1.1.6.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m²		1549	1.4		21695.80	21695.80
1.1.6.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m²	1721.88	6.86			11812.10	11812.10
1.1.6.1.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m³					2169.58	2169.58
1.1.6.1.7	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO e=1"	m	5165.66	0.6	2		6198.79	6198.79
1.1.6.2	BADENES L=6M							
1.1.6.2.1	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²					42.00	42.00

Item	Descripción	Unid.	N° veces	DIMENSIONES			CANTIDAD	
				L	A	H	PARCIAL	TOTAL
1.1.6.2.2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m³					28.20	28.20
1.1.6.2.3	PERFILADO Y COMPACTACION EN FUNDACIONES	m³					57.40	57.40
1.1.6.2.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³					35.25	35.25
1.1.6.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	m²					37.40	37.40
1.1.6.2.6	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 PARA ANCLAJES	m³					22.88	22.88
1.1.6.2.7	JUNTA ASFALTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD	m					12.00	12.00
1.1.6.2.8	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO	m³					8.74	8.74
1.1.6.2.9	EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN	m³					4.20	4.20
1.1.6.3	BADEN L=10 M							0.00
1.1.6.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²					132.88	132.88
1.1.6.3.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²					111.78	111.78
1.1.6.3.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³					43.59	43.59
1.1.6.3.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³					54.49	54.49
1.1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m²					65.61	65.61
1.1.6.3.6	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE BADEN	m³					30.70	30.70
1.1.6.3.7	EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G DE D=10"	m²					33.29	33.29
1.1.6.4	ALCANTARILLA TIPO I Ø 60" (01 UND)							0.00
1.1.6.4.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²					18.00	18.00
1.1.6.4.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²					18.00	18.00
1.1.6.4.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³					10.14	10.14
1.1.6.4.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³					6.78	6.78
1.1.6.4.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m³					9.18	9.18
1.1.6.4.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³					1.93	1.93
1.1.6.4.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg					748.74	748.74
1.1.6.4.8	ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m²					5.04	5.04
1.1.6.4.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					22.68	22.68
1.1.6.4.10	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=60"	und					1.00	1.00
1.1.6.4.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m²					10.14	10.14
1.1.6.4.12	PINTURA EXTERIOR	m²					10.06	10.06
1.1.6.4.13	ZANJAS DE CORONACION	m					30.00	30.00
1.1.6.5	ALCANTARILLA DE ALIVIO TIPO I Ø 24" (80 UND)							0.00
1.1.6.5.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²					800.00	800.00
1.1.6.5.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²					800.00	800.00
1.1.6.5.3	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERRENO NORMAL	m³					613.63	613.63
1.1.6.5.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³					344.80	344.80
1.1.6.5.5	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m³					268.96	268.96
1.1.6.5.6	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m³					102.88	102.88
1.1.6.5.7	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg					4991.63	4991.63
1.1.6.5.8	ENROCADO Y PROTECCION CON PIEDRAS EMBOQUILLADO	m²					16.00	16.00
1.1.6.5.9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					1190.40	1190.40
1.1.6.5.10	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"	und					80.00	80.00
1.1.6.5.11	TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m²					539.20	539.20
1.1.6.5.12	PINTURA EXTERIOR	m²					67.44	67.44
1.1.6.5.13	ZANJAS DE CORONACION	m					1600.00	1600.00
1.1.7	MURO DE CONTENCIÓN							0.00
1.1.7.1	GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.00X1.00 3.7MM	und	20	5	1	1	20.00	20.00
1.1.7.2	GAVION CAJA HEX PVC GRIS 10X12 DE 5X1.50X1.00	und	4	5	1.5	1	4.00	4.00
1.1.7.3	RELLENO DE PIEDRA HASTA 10" PARA CONFORMACION DE GAVIONES	m³	24				130.00	130.00
1.1.8	SEÑALIZACION VIAL							0.00
1.1.8.1	SEÑALES INFORMATIVAS (1.20X0.70)							0.00
1.1.8.1.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	6.00				2.55	15.30
1.1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	6.00				0.78	4.65
1.1.8.1.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	6.00				0.35	2.10
1.1.8.1.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	6.00				0.44	2.63

Item	Descripción	Unid.	N° veces	DIMENSIONES			CANTIDAD	
				L	A	H	PARCIAL	TOTAL
1.1.8.1.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	6.00				0.37	2.21
1.1.8.1.6	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 - POSTES	m³	6.00				0.16	0.95
1.1.8.1.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	6.00				4.02	24.12
1.1.8.1.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	6.00				10.62	63.74
1.1.8.1.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	6.00				3.24	19.44
1.1.8.1.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 1.20X0.70 (INC. PINTURA)	und	6.00				1.00	6.00
1.1.8.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60X0.90)							
1.1.8.2.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	30.00				1.00	30.00
1.1.8.2.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	30.00				0.25	7.50
1.1.8.2.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	30.00				0.18	5.25
1.1.8.2.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	30.00				0.22	6.56
1.1.8.2.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	30.00				0.18	5.51
1.1.8.2.6	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 - POSTES	m³	30.00				0.08	2.37
1.1.8.2.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	30.00				2.01	60.30
1.1.8.2.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	30.00				10.62	318.70
1.1.8.2.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	30.00				1.62	48.60
1.1.8.2.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.90 (INC. PINTURA)	und	30.00				1.00	30.00
1.1.8.3	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60X0.60)							
1.1.8.3.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	205.00				1.00	205.00
1.1.8.3.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	205.00				0.25	51.25
1.1.8.3.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	205.00				0.18	35.88
1.1.8.3.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	205.00				0.22	44.84
1.1.8.3.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	205.00				0.18	37.67
1.1.8.3.6	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 - POSTES	m³	205.00				0.08	16.22
1.1.8.3.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	205.00				2.01	412.05
1.1.8.3.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	205.00				10.62	2177.79
1.1.8.3.9	PINTURA ESMALTE EN POSTES	m²	205.00				1.62	332.10
1.1.8.3.10	SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60X0.60 (INC. PINTURA)	und	205.00				1.00	205.00
1.1.8.4	HITOS KILÓMETRICOS							
1.1.8.4.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	16.00				1.00	16.00
1.1.8.4.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	16.00				0.25	4.00
1.1.8.4.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	16.00				0.13	2.00
1.1.8.4.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	16.00				0.16	2.50
1.1.8.4.5	CONCRETO F'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	16.00				0.10	1.67
1.1.8.4.6	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 - POSTES	m³	16.00				0.08	1.27
1.1.8.4.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	16.00				0.77	12.29
1.1.8.4.8	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	16.00				3.47	55.49
1.1.8.4.9	COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO	und	16.00				0.50	7.94
1.1.9	PRUEBAS DE CALIDAD							
1.1.9.1	PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO							
1.1.9.1.1	DENSIDAD DE CAMPO EN BASE-AFIRMADO	und					200.00	200.00
1.1.9.1.2	ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA	und					60.00	60.00
1.1.9.1.3	PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA	km					15.50	15.50
1.1.9.1.4	DETERMINACION DE LIGANTE Y AGREGADO	und					586.00	586.00
1.1.9.1.5	DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und					2.00	2.00
1.1.9.2	PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE							
1.1.9.2.1	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO F'c=210 KG/CM2	und					60.00	60.00
1.1.9.2.2	ROTURAS DE BRIQUETAS	und					186.00	186.00
1.1.10	MITIGACION AMBIENTAL							
1.1.10.1	PROGRAMA DE REFORESTACION							
1.1.10.1.1	REVEGETACION EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	ha					7.38	7.38
1.1.10.2	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA							
1.1.10.2.1	READECUACION AMBIENTAL AREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	m²					150.00	150.00
1.1.10.2.2	MANEJO Y ADECUACION DE DESECHOS (EXCAVACION DE TRINCHERAS)	m³					27.00	27.00
1.1.10.2.4	ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL EXCEDENTE Y READECUACION MORFOLÓGICA	m³					4000.00	4000.00
1.1.10.2.5	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	km					15.50	15.50

Item	Descripción	Unid.	N° veces	DIMENSIONES			CANTIDAD	
				L	A	H	PARCIAL	TOTAL
1.1.10.3	PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLOGICO							0.00
1.1.10.3.1	MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb					4.00	4.00
1.1.11	FLETE							
1.1.11.1	FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES	kg					542308.09	542308.09

METRADOS BADEN L= 6M

PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL*

UBICACIÓN

PARTIDA : BADEN TIPO I

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	Nº VECES	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL	UNID.
			LARGO (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)	AREA (M2)			
BADEN TIPO I									
	Ubicación de Baden tipo I (06.00 Luz)								
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR						42.00	M2	
		1	6.00	7.00			42.00		
	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMPACTO						28.20	M3	
	Cuerpo del baden	1	6.00	6.20	0.30		11.16		
	Disipador de energia a la entrada	1	6.50	2.00	0.20		2.60		
	Anclajes perimetrales	1	24.00	0.45	0.40		4.32		
	Disipador de energia a la salida (en graderia)	2	4.60	1.00	0.80		7.36		
	Colchon	1	4.60	2.00	0.30		2.76		
	PERFILADO Y COMPACTACION DE FUNDACION						57.40	M2	
	Cuerpo del baden	1	6.00	6.20			37.20		
	Disipador de energia a la salida	5	5.50	0.40			11.00		
	Colchon	1	4.60	2.00			9.20		
	CARGUIO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE / INC. 25% DE ESPONI.						35.25	M3	
	Total material de corte	1	1.25	28.20			35.25		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES						37.40	M3	
	Costado exterior arriba	1	6.00		0.80		4.80		
	Costado exterior abajo	1	6.00		0.50		3.00		
	Lados	2	6.00		0.60		7.20		
	Juntas	2	3.00		0.60		3.60		
		2	3.00		0.60		3.60		
	Disipador de energia a la entrada	2	2.00		0.20		0.80		
		4	5.50		0.60		13.20		
	Colchon	2	2.00		0.30		1.20		
		1	4.60		0.30		1.38		
	CONCRETO (F'c=210 KG/CM²) PARA ANCLAJES						22.88	M3	
	Baden	1	6.00	6.20	0.30		11.16		
	disipador de energia entrada	1	6.00	2.00	0.20		2.40		
	Escalera	2	5.50	0.40	1.00		4.40		
	Uñas	3	3.00	0.50	0.30		1.35		
		3	3.00	0.30	0.30		0.81		
	Colchon	1	4.60	2.00	0.30		2.76		
	JUNTA ALFALTICA DE 1" DE ANCHO POR 40 cm DE PROFUNDIDAD						12.00	ML	
	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO								
	Asentado con Mortero 1.5 C.A								
	Ubicación de Baden tipo I (06.00 Luz)								
		1	5.90	0.40	0.60		1.42		
		1	5.70	0.80	1.00		4.56		
		1	4.60	2.00	0.30		2.76		
	EMBOQUILLADO CON CONCRETO						4.20	M3	
	Concreto f'c= 175 kg/cm2 + 30% P.G. Baden Tipo I								
		1	6.00	2.00	0.20		2.40		
		1	6.00	1.00	0.30		1.80		

RESUMEN METRADOS BADEN TIPO I

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	METRADO	PARA 01 UND	UNIDAD
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	42.00	42.00	M2
	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMPACTO	28.20	28.20	M3
	PERFILADO Y COMPACTACION DE FUNDACION	57.40	57.40	M3
	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	35.25	35.25	M3
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	37.40	37.40	M3
	CONCRETO (F'c=210 KG/CM²) PARA ANCLAJES	22.88	22.88	M3
	JUNTA ALFALTICA DE 1" DE ANCHO POR 40 cm DE PROFUNDIDAD	12.00	12.00	ML
	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO	8.74	8.74	M3
	EMBOQUILLADO CON CONCRETO	4.20	4.20	M3

METRADOS BADEN L= 10 M

UBICACIÓN

PARTIDA : BADEN TIPO II

PARTIDA	DESCRIPCION	CANT.	Nº VEC.	DIMENSIONES			METRADO		U.M.
				LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	
BADEN LONG. = 10 ML (01 UND.) 1									
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL							132.88	M2	
		1	1	10.63	12.5		132.88		
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR							111.78	M2	
		1	1	9	12.42		111.78		
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MANUAL)							43.59	M3	
	Excavación para uñas Longitudinales Superior	1	1	11.65	0.3	0.3	1.05		
	Excavación para Uñas Transversales	1	2	5.7	0.3	0.3	1.03		
	Excavación para losa de baden	1	1	6	10	0.3	18		
	Excavación en Colchon Amortiguador Emboquillado de pie	1	1	8.37	2	0.4	6.7		
	Excavación en Colchon Amortiguador Emboquillado de pie	1	1	7.71	2	0.4	6.17		
	Excavación en Cimiento para primer muro	1	1	8.37	area	0.81	6.78		
	Excavación en Cimiento para segundo muro	1	1	7.71	area	0.5	3.86		
CARGUIO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE / INC. 25% DE ESPONJ.							54.49	M3	
	Total material de corte	1	1.25	43.59			54.49		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS							65.61	M2	
	Encofrado para Uñas Longitudinales Superior	1	1	11.65		0.6	6.99		
	Encofrado para Uñas Transversales	1	2	6		0.6	7.2		
	Encofrado en Colchon Amortiguador Emboquillado de pie	1	1	8.37		0.4	3.35		
	Excavación en Colchon Amortiguador Emboquillado de pie	1	1	7.71		0.4	3.08		
	Encofrado para primer muro	1	2	8.37		1.61	26.95		
		1	2	area	0.81		1.62		
	Encofrado para segundo muro	1	2	7.71		1	15.42		
		1	2	area	0.5		1		
CONCRETO F 'c = 210 Kg/cm2, PARA LOSA EN BADEN							30.7	M3	
	Para Uñas Longitudinales Superior	1	1	11.65	0.3	0.3	1.05		
	Para Uñas Transversales	1	2	5.7	0.3	0.3	1.03		
	Para losa de baden	1	1	6	10	0.3	18		
	En emboquillado de piedra (superior)	1	1	8.37	2	0.2	3.35		
	En emboquillado de piedra (inferior)	1	1	7.71	2	0.2	3.08		
	Para muro	1	1	8.37	area	0.5	4.19		
EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G. de Ø 10"							33.29	M3	
	Para Uñas Longitudinales Superior	1	1	11.65	0.3	0.3	1.05		
	Para Uñas Transversales	1	2	5.7	0.3	0.3	1.03		
	Para losa de baden	1	1	6	10	0.3	18		
	En emboquillado de piedra (superior)	1	1	8.37	2	0.2	3.35		
	En emboquillado de piedra (inferior)	1	1	7.71	2	0.2	3.08		
	Para muro	1	1	8.37	area	0.81	6.78		

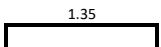
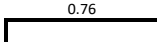
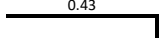
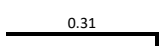








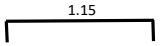
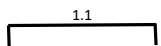
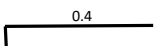
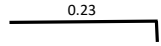
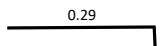




RESUMEN METRADOS BADEN TIPO II

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADO	PARA 01 UND	UNIDAD
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	132.88	132.88	M2
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	111.78	111.78	M2
	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MANUAL)	43.59	43.59	M3
	CARGUIO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE / INC. 25% DE ESPONJ.	54.49	54.49	M3
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	65.61	65.61	M2
	CONCRETO F 'c = 210 Kg/cm2, PARA LOSA EN BADEN	30.70	30.70	M3
	EMBOQUILLADO EN ALIVIADERO, P.G. de Ø 10"	33.29	33.29	M3



Partida	DESCRIPCION	UND.	UBICACIÓN DE ELEMENTO	DIMENSION			CANT.	PARC.	TOTAL	Nº DE ALCANT	PARC.	METRADO TOTAL
				Largo	Ancho	Alto						
					ver cuadro Fe. ALC. TIPO I Ø 24					4991.6328		
	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRA EMBOQUILLADO	m2.										16.08
	f'c=140 kg/cm2 + 50% de P.G										16.08	
	TRAMO I		emboquillado superior	area	1.95	0.2	1	0.39	9.36	24.00		
	TRAMO I		emboquillado inferior	area	1.2	0.1	1	0.12	6.72	56.00		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2										1190.40
	TRAMO I								14.88	80.00	1190.4	
			muro de entrada	area	0.74		4	2.96				
			tapa		0.7	0.2	2	0.28				
			bordillo superior	area	1.66		2	3.32				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		2	0.56				
			laterales		0.2	1.4	2	0.56				
			tapa depestaña		0.25	1.2	3	0.90				
			bordillo inferior	area	1.9		2	3.80				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		2	0.56				
			laterales		0.2	1.6	2	0.64				
			tapa depestaña		0.25	1.2	1	0.30				
			aleta de salida	area	0.75		4	3.00				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLA TMC Ø=24"	und										80.00
					80				80	80.00	80.00	
	TARRAJEO EN EXT. C/MORTERO 1:5 X 1.5 CM	m2										539.20
	TRAMO I								6.74	80.00	539.2	
			muro de entrada	area	0.74		2	1.48				
			tapa superior	area	0.23		2	0.46				
			tapa frontal		0.72	0.7	1	0.50				
			rea de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		1	0.28				
			bordillo superior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			bordillo inferior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			aleta de salida	area	0.75		2	1.50				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
			tapa frontal		0.9	0.8	1	0.72				
			rea de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		1	0.28				

Partida	DESCRIPCION	UND.	UBICACIÓN DE ELEMENTO	DIMENSION			CANT.	PARC.	TOTAL	Nº DE ALCANT	PARC.	METRADO TOTAL
				Largo	Ancho	Alto						
	PINTURA EXTERIOR	m2										67.44
	TRAMO I							6.74	80.00	539.2		
			muro de entrada	area	0.74		2	1.48				
			tapa superior	area	0.23		2	0.46				
			tapa frontal		0.72	0.7	1	0.50				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r	area	0.28		1	0.28				
			bordillo superior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			bordillo inferior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			aleta de salida	area	0.75		2	1.50				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
			tapa frontal		0.9	0.8	1	0.72				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r	area	0.28		1	0.28				
	ZANJA DE CORONACION	ML										1600.00
	TRAMO I			ml				20.00	80.00	1600		
			zanja de coronacion de izquierd		10		1	10.00				
			zanja de coronacion de derech		10		1	10.00				

METRADOS ALCANTARILLA TMC Ø 24"

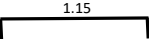
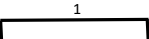
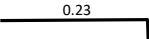
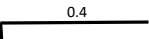
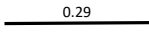
DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS IGUALES	N° DE PIEZAS POR ELEMENTO	LONGITUD DE PIEZAS (m)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
							0.25	0.58	1.02	2.26	
CAJA DE ENCAUSE											
a) Horizontal											
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	6	80	1.55	744		758.88	84.32	
a.1)											
0.1 		1/2"	TRAMO I	2	80	0.86	137.6		140.352	15.5946667	
	0.1	1/2"	TRAMO I	4	80	0.53	169.6		172.992	19.2213333	
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.41	65.6		66.912	7.4346667	
b) Vertical											
	0.85	3/8"	TRAMO I	6	80	0.95	456		264.48	29.3866667	
	0.1										
	0.76	3/8"	TRAMO I	2	80	0.86	137.6		79.808	8.86755556	
	0.1										
	0.61	3/8"	TRAMO I	2	80	0.71	113.6		65.888	7.32088889	
	0.1										
	0.85	3/8"	TRAMO I	2	80	1.05	168		97.44	10.8266667	
	0.2										
BORDILLO DE ENTRADA											
a) Horizontal											
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	1.35	216		220.32	24.48	
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	1	80	1.3	104		106.08	11.7866667	
a.1)											
0.1 		1/2"	TRAMO I	2	80	0.5	80		81.6	9.0666667	
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.33	52.8		53.856	5.984	
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.39	62.4		63.648	7.072	
b) vertical											
	1.31	3/8"	TRAMO I	2	80	1.51	241.6		140.128	15.5697778	
	0.2										
	0.6	3/8"	TRAMO I	2	80	0.6	96		55.68	6.1866667	
	0.44	3/8"	TRAMO I	2	80	0.44	70.4		40.832	4.5368889	

METRADOS ALCANTARILLA TMC Ø 24"









DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS	N° DE PIEZAS POR	LONGITUD DE PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS	
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"		
	0.39	3/8"	TRAMO I	2	80	0.59	94.4	54.752				6.08355556
	0.2											
	0.23	3/8"	TRAMO I	2	80	0.43	68.8	39.904				4.43377778
	0.2											

BORDILLO DE SALIDA

a) horizontal

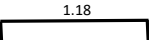
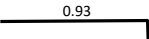
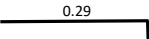




0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	3	80	1.35	324	330.48				36.72
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	1	80	1.2	96	97.92				10.88
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.33	52.8	53.856				5.984
0.1			1/2"	TRAMO I	2	80	0.5	80	81.6				9.06666667
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.39	62.4	63.648				7.072

b) vertical

		1.52	3/8"	TRAMO I	2	80	1.72	275.2	159.616				17.73511111
		0.2											
		0.8	3/8"	TRAMO I	2	80	0.8	128	74.24				8.24888889
		0.64	3/8"	TRAMO I	2	80	0.64	102.4	59.392				6.59911111
		0.39	3/8"	TRAMO I	2	80	0.59	94.4	54.752				6.08355556
0.2		0.2											
		0.23	3/8"	TRAMO I	2	80	0.43	68.8	39.904				4.43377778
0.2		0.2											

ARMADURA EN ALERO

a) Horizontal

0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	6	80	1.38	662.4	675.648				75.072
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	1.03	164.8	168.096				18.6773333
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	80	0.39	62.4	63.648				7.072
		0.55	3/8"	TRAMO I	2	80	0.65	104	60.32				6.70222222
		0.1											
		0.63	3/8"	TRAMO I	2	80	0.73	116.8	67.744				7.52711111
		0.1											

METRADOS ALCANTARILLA TMC Ø 24"

DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS	N° DE PIEZAS POR	LONGITUD DE PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
┌ └	0.71	3/8"	TRAMO I	2	80	0.81	129.6	75.168	8.352		
	0.1										
┌ └	1.24	3/8"	TRAMO I	2	80	1.34	214.4	124.352	13.8168889		
	0.1										
							0	1554.4	3199.54	0	
							(+5%)	0	1632.12	3359.51	0
								TOTAL	4991.63	Kg	

METRADOS ALCANTARILLA TMC Ø 60"

PROYECTO

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL"

UBICACIÓN

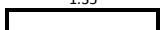
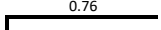
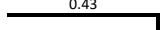
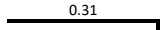




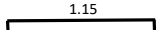
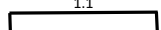
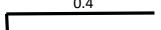
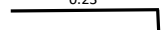
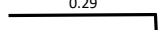



PARTIDA : ALCANTARILLA TMC Ø 60"



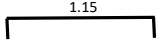
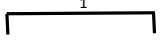
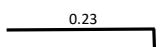
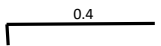
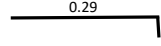





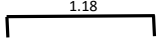
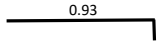
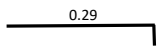


Partida	DESCRIPCION	UND.	UBICACIÓN DE ELEMENTO	DIMENSION			CANT.	PARC.	TOTAL	Nº DE ALCANT	PARC.	METRADO TOTAL
				Largo	Ancho	Alto						
				area								18.00
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2.		6.00	3.00		1.00	18.00	18.00	1.00	18.00	
				area								18.00
	TRAZO Y REPLANTEO	m2		6.00	3.00		1.00	18.00	18.00	1.00	15.00	
	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS TERF	m3										10.14
	TRAMO I			area				10.14	10.14	1.00	10.14	
			muro de entrada	1.90		1.00	1.00	1.90				
			bordillo superior	0.24		1.11	1.00	0.27				
			cuerpo de tubería	6.00		0.90	1.00	5.40				
			bordillo interior	0.24		1.60	1.00	0.38				
			aleta de salida	1.90		1.15	1.00	2.19				
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENT											6.78
	excavacion menos relleno	m3		10.14	3.36		1.00	6.78	6.78	1.00	6.78	
	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONAD											9.18
	TRAMO I							9.18	9.18	1.00	9.18	
		m3	relleno en zanja para tubería	6.00	3.00	1.10	1.00	19.80				
		m3	volumen de tubería $L*(\pi*r^2)$	6.00	area	1.77	1.00	10.62				
	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm2											1.93
	TRAMO I							1.59	1.59	1.00	1.59	
			muro de entrada	area	1.85	0.20	2.00	0.74				
			bordillo superior	area	1.66	0.20	1.00	0.33				
			alcantarilla vol de tubería $L*(\pi x r^2)$	0.20	area	1.76	1.00	0.35				
			pestaña de bordillos superior	1.20	0.15	0.25	1.00	0.05				
			bordillo inferior	area	1.90	0.20	1.00	0.38				

Partida	DESCRIPCION	UND.	UBICACIÓN DE ELEMENTO	DIMENSION			CANT.	PARC.	TOTAL	Nº DE ALCANT	PARC.	METRADO TOTAL
				Largo	Ancho	Alto						
			alcantarilla vol de tubería $L*(\pi \times r^2)$	0.20	area	1.76	1.00	0.35				
			pestaña de bordillos inferior	1.20	0.15	0.25	1.00	0.05				
			aleta de salida	area	1.88	0.20	2.00	0.75				
	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg										748.74
	ENROCADO Y PROTECCIÓN CON PIEDRA	m2.										5.04
	f'c=140 kg/cm2 + 50% de P.G											5.04
	TRAMO I		emboquillado superior	area	4.9	0.2	1	0.98	2.94	3.00		
	TRAMO I		emboquillado inferior	area	3	0.1	1	0.3	2.1	7.00		
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2										22.68
	TRAMO I											
			muro de entrada	area	1.85		4	7.40				
			tapa		0.7	0.2	2	0.28				
			bordillo superior	area	1.66		2	3.32				
			alcantarilla area de tubería $(\pi \times r^2)$	area	0.28		2	0.56				
			laterales		0.2	1.4	2	0.56				
			tapa depestaña		0.25	1.2	3	0.90				
			bordillo inferior	area	2.1		2	4.20				
			alcantarilla area de tubería $(\pi \times r^2)$	area	0.28		2	0.56				
			laterales		0.2	1.6	2	0.64				
			tapa depestaña		0.25	1.2	1	0.30				
			aleta de salida	area	1.49		4	5.96				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANT	und										1.00
	TARRAJEO EN EXT. C/MORTERO 1:5 X 1	m2										10.14
	TRAMO I											
			muro de entrada	area	1.85		2	3.70				
			tapa superior	area	0.23		2	0.46				
			tapa frontal		0.72	0.7	1	0.50				
			area de tubería $(\pi \times r^2)$	area	0.28		1	0.28				
			bordillo superior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				

Partida	DESCRIPCION	UND.	UBICACIÓN DE ELEMENTO	DIMENSION			CANT.	PARC.	TOTAL	Nº DE ALCANT	PARC.	METRADO TOTAL
				Largo	Ancho	Alto						
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			bordillo inferior		2.2	0.3	1	0.66				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.6	0.2	1	0.32				
			aleta de salida	area	0.75		2	1.50				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
			tapa frontal		1.9	0.8	1	1.52				
			area de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		1	0.28				
	PINTURA EXTERIOR	m2										10.06
	TRAMO I							10.06	1.00	10.06		
			muro de entrada	area	1.85		2	3.70				
			tapa superior	area	0.23		2	0.46				
			tapa frontal		0.72	0.7	1	0.50				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		1	0.28				
			bordillo superior		2.2	0.3	1	0.66				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			bordillo inferior		1.2	0.3	1	0.36				
					1.2	0.4	1	0.48				
			laterales		0.2	0.3	2	0.12				
			tapa superior		1.2	0.2	1	0.24				
			aleta de salida	area	0.75		2	1.50				
			tapa		0.2	0.6	2	0.24				
			tapa frontal		1.9	0.8	1	1.52				
			alcantarilla area de tuberia (pi x r ²)	area	0.28		1	0.28				
	ZANJA DE CORONACION	ML										30.00
	TRAMO I			ml				20.00	1.00	20		
			zanja de coronacion de izquierda	10			1	10.00				
			zanja de coronacion de derecha	10			1	10.00				

METRADOS ALCANTARILLA TMC Ø 60"

DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS IGUALES	N° DE PIEZAS POR ELEMENTO	LONGITUD DE PIEZAS (m)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
							0.25	0.58	1.02	2.26	
CAJA DE ENCAUSE											
a) Horizontal											
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	6	1	1.55	9.3	9.486	1.054	
a.1)											
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.86	1.72	1.7544	0.19493333	
		0.1	1/2"	TRAMO I	4	1	0.53	2.12	2.1624	0.24026667	
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.41	0.82	0.8364	0.09293333	
b) Vertical											
		0.85 0.1	3/8"	TRAMO I	6	1	0.95	5.7	3.306	0.36733333	
		0.76 0.1	3/8"	TRAMO I	2	1	0.86	1.72	0.9976	0.11084444	
		0.61 0.1	3/8"	TRAMO I	2	1	0.71	1.42	0.8236	0.09151111	
		0.85 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	1.05	2.1	1.218	0.13533333	
BORDILLO DE ENTRADA											
a) Horizontal											
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	1.35	2.7	2.754	0.306	
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	1	1	1.3	1.3	1.326	0.14733333	
a.1)											
0.1		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.5	1	1.02	0.11333333	
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.33	0.66	0.6732	0.0748	
		0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.39	0.78	0.7956	0.0884	
b) vertical											
		1.31 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	1.51	3.02	1.7516	0.19462222	
		0.6	3/8"	TRAMO I	2	1	0.6	1.2	0.696	0.07733333	
		0.44	3/8"	TRAMO I	2	1	0.44	0.88	0.5104	0.05671111	

DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS	N° DE PIEZAS POR ELEMENTO	LONGITUD DE PIEZAS (m)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
	0.39 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	0.59	1.18	0.6844			0.07604444
	0.23 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	0.43	0.86	0.4988			0.05542222
BORDILLO DE SALIDA											
a) horizontal											
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	3	1	1.35	4.05		4.131		0.459
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	1	1	1.2	1.2		1.224		0.136
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.33	0.66		0.6732		0.0748
0.1 		1/2"	TRAMO I	2	1	0.5	1		1.02		0.11333333
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.39	0.78		0.7956		0.0884
b) vertical											
	1.52 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	1.72	3.44	1.9952			0.22168889
	0.8	3/8"	TRAMO I	2	1	0.8	1.6	0.928			0.10311111
	0.64	3/8"	TRAMO I	2	1	0.64	1.28	0.7424			0.08248889
0.2 	0.39 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	0.59	1.18	0.6844			0.07604444
0.2 	0.23 0.2	3/8"	TRAMO I	2	1	0.43	0.86	0.4988			0.05542222
ARMADURA EN ALERO											
a) Horizontal											
0.1 	0.1	1/2"	TRAMO I	6	1	1.38	8.28		8.4456		0.9384
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	1.03	2.06		2.1012		0.23346667
	0.1	1/2"	TRAMO I	2	1	0.39	0.78		0.7956		0.0884
	0.55 0.1	3/8"	TRAMO I	2	1	0.65	1.3	0.754			0.08377778
	0.63	3/8"	TRAMO I	2	1	0.73	1.46	0.8468			0.09408889

DESCRIPCION	DIAMETRO	UBICACIÓN DE ELEMENTO	N° DE ELEMENTOS	N° DE PIEZAS POR ELEMENTO	LONGITUD DE PIEZAS (m)	LONGITUD TOTAL (m)	PESO (Kg)				N° DE VARILLAS
							1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	
L 0.1											
L 0.71	3/8"	TRAMO I	2	1	0.81	1.62					0.1044
L 0.1							0.9396				
L 1.24	3/8"	TRAMO I	2	1	1.34	2.68					0.17271111
L 0.1							1.5544				
							0	19.43	39.9942	0	
							(+5%) 0	20.4015	41.9939	0	
								TOTAL	93.5931	Kg	

METRADO SEÑALES INFORMATIVAS (1.20x0.70)

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UND
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO Cimentacion Postes señal	1	2.55	1.00		2.55	2.55	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR Cimentacion Postes señal	1	1.55	0.50		0.78	0.78	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO Cimentacion Postes señal	2	0.50	0.50	0.70	0.35	0.35	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS. Mat. Proveniente de Excavación	1	F.E.=1.25		0.35	0.44	0.44	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM² + 30% P.M.) Cimentacion Postes señal	2	0.50	0.50	0.70	0.35	0.37	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.02		
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM² - POSTES) Postes de concreto armado (0.15x0.15x3.35m)	2	0.15	0.15	3.35	0.15	0.16	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.01		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES Encofrado postes de concreto	8	0.15		3.35	4.02	4.02	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2. Porcentaje de pérdidas (5%)	2	Ver Planilla de Metrados			10.12	10.62	KG
	1				0.51		
PINTURA ESMALTE EN POSTES Pintura en postes de concreto	8	0.15		2.70	3.24	3.24	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 1.20x0.70 (INC. PINTURA) Señal de Plancha metálica E=1/20", pintada en 2 manos - trafico	1				1.00	1.00	UND

RESUMEN METRADO SEÑALES INFORMATIVAS (1.20x0.70)

DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	2.55	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	0.78	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	0.35	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS.	0.44	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM ² + 30% P.M.)	0.37	M3
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM ² - POSTES)	0.16	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	4.02	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2.	10.62	KG
PINTURA ESMALTE EN POSTES	3.24	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 1.20x0.70 (INC. PINTURA)	1.00	UND

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UND
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			

METRADO SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60x0.90)

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UNID
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO Cimentacion Postes señal	1	1.00	1.00		1.00	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50		0.25	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50	0.70	0.18	0.18	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS. Mat. Proveniente de Excavación	1	F.E.=1.25		0.18	0.22	0.22	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM² + 30% P.M.) Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50	0.70	0.18	0.18	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.01		
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM² - POSTES) Postes de concreto armado (0.15x0.15x3.35m)	1	0.15	0.15	3.35	0.08	0.08	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - POSTES Encofrado postes de concreto	4	0.15		3.35	2.01	2.01	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2. Porcentaje de pérdidas (5%)	1	Ver Planilla de Metrados			10.12	10.62	KG
	1				0.51		
PINTURA ESMALTE EN POSTES Pintura en postes de concreto	4	0.15		2.70	1.62	1.62	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60x0.90 (INC. PINTURA) Señal de Plancha metálica E=1/20", pintada en 2 manos - trafico	1				1.00	1.00	UND

RESUMEN METRADO SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60x0.90)

DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	0.18	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS.	0.22	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM² + 30% P.M.)	0.18	M3
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM² - POSTES)	0.08	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - POSTES	2.01	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2.	10.62	KG
PINTURA ESMALTE EN POSTES	1.62	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60x0.90 (INC. PINTURA)	1.00	UND

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UND
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			

METRADO SEÑALES PREVENTIVAS (0.60x0.60)

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UNID
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO Cimentacion Postes señal	1	1.00	1.00		1.00	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50		0.25	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50	0.70	0.18	0.18	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS. Mat. Proveniente de Excavación	1	F.E.=1.25		0.18	0.22	0.22	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM² + 30% P.M.) Cimentacion Postes señal	1	0.50	0.50	0.70	0.18	0.18	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.01		
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM² - POSTES) Postes de concreto armado (0.15x0.15x3.35m)	1	0.15	0.15	3.35	0.08	0.08	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES Encofrado postes de concreto	4	0.15		3.35	2.01	2.01	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2. Porcentaje de pérdidas (5%)	1	Ver Planilla de Metrados			10.12	10.62	KG
	1				0.51		
PINTURA ESMALTE EN POSTES Pintura en postes de concreto	4	0.15		2.70	1.62	1.62	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60x0.60 (INC. PINTURA) Señal de Plancha metálica E=1/20", pintada en 2 manos - trafico	1				1.00	1.00	UND

RESUMEN METRADO SEÑALES PREVENTIVAS (0.60x0.60)

DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	0.18	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS.	0.22	M3
CONCRETO CLASE G (F'C=140 KG/CM ² + 30% P.M.)	0.18	M3
CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM ² - POSTES)	0.08	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	2.01	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2.	10.62	KG
PINTURA ESMALTE EN POSTES	1.62	M2
SUM. Y COLOCACION SEÑAL 0.60x0.60 (INC. PINTURA)	1.00	UND

DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UND
		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			
METRADO HITOS KILÓMETRICOS							
DESCRIPCION	N° DE VECES	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	PARCIAL	TOTAL	UNID
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO Cimentacion Postes Hitos	1	1.00	1.00		1.00	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR Cimentacion Postes Hitos	1	0.50	0.50		0.25	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO Cimentacion Postes Hitos	1	0.50	0.50	0.50	0.13	0.13	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS. Mat. Proveniente de Excavación	1	F.E.=1.25		0.13	0.16	0.16	M3
CONCRETO CLASE G (F' C=140 KG/CM² + 30% P.M.) Cimentacion Postes Hitos	1	0.50	0.50	0.50	0.13	0.10	M3
Restar postes de concreto	-1	AREA=0.063		0.43	-0.03		
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.01		
CONCRETO CLASE E (F' C=175 KG/CM² - POSTES) Postes de concreto armado - Hitos	1	AREA=0.063		1.20	0.08	0.08	M3
Porcentaje de pérdidas (5%)	1				0.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFADO POSTES Encofrado hitos de concreto	1	0.64		1.20	0.77	0.77	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2. Porcentaje de pérdidas (5%)	1	Ver Planilla de Metrados			3.30	3.47	KG
	1				0.17		
COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO Pintura en hitos de concreto	1	0.64		0.78	0.50	0.50	UND

RESUMEN METRADO HITOS KILÓMETRICOS

DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	1.00	M2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	0.25	M2
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	0.13	M3
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE @30MTS.	0.16	M3
CONCRETO CLASE G (F' C=140 KG/CM ² + 30% P.M.)	0.10	M3
CONCRETO CLASE E (F' C=175 KG/CM ² - POSTES)	0.08	M3
ENCOFRADO Y DESENCOFADO POSTES	0.77	M2
ACERO F'Y=4200 KG/CM2.	3.47	KG
COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO	0.50	UND

METRADOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL"

TRAMO Ttio - Callatiac

UBICACIÓN DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA

PARTIDA : MITIGACION AMBIENTAL

ITEM/PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN	UND.	Nº DE VECES	LONG. (m)	ANCHO(m)	ALT.(m)	PARCIAL	TOTAL
	PROTECCION AMBIENTAL							
	PROGRAMA DE REFORESTACION							
	REVEGETACION EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	HAS						7.38
0+000.00 3+000.00	Area Prevista para forestación con plantones	HAS	1	3,000.00	6.00		18,000.00	73,800.00
3+200.00 4+600.00	Area Prevista para forestación con plantones	HAS	1	1,400.00	6.00		8,400.00	
7+300.00 9+600.00	Area Prevista para forestación con plantones	HAS	1	2,300.00	6.00		13,800.00	
9+900.00 15+500.00	Area Prevista para forestación con plantones	HAS	1	5,600.00	6.00		33,600.00	
	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA							
	READECUACION AMBIENTAL AREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINARIAS	M ²						150.00
0+010.00	Campamento 1	M ²	1	10.00	15.00		150.00	
	MANEJO Y ADECUACION DE DESECHOS (EXCAVACION DE TRINCHERAS)	M ³						27.00
0+010.00	Campamento 1	M ³	1	10.00	1.80	1.50	27.00	
	READECUACION AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO	M ²						4,000.00
	Cantera Nº 01	M ²	1	100.00	40.00		4,000.00	
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Km						15.50
0+000.00 4+477.00	Limpieza general de desechos	Km	1	4.48			4.48	
4+477.00 10+200.00	Limpieza general de desechos	Km	1	5.72			5.72	
10+200.00 15+500.00	Limpieza general de desechos	Km	1	5.30			5.30	

13. MOVIMIENTO DE TIERRAS

METRADO DE EXPLANACIONES DE PLATAFORMA

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE CORTE (M3)	VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)					RELLENO CORREGIDO Ea=L19	DIAGRAMA MASA	
	CORTE	RELLENO		RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELTO	ROCA SUELT	ROCA FIA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELTO Fd=L25	ROCA SUELT Fe=L3	ROCA FIA Fd=L4	CORTE CORREGIDO				
														VOLUMEN DE CORTE (M3)			RELLENO
0+000.000	0.65	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	7.47	0	80.54	0	0	68.46	8.05	4.03	101.68	85.57	10.47	5.64	0.00	101.68	85.57	10.47	5.64
0+030.000	15.47	0	105.17	0	0	89.39	10.52	5.26	132.78	111.74	13.67	7.36	0.00	132.78	111.74	13.67	7.36
0+040.000	35.47	0	236.6	0	0	201.11	23.66	11.83	298.71	251.39	30.76	16.56	0.00	298.71	251.39	30.76	16.56
0+050.000	44.67	0	374.06	0	0	317.95	37.41	18.70	472.25	397.44	48.63	26.18	0.00	472.25	397.44	48.63	26.18
0+060.000	24.26	0	323.07	0	0	274.61	32.31	16.15	407.88	343.26	42.00	22.61	0.00	407.88	343.26	42.00	22.61
0+080.000	9.11	0	330.27	0	0	280.73	33.03	16.51	416.97	350.91	42.94	23.12	0.00	416.97	350.91	42.94	23.12
0+100.000	12.32	4.02	214.3	40.16	40.16	182.16	21.43	10.72	270.55	227.69	27.86	15.00	55.82	270.55	227.69	27.86	15.00
0+110.000	4.76	3.11	78.15	39.33	39.33	66.43	7.82	3.91	98.66	83.03	10.16	5.47	54.67	98.66	83.03	10.16	5.47
0+120.000	5.28	0	46.41	17.36	17.36	39.45	4.64	2.32	58.59	49.31	6.03	3.25	24.13	58.59	49.31	6.03	3.25
0+130.000	10.81	0.2	81.04	0.99	0.99	68.88	8.10	4.05	102.31	86.11	10.54	5.67	1.38	102.31	86.11	10.54	5.67
0+140.000	4.56	0.58	79.94	3.71	3.71	67.95	7.99	4.00	100.92	84.94	10.39	5.60	5.16	100.92	84.94	10.39	5.60
0+160.000	6.09	0	106.63	5.64	5.64	90.64	10.66	5.33	134.62	113.29	13.86	7.46	7.84	134.62	113.29	13.86	7.46
0+170.000	13.48	0	99.47	0	0	84.55	9.95	4.97	125.58	105.69	12.93	6.96	0.00	125.58	105.69	12.93	6.96
0+180.000	24.34	0	189.1	0	0	160.74	18.91	9.46	238.74	200.92	24.58	13.24	0.00	238.74	200.92	24.58	13.24
0+200.000	10.36	0	347.59	0	0	295.45	34.76	17.38	438.83	369.31	45.19	24.33	0.00	438.83	369.31	45.19	24.33
0+210.000	8.29	0	92.46	0	0	78.59	9.25	4.62	116.73	98.24	12.02	6.47	0.00	116.73	98.24	12.02	6.47
0+220.000	6.84	0	75.06	0	0	63.80	7.51	3.75	94.76	79.75	9.76	5.25	0.00	94.76	79.75	9.76	5.25
0+240.000	7.18	0	139.37	0	0	118.46	13.94	6.97	175.95	148.08	18.12	9.76	0.00	175.95	148.08	18.12	9.76
0+260.000	8.07	0	152.47	0	0	129.60	15.25	7.62	192.49	162.00	19.82	10.67	0.00	192.49	162.00	19.82	10.67
0+280.000	9.83	0.05	180.73	0.44	0.44	153.62	18.07	9.04	228.17	192.03	23.49	12.65	0.61	228.17	192.03	23.49	12.65
0+300.000	70.77	0	822.72	0.45	0.45	699.31	82.27	41.14	1038.68	874.14	106.95	57.59	0.63	1038.68	874.14	106.95	57.59
0+320.000	52.9	0	1180.73	0	0	1003.62	118.07	59.04	1490.67	1254.53	153.49	82.65	0.00	1490.67	1254.53	153.49	82.65
0+340.000	44.29	0	971.88	0	0	826.10	97.19	48.59	1227.00	1032.62	126.34	68.03	0.00	1227.00	1032.62	126.34	68.03
0+360.000	11.2	0.04	559.24	0.38	0.38	475.35	55.92	27.96	706.04	594.19	72.70	39.15	0.53	706.04	594.19	72.70	39.15
0+380.000	12.86	0	242.35	0.38	0.38	206.00	24.24	12.12	305.97	257.50	31.51	16.96	0.53	305.97	257.50	31.51	16.96
0+400.000	22.39	0	352.49	0	0	299.62	35.25	17.62	445.02	374.52	45.82	24.67	0.00	445.02	374.52	45.82	24.67
0+420.000	18.17	0	405.64	0	0	344.79	40.56	20.28	512.12	430.99	52.73	28.39	0.00	512.12	430.99	52.73	28.39
0+440.000	26.14	0	441.69	0	0	375.44	44.17	22.08	557.63	469.30	57.42	30.92	0.00	557.63	469.30	57.42	30.92
0+450.000	15.09	0	201.9	0	0	171.62	20.19	10.10	254.90	214.52	26.25	14.13	0.00	254.90	214.52	26.25	14.13
0+460.000	20.73	0	175.91	0	0	149.52	17.59	8.80	222.09	186.90	22.27	12.31	0.00	222.09	186.90	22.27	12.31
0+480.000	18.6	0	393.32	0	0	334.32	39.33	19.67	496.57	417.90	51.13	27.53	0.00	496.57	417.90	51.13	27.53
0+500.000	17.94	0	365.39	0	0	310.58	36.54	18.27	461.30	388.23	47.50	25.58	0.00	461.30	388.23	47.50	25.58
0+520.000	7.34	0	252.78	0	0	214.86	25.28	12.64	319.13	268.58	32.86	17.69	0.00	319.13	268.58	32.86	17.69
0+530.000	13.46	0.03	98.92	0.15	0.15	84.08	9.89	4.95	124.89	105.10	12.86	6.92	0.21	124.89	105.10	12.86	6.92
0+540.000	21.38	0	164.36	0.15	0.15	139.71	16.44	8.22	207.50	174.63	21.37	11.51	0.21	207.50	174.63	21.37	11.51
0+550.000	28.91	0	236.73	0	0	201.22	23.67	11.84	298.87	251.53	30.77	16.57	0.00	298.87	251.53	30.77	16.57
0+560.000	17.33	0	218.38	0	0	185.62	21.84	10.92	275.70	232.03	28.39	15.29	0.00	275.70	232.03	28.39	15.29
0+570.000	9.35	0	127.65	0	0	108.50	12.77	6.38	161.16	135.63	16.59	8.94	0.00	161.16	135.63	16.59	8.94
0+580.000	6.65	0.08	77.47	0.44	0.44	65.85	7.75	3.87	97.81	82.31	10.07	5.42	0.61	97.81	82.31	10.07	5.42
0+600.000	5.78	0	123.43	0.85	0.85	104.92	12.34	6.17	155.83	131.14	16.05	8.64	1.18	155.83	131.14	16.05	8.64
0+620.000	12.05	0	178.27	0	0	151.53	17.83	8.91	225.07	189.41	23.18	12.48	0.00	225.07	189.41	23.18	12.48
0+640.000	26.11	0	381.53	0	0	324.30	38.15	19.08	481.68	405.38	49.60	26.71	0.00	481.68	405.38	49.60	26.71
0+670.000	8.83	0.36	525.56	5.37	5.37	446.73	52.56	26.28	663.52	558.41	68.32	36.79	7.46	663.52	558.41	68.32	36.79
0+690.000	56.26	13.14	625.96	137.95	137.95	532.07	62.60	31.30	790.27	665.08	81.37	43.82	191.75	790.27	665.08	81.37	43.82
0+700.000	50.74	0	465.17	70.71	70.71	395.39	46.52	23.26	587.28	494.24	60.47	32.56	98.29	587.28	494.24	60.47	32.56
0+710.000	16.97	2.3	304.49	13.11	13.11	258.82	30.45	15.22	384.42	323.52	39.58	21.31	18.22	384.42	323.52	39.58	21.31
0+720.000	11.89	3.77	133.65	34.16	34.16	113.60	13.37	6.68	168.73	142.00	17.37	9.36	47.48	168.73	142.00	17.37	9.36
0+740.000	5.05	0.02	170.09	37.58	37.58	144.58	17.01	8.50	214.74	180.72	22.11	11.91	52.24	214.74	180.72	22.11	11.91
0+750.000	3.2	2.71	43.5	12.63	12.63	36.98	4.35	2.18	54.92	46.22	5.66	3.05	17.56	54.92	46.22	5.66	3.05
0+760.000	1.75	17.06	25.94	94.85	94.85	22.05	2.59	1.30	32.75	27.56	3.37	1.82	131.84	32.75	27.56	3.37	1.82
0+770.000	6.21	15.65	35.55	178.05	178.05	30.22	3.56	1.78	44.88	37.77	4.62	2.49	247.49	44.88	37.77	4.62	2.49
0+780.000	11.1	7.26	84.98	116.47	116.47	72.23	8.50	4.25	107.29	90.29	11.05	5.95	161.89	107.29	90.29	11.05	5.95
0+800.000	10.92	0	220.26	72.58	72.58	187.22	22.03	11.01	278.08	234.03	28.63	15.42	100.89	278.08	234.03	28.63	15.42
0+820.000	0.02	3.25	109.43	32.5	32.5	93.02	10.94	5.47	138.16	116.27	14.23	7.66	45.18	138.16	116.27	14.23	7.66
0+840.000	0	7.86	0.19	111.07	111.07	0.16	0.02	0.01	0.24	0.20	0.02	0.01	154.39	0.24	0.20	0.02	0.01
0+850.000	0	11.48	0	94.28	94.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0+860.000	0	14.01	0	123.4	123.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.53	0.00	0.00	0.00	0.00
0+880.000	0	10.59	0	245.15	245.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	340.76	0.00	0.00	0.00	0.00
0+900.000	1.14	4.8	11.56	152.31	152.31	9.83	1.16	0.58	14.59	12.28	1.50	0.81	211.71	14.59	12.28	1.50	0.81
0+910.000	0.58	2.86	9.02	36.12	36.12	7.67	0.90	0.45	11.39	9.58	1.17	0.63	50.21	11.39	9.58	1.17	0.63
0+920.000	0.24	0.73	4.26	16.98	16.98	3.62	0.43	0.21	5.38	4.53	0.55	0.30	23.60	5.38	4.53	0.55	0.30
0+940.000	5.06	0.14	53	8.64	8.64	45.05	5.30	2.65	66.91	56.31	6.89	3.71	12.01	66.91	56.31	6.89	3.71
0+950.000	13.6	0	91.11	0.73	0.73	77.44	9.11	4.56	115.03	96.80	11.84	6.38	1.01	115.03	96.80	11.84	

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Pa=L39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELTO	ROCA SUELT	ROCA FIA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELTO Fe=L25	ROCA SUELT Fe=L3	ROCA FIA Fe=L4		
1+270.000	16.03	0	264.47	0	0	224.80	26.45	13.22	333.89	281.00	34.38	18.51	0.00	333.89
1+280.000	57.85	0	394.14	0	0	335.02	39.41	19.71	497.60	418.77	51.24	27.59	0.00	497.60
1+290.000	50.65	0	582.92	0	0	495.48	58.29	29.15	735.94	619.35	75.78	40.80	0.00	735.94
1+300.000	75.57	0	665.43	0	0	565.62	66.54	33.27	840.11	707.02	86.51	46.58	0.00	840.11
1+310.000	65.48	0	677.52	0	0	575.89	67.75	33.88	855.37	719.87	88.08	47.43	0.00	855.37
1+320.000	57.47	0.78	565.5	4.19	4.19	480.68	56.55	28.28	713.94	600.84	73.52	39.59	5.82	708.12
1+340.000	60.84	0	1200.96	7.62	7.62	1020.82	120.10	60.05	1516.21	1276.02	156.12	84.07	10.59	1505.62
1+350.000	61.21	0	636.75	0	0	541.24	63.68	31.84	803.90	676.55	82.78	44.57	0.00	803.90
1+360.000	167.74	0	1144.72	0	0	973.01	114.47	57.24	1445.21	1216.27	148.81	80.13	0.00	1445.21
1+370.000	79.15	0	1036.95	0	0	881.41	103.70	51.85	1309.15	1101.76	134.80	72.59	0.00	1309.15
1+380.000	63.58	0	664.7	0	0	565.00	66.47	33.24	839.18	706.24	86.41	46.53	0.00	839.18
1+400.000	65.92	0	1298.75	0	0	1103.94	129.88	64.94	1639.67	1379.92	168.84	90.91	0.00	1639.67
1+420.000	65.81	0	1329.14	0	0	1129.77	132.91	66.46	1678.04	1412.21	172.79	93.04	0.00	1678.04
1+440.000	61.65	0	1274.58	0	0	1083.39	127.46	63.73	1609.16	1354.24	165.70	89.22	0.00	1609.16
1+450.000	72.18	0	654.97	0	0	556.72	65.50	32.75	826.90	695.91	85.15	45.85	0.00	826.90
1+460.000	81.27	0	748.47	0	0	636.20	74.85	37.42	944.94	795.25	97.30	52.39	0.00	944.94
1+470.000	69.2	0	752.36	0	0	639.51	75.24	37.62	949.85	799.38	97.81	52.67	0.00	949.85
1+480.000	56.35	0	635.94	0	0	540.55	63.59	31.80	802.87	675.69	82.67	44.52	0.00	802.87
1+490.000	56.54	0	566.01	0	0	481.11	56.60	28.30	714.59	601.39	73.58	39.62	0.00	714.59
1+500.000	52.47	0	543.82	0	0	462.25	54.38	27.19	686.57	577.81	70.70	38.07	0.00	686.57
1+510.000	33.4	0	430.77	0	0	366.15	43.08	21.54	543.85	457.69	56.00	30.15	0.00	543.85
1+520.000	16.26	0	250.82	0	0	213.20	25.08	12.54	316.66	266.50	32.61	17.56	0.00	316.66
1+540.000	11.89	0	281.29	0	0	239.10	28.13	14.06	355.13	298.87	36.57	19.69	0.00	355.13
1+550.000	29.42	0	204.35	0	0	173.70	20.44	10.22	257.99	217.12	26.57	14.30	0.00	257.99
1+560.000	40.28	0	342.32	0	0	290.97	40.23	17.12	432.18	363.72	44.50	23.96	0.00	432.18
1+580.000	51.64	0	916.05	0	0	778.64	91.61	45.80	1156.51	973.30	119.09	64.12	0.00	1156.51
1+600.000	34.53	0	813.04	0	0	691.08	81.30	40.65	1026.46	863.86	105.70	56.91	0.00	1026.46
1+610.000	37.1	0	273.78	0	0	232.71	27.38	13.69	345.65	290.89	35.59	19.16	0.00	345.65
1+620.000	51.76	0	363.99	0	0	309.39	36.40	18.20	459.54	386.74	47.32	25.48	0.00	459.54
1+630.000	70.15	0	535.3	0	0	455.01	53.53	26.77	675.82	568.76	69.59	37.47	0.00	675.82
1+640.000	166.03	0	1298.69	0	0	1103.89	129.87	64.93	1639.60	1379.86	168.83	90.91	0.00	1639.60
1+650.000	195.27	0	2093.84	0	0	1779.76	209.38	104.69	2643.47	2224.71	272.20	146.57	0.00	2643.47
1+660.000	163.45	0	1582.71	0	0	1345.30	158.27	79.14	1998.17	1681.63	205.75	110.79	0.00	1998.17
1+670.000	143.48	0	1347.77	0	0	1145.60	134.78	67.39	1701.56	1432.01	175.21	94.34	0.00	1701.56
1+680.000	132.02	0	1195.61	0	0	1016.27	119.56	59.78	1509.46	1270.34	155.43	83.69	0.00	1509.46
1+690.000	77.71	0	923.45	0	0	784.93	92.35	46.17	1165.86	981.17	120.05	64.64	0.00	1165.86
1+710.000	80.58	0	1598.46	0	0	1358.69	159.85	79.92	2018.06	1698.36	207.80	111.89	0.00	2018.06
1+720.000	55.52	0	700.38	0	0	595.32	70.04	35.02	884.23	744.15	91.05	49.03	0.00	884.23
1+730.000	51.91	0	546.74	0	0	464.73	54.67	27.34	690.26	580.91	71.08	38.27	0.00	690.26
1+740.000	59.5	0	567.57	0	0	482.43	56.76	28.38	716.56	603.04	73.78	39.73	0.00	716.56
1+760.000	55.76	0	1152.59	0	0	979.70	115.26	57.63	1455.14	1224.63	149.84	80.68	0.00	1455.14
1+780.000	47.93	0	1036.91	0	0	881.37	103.69	51.85	1309.10	1101.72	134.80	72.58	0.00	1309.10
1+800.000	36.45	0	843.79	0	0	717.22	84.38	42.19	1065.28	896.53	109.69	59.07	0.00	1065.28
1+820.000	36.6	0	730.41	0	0	620.85	73.04	36.52	922.14	776.06	94.95	51.13	0.00	922.14
1+840.000	37.84	0	744.38	0	0	632.72	74.44	37.22	939.78	790.90	96.77	52.11	0.00	939.78
1+860.000	21.73	10.64	595.78	106.45	106.45	506.41	59.58	29.79	752.17	633.02	77.45	41.70	147.97	604.21
1+870.000	24.21	0.05	140.63	80.81	80.81	119.54	14.06	7.03	177.55	149.42	18.28	9.84	112.33	65.22
1+880.000	37.05	0	224.7	0.32	0.32	191.00	22.47	11.24	283.68	238.74	29.21	15.73	0.44	283.24
1+890.000	68.47	0	538.35	0	0	457.60	53.84	26.92	679.67	572.00	69.99	37.68	0.00	679.67
1+900.000	77.12	0	793.58	0	0	674.54	79.36	39.68	1001.89	843.18	103.17	55.55	0.00	1001.89
1+920.000	105.34	0	1724.57	0	0	1465.88	172.46	86.23	2177.27	1832.36	224.19	120.72	0.00	2177.27
1+940.000	116.04	0	2213.84	0	0	1881.76	221.38	110.69	2794.97	2352.21	287.80	154.97	0.00	2794.97
1+960.000	63.09	0	1791.27	0	0	1522.58	179.13	89.56	2261.48	1903.22	232.87	125.39	0.00	2261.48
1+980.000	53.51	0	1165.93	0	0	991.04	116.59	58.30	1471.99	1238.80	151.57	81.62	0.00	1471.99
2+000.000	45.98	0	994.91	0	0	845.67	99.49	49.75	1256.07	1057.09	129.34	69.64	0.00	1256.07
2+010.000	46.1	0	464.67	0	0	394.97	46.47	23.23	586.65	493.71	60.41	32.53	0.00	586.65
2+020.000	44.32	0	459.37	0.01	0.01	390.46	44.32	22.97	579.95	488.08	59.72	32.16	0.01	579.94
2+030.000	49.22	0	475.36	0.01	0.01	404.06	47.54	23.77	600.14	505.07	61.80	33.28	0.01	600.13
2+040.000	43.62	0	464.19	0	0	394.56	43.62	23.21	586.04	493.20	60.34	32.49	0.00	586.04
2+060.000	46.91	0	905.3	0	0	769.51	90.53	45.27	1142.94	961.88	117.69	63.37	0.00	1142.94
2+080.000	105.99	0	1389.89	0	0	1181.41	138.99	69.49	1754.74	1476.76	180.69	97.29	0.00	1754.74
2+090.000	120.42	0	831.96	0	0	707.17	83.20	41.60	1050.35	883.96	108.15	58.24	0.00	1050.35
2+100.000	70.36	1.45	698.74	9.21	9.21	593.93	69.87	34.94	882.16	742.41	90.84	48.91	12.80	869.36
2+120.000	181.93	0	2479.31	14.7	14.7	2107.41	247.93	123.97	3130.13	2634.27	322.31	173.55	20.43	3109.70
2+130.000	180.81	0	2275.17	0	0	1933.89	227.52	113.76	2872.40	2417.37	295.77	159.26	0.00	2872.40
2+140.000	144.14	0	1697.24	0	0	1442.65	169.72	84.86	2142.77	1803.32	220.64	118.81	0.00	2142.77
2+150.000	69.71	0	1115.84	0	0	948.46	111.58	55.79	1408.75	1185.58	145.06	78.11	0.00	1408.75
2+160.000	31.22	3.02	537.97	13.46	13.46	457.27	53.80	26.90	679.19	571.59	69.94	37.66	18.71	660.48
2+180.000	36.05	0.05	653.6	32.02	32.02	555.56	65.36	32.68	825.17	694.45	84.97	45.75	44.51	780.66
2+190.000	60.01	0	449.5	0.25	0.25	382.08	44.95	22.48	567.49	477.59	58.44	31.47	0.35	567.15
2+200.000	146.22	0	1015.54	0	0	863.21	101.55	50.78	1282.12	1079.01	132.02	71.09	0.00	1282.12
2+220.000	45.49	0	1917.12	0	0	1629.55	191.71	95.86	2420.36	2036.94	249.23	134.20	0.00	2420.36
2+240.000	60.05	0	1055.36	0	0	897.06	105.54	52.77	1332.39	1121.32	137.20	73.88	0.00	1332.39
2+260.000	73.68	0	1337.32	0	0	1136.72	133.73	66.87	1688.37	1420.90	173.85	93.61	0.00	1688.37
2+280.000	100.66	0	1743.43	0	0	1481.92	174.34	87.17	2201.08	1852.39	226.65	122.04	0.00	2201.08
2+290.000	95.51	0	961.06	0	0	816.90	95.11	48.05	1213.34	1021.13	124.94	67.27	0.00	1213.34
2+300.000	60.42	0	724.45	0	0	615.78	72.45	36.22	914.62	769.73	94.18	50.71	0.00	914.62
2+310.														

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Fe=1.39	DIAGRAMA MASA	
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELTO	ROCA SUELTAA	ROCA FMA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELTO Fe=1.25	ROCA SUELTAA Fe=1.3	ROCA FMA Fe=1.4			
															RELLENO
2+560.000	225.32	0	3920.88	92.13		92.13	3332.75	392.09	196.04	4950.11	4165.94	509.71	274.46	128.06	4822.05
2+570.000	77.37	0	1444.48	0		0	1227.81	144.45	72.22	1823.66	1534.76	187.78	101.11	0.00	1823.66
2+580.000	81.54	0	777.46	0		0	660.84	77.75	38.87	981.54	826.05	101.07	54.42	0.00	981.54
2+600.000	25.58	0	1067.17	0		0	907.09	106.72	53.36	1347.30	1133.87	138.73	74.70	0.00	1347.30
2+620.000	18.98	0	445.56	0		0	378.73	44.56	22.28	562.52	473.41	57.92	31.19	0.00	562.52
2+640.000	65.36	0	847.14	0		0	720.07	84.71	42.36	1069.51	900.09	110.13	59.30	0.00	1069.51
2+660.000	248.19	0	3175.28	0		0	2698.99	317.53	158.76	4008.79	3373.74	412.79	222.27	0.00	4008.79
2+680.000	104.81	0	3529.96	0		0	3000.47	353.00	176.50	4456.57	3750.58	458.89	247.10	0.00	4456.57
2+700.000	126.75	0	2315.59	0		0	1968.25	231.56	115.78	2923.43	2460.31	301.03	162.09	0.00	2923.43
2+710.000	65.69	0	1062.39	0		0	903.03	106.24	53.12	1341.27	1128.79	138.11	74.37	0.00	1341.27
2+720.000	36.39	0	556.52	0		0	473.04	55.65	27.83	702.61	591.30	72.35	38.96	0.00	702.61
2+740.000	58.69	0	959.46	0		0	815.54	95.95	47.97	1211.32	1019.43	124.73	67.16	0.00	1211.32
2+750.000	59.12	0	518.07	0		0	440.36	51.81	25.90	654.06	550.45	67.35	36.26	0.00	654.06
2+760.000	75.1	0	596.94	0		0	507.40	59.69	29.85	753.64	634.25	77.60	41.79	0.00	753.64
2+780.000	59.7	0	1317.67	0		0	1120.02	131.77	65.88	1663.56	1400.02	171.30	92.24	0.00	1663.56
2+790.000	58.97	0	627.09	0		0	533.03	62.71	31.35	791.70	666.28	81.52	43.90	0.00	791.70
2+800.000	66.44	0	639.33	0		0	543.43	63.93	31.97	807.15	679.29	83.11	44.75	0.00	807.15
2+810.000	67.59	0	633.26	0		0	538.27	63.33	31.66	799.49	672.84	82.32	44.33	0.00	799.49
2+820.000	69.19	0	644.94	0		0	548.20	64.49	32.25	814.24	685.25	83.84	45.15	0.00	814.24
2+830.000	69.41	0.05	652.8	0.26		0.26	554.88	65.28	32.64	824.16	693.60	84.86	45.70	0.36	823.80
2+840.000	56.72	0.07	561.25	0.64		0.64	477.06	56.13	28.06	708.58	596.33	72.96	39.29	0.89	707.69
2+860.000	40.48	1.83	971.95	19.01		19.01	826.16	97.20	48.60	1227.09	1032.70	126.35	68.04	26.42	1200.66
2+880.000	4.68	3.64	458.37	54.36		54.36	389.61	45.84	22.92	578.69	487.02	59.59	32.09	75.56	503.13
2+890.000	96.33	1.6	553.81	25.56		25.56	470.74	55.38	27.69	699.19	588.42	72.00	38.77	35.53	663.66
2+900.000	6.43	1.82	533.96	16.89		16.89	453.87	53.40	26.70	674.12	567.33	69.41	37.38	23.48	650.65
2+910.000	13.25	0.77	95.21	13.1		13.1	80.93	9.52	4.76	120.20	101.16	12.38	6.66	18.21	101.99
2+920.000	18.38	1.49	148.2	11.64		11.64	125.97	14.82	7.41	187.10	157.46	19.27	10.37	16.18	170.92
2+930.000	38.28	2.77	268.54	21.92		21.92	228.26	26.85	13.43	339.03	285.32	34.91	18.80	30.47	308.50
2+940.000	63.43	1.57	472.67	22.84		22.84	401.77	47.27	23.63	596.75	502.21	61.45	33.09	31.75	565.00
2+960.000	68.6	0	1336.98	15.44		15.44	1136.43	133.70	66.85	1687.94	1420.54	173.81	93.59	21.46	1666.48
2+970.000	62.59	0	698.97	0		0	594.12	69.90	34.95	882.45	742.66	90.87	48.93	0.00	882.45
2+980.000	25.25	0	467.05	0		0	396.99	46.71	23.35	589.65	496.24	60.72	32.69	0.00	589.65
2+990.000	26.25	0	269.86	0		0	229.38	26.99	13.49	340.70	286.73	35.08	18.89	0.00	340.70
3+000.000	6.53	0	166.76	0		0	141.75	16.68	8.34	210.53	177.18	21.68	11.67	0.00	210.53
3+020.000	2.98	0	95.09	0.01		0.01	80.83	9.51	4.75	120.05	101.03	12.36	6.66	0.01	120.04
3+040.000	0	6.28	29.82	62.24		62.24	25.35	2.98	1.49	37.65	31.68	3.88	2.09	86.51	-48.87
3+050.000	0	24.15	0	146.87		146.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	204.15	-204.15
3+060.000	0	25.58	0	239.96		239.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	333.54	-333.54
3+070.000	4.38	15.3	23.89	193.86		193.86	20.31	2.39	1.19	30.16	25.38	3.11	1.67	269.47	-239.30
3+080.000	12.04	5.47	85.2	101.93		101.93	72.42	8.52	4.26	107.57	90.53	11.08	5.96	141.68	-34.12
3+090.000	12.42	2.73	108.93	42.41		42.41	92.59	10.89	5.45	137.52	115.74	14.16	7.63	58.95	78.57
3+100.000	16.54	0.83	117.04	18.93		18.93	99.48	11.70	5.85	147.76	124.36	15.22	8.19	26.31	121.45
3+110.000	8.08	1.16	99.07	10.74		10.74	84.21	9.91	4.95	125.08	105.26	12.88	6.93	14.93	110.15
3+120.000	5.97	2.15	59.74	17.52		17.52	50.78	5.97	2.99	75.42	63.47	7.77	4.18	24.35	51.07
3+140.000	11.03	0	165.35	21.88		21.88	140.55	16.54	8.27	208.75	175.68	21.50	11.57	30.41	178.34
3+150.000	15.09	0	123.66	0		0	105.11	12.37	6.18	156.12	131.39	16.08	8.66	0.00	156.12
3+160.000	11.36	0	127.37	0		0	108.26	12.74	6.37	160.80	135.33	16.56	8.92	0.00	160.80
3+180.000	3.69	0	150.48	0		0	127.91	15.05	7.52	189.98	159.89	19.56	10.53	0.00	189.98
3+190.000	0.99	1.34	22.99	6.88		6.88	19.54	2.30	1.15	29.02	24.43	2.99	1.61	9.56	19.46
3+200.000	5.58	0.35	34.03	8.77		8.77	28.93	3.40	1.70	42.96	36.16	4.42	2.38	12.19	30.77
3+220.000	7.53	2.33	130.26	26.97		26.97	110.72	13.03	6.51	164.45	138.40	16.93	9.12	37.49	126.96
3+240.000	5.02	1.83	121.91	42.34		42.34	103.62	12.19	6.10	153.91	129.53	15.85	8.53	58.85	95.06
3+260.000	6.39	3.85	114.15	56.8		56.8	97.03	11.42	5.71	144.11	121.28	14.84	7.99	78.95	65.16
3+280.000	12.91	1.9	186.74	58.34		58.34	158.73	18.67	9.34	235.76	198.41	24.28	13.07	81.09	154.67
3+290.000	6.02	1.01	82.28	15.41		15.41	69.94	8.23	4.11	103.88	87.42	10.70	5.76	21.42	82.46
3+300.000	7.68	0.66	59.49	8.91		8.91	50.57	5.95	2.97	75.11	63.21	7.73	4.16	12.38	62.72
3+310.000	7.24	0	76.63	3.2		3.2	65.14	7.66	3.83	96.75	81.42	9.96	5.36	4.45	92.30
3+320.000	23.47	0	161.3	0		0	137.11	16.13	8.07	203.64	171.38	20.97	11.29	0.00	203.64
3+330.000	24.45	0	249.17	0		0	211.79	24.92	12.46	314.58	264.74	32.39	17.44	0.00	314.58
3+340.000	47.9	0	384.73	0		0	327.02	38.47	19.24	485.72	408.78	50.01	26.93	0.00	485.72
3+350.000	71.78	0	603.88	0		0	513.30	60.39	30.19	762.40	641.62	78.50	42.27	0.00	762.40
3+360.000	60.98	0	583.47	0		0	495.95	58.35	29.17	736.63	619.94	75.85	40.84	0.00	736.63
3+380.000	59.89	0	1190.41	0		0	1011.85	119.04	59.52	1502.89	1264.81	154.75	83.33	0.00	1502.89
3+390.000	41.05	0	517.37	0		0	439.76	51.74	25.87	653.18	549.71	67.26	36.22	0.00	653.18
3+400.000	55.85	0	522.26	0		0	443.92	52.23	26.11	659.35	554.90	67.89	36.56	0.00	659.35
3+420.000	58.97	0	1148.15	0		0	975.93	114.82	57.41	1449.54	1219.91	149.26	80.37	0.00	1449.54
3+440.000	21.03	0	784.41	0		0	666.75	78.44	39.22	990.32	833.44	101.97	54.91	0.00	990.32
3+450.000	20.07	0	212.27	0		0	180.43	21.23	10.61	267.99	225.54	27.60	14.86	0.00	267.99
3+460.000	28.51	0	256.19	0		0	217.76	25.62	12.81	323.44	272.20	33.30	17.93	0.00	323.44
3+470.000	44.46	0	382.95	0		0	325.51	38.30	19.15	483.47	406.88	49.78	26.81	0.00	483.47
3+480.000	57	0	534.08	0		0	453.97	53.41	26.70	674.28	567.46	69.43	37.39	0.00	674.28
3+490.000	171.33	0	1209.79	0		0	1028.32	120.98	60.49	1527.36	1285.40	157.27	84.69	0.00	1527.36
3+500.000	149.16	0	1340.5	0		0	1139.43	140.5	67.03	1692.38	1424.28	174.27	93.84	0.00	1692.38
3+510.000	45.24	0	827.3	0		0	703.21	82.73	41.37	1044.47	879.01	107.55	57.91	0.00	1044.47
3+520.000	22.01	0	300.67	0		0	255.57	30.07	15.03	379.60	319.46	39.09	21.05	0.00	379.60

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Pa=1.39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELO	ROCA FUA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fe=L2	ROCA SUELO Fe=L3	ROCA FUA Fe=L4			
												VOLUMEN DE CORTE (M3)		
4+980.000	6.51	2.78	58.12	29.99	29.99	49.40	5.81	2.91	73.38	61.75	7.56	4.07	41.69	31.69
4+990.000	4.52	2.43	57.19	25.43	25.43	48.61	5.72	2.86	72.20	60.76	7.43	4.00	35.35	36.85
5+000.000	17.41	1.88	100.79	22.77	22.77	85.67	10.08	5.04	127.25	107.09	13.10	7.06	31.65	95.60
5+010.000	43.07	0	276.84	10	10	235.31	27.68	13.84	349.51	294.14	35.99	19.38	13.90	335.61
5+020.000	38.66	0	375.69	0	0	319.34	37.57	18.78	474.31	399.17	48.84	26.30	0.00	474.31
5+030.000	32.89	0	331.13	0	0	281.46	33.11	16.56	418.05	351.83	43.05	23.18	0.00	418.05
5+040.000	38.56	0	344.17	0	0	292.54	34.42	17.21	434.51	365.68	44.74	24.09	0.00	434.51
5+060.000	39.04	0	776.01	0	0	659.61	77.60	38.80	979.71	824.51	100.88	54.32	0.00	979.71
5+080.000	45.68	0	847.22	0	0	720.14	84.72	42.36	1069.62	900.17	110.14	59.31	0.00	1069.62
5+090.000	51.07	0	507.06	0	0	431.00	50.71	25.35	640.16	538.75	65.92	35.49	0.00	640.16
5+100.000	44.91	0	516.92	0	0	439.38	51.69	25.85	652.61	549.23	67.20	36.18	0.00	652.61
5+110.000	69.25	0	604.79	0	0	514.07	60.48	30.24	763.55	642.59	78.62	42.34	0.00	763.55
5+120.000	75.48	0	776.8	0	0	660.28	77.68	38.84	980.71	825.35	100.98	54.38	0.00	980.71
5+140.000	124.09	0	1995.64	0	0	1696.29	199.56	99.78	2519.50	2120.37	259.43	139.69	0.00	2519.50
5+150.000	65.17	0	1011.85	0	0	860.07	101.19	50.59	1277.46	1075.09	131.54	70.83	0.00	1277.46
5+160.000	54.52	0	627.86	0	0	533.68	62.79	31.39	792.67	667.10	81.62	43.95	0.00	792.67
5+180.000	78.18	0	1327	0	0	1127.95	132.70	66.35	1675.34	1409.94	172.51	92.89	0.00	1675.34
5+200.000	96.76	1.04	1749.32	10.41	10.41	1486.92	174.93	87.47	2208.52	1858.65	227.41	122.45	14.47	2194.05
5+220.000	104.66	3.33	2014.19	43.71	43.71	1712.06	201.42	100.71	2542.91	2140.08	261.84	140.99	60.76	2482.16
5+240.000	22.02	25.66	1266.88	289.91	289.91	1076.85	126.69	63.34	1599.44	1346.06	164.69	88.68	402.97	1196.46
5+250.000	15.83	27.54	176.53	296.6	296.6	150.05	176.53	8.83	222.87	187.56	22.95	12.36	412.27	-189.40
5+260.000	8.23	15.29	107.19	242.91	242.91	91.11	107.19	5.36	135.33	113.89	13.93	7.50	337.64	-202.32
5+280.000	8.81	7.41	164.1	234.65	234.65	139.49	164.1	8.21	207.18	174.36	21.33	11.49	326.16	-118.99
5+290.000	5.52	6.96	75.47	69.21	69.21	64.15	75.47	3.77	95.28	80.19	9.81	5.28	96.20	-0.92
5+300.000	4.36	4.3	51.68	55.21	55.21	43.93	51.68	2.58	65.25	54.91	6.72	3.62	76.74	-11.50
5+320.000	4.24	6.8	85.94	111.04	111.04	73.05	85.94	4.30	108.50	91.31	11.17	6.02	154.35	-45.85
5+340.000	9.3	3.45	131.64	104.26	104.26	111.89	131.64	6.58	166.20	139.87	17.11	9.21	144.92	21.27
5+360.000	3.46	4.55	127.04	80.25	80.25	107.98	127.04	6.35	160.39	134.98	16.52	8.89	111.55	48.84
5+380.000	2.73	4.33	63.15	87.75	87.75	53.68	63.15	3.16	79.73	67.10	8.21	4.42	121.97	-42.25
5+390.000	4.88	4.68	40.66	43.37	43.37	34.56	40.66	2.03	51.33	43.20	5.29	2.85	60.28	-8.95
5+400.000	1.79	4.9	33.34	47.9	47.9	28.34	33.34	1.67	42.09	35.42	4.33	2.33	66.58	-24.49
5+420.000	15.63	0.81	174.16	57.11	57.11	148.04	174.16	8.71	219.88	185.05	22.64	12.19	79.38	140.49
5+440.000	20.36	0.01	359.93	8.25	8.25	305.94	359.93	18.00	454.41	382.43	46.79	25.20	11.47	442.94
5+450.000	20.74	0	186.44	0.07	0.07	158.47	186.44	9.32	235.38	198.09	24.24	13.05	0.10	235.28
5+460.000	23.11	0	190.34	0	0	161.79	190.34	9.52	240.30	202.24	24.74	13.32	0.00	240.30
5+470.000	26.54	0	223.01	0	0	189.56	223.01	11.15	281.55	236.95	28.99	15.61	0.00	281.55
5+480.000	25.49	0	264.34	0	0	224.69	264.34	13.22	333.73	280.86	34.36	18.50	0.00	333.73
5+490.000	21.17	0	235.49	0	0	200.17	235.49	11.77	297.31	250.21	30.61	16.48	0.00	297.31
5+500.000	6.96	8.12	144.81	35.96	35.96	123.09	144.81	7.24	182.82	153.86	18.83	10.14	49.98	132.84
5+510.000	20.21	0	137.5	35.96	35.96	116.88	137.5	6.88	173.59	146.09	17.88	9.63	49.98	132.61
5+520.000	32.46	0	263.09	0	0	223.63	263.09	13.15	332.15	279.53	34.20	18.42	0.00	332.15
5+540.000	29.43	0	620.54	0	0	527.46	620.54	31.03	783.43	659.32	80.67	43.44	0.00	783.43
5+560.000	19.42	0	489.87	0	0	416.39	489.87	24.49	618.46	520.49	63.68	34.29	0.00	618.46
5+570.000	26.18	0	231.55	0	0	196.82	231.55	11.58	292.33	246.02	30.10	16.21	0.00	292.33
5+580.000	52.63	0	398.2	0	0	338.47	398.2	19.91	502.73	423.09	51.77	27.87	0.00	502.73
5+590.000	74.1	0	557.33	0	0	473.73	557.33	27.87	703.63	592.16	72.45	39.01	0.00	703.63
5+600.000	68.47	0	634.74	0	0	539.53	634.74	31.74	801.36	674.41	82.52	44.43	0.00	801.36
5+610.000	51.93	0	541.74	0	0	460.48	541.74	27.09	683.95	575.60	70.43	37.92	0.00	683.95
5+620.000	37.44	0	438.36	0	0	372.61	438.36	21.92	553.43	465.76	56.99	30.69	0.00	553.43
5+630.000	31.27	0.11	298.16	0.62	0.62	253.44	298.16	14.91	376.43	316.80	38.76	20.87	0.86	375.57
5+640.000	54.58	0	411.49	0.57	0.57	349.77	411.49	20.57	519.51	437.21	53.49	28.80	0.79	518.71
5+660.000	27.56	0	873.56	0	0	742.53	873.56	43.68	1102.87	928.16	113.56	61.15	0.00	1102.87
5+670.000	13.48	0.63	236.4	2.8	2.8	200.94	236.4	11.82	298.46	251.18	30.73	16.55	3.89	294.56
5+680.000	18.63	0.4	183.22	4.52	4.52	155.74	183.22	9.16	231.32	194.67	23.82	12.83	6.28	225.03
5+690.000	52.07	0	278.71	2.35	2.35	236.90	278.71	13.94	351.87	296.13	36.23	19.51	3.27	348.60
5+700.000	87.12	0	490.61	0	0	417.02	490.61	24.53	619.40	521.27	63.78	34.34	0.00	619.40
5+710.000	54.41	0	501.75	0	0	426.49	501.75	25.09	633.46	533.11	65.23	35.12	0.00	633.46
5+720.000	36.85	0	377.85	0	0	321.17	377.85	18.89	477.04	401.47	49.12	26.45	0.00	477.04
5+730.000	41.94	0	396.18	0	0	336.75	396.18	19.81	500.18	420.94	51.50	27.73	0.00	500.18
5+740.000	59.95	0	520.64	0	0	442.54	520.64	26.03	657.31	553.18	67.68	36.44	0.00	657.31
5+760.000	46.97	0	1069.2	0	0	908.82	1069.2	53.46	1349.87	1136.03	139.00	74.84	0.00	1349.87
5+770.000	42.62	0	434.95	0	0	369.71	434.95	21.75	549.12	462.13	56.54	30.45	0.00	549.12
5+780.000	43.14	0	403.15	0	0	342.68	403.15	20.16	508.98	428.35	52.41	28.22	0.00	508.98
5+790.000	71.06	0	630.22	0	0	535.69	630.22	31.51	795.65	669.61	81.93	44.12	0.00	795.65
5+800.000	41.67	0	616.84	0	0	524.31	616.84	30.84	778.76	655.39	80.19	43.18	0.00	778.76
5+820.000	56.35	0	969.73	0	0	824.27	969.73	48.49	1224.28	1030.34	126.06	67.88	0.00	1224.28
5+840.000	42.23	0	846.9	0	0	719.87	846.9	42.35	1069.21	899.83	110.10	59.28	0.00	1069.21
5+850.000	39.19	0	354.1	0	0	300.99	354.1	17.71	447.05	376.23	46.03	24.79	0.00	447.05
5+860.000	28.57	0	293.57	0	0	249.53	293.57	14.68	370.63	311.92	38.16	20.55	0.00	370.63
5+870.000	35.48	0	265.41	0	0	225.60	265.41	13.27	335.08	282.00	34.50	18.58	0.00	335.08
5+880.000	28.55	0	265.39	0	0	225.58	265.39	13.27	335.05	281.98	34.50	18.58	0.00	335.05
5+890.000	17.91	0	198.66	0	0	168.86	198.66	9.93	250.81	211.08	25.83	13.91	0.00	250.81
5+900.000	8.75	1.15	113.81	6.75	6.75	96.74	113.81	5.69	143.69	120.92	14.80	7.97	9.38	134.30
5+910.000	4.99	0.8	58.71	11.45	11.45	49.90	58.71	2.94	74.12	62.38	7.63	4.11	15.92	58.21
5+920.000	3.91	0.49	44.12	6.57	6.57	37.50	44.12	2.21	55.70	46.88	5.74	3.09	9.13	46.57
5+930.000	4.22	0.62	42.51	4.45	4.45	36.13	42.51	2.13	53.67	45.17	5.53	2.98	6.19	47.48
5+940.000	4.19	2.13	44.27	11.16	11.16	37.63	44.27	2.21	55.89	47.04	5.76	3.10	15.51	40.38
5+950.000	4.35	3.14	44.53											

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Pa=1.39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELA	ROCA FUA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fc=L25	ROCA SUELA Fc=L3	ROCA FUA Fc=L4		
6+190.000	0	28.1	12.3	256.86	256.86	10.46	1.23	0.62	15.53	13.07	1.60	0.86	357.04	-341.51
6+200.000	0	39.01	0	319.35	319.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	443.90	-443.90
6+210.000	0	40.35	0	380.79	380.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	529.30	-529.30
6+220.000	0	29.02	0	335.3	335.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	466.07	-466.07
6+240.000	0	25.64	0	552.14	552.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	767.47	-767.47
6+260.000	0	65.85	0	918.12	918.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1276.19	-1276.19
6+270.000	0	62.06	0	646.87	646.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	899.15	-899.15
6+280.000	0	66.73	0	652.64	652.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	907.17	-907.17
6+290.000	0	69.43	0	696.12	696.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	967.61	-967.61
6+300.000	0	81.04	0	759.5	759.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1055.71	-1055.71
6+310.000	0	80.69	0	792.02	792.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1100.91	-1100.91
6+320.000	0	66.93	0	714.51	714.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	993.17	-993.17
6+330.000	0	57.49	0	603.08	603.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	838.28	-838.28
6+340.000	0	40.97	0	481.36	481.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	669.09	-669.09
6+360.000	8.69	2.79	86.87	437.56	437.56	73.84	8.69	4.34	109.67	92.30	11.29	6.08	608.21	-498.54
6+380.000	0.61	3.81	93.01	65.97	65.97	79.06	9.30	4.65	117.43	98.82	12.09	6.51	91.70	25.73
6+390.000	6.7	0.01	36.59	19.07	19.07	31.10	3.66	1.83	46.19	38.88	4.76	2.56	26.51	19.69
6+400.000	18.41	0	126.56	0.02	0.02	107.58	12.66	6.33	159.78	134.47	16.45	8.86	0.03	159.75
6+420.000	34.32	0	516.74	0	0	439.23	51.67	25.84	652.38	549.04	67.18	36.17	0.00	652.38
6+430.000	48.45	0	396	0	0	336.60	39.60	19.80	499.95	420.75	51.48	27.72	0.00	499.95
6+440.000	44.08	0	440.53	0	0	374.45	44.05	22.03	556.17	468.06	57.27	30.84	0.00	556.17
6+450.000	47.57	0	421.74	0	0	358.48	42.17	21.09	532.45	448.10	54.83	29.52	0.00	532.45
6+460.000	0	0	217.22	0	0	184.64	21.72	10.86	274.24	230.80	28.24	15.21	0.00	274.24
6+470.000	104.23	0	561.73	0	0	477.47	56.17	28.09	709.18	596.84	73.02	39.32	0.00	709.18
6+480.000	75.24	0	951.94	0	0	809.15	95.19	47.60	1201.82	1011.44	123.75	66.64	0.00	1201.82
6+500.000	61.19	0	1366.83	0	0	1161.81	136.68	68.34	1725.62	1452.26	177.69	95.68	0.00	1725.62
6+520.000	55.45	0	1148.55	0	0	976.27	114.86	57.43	1450.04	1220.33	149.31	80.40	0.00	1450.04
6+540.000	15.29	0.01	699.61	0.06	0.06	594.67	69.96	34.98	883.26	743.34	90.95	48.97	0.08	883.17
6+550.000	16.5	0	155.91	0.03	0.03	132.52	15.59	7.80	196.84	165.65	20.27	10.91	0.04	196.79
6+560.000	21.52	0	186.72	0	0	158.71	18.67	9.34	235.73	198.39	24.27	13.07	0.00	235.73
6+570.000	23.06	0	223.3	0	0	189.81	22.33	11.17	281.92	237.26	29.03	15.63	0.00	281.92
6+580.000	20.31	0.01	221.12	0.03	0.03	187.95	22.11	11.06	279.16	234.94	28.75	15.48	0.04	279.12
6+600.000	29.79	0	505.01	0.06	0.06	429.26	50.50	25.25	637.58	536.57	65.65	35.35	0.08	637.49
6+620.000	54.82	0	834.62	0	0	709.43	83.46	41.73	1053.71	886.78	108.50	58.42	0.00	1053.71
6+630.000	43.44	0	486.36	0	0	413.41	43.44	24.32	614.03	516.76	63.23	34.05	0.00	614.03
6+640.000	39.35	0	419.42	0	0	356.51	41.94	20.97	529.52	445.63	54.52	29.36	0.00	529.52
6+660.000	52.21	0	913.39	0	0	776.38	91.34	45.67	1153.15	970.48	118.74	63.94	0.00	1153.15
6+670.000	47.95	0	472.9	0	0	401.97	47.29	23.65	597.04	502.46	61.48	33.10	0.00	597.04
6+680.000	38.55	0	413.47	0	0	351.45	41.35	20.67	522.01	439.31	53.75	28.94	0.00	522.01
6+700.000	36.52	0	748.35	0	0	636.10	74.84	37.42	944.79	795.12	97.29	52.38	0.00	944.79
6+720.000	35.75	0	722.77	0	0	614.35	72.28	36.14	912.50	767.94	93.96	50.59	0.00	912.50
6+740.000	43.26	0	790.1	0	0	671.59	79.01	39.51	997.50	839.48	102.71	55.31	0.00	997.50
6+750.000	39.13	0	406.59	0	0	345.60	40.66	20.33	513.32	432.00	52.86	28.46	0.00	513.32
6+760.000	39.91	0	374.56	0	0	318.38	37.46	18.73	472.88	397.97	48.69	26.22	0.00	472.88
6+770.000	38.5	0	369.46	0	0	314.04	38.5	18.47	466.44	392.55	48.03	25.86	0.00	466.44
6+780.000	37.62	0	357.86	0	0	304.18	35.79	17.89	451.80	380.23	46.52	25.05	0.00	451.80
6+790.000	35.02	0	341.82	0	0	290.55	34.18	17.09	431.55	363.18	44.44	23.93	0.00	431.55
6+800.000	32.38	0	316.23	0	0	268.80	31.62	15.81	399.24	335.99	41.11	22.14	0.00	399.24
6+820.000	28.32	0	590.12	0	0	501.60	59.01	29.51	745.03	627.00	76.72	41.31	0.00	745.03
6+830.000	18.11	0	238.38	0	0	202.62	23.84	11.92	300.95	253.28	30.99	16.69	0.00	300.95
6+840.000	11.84	0	157.44	0	0	133.82	15.74	7.87	198.77	167.28	20.47	11.02	0.00	198.77
6+850.000	10.24	0	114.69	0	0	97.49	11.47	5.73	144.80	121.86	14.91	8.03	0.00	144.80
6+860.000	32.61	0	187.56	0	0	159.43	18.76	9.38	236.79	199.28	24.38	13.13	0.00	236.79
6+870.000	18.67	1.13	223.37	6.44	6.44	189.86	22.34	11.17	282.00	237.33	29.04	15.64	8.95	273.05
6+880.000	13.5	2.68	143.09	21.42	21.42	121.63	14.31	7.15	180.65	152.03	18.60	10.02	29.77	150.88
6+900.000	3.16	3.22	159.69	61.91	61.91	135.74	15.97	7.98	201.61	169.67	20.76	11.18	86.05	115.55
6+920.000	0.01	6.63	33.17	94.83	94.83	28.19	3.32	1.66	41.88	35.24	4.31	2.32	131.81	-89.94
6+930.000	0	10.39	0.04	79.27	79.27	0.03	0.00	0.00	0.05	0.04	0.01	0.00	110.19	-110.13
6+940.000	1.32	8.98	7.25	88.69	88.69	6.16	0.73	0.36	9.15	7.70	0.94	0.51	123.28	-114.13
6+950.000	0.94	4.24	11.83	58.72	58.72	10.06	1.18	0.59	14.94	12.57	1.54	0.83	81.62	-66.69
6+960.000	3.77	4.31	24.63	37.04	37.04	20.94	2.46	1.23	31.10	26.17	3.20	1.72	51.49	-20.39
6+970.000	4.38	3.77	42.5	38.35	38.35	36.13	4.25	2.13	53.66	45.16	5.53	2.98	53.31	0.35
6+980.000	7.7	4.01	48.68	44.21	44.21	41.38	4.87	2.43	61.46	51.72	6.33	3.41	61.45	0.01
6+990.000	2.61	12.86	41.14	96.13	96.13	34.97	4.11	2.06	51.94	43.71	5.35	2.88	133.62	-81.68
7+000.000	0	16.99	10.3	167.01	167.01	8.76	1.03	0.52	13.00	10.94	1.34	0.72	232.14	-219.14
7+020.000	0.1	7.02	1	244.94	244.94	0.85	0.10	0.05	1.26	1.06	0.13	0.07	340.47	-339.20
7+030.000	0	4.47	0.53	56.47	56.47	0.45	0.05	0.03	0.67	0.56	0.07	0.04	78.49	-77.82
7+040.000	0.34	1.39	1.74	27.31	27.31	1.48	0.17	0.09	2.20	1.85	0.23	0.12	37.96	-35.76
7+050.000	1.71	0.48	10.92	9.01	9.01	9.28	1.09	0.55	13.79	11.60	1.42	0.76	12.52	1.26
7+060.000	0.01	2.19	9.07	13.38	13.38	7.71	0.91	0.45	11.45	9.64	1.18	0.63	18.60	-7.15
7+070.000	8.27	0.07	43.54	11.39	11.39	37.01	4.35	2.18	54.97	46.26	5.66	3.05	15.83	39.14
7+080.000	22.53	0	163.53	0.35	0.35	139.00	16.35	8.18	206.46	173.75	21.26	11.45	0.49	205.97
7+100.000	19.08	0	406.2	0	0	345.27	40.62	20.31	512.83	431.59	52.81	28.43	0.00	512.83
7+110.000	10.3	0	133.13	0	0	113.16	13.31	6.66	168.08	141.45	17.31	9.32	0.00	168.08
7+120.000	7.36	0	85.22	0	0	72.44	8.52	4.26	107.59	90.55	11.08	5.97	0.00	107.59
7+140.000	4.62	0	119.79	0	0	101.82	11.98	5.99	151.23	127.28	15.57	8.39	0.00	151.23
7+150.000	3.38	0.12	41.24	0.62	0.62	35.05	4.12	2.06	52.07	43.82	5.36	2.89	0.86	51.20
7+160.000	4.45	0	40.05	0.63	0.63	34.04	4.01	2.00	50.56	42.55	5.21	2.80	0.88	49.69
7+180.000	17.17	0	213.54	0.01	0.01	181.51	21.35	10.68	269.59	2				

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Pa=1.39	DIAGRAMA MASA	
	CORTE	RELLENO	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELA	ROCA FUA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fe=L2	ROCA SUELA Fe=L3	ROCA FUA Fe=L4				
												VOLUMEN DE CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)
7+390.000	0	45.83	0	448.94	448.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	624.03	-624.03
7+400.000	0	58.18	0	530.72	530.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	737.70	-737.70
7+420.000	0	71.95	0	1292.61	1292.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1796.73	-1796.73
7+430.000	0	73.02	0	710.8	710.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	988.01	-988.01
7+440.000	0	72.96	0	714.63	714.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	993.34	-993.34
7+450.000	0	94.28	0	817.73	817.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1136.64	-1136.64
7+460.000	0	97.73	0	938.97	938.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1305.17	-1305.17
7+470.000	0	89.84	0	915.82	915.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1272.99	-1272.99
7+480.000	0	86.09	0	858.84	858.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1193.79	-1193.79
7+500.000	0	83.88	0	1699.72	1699.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2362.61	-2362.61
7+520.000	0	75.82	0	1597.02	1597.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2219.86	-2219.86
7+540.000	0	64.64	0	1404.56	1404.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1952.34	-1952.34
7+560.000	0	52.21	0	1177.78	1177.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1637.11	-1637.11
7+570.000	0	49.51	0	522.39	522.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	726.12	-726.12
7+580.000	0	43.16	0	483.32	483.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	671.81	-671.81
7+600.000	0	46.51	0	890.1	890.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1237.24	-1237.24
7+610.000	0	42.29	0	434.97	434.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	604.61	-604.61
7+620.000	0	39.03	0	396.98	396.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	551.80	-551.80
7+640.000	0	27.28	0.03	660.98	660.98	0.03	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	918.76	-918.72
7+660.000	2.54	26.75	23.24	556.7	556.7	19.75	2.32	1.16	29.34	24.69	3.02	1.63	773.81	-744.47	
7+670.000	0.02	21.46	10.05	261.03	261.03	8.54	1.01	0.50	12.69	10.68	1.31	0.70	362.83	-350.14	
7+680.000	1.07	18.12	5.41	197.9	197.9	4.60	0.54	0.27	6.83	5.75	0.70	0.38	275.08	-268.25	
7+690.000	0	18.79	6.35	176.98	176.98	5.40	0.64	0.32	8.02	6.75	0.83	0.44	246.00	-237.99	
7+700.000	1.69	12.37	13.59	154.87	154.87	11.55	1.36	0.68	17.16	14.44	1.77	0.95	215.27	-198.11	
7+710.000	0.25	11.8	15.09	116.28	116.28	12.83	1.51	0.75	19.05	16.03	1.96	1.06	161.63	-142.58	
7+720.000	2	15.77	12.34	133.27	133.27	10.49	1.23	0.62	15.58	13.11	1.60	0.86	185.25	-169.67	
7+730.000	3.69	12.35	22.35	153.33	153.33	19.00	2.24	1.12	28.22	23.75	2.91	1.56	213.13	-184.91	
7+740.000	2.55	8.58	24.58	113.83	113.83	20.89	2.46	1.23	31.03	26.12	3.20	1.72	158.22	-127.19	
7+750.000	0.69	6.19	14.86	74.68	74.68	12.63	1.49	0.74	18.76	15.79	1.93	1.04	103.81	-85.04	
7+760.000	2.09	2.39	14.22	44.44	44.44	12.09	1.42	0.71	17.95	15.11	1.85	1.00	61.77	-43.82	
7+770.000	10.74	0	62.6	13.37	13.37	53.21	6.26	3.13	79.03	66.51	8.14	4.38	18.58	60.45	
7+780.000	13.85	0	123.01	0	0	104.56	12.30	6.15	155.30	130.70	15.99	8.61	0.00	155.30	
7+800.000	24.27	0	381.18	0	0	324.00	38.12	19.06	481.24	405.00	49.55	26.68	0.00	481.24	
7+820.000	41.57	0	658.42	0	0	559.66	65.84	32.92	831.26	699.57	85.59	46.09	0.00	831.26	
7+840.000	53.55	0	898.47	0	0	763.70	89.85	44.92	1134.32	954.62	116.80	62.89	0.00	1134.32	
7+850.000	54.5	0	449.17	0	0	381.79	44.92	22.46	567.08	477.24	58.39	31.44	0.00	567.08	
7+860.000	66.19	0	515.84	0	0	438.46	51.58	25.79	651.25	548.08	67.06	36.11	0.00	651.25	
7+870.000	71.02	0	636.19	0	0	540.76	63.62	31.81	803.19	675.95	82.70	44.53	0.00	803.19	
7+880.000	97.97	0	780.97	0	0	663.82	78.10	39.05	985.97	829.78	101.53	54.67	0.00	985.97	
7+900.000	62.14	0	1588.71	0	0	1350.40	158.87	79.44	2005.75	1688.00	206.53	111.21	0.00	2005.75	
7+920.000	41.17	0	1033.14	0	0	878.17	103.31	51.66	1304.34	1097.71	134.31	72.32	0.00	1304.34	
7+940.000	34.09	0	747.1	0	0	635.04	74.71	37.36	943.21	793.79	97.12	52.30	0.00	943.21	
7+950.000	24.62	0	290.93	0	0	247.29	29.09	14.55	367.30	309.11	37.82	20.37	0.00	367.30	
7+960.000	13.41	0	199.3	0	0	169.41	19.93	9.97	251.62	211.76	25.91	13.95	0.00	251.62	
7+970.000	9.41	0	117.04	0	0	99.48	11.70	5.85	147.76	124.36	15.22	8.19	0.00	147.76	
7+980.000	22.51	0.01	164.39	0.04	0.04	139.73	16.44	8.22	207.54	174.66	21.37	11.51	0.06	207.49	
7+990.000	23.62	0	227.77	0.07	0.07	193.60	22.78	11.39	287.56	242.01	29.61	15.94	0.10	287.46	
8+000.000	22.65	0.12	212.59	0.68	0.68	180.70	21.26	10.63	268.39	225.88	27.64	14.88	0.95	267.45	
8+010.000	21.83	0	202.57	0.68	0.68	172.18	20.26	10.13	255.74	215.23	26.33	14.18	0.95	254.80	
8+020.000	22.12	2.79	213.77	14.52	14.52	181.70	21.38	10.69	269.88	227.13	27.79	14.96	20.18	249.70	
8+030.000	39.61	0	325.84	13.01	13.01	276.96	32.58	16.29	411.37	346.21	42.36	22.81	18.08	393.29	
8+040.000	3.56	0.09	232.88	0.45	0.45	197.95	23.29	11.64	294.01	247.44	30.27	16.30	0.63	293.39	
8+050.000	4.96	0.53	41.77	3.18	3.18	35.50	4.18	2.09	52.73	44.38	5.43	2.92	4.42	48.31	
8+060.000	6.6	0	57.81	2.65	2.65	49.14	5.78	2.89	72.99	61.42	7.52	4.05	3.68	69.30	
8+080.000	0.56	1.99	71.65	19.86	19.86	60.90	7.17	3.58	90.46	76.13	9.31	5.02	27.61	62.85	
8+100.000	0.01	9.54	5.68	115.24	115.24	4.83	0.57	0.28	7.17	6.04	0.74	0.40	160.18	-153.01	
8+110.000	2.37	4.48	12.39	66.97	66.97	10.53	1.24	0.62	15.64	13.16	1.61	0.87	93.09	-77.45	
8+120.000	8.22	0.24	54.55	22.85	22.85	46.37	5.46	2.73	68.87	57.96	7.09	3.82	31.76	37.11	
8+130.000	14.15	0	103.24	1.19	1.19	87.75	10.32	5.16	130.34	109.69	13.42	7.23	1.65	128.69	
8+140.000	12.17	0.11	115.74	0.59	0.59	98.38	11.57	5.79	146.12	122.97	15.05	8.10	0.82	145.30	
8+150.000	7.04	4.2	85.21	23.93	23.93	72.43	8.52	4.26	107.58	90.54	11.08	5.96	33.26	74.31	
8+160.000	5.72	3.42	59.79	41.31	41.31	50.82	5.98	2.99	75.48	63.53	7.77	4.19	57.42	18.06	
8+180.000	7.8	0.01	136.58	33.19	33.19	116.09	13.66	6.83	172.43	145.12	17.76	9.56	46.13	126.30	
8+190.000	3.41	0	56.96	0.04	0.04	48.42	5.70	2.85	71.91	60.52	7.40	3.99	0.06	71.86	
8+200.000	0	3.11	17.4	15.07	15.07	14.79	1.74	0.87	21.97	18.49	2.26	1.22	20.95	1.02	
8+210.000	0	4.71	0	37.8	37.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.54	-52.54	
8+220.000	0	6.16	0	52.22	52.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.59	-72.59	
8+230.000	1.13	2	6.02	39.25	39.25	5.12	0.60	0.30	7.60	6.40	0.78	0.42	54.56	-46.96	
8+240.000	2.29	2.46	18.15	21.36	21.36	15.43	1.82	0.91	22.91	19.28	2.36	1.27	29.69	-6.78	
8+260.000	5.01	3.07	74.88	53.61	53.61	63.65	7.49	3.74	94.54	79.56	9.73	5.24	74.52	20.02	
8+270.000	5.13	4.71	49.43	40.17	40.17	42.02	4.94	2.47	62.41	52.52	6.43	3.46	55.84	6.57	
8+280.000	15.43	0.02	97.89	25.16	25.16	83.21	9.79	4.89	123.59	104.01	12.73	6.85	34.97	88.61	
8+290.000	12.23	0	132.59	0.11	0.11	112.70	12.26	6.63	167.39	140.88	17.24	9.28	0.15	167.24	
8+300.000	9.51	1.31	104.72	6.88	6.88	89.01	10.47	5.24	132.21	111.27	13.61	7.33	9.56	122.65	
8+310.000	10.14	2.62	94.4	20.61	20.61	80.24	9.44	4.72	119.18	100.30	12.27	6.61	28.65	90.53	
8+320.000	10.57	0.91	102.15	17.98	17.98	86.83	10.22	5.11	128.96	108.53	13.28	7.15	24.99	103.97	
8+330.000	17.59	0	139.56	4.63	4.63	118.63	13.96	6.98	176.19	148.28	18.14	9.77	6.44	169.76	
8+340.000	23.09	0	193.17	0	0	164.19	19.32	9.66	243.88	20					

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)				VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELENO CORREGIDO Pa=L39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELA	ROCA FUA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fe=L25	ROCA SUELA Fe=L3	ROCA FUA Fe=L4	CORTE CORREGIDO		
8+570.000	38.62	0	333.45	0	0	283.43	33.35	16.67	420.98	354.29	43.35	23.34	0.00	420.98	
8+580.000	33.42	0	361.53	0	0	307.30	36.15	18.08	456.43	384.13	47.00	25.31	0.00	456.43	
8+590.000	34.45	0	342.06	0	0	290.75	34.21	17.10	431.85	363.44	44.47	23.94	0.00	431.85	
8+600.000	52.95	0	445.64	0	0	378.79	44.56	22.28	562.62	473.49	57.93	31.19	0.00	562.62	
8+610.000	81.83	0	699.3	0	0	594.41	69.93	34.97	882.87	743.01	90.91	48.95	0.00	882.87	
8+620.000	84.44	0	867.63	0	0	737.49	86.76	43.38	1095.38	921.86	112.79	60.73	0.00	1095.38	
8+630.000	69.53	0	716.53	0	0	609.05	71.65	35.83	904.62	761.31	93.15	50.16	0.00	904.62	
8+640.000	30.2	0	467.17	0	0	397.09	46.72	23.36	589.80	496.37	60.73	32.70	0.00	589.80	
8+660.000	23.6	0.03	529.21	0.33	0.33	449.83	52.92	26.46	668.13	562.29	68.80	37.04	0.46	667.67	
8+670.000	30.28	0	274.39	0.15	0.15	233.23	27.44	13.72	346.42	291.54	35.67	19.21	0.21	346.21	
8+680.000	24.03	0	275.46	0	0	234.14	27.55	13.77	347.77	292.68	35.81	19.28	0.00	347.77	
8+690.000	19.17	0	219.63	0	0	186.69	21.96	10.98	277.28	233.36	28.55	15.37	0.00	277.28	
8+700.000	14.98	1.44	171.89	7	7	146.11	17.19	8.59	217.01	182.63	22.35	12.03	9.73	207.28	
8+720.000	58.46	0	731.46	14.45	14.45	621.74	73.15	36.57	923.47	777.18	95.09	51.20	20.09	903.38	
8+730.000	14.66	0	340.71	0	0	289.60	34.07	17.04	430.15	362.00	44.29	23.85	0.00	430.15	
8+740.000	7.41	0.77	108.01	3.91	3.91	91.81	10.80	5.40	136.36	114.76	14.04	7.56	5.43	130.93	
8+750.000	5.16	3.43	59.81	21.63	21.63	50.84	5.98	2.99	75.51	63.55	7.78	4.19	30.07	45.44	
8+760.000	6.65	2.23	52.94	30.22	30.22	45.00	5.29	2.65	66.84	56.25	6.88	3.71	42.01	24.83	
8+770.000	17.26	0.01	106.18	12.11	12.11	90.25	10.62	5.31	134.05	112.82	13.80	7.43	16.83	117.22	
8+780.000	15.38	0.07	144.89	0.42	0.42	123.16	14.49	7.24	182.92	153.95	18.84	10.14	0.58	182.34	
8+790.000	7.8	0.03	103.63	0.51	0.51	88.09	10.36	5.18	130.83	110.11	13.47	7.25	0.71	130.12	
8+800.000	5.13	2.58	58.28	14.25	14.25	49.54	5.83	2.91	73.58	61.92	7.58	4.08	19.81	53.77	
8+810.000	3.45	6.45	38.62	48.99	48.99	32.83	3.86	1.93	48.76	41.03	5.02	2.70	68.10	-19.34	
8+820.000	2.86	3.79	29.55	53.79	53.79	25.12	2.96	1.48	37.31	31.40	3.84	2.07	74.47	-37.46	
8+840.000	10.14	0	130.04	37.86	37.86	110.53	13.00	6.50	164.18	138.17	16.91	9.10	52.63	111.55	
8+860.000	20.67	0	308.23	0	0	262.00	30.82	15.41	389.14	327.49	40.07	21.58	0.00	389.14	
8+870.000	21.57	0	211.47	0	0	179.75	21.15	10.57	266.98	224.69	27.49	14.80	0.00	266.98	
8+880.000	9.21	0	152.78	0	0	129.86	15.28	7.64	192.88	162.33	19.86	10.69	0.00	192.88	
8+890.000	0	14.09	45.53	64.51	64.51	38.70	4.55	2.28	57.48	48.38	5.92	3.19	89.67	-32.19	
8+900.000	6.94	6.59	37.8	92.67	92.67	32.13	3.78	1.89	47.72	40.16	4.91	2.65	128.81	-81.09	
8+910.000	12.9	4.99	107.39	48.78	48.78	91.28	10.74	5.37	135.58	114.10	13.96	7.52	67.80	67.78	
8+920.000	14.08	10.37	136.36	75.41	75.41	115.91	13.64	6.82	172.15	144.88	17.73	9.55	104.82	67.33	
8+930.000	11.04	9.56	107.18	112.02	112.02	91.10	10.72	5.36	135.31	113.88	13.93	7.50	155.71	-20.39	
8+940.000	11.75	1.62	107.04	57.59	57.59	90.98	10.70	5.35	135.14	113.73	13.92	7.49	80.05	55.09	
8+960.000	16.86	4.28	286.13	59.07	59.07	243.21	28.61	14.31	361.24	304.01	37.20	20.03	82.11	279.13	
8+980.000	22.17	4.12	363.71	88.72	88.72	309.15	36.37	18.19	459.18	386.44	47.28	25.46	123.32	335.86	
8+990.000	31.31	0	196.51	27.65	27.65	167.03	19.65	9.83	248.09	208.79	25.55	13.76	38.43	209.66	
9+000.000	35.55	0	297.77	0	0	253.10	29.78	14.89	375.93	316.38	38.71	20.84	0.00	375.93	
9+010.000	48.64	0	384.42	0	0	326.76	38.44	19.22	485.33	408.45	49.97	26.91	0.00	485.33	
9+020.000	53.87	0	540.05	0	0	459.04	54.01	27.00	681.81	573.80	70.21	37.80	0.00	681.81	
9+030.000	44.39	0	470.76	0	0	400.15	47.08	23.54	594.33	500.18	61.20	32.95	0.00	594.33	
9+040.000	43.88	0	409.08	0	0	347.72	40.91	20.45	516.46	434.65	53.18	28.64	0.00	516.46	
9+060.000	48.65	0	900.45	0	0	765.38	90.05	45.02	1136.82	956.73	117.06	63.03	0.00	1136.82	
9+070.000	43.84	1.34	419.21	7.76	7.76	356.33	41.92	20.96	529.25	445.41	54.50	29.34	10.79	518.47	
9+080.000	43.67	4.25	408.07	30.79	30.79	346.86	40.81	20.40	515.19	433.57	53.05	28.56	42.80	472.39	
9+090.000	48.38	0.37	417.74	26.42	26.42	355.08	41.77	20.89	527.40	443.85	54.31	29.24	36.72	490.67	
9+100.000	52.79	0	476.26	2.02	2.02	404.82	47.63	23.81	601.28	506.03	61.91	33.34	2.81	598.47	
9+110.000	25.55	0	427.54	0	0	363.41	42.75	21.38	539.77	454.26	55.58	29.93	0.00	539.77	
9+120.000	12.36	0.27	203.51	1.13	1.13	172.98	20.35	10.18	256.93	216.23	26.46	14.25	1.57	255.36	
9+130.000	6.85	0.31	102.14	2.42	2.42	86.82	10.21	5.11	128.95	108.52	13.28	7.15	3.36	125.59	
9+140.000	12.58	0.21	100.73	2.12	2.12	85.62	10.07	5.04	127.17	107.03	13.09	7.05	2.95	124.22	
9+150.000	13.72	0.26	138.96	1.87	1.87	118.12	13.90	6.95	175.44	147.65	18.06	9.73	2.60	172.84	
9+160.000	18.48	0.56	162.97	3.99	3.99	138.52	16.30	8.15	205.75	173.16	21.19	11.41	5.55	200.20	
9+170.000	23.19	0	197.41	3.11	3.11	167.80	19.74	9.87	249.23	209.75	25.66	13.82	4.32	244.91	
9+180.000	28.93	0	242.78	0	0	206.36	24.28	12.14	306.51	257.95	31.56	16.99	0.00	306.51	
9+190.000	43.01	0	331.58	0	0	281.84	33.16	16.58	418.62	352.30	43.11	23.21	0.00	418.62	
9+200.000	53.3	0	441.87	0	0	375.59	44.19	22.09	557.86	469.49	57.44	30.93	0.00	557.86	
9+210.000	59.09	0	519.26	0	0	441.37	51.93	25.96	655.57	551.71	67.50	36.35	0.00	655.57	
9+220.000	56.13	0	534.57	0	0	454.38	53.46	26.73	674.89	567.98	69.49	37.42	0.00	674.89	
9+230.000	55.47	0	518.09	0	0	440.38	51.81	25.90	654.09	550.47	67.35	36.27	0.00	654.09	
9+240.000	41	0	452.44	0	0	384.57	45.24	22.62	571.21	480.72	58.82	31.67	0.00	571.21	
9+260.000	31.24	0	722.38	0	0	614.02	72.24	36.12	912.00	767.53	93.91	50.57	0.00	912.00	
9+280.000	50.93	0	821.67	0	0	698.42	82.17	41.08	1037.36	873.02	106.82	57.52	0.00	1037.36	
9+300.000	39.09	1.15	900.17	11.46	11.46	765.14	90.02	45.01	1136.46	956.43	117.02	63.01	15.93	1120.54	
9+320.000	70.76	0	1098.48	11.46	11.46	933.71	109.85	54.92	1386.83	1167.14	142.80	76.89	15.93	1370.90	
9+330.000	88.97	0	742.57	0	0	631.18	74.26	37.13	937.49	788.98	96.53	51.98	0.00	937.49	
9+340.000	82.59	0	788.83	0	0	670.51	78.88	39.44	995.90	838.13	102.55	55.22	0.00	995.90	
9+350.000	54.13	0	683.6	0	0	581.06	68.36	34.18	863.05	726.33	88.87	47.85	0.00	863.05	
9+360.000	49.04	0	541.1	0	0	459.94	54.11	27.06	683.14	574.92	70.34	37.88	0.00	683.14	
9+380.000	66.05	0	1176.42	0	0	999.96	117.64	58.82	1485.23	1249.95	152.93	82.35	0.00	1485.23	
9+390.000	42.39	0	557.74	0	0	474.08	55.77	27.89	704.15	592.60	72.51	39.04	0.00	704.15	
9+400.000	33.8	0	387.78	0	0	329.61	38.78	19.39	489.57	412.02	50.41	27.14	0.00	489.57	
9+410.000	31.16	0	333.49	0	0	283.47	33.35	16.67	421.03	354.33	43.35	23.34	0.00	421.03	
9+420.000	66.27	0	531.12	0	0	451.45	53.11	26.56	670.54	564.32	69.05	37.18	0.00	670.54	
9+430.000	76.43	21.38	808.73	72.14	72.14	687.42	80.87	40.44	1021.02	859.28	105.13	56.61	100.27	920.75	
9+440.000	59.04	40.04	709.58	271.12	271.12	603.14	70.96	35.48	895.84	753.93	92.25	49.67	376.86	518.99	
9+450.000	41.03	1.31	392.67	321.71	321.71	333.77	39.27	19.63	495.75	417.21	51.05	27.49	447.18	48.57	
9+460.000	24.85	0.0													

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELENO CORREGIDO Pa=1.39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELTO	ROCA SUELTAA	ROCA FMA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELTO Fe=L25	ROCA SUELTA Fe=L3	ROCA FMA Fe=L4		
9+720.000	39.63	0	795.71	0	0	676.35	79.57	39.79	1004.58	845.44	103.44	55.70	0.00	1004.58
9+730.000	39.12	0	392.29	0	0	333.45	39.23	19.61	495.27	416.81	51.00	27.46	0.00	495.27
9+740.000	28.18	0	335.51	0	0	285.18	33.55	16.78	423.58	356.48	43.62	23.49	0.00	423.58
9+750.000	28.54	0	284.37	0	0	241.71	28.44	14.22	359.02	302.14	36.97	19.91	0.00	359.02
9+760.000	27.1	0	282.27	0	0	239.93	28.23	14.11	356.37	299.91	36.70	19.76	0.00	356.37
9+780.000	7.74	0.23	350.06	2.28	2.28	297.55	35.01	17.50	441.95	371.94	45.51	24.50	3.17	438.78
9+790.000	0.16	5.05	39.86	25.71	25.71	33.88	3.99	1.99	50.32	42.35	5.18	2.79	35.74	14.59
9+800.000	2	8.69	11.08	66.74	66.74	9.42	1.11	0.55	13.99	11.77	1.44	0.78	92.77	-78.78
9+820.000	0.13	12.58	21.31	212.7	212.7	18.11	2.13	1.07	26.90	22.64	2.77	1.49	295.65	-268.75
9+840.000	4.12	13.27	42.48	258.5	258.5	36.11	4.25	2.12	53.63	45.14	5.52	2.97	359.32	-305.68
9+850.000	4.03	18.43	35.96	170.98	170.98	30.57	3.60	1.80	45.40	38.21	4.67	2.52	237.66	-192.26
9+860.000	4.87	12.16	37.9	166.73	166.73	32.22	3.79	1.90	47.85	40.27	4.93	2.65	231.75	-183.91
9+870.000	9.98	3.55	64.39	83.12	83.12	54.73	6.44	3.22	81.29	68.41	8.37	4.51	115.54	-34.24
9+880.000	9.43	2.2	77.7	30.64	30.64	66.05	7.77	3.89	98.10	82.56	10.10	5.44	42.59	55.51
9+900.000	12.84	0	206.17	23.11	23.11	175.24	20.62	10.31	260.29	219.06	26.80	14.43	32.12	228.17
9+920.000	22.39	0	352.36	0	0	299.51	35.24	17.62	444.85	374.38	45.81	24.67	0.00	444.85
9+930.000	22.94	0	234.65	0	0	199.45	23.47	11.73	296.25	249.32	30.50	16.43	0.00	296.25
9+940.000	20.1	0	218.17	0	0	185.44	21.82	10.91	275.44	231.81	28.36	15.27	0.00	275.44
9+960.000	22.46	0	425.62	0	0	361.78	42.56	21.28	537.35	452.22	55.33	29.79	0.00	537.35
9+970.000	21.3	0	214.76	0	0	182.55	21.48	10.74	271.13	228.18	27.92	15.03	0.00	271.13
9+980.000	24.37	0	211.66	0	0	179.91	21.17	10.58	267.22	224.89	27.52	14.82	0.00	267.22
9+990.000	19.12	0	198.76	0	0	168.95	19.88	9.94	250.93	211.18	25.84	13.91	0.00	250.93
10+000.000	14.85	0.59	154.53	3.25	3.25	131.35	15.45	7.73	195.09	164.19	20.09	10.82	4.52	190.58
10+020.000	15.4	0.57	304.85	11.45	11.45	259.12	30.49	15.24	384.87	323.90	39.63	21.34	15.92	368.96
10+030.000	13.48	0.5	149.13	4.61	4.61	126.76	14.91	7.46	188.28	158.45	19.39	10.44	6.41	181.87
10+040.000	23.97	0.18	187.58	2.88	2.88	159.44	18.76	9.38	236.82	199.30	24.39	13.13	4.00	232.82
10+050.000	29.88	0.24	274.56	1.74	1.74	233.38	27.46	13.73	346.63	291.72	35.69	19.22	2.42	344.21
10+060.000	25.25	0	285.4	1.07	1.07	242.59	28.54	14.27	360.32	303.24	37.10	19.98	1.49	358.83
10+080.000	15.74	0	409.94	0.04	0.04	348.45	40.99	20.50	517.55	435.56	53.29	28.70	0.06	517.49
10+100.000	30.99	0	464.18	0	0	394.55	46.42	23.21	586.03	493.19	60.34	32.49	0.00	586.03
10+110.000	47.22	0	358.94	0	0	305.10	35.89	17.95	453.16	381.37	46.66	25.13	0.00	453.16
10+120.000	36.14	0	384.07	0	0	326.46	38.41	19.20	484.89	408.07	49.93	26.88	0.00	484.89
10+130.000	27.3	0	302.57	0	0	257.18	30.26	15.13	381.99	321.48	39.33	21.18	0.00	381.99
10+140.000	33.77	0	302.44	0	0	257.07	30.24	15.12	381.83	321.34	39.32	21.17	0.00	381.83
10+150.000	28.7	0	314.6	0	0	267.41	31.46	15.73	397.18	334.26	40.90	22.02	0.00	397.18
10+160.000	28.27	0	283.64	0	0	241.09	28.36	14.18	358.10	301.37	36.87	19.85	0.00	358.10
10+170.000	21.99	0	251.37	0	0	213.66	25.14	12.57	317.35	267.08	32.68	17.60	0.00	317.35
10+180.000	29.42	0	255.79	0	0	217.42	25.58	12.79	322.93	271.78	33.25	17.91	0.00	322.93
10+200.000	36.54	0	658.48	0	0	559.71	65.85	32.92	831.33	699.64	85.60	46.09	0.00	831.33
10+220.000	47.13	0	833.87	0	0	708.79	83.39	41.69	1052.76	885.99	108.40	58.37	0.00	1052.76
10+240.000	74.59	0	1223.16	0	0	1039.69	122.32	61.16	1544.24	1299.61	159.01	85.62	0.00	1544.24
10+250.000	95.56	0	858.97	0	0	730.12	85.90	42.95	1084.45	912.66	111.67	60.13	0.00	1084.45
10+260.000	101.43	0	1008.85	0	0	857.52	100.89	50.44	1273.67	1071.90	131.15	70.62	0.00	1273.67
10+280.000	114.53	0	2159.51	0	0	1835.58	215.95	107.98	2726.38	2294.48	280.74	151.17	0.00	2726.38
10+290.000	124.04	0	1027.93	0	0	873.74	102.79	51.40	1297.76	1092.18	133.63	71.96	0.00	1297.76
10+300.000	135.22	0	1042.74	0	0	886.33	104.27	52.14	1316.46	1107.91	135.56	72.99	0.00	1316.46
10+310.000	129.23	0	1044.62	0	0	887.93	104.46	52.23	1318.83	1109.91	135.80	73.12	0.00	1318.83
10+320.000	121.2	0	1010.69	0	0	859.09	101.07	50.53	1276.00	1073.86	131.39	70.75	0.00	1276.00
10+340.000	130.75	0.03	2451.96	0.16	0.16	2084.17	245.20	122.60	3095.60	2605.21	318.75	171.64	0.22	3095.38
10+350.000	154.74	0	1438.33	0.15	0.15	1222.58	143.83	71.92	1815.89	1528.23	186.98	100.68	0.21	1815.68
10+360.000	149.27	0	1539.46	0	0	1308.54	153.95	76.97	1943.57	1635.68	200.13	107.76	0.00	1943.57
10+370.000	115.89	0	1338.38	0	0	1137.62	133.84	66.92	1689.70	1422.03	173.99	93.69	0.00	1689.70
10+380.000	98.05	0	1073.5	0	0	912.48	107.35	53.68	1355.29	1140.59	139.56	75.15	0.00	1355.29
10+400.000	73.49	0	1716.13	0	0	1458.71	171.61	85.81	2166.61	1823.39	223.10	120.13	0.00	2166.61
10+410.000	79.81	0	767.03	0	0	651.98	76.70	38.35	968.38	814.97	99.71	53.69	0.00	968.38
10+420.000	81.18	0	807.44	0	0	686.32	80.74	40.37	1019.39	857.91	104.97	56.52	0.00	1019.39
10+430.000	85.11	0	826.85	0	0	702.82	82.69	41.34	1043.90	878.53	107.49	57.88	0.00	1043.90
10+440.000	85.18	0	826.47	0	0	702.50	82.65	41.32	1043.42	878.12	107.44	57.85	0.00	1043.42
10+460.000	55.07	0	1398.1	0	0	1188.39	139.81	69.91	1765.10	1485.48	181.75	97.87	0.00	1765.10
10+480.000	37.66	0	927.33	0	0	788.23	92.73	46.37	1170.75	985.29	120.55	64.91	0.00	1170.75
10+490.000	31.38	0	343.3	0	0	291.81	34.33	17.17	433.42	364.76	44.63	24.03	0.00	433.42
10+500.000	28.19	0	299.85	0	0	254.87	29.99	14.99	378.56	318.59	38.98	20.99	0.00	378.56
10+520.000	30.59	0	595.68	0	0	506.33	59.57	29.78	752.05	632.91	77.44	41.70	0.00	752.05
10+530.000	23.71	0	270.5	0	0	229.93	27.05	13.53	341.51	287.41	35.17	18.94	0.00	341.51
10+540.000	18.15	1.53	202.77	8.23	8.23	172.35	20.28	10.14	256.00	215.44	26.36	14.19	11.44	244.56
10+550.000	18.66	2.56	175.4	22.63	22.63	149.09	17.54	8.77	221.44	186.36	22.80	12.28	31.46	189.99
10+560.000	14.24	6	155.09	47.15	47.15	131.83	15.51	7.75	195.80	164.78	20.16	10.86	65.54	130.26
10+580.000	3.31	0.36	171.94	65.51	65.51	146.15	17.19	8.60	217.07	182.69	22.35	12.04	91.06	126.02
10+600.000	0	11.12	33.43	113.97	113.97	28.42	3.34	1.67	42.21	35.52	4.35	2.34	158.42	-116.21
10+620.000	0	18.81	0	284.07	284.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	394.86	-394.86
10+630.000	0	27.51	0	213.07	213.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	296.17	-296.17
10+640.000	0	36.6	0	292.9	292.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	407.13	-407.13
10+650.000	0	40.19	0	389.4	389.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	541.27	-541.27
10+660.000	2.03	29.89	8.59	376.1	376.1	7.30	0.86	0.43	10.84	9.13	1.12	0.60	522.78	-511.93
10+670.000	6.57	12.62	37.03	227.98	227.98	31.48	3.70	1.85	46.75	39.34	4.81	2.59	316.89	-270.14
10+680.000	7.89	17.58	62.67	159.31	159.31	53.27	6.27	3.13	79.12	66.59	8.15	4.39	221.44	-142.32
10+690.000	2.31	21.27	44.16	201.54	201.54	37.54	4.42	2.21	55.75	46.92	5.74	3.09	280.14	-224.39
10+700.000	1.13													

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO. Fe=1.39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELA	ROCA FUA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fe=1.25	ROCA SUELA Fe=1.3	ROCA FUA Fe=1.4		
12+130.000	59.79	0	450.24	0	0	382.70	45.02	22.51	568.43	478.38	58.53	31.52	0.00	568.43
12+140.000	44.43	0	481.82	0	0	409.55	48.18	24.09	608.30	511.93	62.64	33.73	0.00	608.30
12+150.000	52.88	0	460.68	0	0	391.58	46.07	23.03	581.61	489.47	59.89	32.25	0.00	581.61
12+160.000	44.05	0	467.52	0	0	397.39	46.75	23.38	590.24	496.74	60.78	32.73	0.00	590.24
12+170.000	38.85	0	426	0	0	362.10	42.60	21.30	537.83	452.63	55.38	29.82	0.00	537.83
12+180.000	30.9	0	351.09	0	0	298.43	35.11	17.55	443.25	373.03	45.64	24.58	0.00	443.25
12+190.000	40.75	0	368.14	0	0	312.92	36.81	18.41	464.78	391.15	47.86	25.77	0.00	464.78
12+200.000	41.39	0	429.58	0	0	365.14	42.96	21.48	542.34	456.43	55.85	30.07	0.00	542.34
12+220.000	34.08	0	765.89	0	0	651.01	76.59	38.29	966.94	813.76	99.57	53.61	0.00	966.94
12+230.000	48.77	0	393.8	0	0	334.73	39.38	19.69	497.17	418.41	51.19	27.57	0.00	497.17
12+240.000	48.07	0	437.37	0	0	371.76	43.74	21.87	552.18	464.71	56.86	30.62	0.00	552.18
12+260.000	19.66	0	652.45	0	0	554.58	65.25	32.62	823.72	693.23	84.82	45.67	0.00	823.72
12+280.000	20.84	2.17	413.01	20.88	20.88	351.06	41.30	20.65	521.43	438.82	53.69	28.91	29.02	492.40
12+300.000	10.35	17.71	310.4	200.08	200.08	263.84	31.04	15.52	391.88	329.80	40.35	21.73	278.11	113.77
12+310.000	18.88	0.35	135.86	98.89	98.89	115.48	13.59	6.79	171.52	144.35	17.66	9.51	137.46	34.07
12+320.000	18.93	0	176.79	1.84	1.84	150.27	17.68	8.84	223.20	187.84	22.98	12.38	2.56	220.64
12+330.000	11.4	0	142	0	0	120.70	14.20	7.10	179.28	150.88	18.46	9.94	0.00	179.28
12+340.000	13.46	0.02	116.01	0.11	0.11	98.61	11.60	5.80	146.46	123.26	15.08	8.12	0.15	146.31
12+350.000	10.17	1.24	110.07	6.75	6.75	93.56	11.01	5.50	138.96	116.95	14.31	7.70	9.38	129.58
12+360.000	10.07	0.07	94.07	7.03	7.03	79.96	9.41	4.70	118.76	99.95	12.23	6.58	9.77	108.99
12+370.000	7.18	1.18	80.22	6.43	6.43	68.19	8.02	4.01	101.28	85.23	10.43	5.62	8.94	92.34
12+380.000	4.68	1.96	58.7	15.81	15.81	49.90	5.87	2.94	74.11	62.37	7.63	4.11	21.98	52.13
12+390.000	5.74	0.85	57.44	13.19	13.19	48.82	5.74	2.87	72.52	61.03	7.47	4.02	18.33	54.18
12+400.000	8.49	1.15	77.23	8.75	8.75	65.65	7.72	3.86	97.50	82.06	10.04	5.41	12.16	85.34
12+410.000	0.45	2.09	47.81	14.19	14.19	40.64	4.78	2.39	60.36	50.80	6.22	3.35	19.72	40.64
12+420.000	4.94	0.6	27.32	11.88	11.88	23.22	2.73	1.37	34.49	29.03	3.55	1.91	16.51	17.98
12+430.000	0.55	1.13	27.88	7.5	7.5	23.70	2.79	1.39	35.20	29.62	3.62	1.95	10.43	24.77
12+440.000	1.38	1.56	9.68	12.81	12.81	8.23	0.97	0.48	12.22	10.29	1.26	0.68	17.81	-5.58
12+450.000	1.6	3.41	15.23	21.64	21.64	12.95	1.52	0.76	19.23	16.18	1.98	1.07	30.08	-10.85
12+460.000	8.45	3.11	53.07	28.22	28.22	45.11	5.31	2.65	67.00	56.39	6.90	3.71	39.23	27.78
12+470.000	7.25	1.3	83.21	19.04	19.04	70.73	8.32	4.16	105.05	88.41	10.82	5.82	26.47	78.59
12+480.000	4.98	3.32	62.79	21.94	21.94	53.37	6.28	3.14	79.27	66.71	8.16	4.40	30.50	48.78
12+500.000	13.26	4.13	174.51	78.89	78.89	148.33	17.45	8.73	220.32	185.42	22.69	12.22	109.66	110.66
12+510.000	12	2.87	112.19	38.57	38.57	95.36	11.22	5.61	141.64	119.20	14.58	7.85	53.61	88.03
12+520.000	15.24	0.01	119.71	15.35	15.35	101.75	11.97	5.99	151.13	127.19	15.56	8.38	21.34	129.80
12+530.000	11.54	0.58	118.25	3.18	3.18	100.51	11.83	5.91	149.29	125.64	15.37	8.28	4.42	144.87
12+540.000	12.27	6.05	105.44	36.51	36.51	89.62	10.54	5.27	133.12	112.03	13.71	7.38	50.75	82.37
12+560.000	18.97	0	309.03	61.24	61.24	262.68	30.90	15.45	390.15	328.34	40.17	21.63	85.12	305.03
12+580.000	17.29	0	367.93	0	0	312.74	36.79	18.40	464.51	390.93	47.83	25.76	0.00	464.51
12+590.000	18.78	0	181.97	0	0	154.67	18.20	9.10	229.74	193.34	23.66	12.74	0.00	229.74
12+600.000	25.92	0	227.74	0	0	193.58	22.77	11.39	287.52	241.97	29.61	15.94	0.00	287.52
12+610.000	13.86	0.38	204.44	1.73	1.73	173.77	20.44	10.22	258.11	217.22	26.58	14.31	2.40	255.70
12+620.000	15.9	0	150.41	1.73	1.73	127.85	15.04	7.52	189.89	159.81	19.55	10.53	2.40	187.49
12+630.000	14.41	0	150.37	0	0	127.81	15.04	7.52	189.84	159.77	19.55	10.53	0.00	189.84
12+640.000	12.02	0	131.65	0	0	111.90	13.17	6.58	166.21	139.88	17.11	9.22	0.00	166.21
12+660.000	0.62	1.16	126.19	11.52	11.52	107.26	12.62	6.31	159.31	134.08	16.40	8.83	16.01	143.30
12+670.000	1.47	2.76	10.74	19.02	19.02	9.13	1.07	0.54	13.56	11.41	1.40	0.75	26.44	-12.88
12+680.000	1.67	2.08	15.87	24.07	24.07	13.49	1.59	0.79	20.04	16.86	2.06	1.11	33.46	-13.42
12+700.000	0.15	4.56	18.59	65.77	65.77	15.80	1.86	0.93	23.47	19.75	2.42	1.30	91.42	-67.95
12+710.000	0	9.14	0.78	66.24	66.24	0.66	0.08	0.04	0.98	0.83	0.10	0.05	92.07	-91.09
12+720.000	0	16.1	0	122.15	122.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.79	-169.79
12+730.000	0	12.18	0	137.09	137.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	190.56	-190.56
12+740.000	0	16.39	0	138.93	138.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	193.11	-193.11
12+750.000	0	13.92	0	147.92	147.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	205.61	-205.61
12+760.000	0	14.37	0	140.45	140.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	195.23	-195.23
12+770.000	0.04	16.99	0.19	162.17	162.17	0.16	0.02	0.01	0.24	0.20	0.02	0.01	225.42	-225.18
12+780.000	0	15.45	0.2	166.67	166.67	0.17	0.02	0.01	0.25	0.21	0.03	0.01	231.67	-231.42
12+790.000	0.04	10.36	0.19	132.37	132.37	0.16	0.02	0.01	0.24	0.20	0.02	0.01	183.99	-183.75
12+800.000	0	12.66	0.17	118.27	118.27	0.14	0.02	0.01	0.21	0.18	0.02	0.01	164.40	-164.18
12+810.000	0	20.85	0	172.14	172.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.27	-239.27
12+820.000	0	23.46	0	226.43	226.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	314.74	-314.74
12+830.000	0	18.28	0	209.83	209.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	291.66	-291.66
12+840.000	1.19	15.43	5.29	173.53	173.53	4.50	0.53	0.26	6.68	5.62	0.69	0.37	241.21	-234.53
12+850.000	1.82	16.71	13.37	164.72	164.72	11.36	1.34	0.67	16.88	14.21	1.74	0.94	228.96	-212.08
12+860.000	5.5	17.31	32.65	175.77	175.77	27.75	3.27	1.63	41.22	34.69	4.24	2.29	244.32	-203.10
12+880.000	7.94	23.39	133.09	408.8	408.8	113.13	13.31	6.65	168.03	141.41	17.30	9.32	568.23	-400.21
12+900.000	3.1	18.83	104.14	432.49	432.49	88.52	10.41	5.21	131.48	110.65	13.54	7.29	601.16	-469.68
12+910.000	2.5	13.99	23.91	171.87	171.87	20.32	2.39	1.20	30.19	25.40	3.11	1.67	238.90	-208.71
12+920.000	1.78	13.67	18.33	142.51	142.51	15.58	1.83	0.92	23.14	19.48	2.38	1.28	198.09	-174.95
12+940.000	0.11	15.48	18.64	291.99	291.99	15.84	1.86	0.93	23.53	19.81	2.42	1.30	405.87	-382.33
12+960.000	2.21	14.6	24	298.34	298.34	20.40	2.40	1.20	30.30	25.50	3.12	1.68	414.69	-384.39
12+970.000	4.96	12.11	34.94	134.84	134.84	29.70	3.49	1.75	44.11	37.12	4.54	2.45	187.43	-143.32
12+980.000	5.36	10.2	47.17	115.81	115.81	40.09	4.72	2.36	59.55	50.12	6.13	3.30	160.98	-101.42
13+000.000	0	13.52	52.89	238.12	238.12	44.96	5.29	2.64	66.77	56.20	6.88	3.70	330.99	-264.21
13+020.000	3.77	9.04	37.69	225.6	225.6	32.04	3.77	1.88	47.58	40.05	4.90	2.64	313.58	-266.00
13+040.000	0.18	18.24	39.52	272.73	272.73	33.59	3.95	1.98	49.89	41.99	5.14	2.77	379.09	-329.20
13+060.000	4.52	10.01	49.54	269.38	269.38	42.11	4.95	2.48	62.54	52.64	6.44	3.47	374.44	-311.89

PROGRESIVA	AREA (M2)		VOLUMEN DE RELLENO (M3)			VOLUMEN CORTE (M3)			VOLUMEN DE CORTE CORREGIDO (M3)				RELLENO CORREGIDO Pa=L39	DIAGRAMA MASA
	CORTE	RELLENO	VOLUMEN DE CORTE (M3)	RELLENO	COMPENSACION TRANSVERSAL	MATERIAL SUELO	ROCA SUELO	ROCA FIA	CORTE CORREGIDO	MATERIAL SUELO Fe=L25	ROCA SUELO Fe=L3	ROCA FIA Fe=L4		
14+450.000	25.06	18.19	185.87	177.59	177.59	157.99	18.59	9.29	234.66	197.49	24.16	13.01	246.85	-12.19
14+460.000	35.94	3.39	249.58	126.23	126.23	212.14	24.96	12.48	315.09	265.18	32.45	17.47	175.46	139.64
14+470.000	39.25	0	323.78	19.45	19.45	275.21	32.38	16.19	408.77	344.02	42.09	22.66	27.04	381.74
14+480.000	19.23	0	266.6	0	0	226.61	26.66	13.33	336.58	283.26	34.66	18.66	0.00	336.58
14+500.000	24.47	0	428.25	0	0	364.01	42.83	21.41	540.67	455.02	55.67	29.98	0.00	540.67
14+510.000	16.28	0	213.42	0	0	181.41	21.34	10.67	269.44	226.76	27.74	14.94	0.00	269.44
14+520.000	30.28	0.24	248.41	1.01	1.01	211.15	24.84	12.42	313.62	263.94	32.29	17.39	1.40	312.21
14+530.000	61.61	0	405.75	1.41	1.41	344.89	40.58	20.29	512.26	431.11	52.75	28.40	1.96	510.30
14+540.000	58.89	3.16	518.27	19.16	19.16	440.53	51.83	25.91	654.32	550.66	67.38	36.28	26.63	627.68
14+560.000	67.11	2.86	1212.23	63.38	63.38	1030.40	121.22	60.61	1530.44	1287.99	157.59	84.86	88.10	1442.34
14+570.000	53.58	3.77	662.01	28.22	28.22	562.71	66.20	33.10	835.79	703.39	86.06	46.34	39.23	796.56
14+580.000	50	1.71	576.11	22.71	22.71	489.69	57.61	28.81	727.34	612.12	74.89	40.33	31.57	695.77
14+590.000	32.14	1.05	449.5	11.71	11.71	382.08	44.95	22.48	567.49	477.59	58.44	31.47	16.28	551.22
14+600.000	30.85	0.02	319.41	5.16	5.16	271.50	31.94	15.97	403.26	339.37	41.52	22.36	7.17	396.08
14+620.000	22.26	1.64	531.05	16.64	16.64	451.39	53.11	26.55	670.45	564.24	69.04	37.17	23.13	647.32
14+630.000	14.77	2.48	172.79	23.62	23.62	146.87	17.28	8.64	218.15	183.59	22.46	12.10	32.83	185.32
14+640.000	22.22	0	196.98	9.73	9.73	167.43	19.70	9.85	248.69	209.29	25.61	13.79	13.52	235.16
14+660.000	68.17	0	903.92	0	0	768.33	90.39	45.20	1141.20	960.42	117.51	63.27	0.00	1141.20
14+670.000	92.09	0	721.82	0	0	613.55	72.18	36.09	911.30	766.93	93.84	50.53	0.00	911.30
14+680.000	79.26	0	745.3	0	0	633.51	74.58	37.27	940.94	791.88	96.89	52.17	0.00	940.94
14+690.000	58.26	0	597.15	0	0	507.58	59.72	29.86	753.90	634.47	77.63	41.80	0.00	753.90
14+700.000	67.23	0	579.55	0	0	492.62	67.23	28.98	731.68	615.77	75.34	40.57	0.00	731.68
14+710.000	51.98	0	637.09	0	0	541.53	63.71	31.85	804.33	676.91	82.82	44.60	0.00	804.33
14+720.000	55.46	0	566.43	0	0	481.47	56.64	28.32	715.12	601.83	73.64	39.65	0.00	715.12
14+730.000	41.57	0	514.14	0	0	437.02	51.41	25.71	649.10	546.27	66.84	35.99	0.00	649.10
14+740.000	32.61	0	379.33	0	0	322.43	37.93	18.97	478.90	403.04	49.31	26.55	0.00	478.90
14+750.000	32.22	0	319.88	0	0	271.90	31.99	15.99	403.85	339.87	41.58	22.39	0.00	403.85
14+760.000	42.11	0	353.09	0	0	300.13	35.31	17.65	445.78	375.16	45.90	24.72	0.00	445.78
14+770.000	33	0.14	353.41	0.81	0.81	300.40	35.34	17.67	446.18	375.50	45.94	24.74	1.13	445.05
14+780.000	14.37	5.15	218.92	29.76	29.76	186.08	21.89	10.95	276.39	232.60	28.46	15.32	41.37	235.02
14+800.000	3.92	0.8	182.42	59.8	59.8	155.06	18.24	9.12	230.31	193.82	23.71	12.77	83.12	147.18
14+820.000	0	18.73	39.21	195.31	195.31	33.33	3.92	1.96	49.50	41.66	5.10	2.74	271.48	-221.98
14+840.000	0	42.63	0	598.54	598.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	831.97	-831.97
14+860.000	0	57.24	0	933.65	933.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1297.77	-1297.77
14+870.000	0	73.29	0	580.1	580.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	806.34	-806.34
14+880.000	0	68.63	0	657.21	657.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	913.52	-913.52
14+890.000	0	53.86	0	566.43	566.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	787.34	-787.34
14+900.000	0	58.85	0	500.12	500.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	695.17	-695.17
14+910.000	0.15	45.9	0.88	446.67	446.67	0.75	0.09	0.04	1.11	0.94	0.11	0.06	620.87	-619.76
14+920.000	2.41	54.58	12.81	502.4	502.4	10.89	1.28	0.64	16.17	13.61	1.67	0.90	698.34	-682.16
14+940.000	0	88.8	21.01	1550.67	1550.67	17.86	2.10	1.05	26.53	22.32	2.73	1.47	2155.43	-2128.91
14+960.000	0	114.33	0	2031.3	2031.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2823.51	-2823.51
14+980.000	0	102.89	0	2172.27	2172.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3019.46	-3019.46
15+000.000	0	84.92	0	1878.1	1878.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2610.56	-2610.56
15+020.000	0	72.75	0	1489.86	1489.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2070.91	-2070.91
15+040.000	0	68.03	0	1265.03	1265.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1758.39	-1758.39
15+050.000	0	79.73	0	628.73	628.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	873.93	-873.93
15+060.000	0	62.96	0	626.84	626.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	871.31	-871.31
15+070.000	0	52.4	0	498.83	498.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	693.37	-693.37
15+080.000	0	54.13	0	522.42	522.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	726.16	-726.16
15+090.000	0.03	46.91	0.16	551.19	551.19	0.14	0.02	0.01	0.20	0.17	0.02	0.01	766.15	-765.95
15+100.000	2.94	36.32	11.67	478.37	478.37	9.92	1.17	0.58	14.73	12.40	1.52	0.82	664.93	-650.20
15+110.000	8.98	13.16	48.3	280.86	280.86	41.06	4.83	2.42	60.98	51.32	6.28	3.38	390.40	-329.42
15+120.000	13.96	6	94.69	106.92	106.92	80.49	9.47	4.73	119.55	100.61	12.31	6.63	148.62	-29.07
15+130.000	17.76	4.78	131.76	58.36	58.36	112.00	13.18	6.59	166.35	140.00	17.13	9.22	81.12	85.23
15+140.000	4.06	8.12	90	68.21	68.21	76.50	9.00	4.50	113.63	95.63	11.70	6.30	94.81	18.81
15+150.000	1.06	9.71	20.41	92.39	92.39	17.35	2.04	1.02	25.77	21.69	2.65	1.43	128.42	-102.65
15+160.000	0.17	8.54	6.05	91.61	91.61	5.14	0.61	0.30	7.64	6.43	0.79	0.42	127.34	-119.70
15+180.000	1.71	3.03	18.83	115.72	115.72	16.01	1.88	0.94	23.77	20.01	2.45	1.32	160.85	-137.08
15+200.000	0	8.19	17.8	109.51	109.51	15.13	1.78	0.89	22.47	18.91	2.31	1.25	152.22	-129.75
15+210.000	0	10.5	0	91.25	91.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126.84	-126.84
15+220.000	0	8.16	0	90.4	90.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.66	-125.66
15+240.000	6.86	6.57	70.41	145.02	145.02	59.85	7.04	3.52	88.89	74.81	9.15	4.93	201.58	-112.69
15+270.000	16.3	0.48	341.99	106.97	106.97	290.69	34.20	17.10	431.76	363.36	44.46	23.94	148.69	283.07
15+280.000	13.23	1.38	125.81	10.3	10.3	106.94	12.58	6.29	158.84	133.67	16.36	8.81	14.32	144.52
15+290.000	21.17	0	148.47	7.65	7.65	126.20	14.85	7.42	187.44	157.75	19.30	10.39	10.63	176.81
15+300.000	24.96	0	201.4	0	0	171.19	20.14	10.07	254.27	213.99	26.18	14.10	0.00	254.27
15+310.000	14.52	0.43	172.07	2.49	2.49	146.26	17.21	8.60	217.24	182.82	22.37	12.04	3.46	213.78
15+320.000	7.63	1.44	105.07	10.01	10.01	89.31	10.51	5.25	132.65	111.64	13.66	7.35	13.91	118.74
15+340.000	19.1	0.01	277.73	13.67	13.67	236.07	27.77	13.89	350.63	295.09	36.10	19.44	19.00	331.63
15+350.000	29.65	0	253.8	0.06	0.06	215.73	29.38	12.69	320.42	269.66	32.99	17.77	0.08	320.34
15+360.000	30.57	0	318.49	0	0	270.72	31.85	15.92	402.09	338.40	41.40	22.29	0.00	402.09
15+380.000	36.08	0	675.06	0	0	573.80	67.51	33.75	852.26	717.25	87.76	47.25	0.00	852.26
15+390.000	34.57	0.03	333.47	0.16	0.16	283.45	33.35	16.67	421.01	354.31	43.35	23.34	0.22	420.78
15+400.000	35.24	0	338.65	0.15	0.15	287.85	33.87	16.93	427.55	359.82	44.02	23.71	0.21	427.34
15+410.000	37.18	0	408.54	0	0	347.26	40.85	20.43	515.78	434.07	53.11	28.60	0.00	515.78
15+420.000	4.64	0.07	224.68	0.53	0.53	190.98	22.47	11.23	283.66	238.72	29.21	15.73	0.74	282.92

14. ESTUDIO HIDROLÓGICO

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS		
N°	Año	Ppmax (mm)
1	1993	29.50
2	1994	42.10
3	1995	27.50
4	1996	20.90
5	1997	25.00
6	1998	34.00
7	1999	18.30
8	2000	32.80
9	2001	31.80
10	2002	33.70
11	2003	34.00
12	2004	40.20
13	2005	21.60
14	2006	27.29
15	2007	22.99
16	2008	34.10
17	2009	29.20
18	2010	28.30
19	2011	36.80
20	2012	31.60
21	2013	30.00
22	2014	29.50
23	2015	30.50
24	2016	27.80
25	2017	31.00
26	2018	37.70
27	2019	38.00
28	2020	29.70
29	2021	35.20
30	2022	28.40

PRECIPITACION MAXIMA 24 HORAS			
N°	Año	P24hr	Log(P24hr)
1	1993	29.50	1.470
2	1994	42.10	1.624
3	1995	27.50	1.439
4	1996	20.90	1.320
5	1997	25.00	1.398
6	1998	34.00	1.531
7	1999	18.30	1.262
8	2000	32.80	1.516
9	2001	31.80	1.502
10	2002	33.70	1.528
11	2003	34.00	1.531
12	2004	40.20	1.604
13	2005	21.60	1.334
14	2006	27.29	1.436
15	2007	22.99	1.362
16	2008	34.10	1.533
17	2009	29.20	1.465
18	2010	28.30	1.452
19	2011	36.80	1.566
20	2012	31.60	1.500
21	2013	30.00	1.477
22	2014	29.50	1.470
23	2015	30.50	1.484
24	2016	27.80	1.444
25	2017	31.00	1.491
26	2018	37.70	1.576
27	2019	38.00	1.580
28	2020	29.70	1.473
29	2021	35.20	1.547
30	2022	28.40	1.453

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	P24hr	Log(P24hr)
Número de datos (N)	30	30
Sumatoria	919.48	44.37
Valor Máximo	42.10	1.624
Valor Mínimo	18.3	1.262
Media:	31.8614	1.5002
Varianza:	14.4948	0.0028
Desviación Estándar:	3.8072	0.0528
Coefficiente Variación:	0.1195	0.0352
Coefficiente de Sesgo:	0.0079	-0.4005
Coefficiente de Curtosis:	3.566	3.8687

n= 30.00
 Kn= 2.56
 Kn: Valor recomendado, varía según el valor de n
 (significancia:10%)

Umbral de datos dudosos altos (xH: unidad. Logaritmicas)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s \quad xH = \cdot \quad 1.64$$

Precipitacion maxima aceptaba

$$PH = 10^{xH} \quad PH = 43.19 \quad \text{mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

DISTRIBUCION NORMAL				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0.0134	0.0189
2	20.9	0.0645	0.0402	0.0244
3	21.6	0.0968	0.0523	0.0445
4	22.99	0.129	0.0847	0.0443
5	25	0.1613	0.1554	0.0058
6	27.29	0.1935	0.2734	0.0798
7	27.5	0.2258	0.2861	0.0603
8	27.8	0.2581	0.3046	0.0466
9	28.3	0.2903	0.3367	0.0464
10	28.4	0.3226	0.3433	0.0207
11	29.2	0.3548	0.3974	0.0426
12	29.5	0.3871	0.4183	0.0312
13	29.5	0.4194	0.4183	0.001
14	29.7	0.4516	0.4324	0.0192
15	30	0.4839	0.4536	0.0302
16	30.5	0.5161	0.4893	0.0268
17	31	0.5484	0.5251	0.0233
18	31.6	0.5806	0.5677	0.0129
19	31.8	0.6129	0.5818	0.0311
20	32.8	0.6452	0.6502	0.005
21	33.7	0.6774	0.7079	0.0305
22	34	0.7097	0.7261	0.0164
23	34	0.7419	0.7261	0.0158
24	34.1	0.7742	0.732	0.0422
25	35.2	0.8065	0.7928	0.0136
26	36.8	0.8387	0.8651	0.0263
27	37.7	0.871	0.897	0.026
28	38	0.9032	0.9063	0.0031
29	40.2	0.9355	0.9567	0.0212
30	42.1	0.9677	0.98	0.0123
Δteorico	0.0798	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%		
Δtabular	0.2483			

DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0.0047	0.0276
2	20.9	0.0645	0.0284	0.0361
3	21.6	0.0968	0.0415	0.0553
4	22.99	0.129	0.0795	0.0496
5	25	0.1613	0.1655	0.0042
6	27.29	0.1935	0.3031	0.1095
7	27.5	0.2258	0.3171	0.0913
8	27.8	0.2581	0.3375	0.0795
9	28.3	0.2903	0.3721	0.0818
10	28.4	0.3226	0.3791	0.0565
11	29.2	0.3548	0.4351	0.0803
12	29.5	0.3871	0.4562	0.0691
13	29.5	0.4194	0.4562	0.0368
14	29.7	0.4516	0.4702	0.0186
15	30	0.4839	0.491	0.0072
16	30.5	0.5161	0.5253	0.0092
17	31	0.5484	0.5589	0.0106
18	31.6	0.5806	0.598	0.0173
19	31.8	0.6129	0.6106	0.0023
20	32.8	0.6452	0.6708	0.0257
21	33.7	0.6774	0.7201	0.0427
22	34	0.7097	0.7355	0.0258
23	34	0.7419	0.7355	0.0065
24	34.1	0.7742	0.7404	0.0338
25	35.2	0.8065	0.791	0.0154
26	36.8	0.8387	0.8512	0.0125
27	37.7	0.871	0.8785	0.0075
28	38	0.9032	0.8866	0.0166
29	40.2	0.9355	0.9334	0.0021
30	42.1	0.9677	0.9593	0.0085
Δteorico	0.1095	Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de dos parámetros, con un nivel de significación del 5%		
Δtabular	0.2483			

DISTRIBUCION LOGNORMAL 3 PARÁMETROS					
m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	18.3	0.0323	-2.5438	0.0055	0.0268
2	20.9	0.0645	-1.665	0.048	0.0166
3	21.6	0.0968	-1.523	0.0639	0.0329
4	22.99	0.129	-1.0925	0.1373	0.0083
5	25	0.1613	-0.8303	0.2032	0.0419
6	27.29	0.1935	-0.4135	0.3396	0.1461
7	27.5	0.2258	-0.373	0.3546	0.1288
8	27.8	0.2581	-0.3438	0.3655	0.1074
9	28.3	0.2903	-0.3236	0.3731	0.0828
10	28.4	0.3226	-0.3177	0.3753	0.0528
11	29.2	0.3548	-0.2716	0.393	0.0381
12	29.5	0.3871	-0.2686	0.3941	0.007
13	29.5	0.4194	-0.242	0.4044	0.015
14	29.7	0.4516	-0.1625	0.4354	0.0162
15	30	0.4839	-0.0995	0.4604	0.0235
16	30.5	0.5161	-0.0884	0.4648	0.0513
17	31	0.5484	-0.0562	0.4776	0.0708
18	31.6	0.5806	0.0292	0.5116	0.069
19	31.8	0.6129	0.0669	0.5267	0.0862
20	32.8	0.6452	0.1815	0.572	0.0731
21	33.7	0.6774	0.2965	0.6166	0.0608
22	34	0.7097	0.3989	0.655	0.0547
23	34	0.7419	0.4903	0.688	0.0539
24	34.1	0.7742	0.6216	0.7329	0.0413
25	35.2	0.8065	0.6217	0.7329	0.0735
26	36.8	0.8387	0.8889	0.813	0.0257
27	37.7	0.871	1.1639	0.8778	0.0068
28	38	0.9032	1.2255	0.8898	0.0134
29	40.2	0.9355	2.2743	0.9885	0.053
30	42.1	0.9677	2.3559	0.9908	0.023
Δteorico	0.1461	Los datos se ajustan a la distribución Log Normal de tres parámetros, con un nivel de significación del 5%			
Δtabular	0.2483				

DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0.006	0.0263
2	20.9	0.0645	0.0295	0.0351
3	21.6	0.0968	0.0418	0.055
4	22.99	0.129	0.077	0.052
5	25	0.1613	0.1571	0.0042
6	27.29	0.1935	0.2892	0.0957
7	27.5	0.2258	0.3031	0.0772
8	27.8	0.2581	0.3232	0.0651
9	28.3	0.2903	0.3576	0.0672
10	28.4	0.3226	0.3645	0.042
11	29.2	0.3548	0.4212	0.0663
12	29.5	0.3871	0.4426	0.0555
13	29.5	0.4194	0.4426	0.0233
14	29.7	0.4516	0.457	0.0053
15	30	0.4839	0.4784	0.0055
16	30.5	0.5161	0.514	0.0021
17	31	0.5484	0.5491	0.0007
18	31.6	0.5806	0.5901	0.0095
19	31.8	0.6129	0.6035	0.0094
20	32.8	0.6452	0.6676	0.0224
21	33.7	0.6774	0.7204	0.043
22	34	0.7097	0.7368	0.0272
23	34	0.7419	0.7368	0.0051
24	34.1	0.7742	0.7422	0.032
25	35.2	0.8065	0.7966	0.0099
26	36.8	0.8387	0.8608	0.022
27	37.7	0.871	0.8894	0.0185
28	38	0.9032	0.8979	0.0053
29	40.2	0.9355	0.9453	0.0098
30	42.1	0.9677	0.9698	0.002

Δteórico	0.0957	Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%
Δtabular	0.2483	

DISTRIBUCION GAMMA 3 PARÁMETROS				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0	0.0323
2	20.9	0.0645	0	0.0645
3	21.6	0.0968	0	0.0968
4	22.99	0.129	0	0.129
5	25	0.1613	0	0.1613
6	27.29	0.1935	0	0.1935
7	27.5	0.2258	0	0.2258
8	27.8	0.2581	0	0.2581
9	28.3	0.2903	0	0.2903
10	28.4	0.3226	0	0.3226
11	29.2	0.3548	0	0.3548
12	29.5	0.3871	0	0.3871
13	29.5	0.4194	0	0.4194
14	29.7	0.4516	0	0.4516
15	30	0.4839	0	0.4839
16	30.5	0.5161	0	0.5161
17	31	0.5484	0	0.5484
18	31.6	0.5806	0	0.5806
19	31.8	0.6129	0	0.6129
20	32.8	0.6452	0	0.6452
21	33.7	0.6774	0	0.6774
22	34	0.7097	0	0.7097
23	34	0.7419	0	0.7419
24	34.1	0.7742	0	0.7742
25	35.2	0.8065	0	0.8065
26	36.8	0.8387	0	0.8387
27	37.7	0.871	0	0.871
28	38	0.9032	0	0.9032
29	40.2	0.9355	0	0.9355
30	42.1	0.9677	0	0.9677

Los parámetros: X_0 , gamma y β calculada por momentos ordinarios, son incorrectos, por lo que los datos no se ajustan a la distribución gamma de 3 parámetros				
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

DISTRIBUCION LOGPEARSON TIPO III				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0	0.0323
2	20.9	0.0645	0	0.0645
3	21.6	0.0968	0	0.0968
4	22.99	0.129	0	0.129
5	25	0.1613	0	0.1613
6	27.29	0.1935	0	0.1935
7	27.5	0.2258	0	0.2258
8	27.8	0.2581	0	0.2581
9	28.3	0.2903	0	0.2903
10	28.4	0.3226	0	0.3226
11	29.2	0.3548	0	0.3548
12	29.5	0.3871	0	0.3871
13	29.5	0.4194	0	0.4194
14	29.7	0.4516	0	0.4516
15	30	0.4839	0	0.4839
16	30.5	0.5161	0	0.5161
17	31	0.5484	0	0.5484
18	31.6	0.5806	0	0.5806
19	31.8	0.6129	0	0.6129
20	32.8	0.6452	0	0.6452
21	33.7	0.6774	0	0.6774
22	34	0.7097	0	0.7097
23	34	0.7419	0	0.7419
24	34.1	0.7742	0	0.7742
25	35.2	0.8065	0	0.8065
26	36.8	0.8387	0	0.8387
27	37.7	0.871	0	0.871
28	38	0.9032	0	0.9032
29	40.2	0.9355	0	0.9355
30	42.1	0.9677	0	0.9677

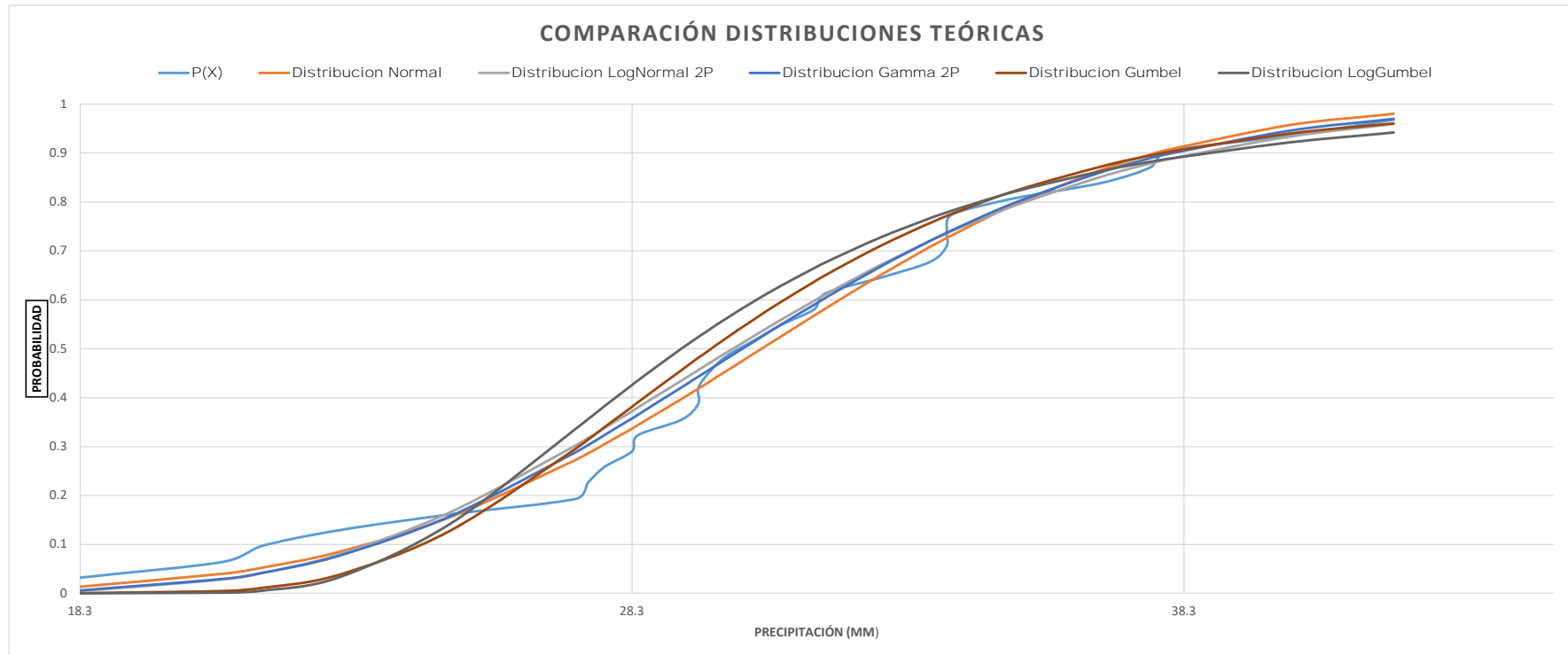
Los parámetros: X_0 , gamma y β calculada por momentos ordinarios, son incorrectos, por lo que los datos no se ajustan a la distribución gamma de 3 parámetros				
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

DISTRIBUCION GUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0.0001	0.0322
2	20.9	0.0645	0.005	0.0595
3	21.6	0.0968	0.0111	0.0857
4	22.99	0.129	0.038	0.091
5	25	0.1613	0.1275	0.0338
6	27.29	0.1935	0.2964	0.1028
7	27.5	0.2258	0.3139	0.0881
8	27.8	0.2581	0.3391	0.081
9	28.3	0.2903	0.3814	0.0911
10	28.4	0.3226	0.3898	0.0673
11	29.2	0.3548	0.4567	0.1019
12	29.5	0.3871	0.4812	0.0941
13	29.5	0.4194	0.4812	0.0619
14	29.7	0.4516	0.4973	0.0457
15	30	0.4839	0.521	0.0372
16	30.5	0.5161	0.5593	0.0432
17	31	0.5484	0.5957	0.0474
18	31.6	0.5806	0.6369	0.0562
19	31.8	0.6129	0.6499	0.037
20	32.8	0.6452	0.7101	0.065
21	33.7	0.6774	0.7571	0.0797
22	34	0.7097	0.7713	0.0616
23	34	0.7419	0.7713	0.0293
24	34.1	0.7742	0.7758	0.0016
25	35.2	0.8065	0.8211	0.0147
26	36.8	0.8387	0.8725	0.0338
27	37.7	0.871	0.895	0.0241
28	38	0.9032	0.9017	0.0015
29	40.2	0.9355	0.9395	0.004
30	42.1	0.9677	0.9605	0.0072
Δteorico	0.1028	Los datos se ajustan a la distribución		
Δtabular	0.2483	Gumbel, con un nivel de significación del 5%		

DISTRIBUCION LOGGUMBEL				
m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	18.3	0.0323	0	0.0323
2	20.9	0.0645	0.0016	0.063
3	21.6	0.0968	0.0056	0.0912
4	22.99	0.129	0.0327	0.0963
5	25	0.1613	0.1418	0.0195
6	27.29	0.1935	0.337	0.1434
7	27.5	0.2258	0.3558	0.13
8	27.8	0.2581	0.3824	0.1244
9	28.3	0.2903	0.426	0.1357
10	28.4	0.3226	0.4346	0.112
11	29.2	0.3548	0.5004	0.1456
12	29.5	0.3871	0.5238	0.1367
13	29.5	0.4194	0.5238	0.1045
14	29.7	0.4516	0.539	0.0874
15	30	0.4839	0.5611	0.0772
16	30.5	0.5161	0.596	0.0799
17	31	0.5484	0.6286	0.0802
18	31.6	0.5806	0.6647	0.084
19	31.8	0.6129	0.676	0.0631
20	32.8	0.6452	0.7273	0.0821
21	33.7	0.6774	0.7666	0.0892
22	34	0.7097	0.7784	0.0688
23	34	0.7419	0.7784	0.0365
24	34.1	0.7742	0.7822	0.008
25	35.2	0.8065	0.8198	0.0134
26	36.8	0.8387	0.8628	0.024
27	37.7	0.871	0.8819	0.011
28	38	0.9032	0.8877	0.0155
29	40.2	0.9355	0.9214	0.014
30	42.1	0.9677	0.9417	0.0261
Δteorico	0.1456	Los datos se ajustan a la distribución		
Δtabular	0.2483	Gumbel, con un nivel de significación del 5%		

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLGOMOROV

Δ TABULAR	ΔTEÓRICO DE LAS DISTRIBUCIONES				
	DISTRIBUCION NORMAL	DISTRIBUCION LOGNORMAL 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION GAMMA 2 PARÁMETROS	DISTRIBUCION GUMBEL	DISTRIBUCION LOGGUMBEL
0.2483	0.0798	0.1095	0.0957	0.1028	0.1456
MIN Δ	0.0798				



Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	DISTRIBUCION NORMAL
2	0.500	27.12
5	0.200	31.27
10	0.100	33.44
20	0.050	35.24
30	0.033	36.18
50	0.020	37.26
80	0.013	38.19
100	0.010	38.60
140	0.007	39.21
200	0.005	39.83
500	0.002	41.33
Δ	0.2483	0.0798

Relacion entre Precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos fijos	
Número de Intervalo de Observacion	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus)

Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno		
T (años)	P	DISTRIBUCION NORMAL
2	0.500	30.65
5	0.200	35.34
10	0.100	37.79
20	0.050	39.82
30	0.033	40.88
50	0.020	42.10
80	0.013	43.15
100	0.010	43.62
140	0.007	44.31
200	0.005	45.01
500	0.002	46.70
Δ	0.2483	0.0798

T	Duración (Minutos)						
	PT24h	20.00	30.00	60.00	120.00	180.00	240.00
2	30.65	10.52	11.64	13.85	16.47	18.22	19.58
5	35.34	12.13	13.43	15.97	18.99	21.01	22.58
10	37.79	12.97	14.36	17.07	20.3	22.47	24.15
20	39.82	13.67	15.13	17.99	21.39	23.68	25.44
30	40.88	14.03	15.53	18.47	21.96	24.31	26.12
50	42.1	14.45	15.99	19.02	22.62	25.03	26.9
80	43.15	14.81	16.39	19.5	23.18	25.66	27.57
100	43.62	14.97	16.57	19.71	23.44	25.94	27.87
140	44.31	15.21	16.83	20.02	23.81	26.35	28.31
200	45.01	15.45	17.1	20.34	24.18	26.76	28.76
500	46.7	16.03	17.74	21.1	25.09	27.77	29.84

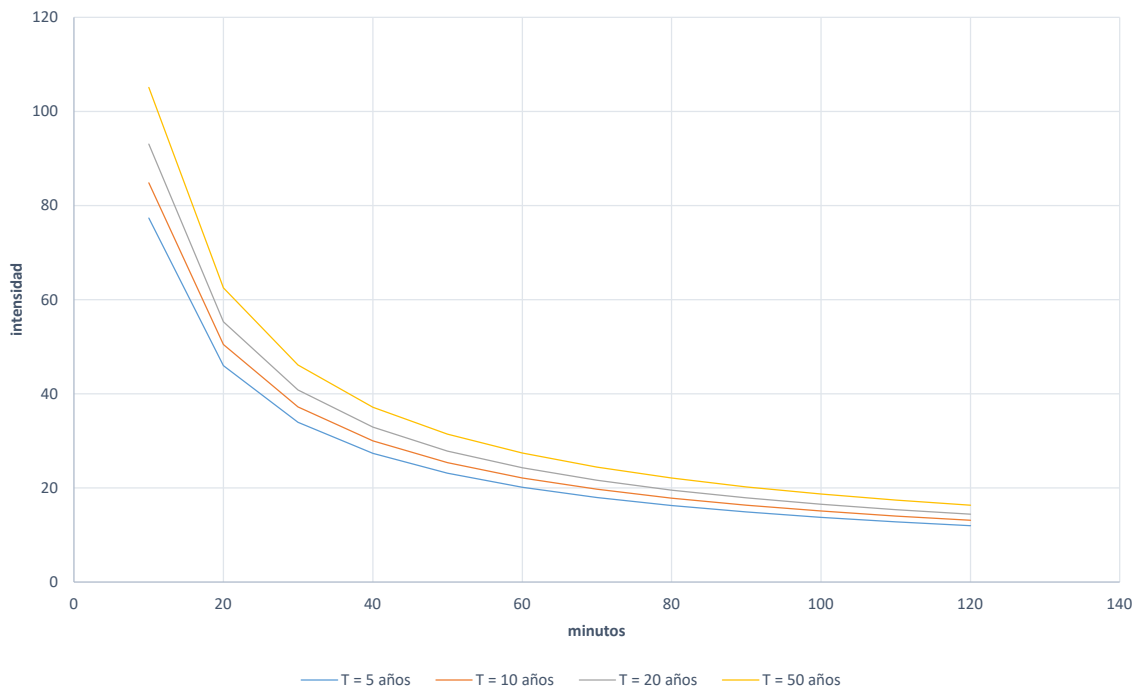
T	Duración (horas)						
	PT24h	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2	30.65	31.56	23.28	13.85	8.24	6.07	4.90
5	35.34	36.39	26.86	15.97	9.50	7.00	5.65
10	37.79	38.91	28.72	17.07	10.15	7.49	6.04
20	39.82	41.01	30.26	17.99	10.70	7.89	6.36
30	40.88	42.09	31.06	18.47	10.98	8.10	6.53
50	42.1	43.35	31.98	19.02	11.31	8.34	6.73
80	43.15	44.43	32.78	19.50	11.59	8.55	6.89
100	43.62	44.91	33.14	19.71	11.72	8.65	6.97
140	44.31	45.63	33.66	20.02	11.91	8.78	7.08
200	45.01	46.35	34.20	20.34	12.09	8.92	7.19
500	46.7	48.09	35.48	21.10	12.55	9.26	7.46

Ecuación : $I_{m\acute{a}x} = 350.8443 \cdot T^{(0.1334)} \cdot D^{(-0.7500)}$

Valores de I_{max}, para diferentes D en min y para T = 5, 10, 20 y 50 años

Duración D	T = 5 años	T = 10 años	T = 20 años	T = 50 años
10	77.33	84.83	93.05	105.14
20	45.98	50.44	55.33	62.52
30	33.93	37.21	40.82	46.13
40	27.34	29.99	32.9	37.17
50	23.13	25.37	27.83	31.45
60	20.17	22.13	24.27	27.43
70	17.97	19.71	21.62	24.43
80	16.26	17.83	19.56	22.1
90	14.88	16.32	17.91	20.24
100	13.75	15.08	16.55	18.7
110	12.8	14.04	15.4	17.41
120	11.99	13.16	14.43	16.31

Curvas I-D-T



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE
CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI, DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA,
PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

TOMO II

PRESENTADO POR:

Br. ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO

Br. POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mgt. Ing ORLANDO BARRETO JARA

CUSCO-PERÚ

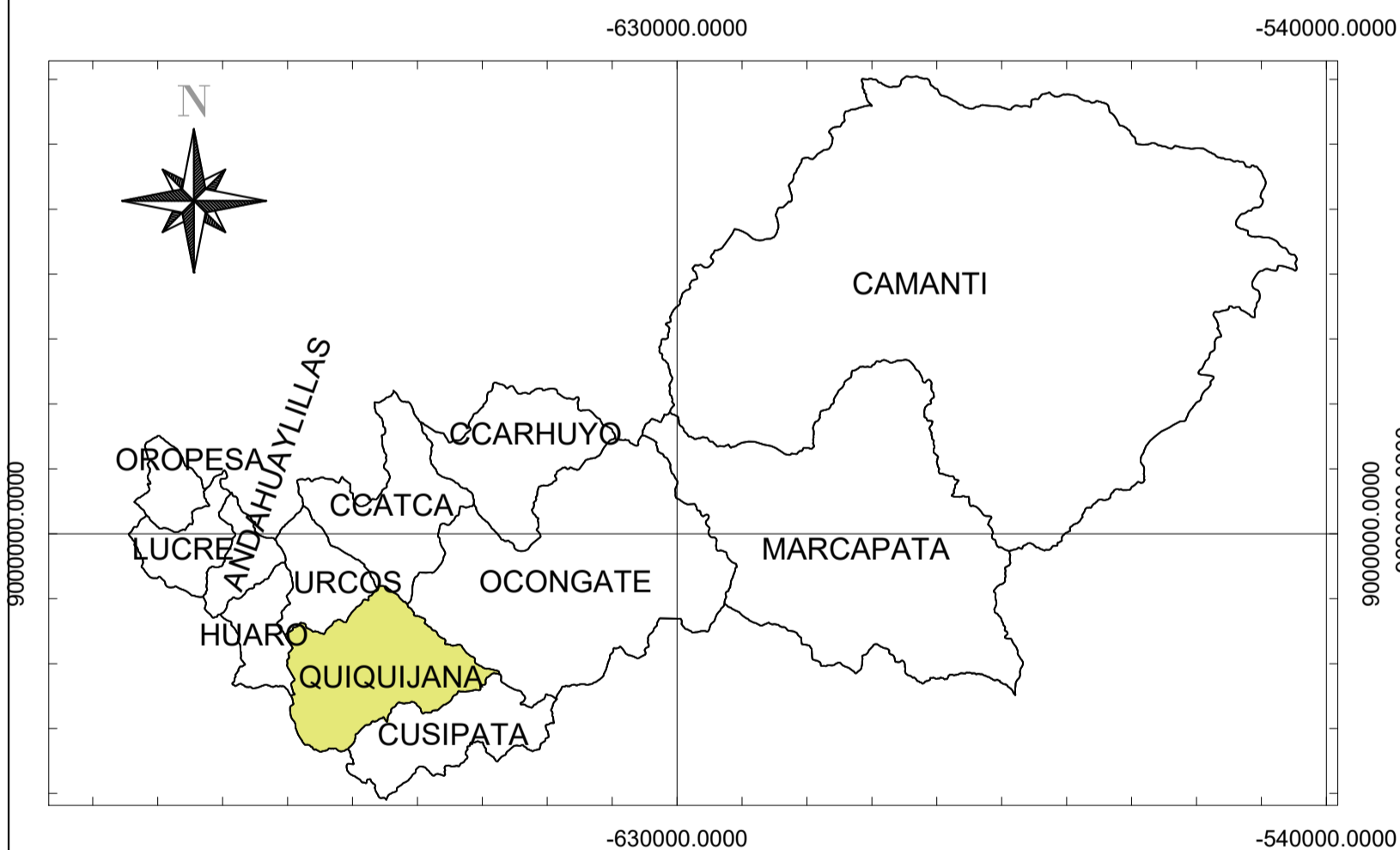
2024



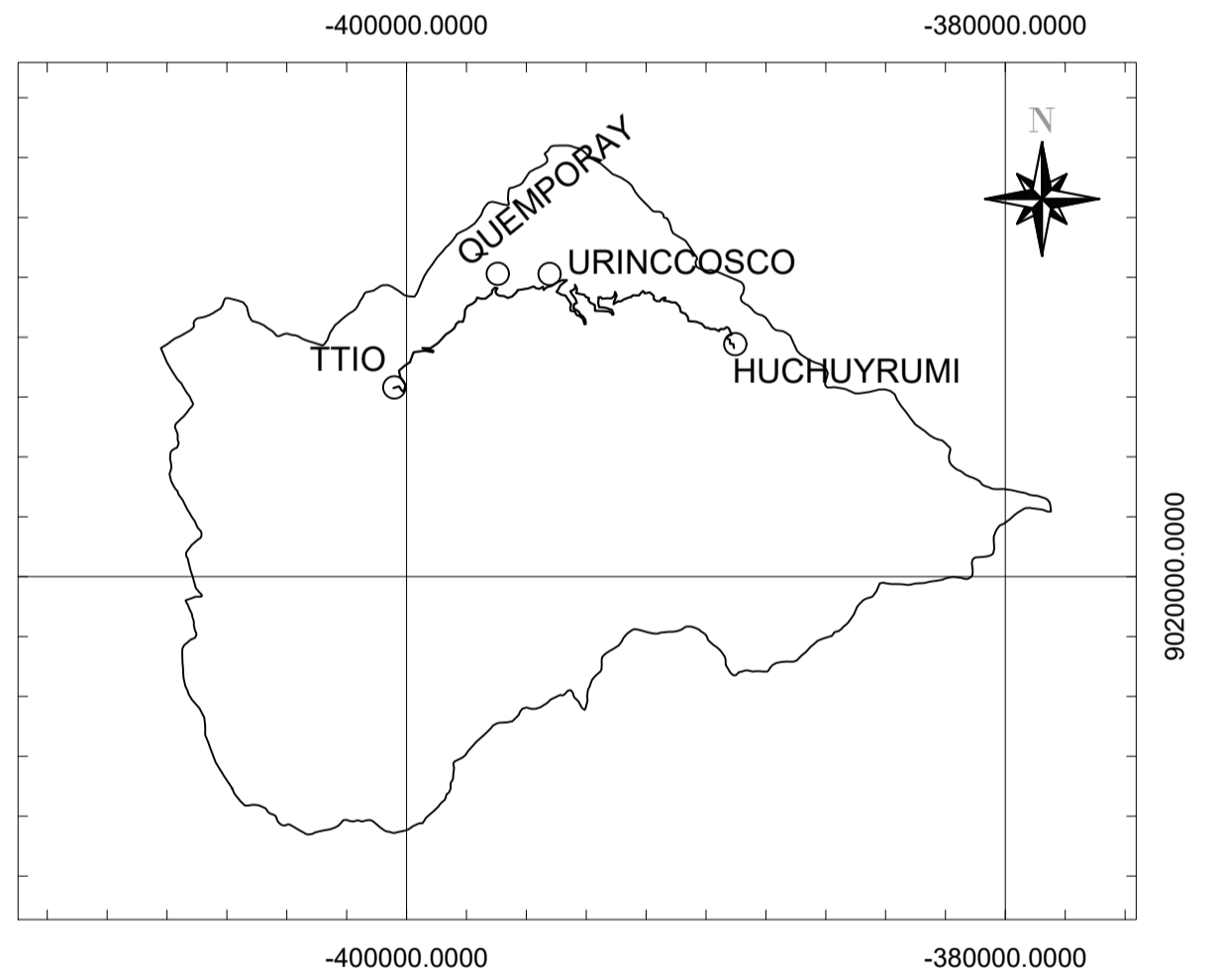
LIMITE DEPARTAMENTAL DEL PERU
ESCALA:1/10000000



LIMITE PROVINCIAL DE CUZCO
ESCALA:1/3000000



LIMITE DISTRITAL DE QUISQUIPANCHI
ESCALA:1/900000



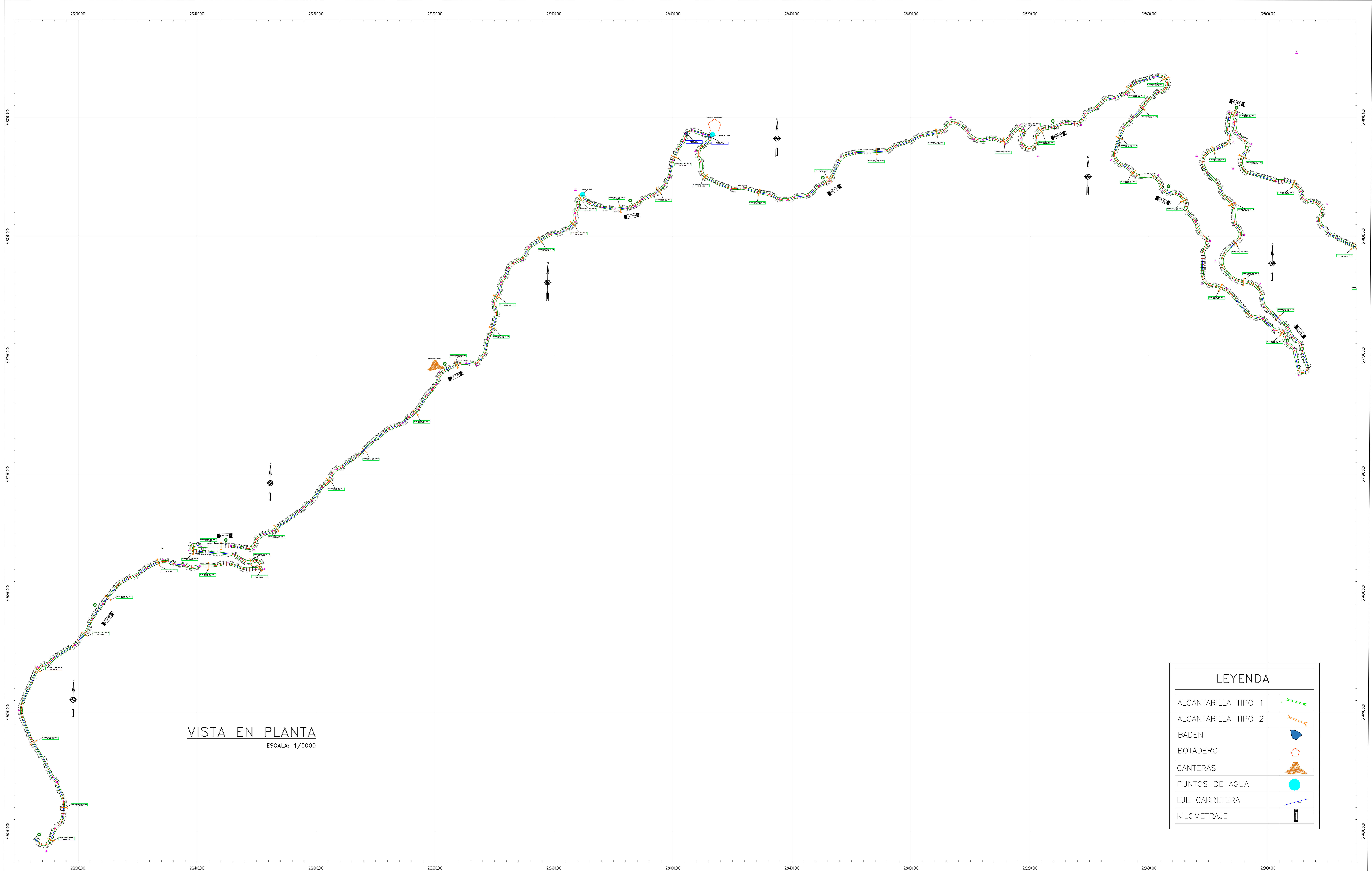
CARRETERA TTIO-CALLATIAC
ESCALA:1/250000



DATOS	
DISEÑADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISQUIPANCHI
DISTRITO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISQUIPANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
PLANO:		UBICACIÓN	
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-15+500
FORMATO:	A-2	FECHA:	12/04/2024





LEYENDA	
ALCANTARILLA TIPO 1	
ALCANTARILLA TIPO 2	
BADEN	
BOTADERO	
CANTERAS	
PUNTOS DE AGUA	
EJE CARRETERA	
KILOMETRAJE	

VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/5000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



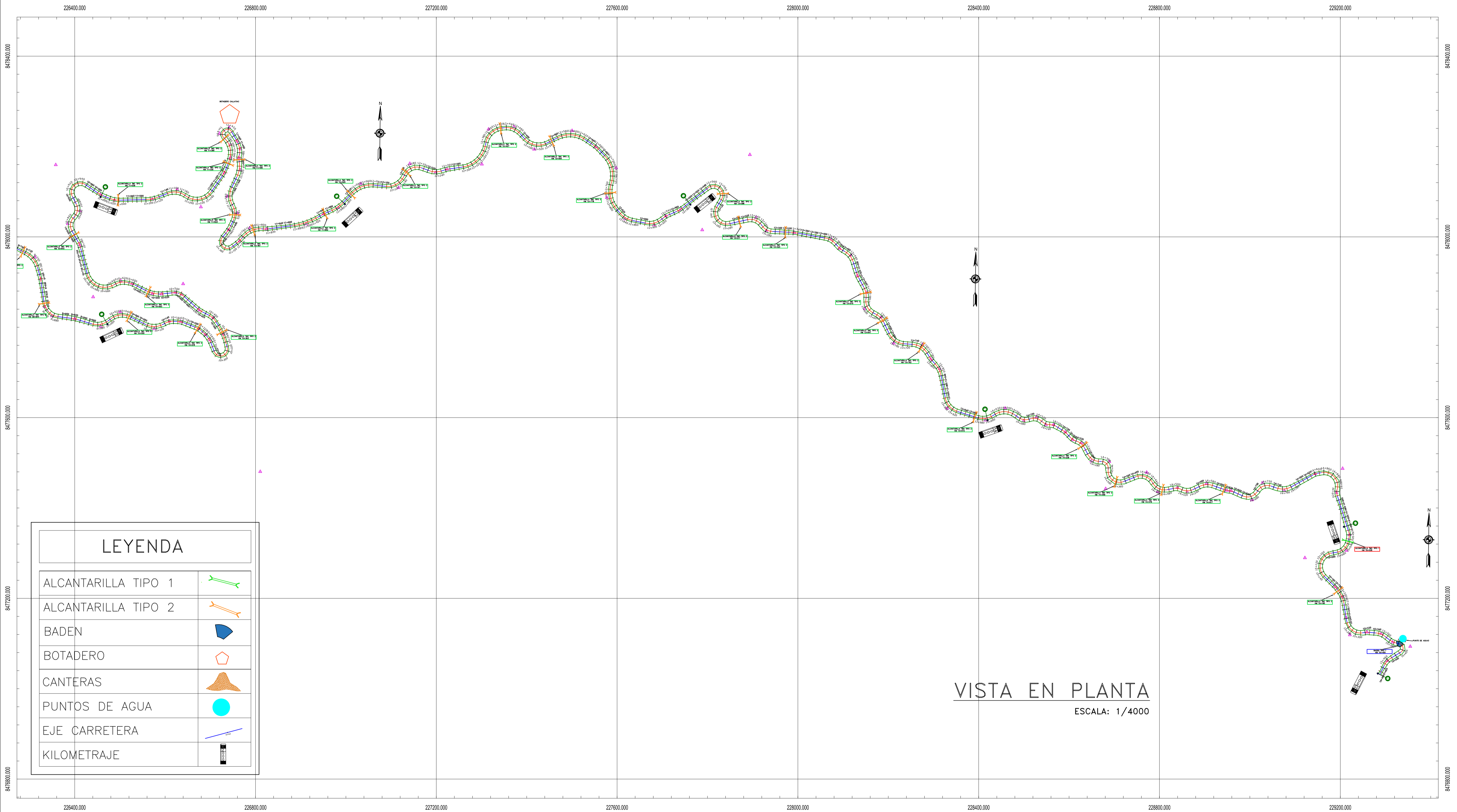
DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIHO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:
MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PLANO:
PLANO CLAVE 1

ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-9+715	FORMATO:	A-0	FECHA:	12/04/2024
---------	----------	--------	----------------	----------	-----	--------	------------





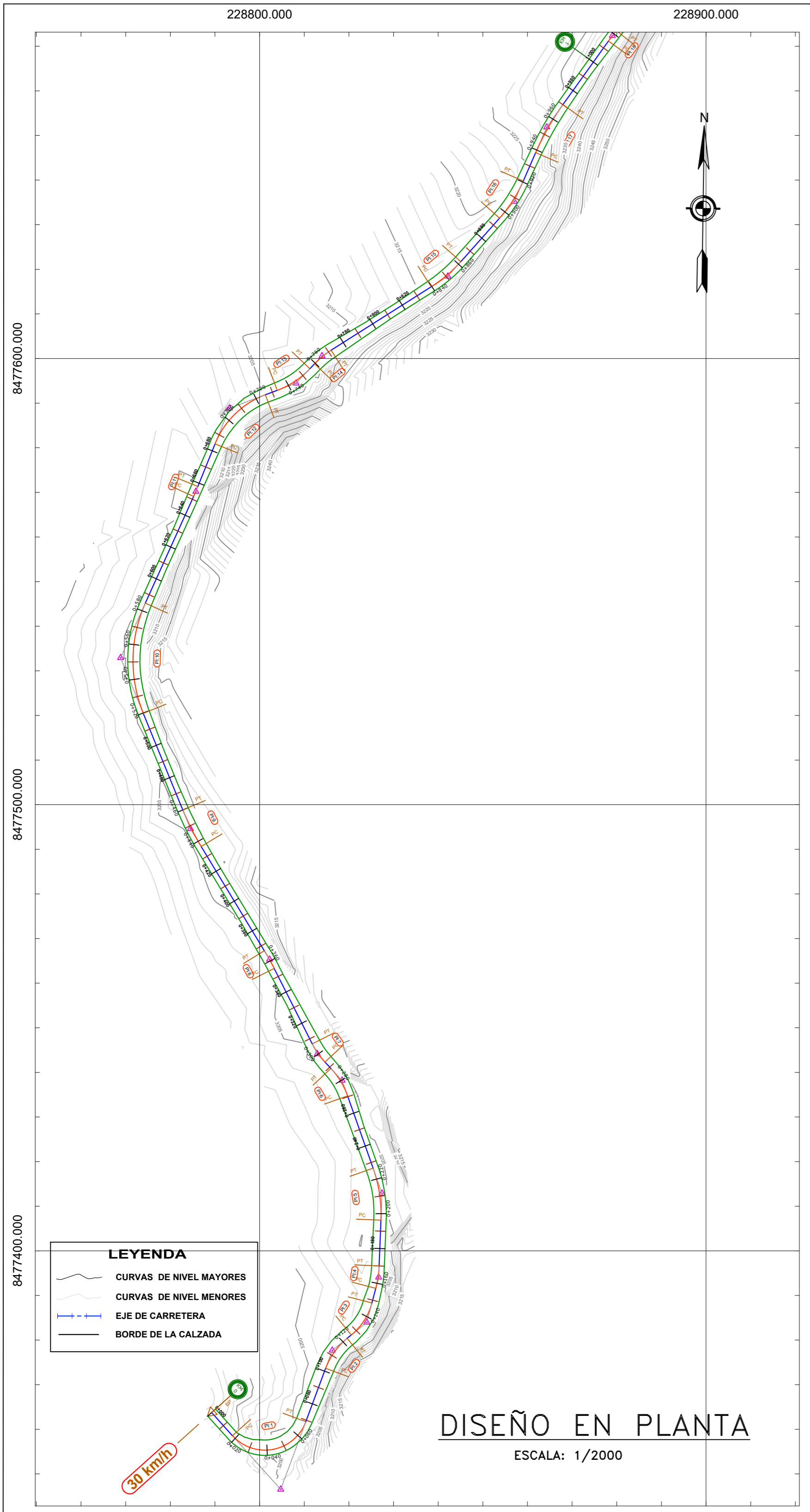
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

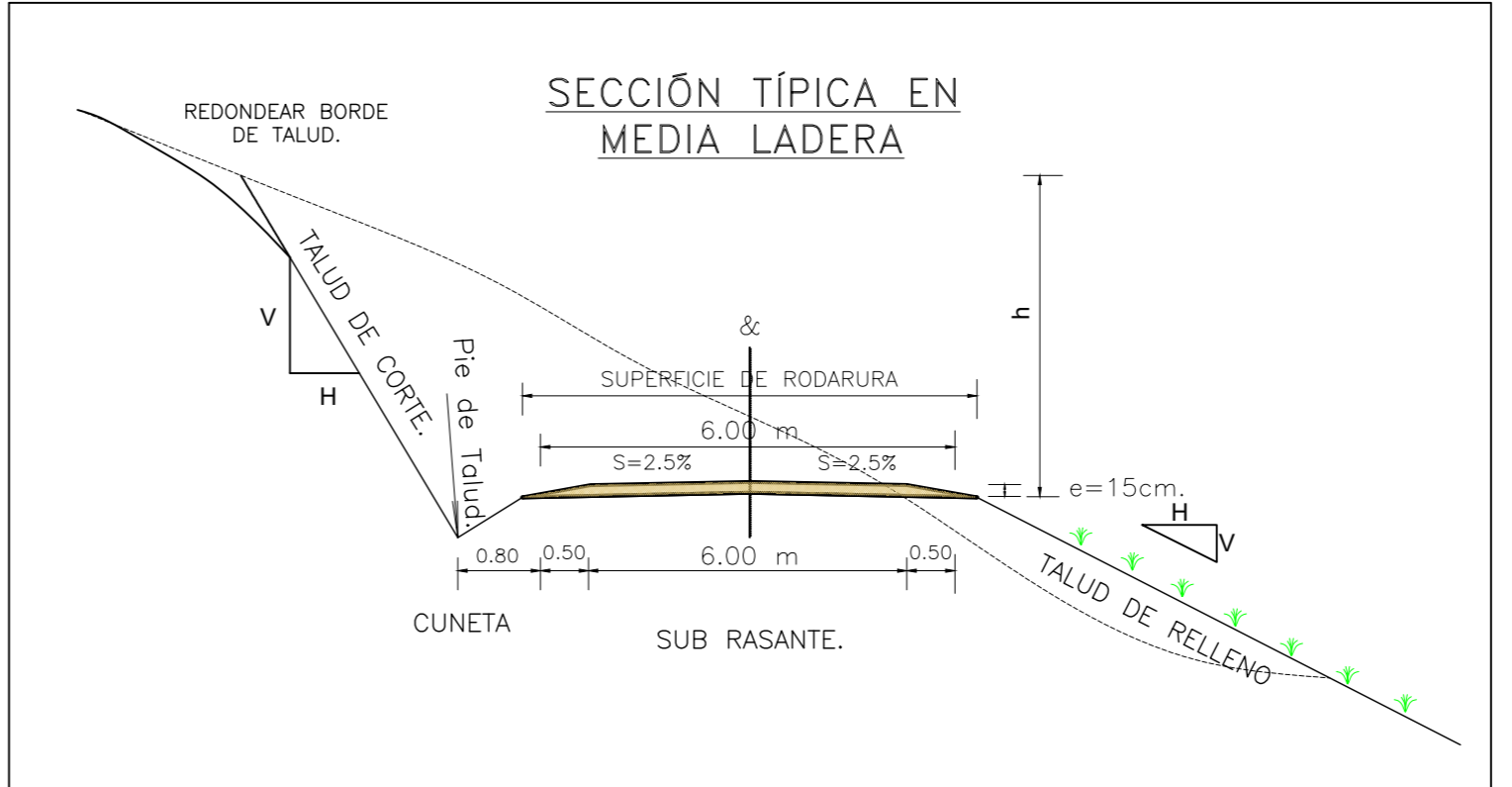
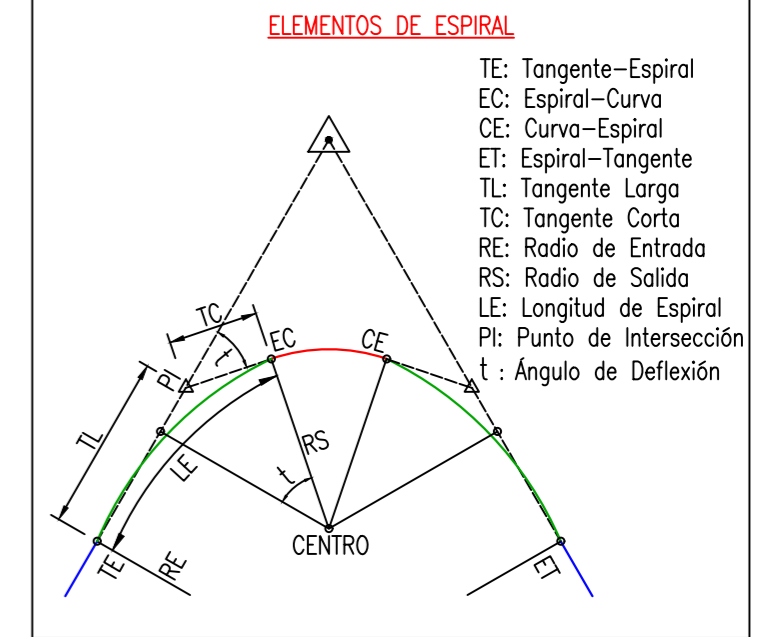
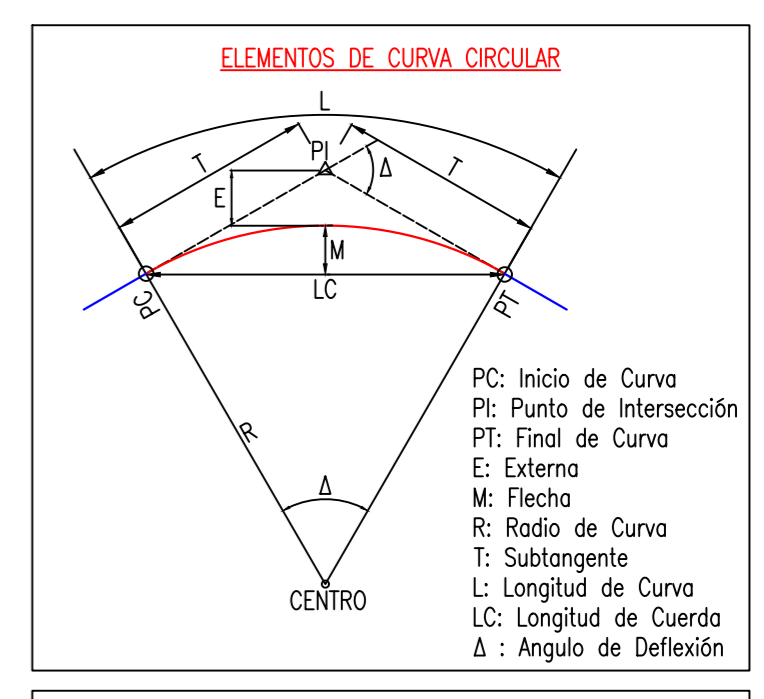
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
PLANO: PLANO CALVE 2	
ESCALA: INDICADA	TRAMO: KM 9+715-15+500
FORMATO: A-1	FECHA: 12/04/2024





CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

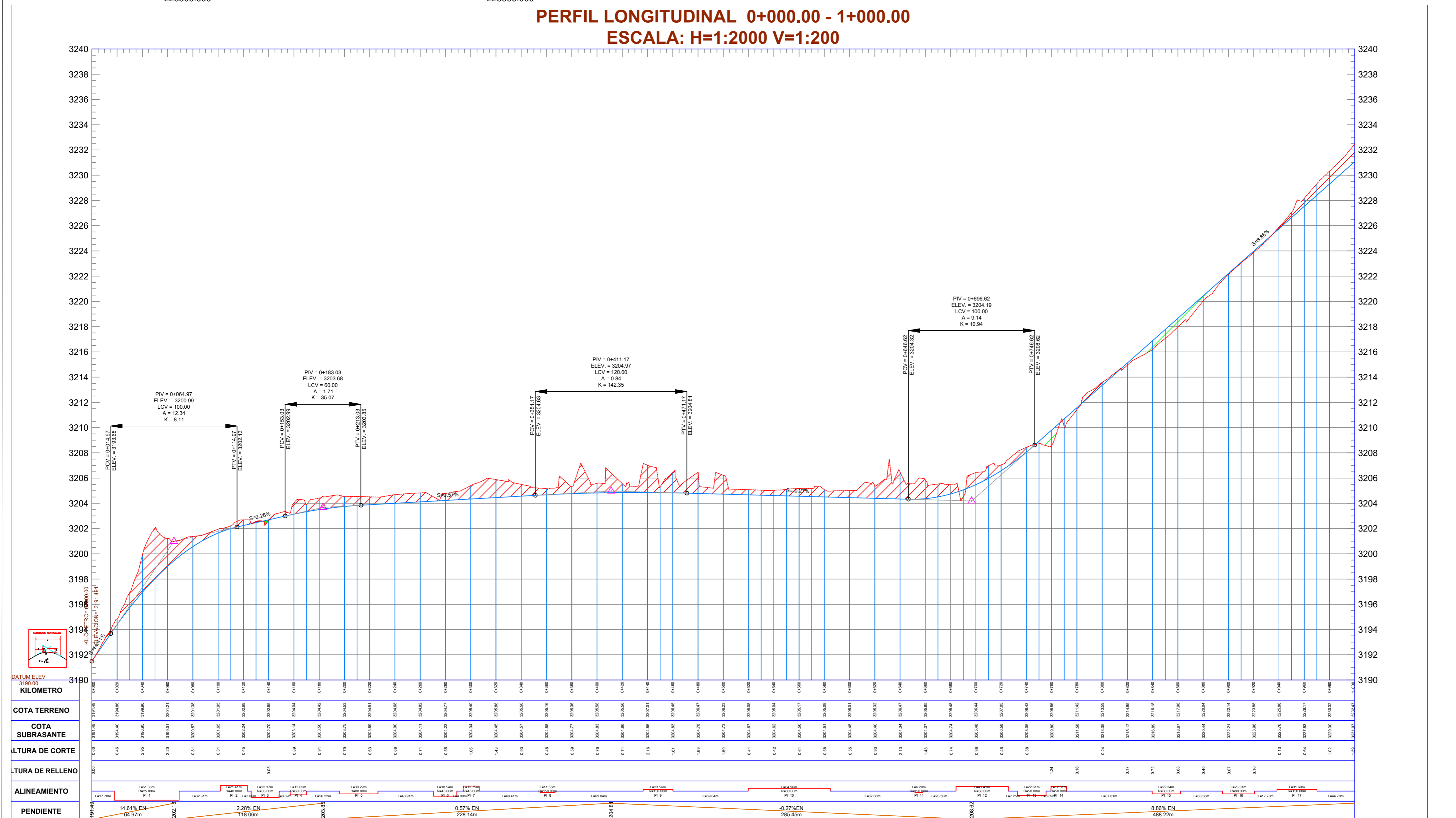
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	N79° 11' 24"E	117°42'44"	25.00	41.37	51.36	42.79	23.34	12.07	0+017.78	0+059.15	0+069.14	8475931.93	221893.08
PI-2	N35° 40' 08"E	30°40'10"	40.00	10.97	21.41	21.16	1.48	1.42	0+101.75	0+112.72	0+123.16	8476011.59	221922.60
PI-3	N32° 51' 16"E	36°17'54"	35.00	11.47	22.17	21.80	1.83	1.74	0+126.16	0+137.63	0+148.33	8476027.60	221942.37
PI-4	N8° 29' 11"E	12°26'15"	60.00	6.54	13.02	13.00	0.36	0.35	0+157.02	0+163.56	0+170.04	8476053.42	221949.15
PI-5	N8° 34' 42"W	21°41'31"	80.00	15.33	30.29	30.11	1.46	1.43	0+196.26	0+211.59	0+226.55	8476101.47	221951.05
PI-6	N31° 13' 30"W	23°36'04"	45.00	9.40	18.54	18.41	0.97	0.95	0+270.46	0+279.86	0+289.00	8476166.20	221928.22
PI-7	N34° 54' 25"W	16°14'14"	45.00	6.42	12.75	12.71	0.46	0.45	0+293.99	0+300.41	0+306.75	8476181.42	221914.02
PI-8	N28° 59' 42"E	4°24'47"	150.00	5.78	11.55	11.55	0.11	0.11	0+355.16	0+360.94	0+366.71	8476235.53	221886.70
PI-9	N26° 42' 07"W	8°59'57"	150.00	11.80	23.56	23.54	0.46	0.46	0+436.56	0+448.36	0+460.12	8476310.31	221841.41
PI-10	N1° 03' 38"E	46°31'32"	80.00	34.39	64.96	63.19	7.08	6.50	0+519.76	0+554.15	0+584.72	8476408.30	221801.42
PI-11	N23° 08' 23"E	2°22'02"	150.00	3.10	6.20	6.20	0.03	0.03	0+651.80	0+654.90	0+658.00	8476503.59	221844.49
PI-12	N45° 41' 44"E	47°28'45"	50.00	21.99	41.43	40.26	4.62	4.23	0+684.30	0+706.29	0+725.73	8476551.25	221863.70
PI-13	N56° 28' 46"E	25°54'40"	50.00	11.50	22.61	22.42	1.31	1.27	0+732.99	0+744.49	0+755.60	8476565.57	221901.85
PI-14	N50° 34' 47"E	14°06'41"	50.00	6.19	12.31	12.28	0.38	0.38	0+759.48	0+765.67	0+771.80	8476581.21	221916.71
PI-15	N49° 38' 12"E	15°59'50"	80.00	11.24	22.34	22.26	0.79	0.78	0+839.61	0+850.85	0+861.95	8476626.84	221988.71
PI-16	N32° 33' 31"E	18°07'32"	80.00	12.76	25.31	25.20	1.01	1.00	0+895.33	0+908.09	0+920.64	8476669.73	222026.83
PI-17	N29° 33' 55"E	12°06'20"	150.00	15.91	31.69	31.63	0.84	0.84	0+938.42	0+954.32	0+970.11	8476712.32	222045.36
PI-18	N37° 03' 36"E	2°53'01"	150.00	3.78	7.55	7.55	0.05	0.05	1+014.81	1+018.58	1+022.36	8476764.65	222082.86
PI-19	N50° 04' 10"E	23°08'07"	70.00	14.33	28.26	28.07	1.45	1.42	1+092.05	1+106.38	1+120.32	8476833.36	222137.52
PI-20	N67° 40' 16"E	12°04'07"	80.00	8.46	16.85	16.82	0.45	0.44	1+138.89	1+147.34	1+155.74	8476853.01	222173.90
PI-21	N63° 29' 50"E	20°25'00"	60.00	10.80	21.38	21.27	0.97	0.95	1+158.43	1+169.23	1+179.81	8476859.17	222194.97
PI-22	N58° 31' 14"E	10°27'48"	70.00	6.41	12.78	12.77	0.29	0.29	1+206.27	1+212.68	1+219.05	8476885.28	222229.99
PI-23	N87° 01' 55"E	46°33'35"	60.00	25.62	48.76	47.43	5.32	4.88	1+248.85	1+274.66	1+297.60	8476912.70	222285.61
PI-24	S77° 31' 47"E	15°40'59"	60.00	8.26	16.42	16.37	0.57	0.56	1+304.91	1+313.18	1+321.34	8476998.34	222324.43
PI-25	S75° 42' 59"E	19°18'35"	60.00	10.21	20.22	20.13	0.86	0.85	1+333.75	1+343.95	1+353.97	8476995.84	222355.20



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

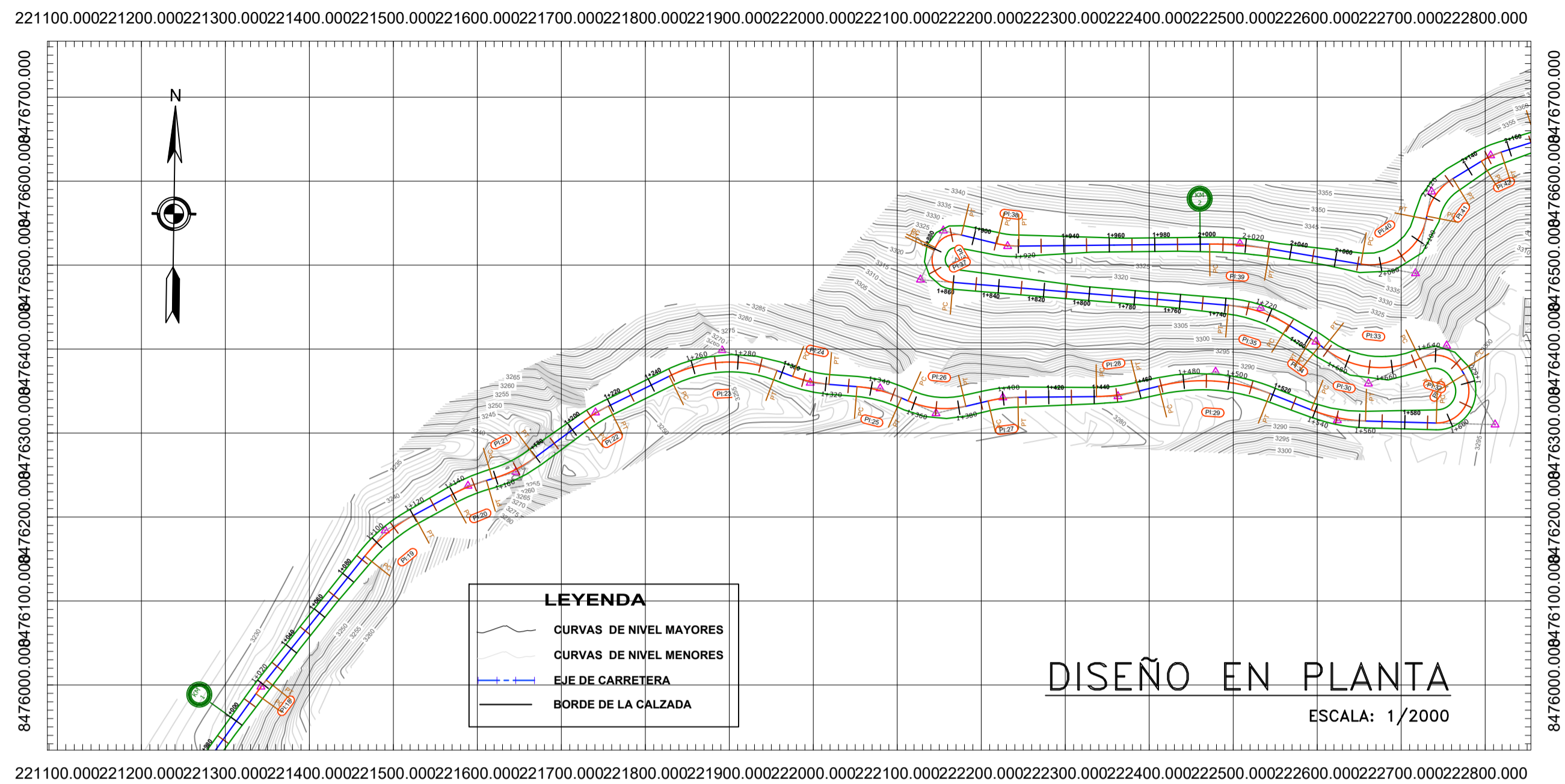


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

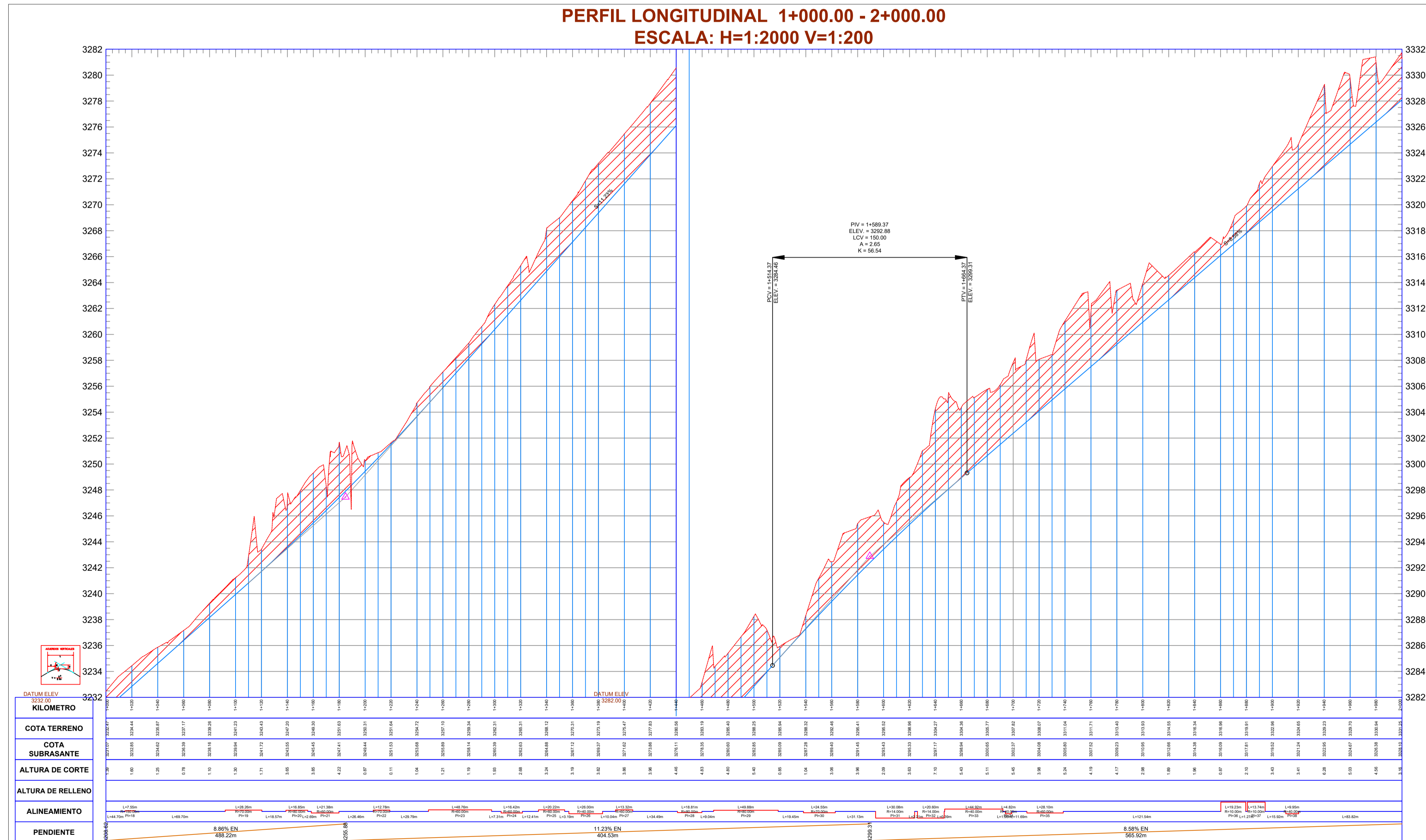


DATOS		PROYECTO:	
DEBUDADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISENADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
REGION:	CUSCO	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	TRAMO:	KM 0+000-1+000
DISIRIO:	QUIQUIJANA	FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024

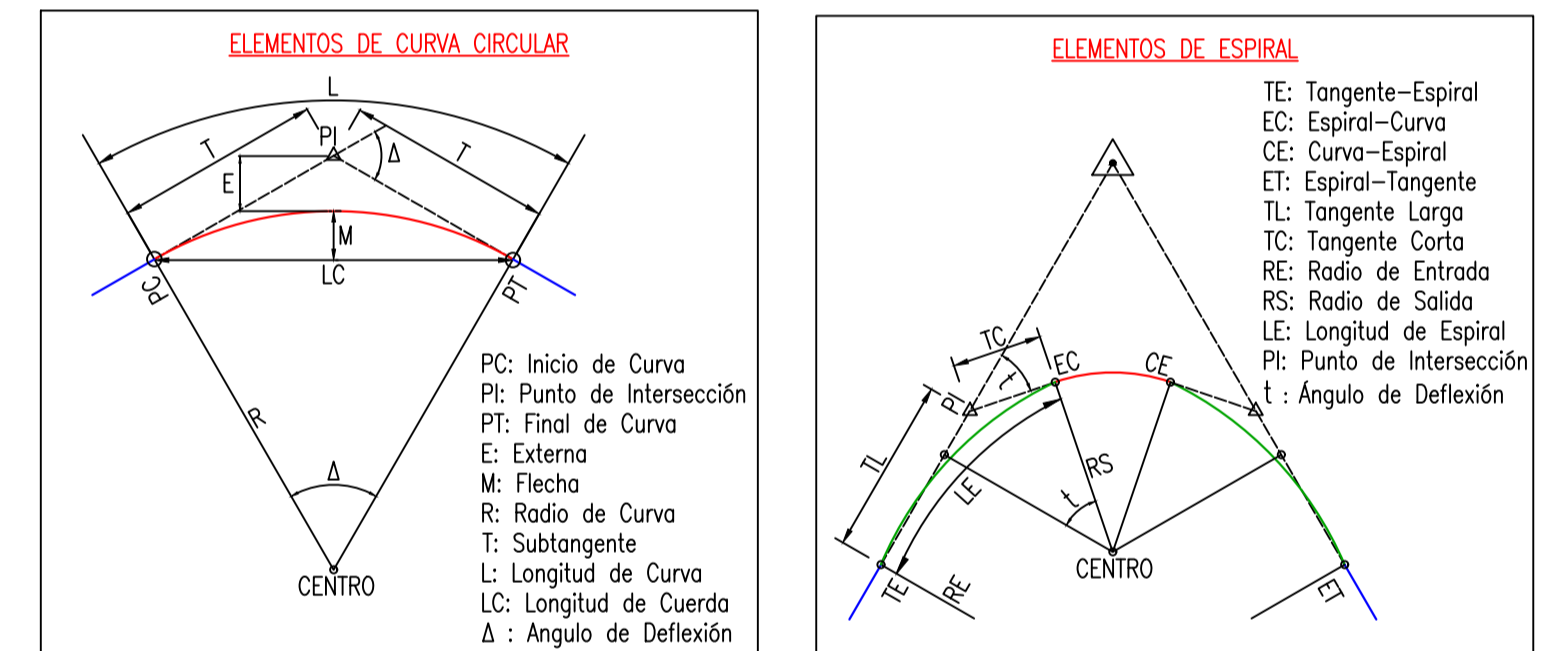




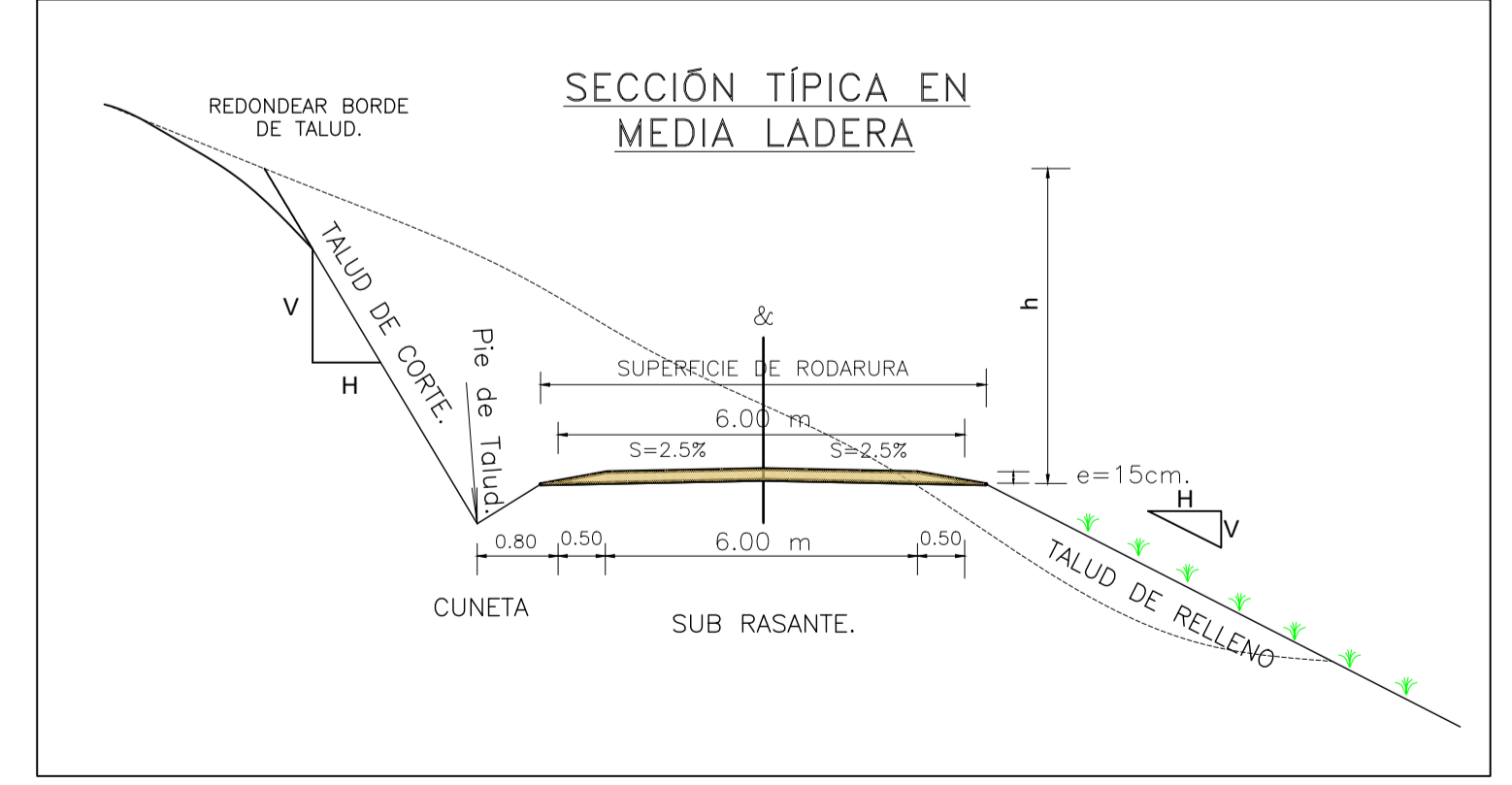
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:26	S84° 03' 56"E	37° 14' 29"	40.00	13.48	26.00	25.54	2.21	2.09	1+357.16	1+370.64	1+383.16	8476884.94	222379.77
PI:27	N83° 03' 27"E	12° 43' 16"	60.00	6.69	13.32	13.29	0.37	0.37	1+393.19	1+399.88	1+406.52	8476881.89	222409.16
PI:28	N82° 40' 52"E	13° 28' 26"	80.00	9.45	18.81	18.77	0.56	0.55	1+441.01	1+450.46	1+459.82	8476892.40	222459.79
PI:29	S86° 11' 42"E	35° 43' 19"	80.00	25.78	49.88	49.07	4.05	3.86	1+468.86	1+494.64	1+518.74	8476903.15	222502.73
PI:30	S78° 23' 00"E	20° 05' 55"	70.00	12.40	24.55	24.43	1.09	1.07	1+538.19	1+550.59	1+562.74	8476881.88	222556.29
PI:31	N30° 00' 20"E	123° 07' 27"	14.00	25.85	30.08	24.62	15.40	7.33	1+593.87	1+619.72	1+623.96	8476879.98	222625.65
PI:32	N73° 42' 16"W	84° 17' 45"	14.00	12.67	20.60	18.79	4.88	3.62	1+626.16	1+638.83	1+646.76	8476914.68	222604.34
PI:33	N83° 40' 45"W	64° 20' 47"	40.00	25.16	44.92	42.60	7.26	6.14	1+647.15	1+672.31	1+692.07	8476898.02	222569.94
PI:34	N54° 57' 37"W	6° 54' 31"	40.00	2.41	4.82	4.82	0.07	0.07	1+694.03	1+696.44	1+698.85	8476916.40	222546.82
PI:35	N71° 50' 01"W	26° 50' 17"	80.00	14.32	28.10	27.85	1.68	1.64	1+710.55	1+724.86	1+738.65	8476931.29	222522.61
PI:36	N30° 09' 44"W	110° 10' 50"	10.00	14.33	19.23	16.40	7.47	4.28	1+860.19	1+874.52	1+879.42	8476943.72	222372.94
PI:37	N64° 16' 50"E	78° 42' 17"	10.00	8.20	13.74	12.68	2.93	2.27	1+880.68	1+888.89	1+894.42	8476965.30	222382.97
PI:38	S83° 29' 27"E	14° 14' 51"	40.00	5.00	9.95	9.92	0.31	0.31	1+910.34	1+915.34	1+920.29	8476958.43	222411.27
PI:39	S85° 31' 37"E	10° 10' 31"	150.00	13.35	26.64	26.60	0.59	0.59	2+004.11	2+017.47	2+030.75	8476959.53	222513.44
PI:40	N55° 21' 14"E	88° 24' 48"	25.00	24.32	38.58	34.86	9.88	7.08	2+071.38	2+095.70	2+109.96	8476946.52	222590.65
PI:41	N34° 51' 33"E	47° 25' 27"	25.00	10.98	20.69	20.11	2.31	2.11	2+111.28	2+122.26	2+131.98	8476982.46	222597.73
PI:42	N65° 22' 41"E	13° 36' 49"	40.00	4.77	9.50	9.48	0.28	0.28	2+146.69	2+151.47	2+156.20	8476988.35	222623.73
PI:43	N63° 00' 10"E	18° 21' 50"	60.00	9.70	19.23	19.15	0.78	0.77	2+172.42	2+182.12	2+191.65	8477007.74	222652.96
PI:44	N47° 50' 44"E	11° 57' 03"	70.00	7.33	14.60	14.57	0.38	0.38	2+287.53	2+294.86	2+302.13	8477074.39	222744.09
PI:45	N47° 14' 09"E	10° 43' 55"	70.00	6.58	13.11	13.09	0.31	0.31	2+308.02	2+314.60	2+321.13	8477089.13	222757.31
PI:46	N44° 32' 01"E	16° 08' 11"	80.00	11.34	22.53	22.46	0.80	0.79	2+338.82	2+350.16	2+361.35	8477110.75	222785.59
PI:47	N45° 04' 37"E	17° 13' 29"	60.00	9.09	18.04	17.97	0.68	0.68	2+399.83	2+408.91	2+417.86	8477158.12	222820.60
PI:48	N36° 58' 25"E	33° 25' 47"	50.00	15.01	29.17	28.76	2.21	2.11	2+421.99	2+437.01	2+451.17	8477174.84	222843.35
PI:49	N32° 39' 35"E	24° 48' 06"	40.00	8.80	17.31	17.18	0.96	0.93	2+457.93	2+466.73	2+475.25	8477203.52	222853.93
PI:50	N57° 37' 30"E	25° 07' 45"	40.00	8.92	17.54	17.40	0.98	0.96	2+478.75	2+487.66	2+496.29	8477218.51	222868.95



- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



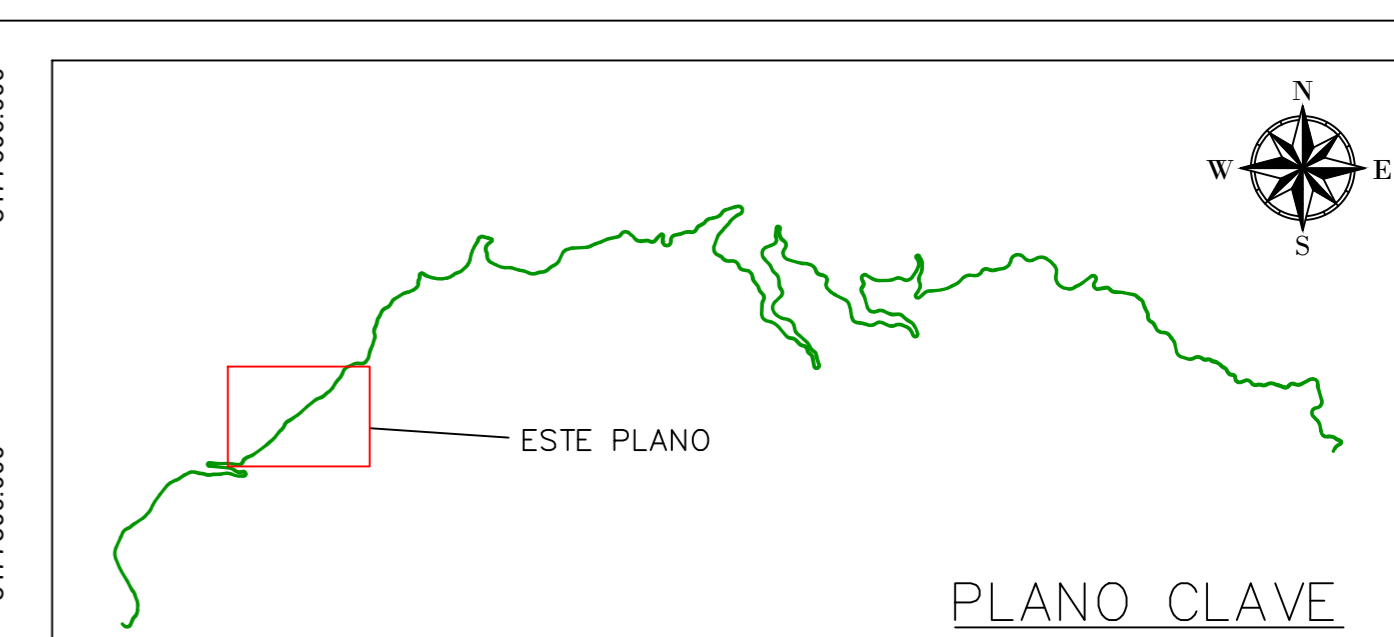
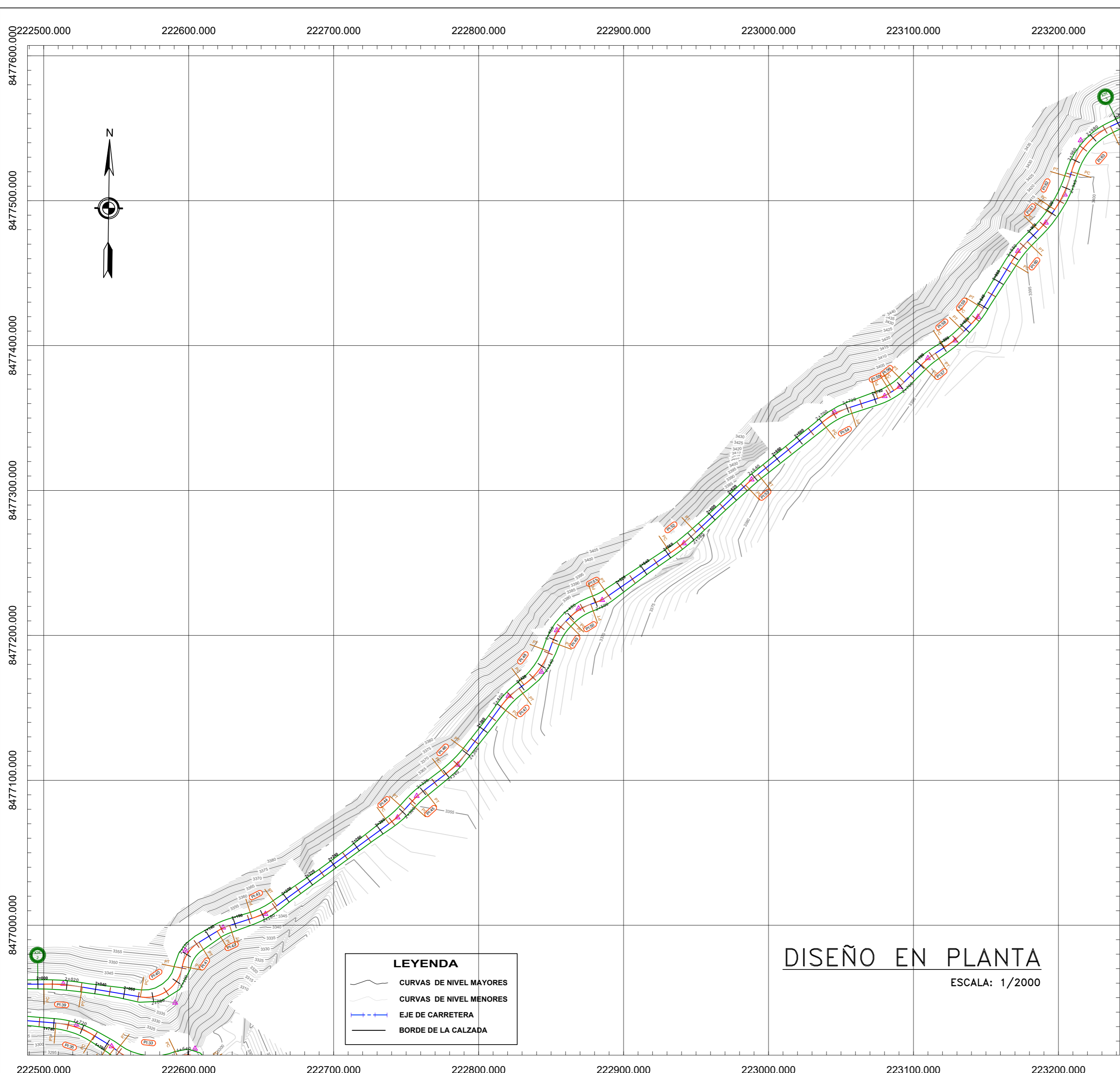
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIOO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 1+000-2+000
FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024

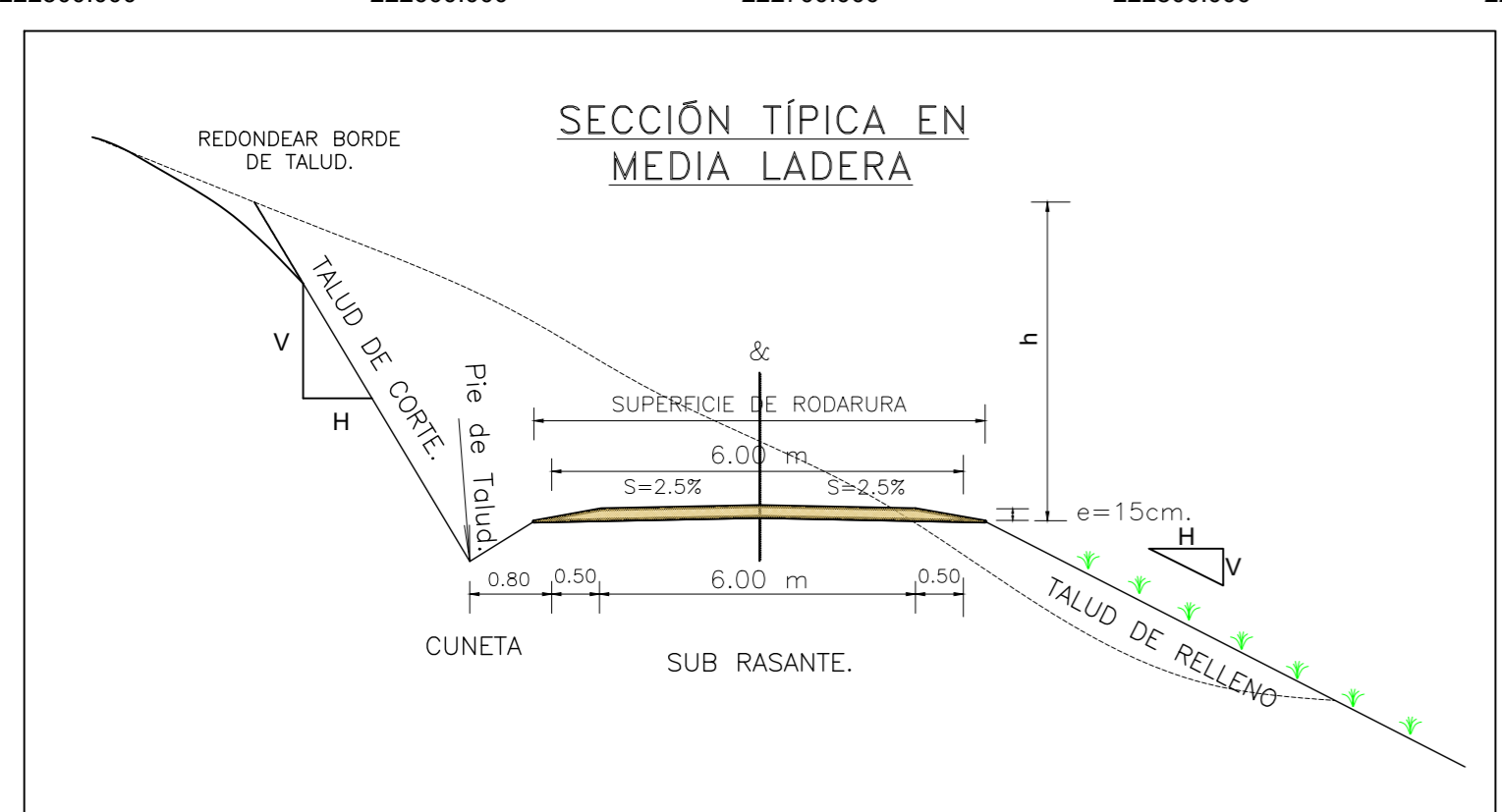




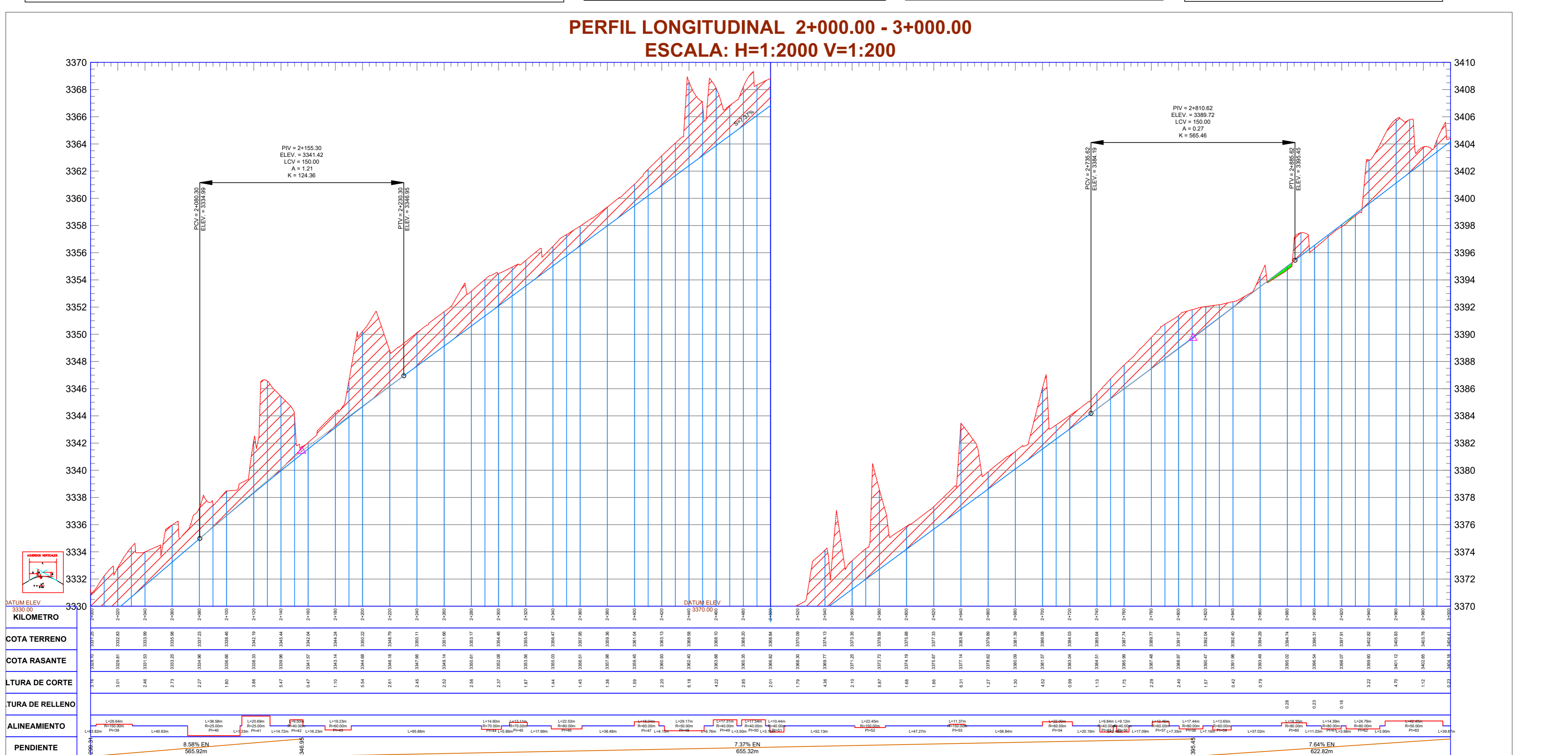
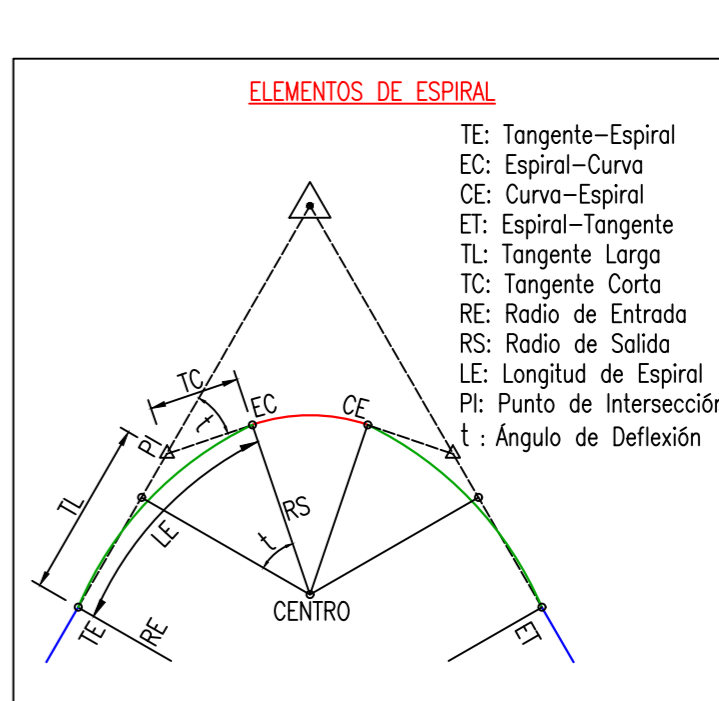
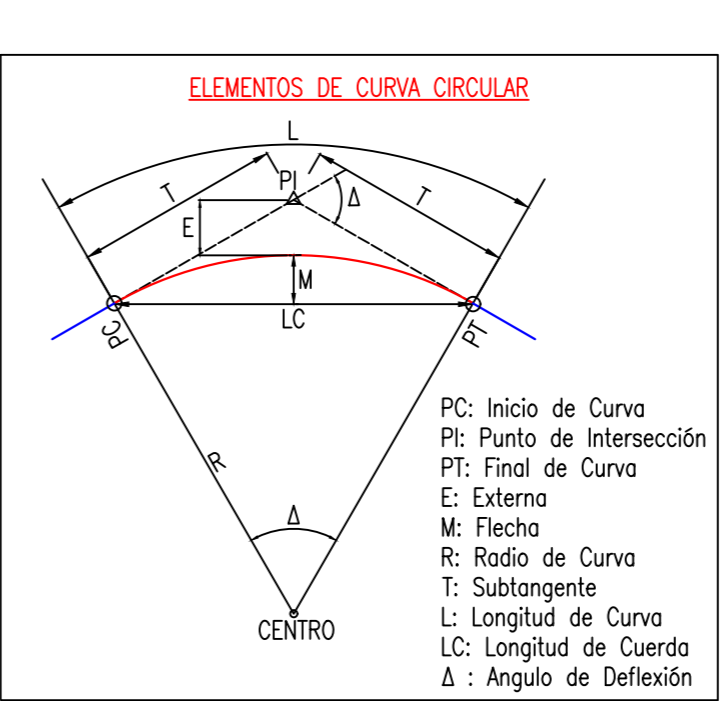
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-51	N62° 42' 53"E	14° 56' 58"	40.00	5.25	10.44	10.41	0.34	0.34	2+499.44	2+504.69	2+509.88	8477224.37	222885.24
PI-52	N50° 57' 11"E	8° 34' 37"	150.00	11.24	22.45	22.43	0.42	0.42	2+562.01	2+573.26	2+584.46	8477233.50	222941.62
PI-53	N48° 50' 15"E	4° 20' 36"	150.00	5.69	11.37	11.37	0.11	0.11	2+631.72	2+637.41	2+643.09	8477307.56	222988.31
PI-54	N81° 30' 53"E	21° 00' 41"	60.00	11.13	22.00	21.88	1.02	1.01	2+699.94	2+711.06	2+721.94	8477353.90	223045.56
PI-55	N64° 58' 19"E	14° 05' 50"	40.00	4.95	9.84	9.82	0.30	0.30	2+742.13	2+747.08	2+751.98	8477365.10	223080.06
PI-56	N51° 23' 35"E	13° 03' 38"	40.00	4.58	9.12	9.10	0.26	0.26	2+754.45	2+759.03	2+763.57	8477371.47	223090.23
PI-57	N50° 48' 49"E	11° 54' 07"	60.00	6.25	12.46	12.44	0.33	0.32	2+780.66	2+786.92	2+793.13	8477391.26	223109.93
PI-58	N50° 31' 13"E	12° 29' 19"	80.00	8.75	17.44	17.40	0.48	0.47	2+800.47	2+809.23	2+817.91	8477403.51	223128.62
PI-59	N37° 45' 33"E	13° 02' 00"	60.00	6.85	13.65	13.62	0.39	0.39	2+825.07	2+831.92	2+838.72	8477419.81	223144.52
PI-60	N37° 48' 50"E	13° 08' 34"	80.00	9.22	18.35	18.31	0.53	0.53	2+875.73	2+884.95	2+894.08	8477465.20	223172.05
PI-61	N39° 13' 50"E	10° 18' 34"	80.00	7.22	14.39	14.38	0.32	0.32	2+905.11	2+912.33	2+919.51	8477484.83	223191.26
PI-62	N25° 11' 57"E	17° 45' 14"	80.00	12.49	24.79	24.69	0.97	0.96	2+923.19	2+935.68	2+947.98	8477504.20	223204.37
PI-63	N40° 38' 38"E	48° 38' 37"	50.00	22.60	42.45	41.19	4.87	4.44	2+951.88	2+974.48	2+994.33	8477541.63	223215.33
PI-64	N76° 04' 47"E	22° 13' 40"	60.00	11.79	23.28	23.13	1.15	1.13	3+034.20	3+045.99	3+057.48	8477573.05	223282.61
PI-65	S86° 29' 30"E	12° 37' 47"	50.00	5.53	11.02	11.00	0.31	0.30	3+062.21	3+067.75	3+073.24	8477574.13	223304.63
PI-66	N68° 06' 18"E	63° 28' 11"	30.00	18.54	33.22	31.54	5.27	4.48	3+084.34	3+102.88	3+117.55	8477588.13	223339.29
PI-67	N23° 40' 18"E	25° 25' 51"	60.00	13.54	26.63	26.41	1.51	1.47	3+131.93	3+145.46	3+158.56	8477605.53	223366.85
PI-68	N19° 54' 20"E	17° 53' 56"	60.00	9.45	18.74	18.67	0.74	0.73	3+184.43	3+193.88	3+203.17	8477653.49	223376.14
PI-69	N22° 48' 19"E	12° 05' 59"	60.00	6.36	12.67	12.65	0.34	0.33	3+214.79	3+221.15	3+227.46	8477677.52	223389.37
PI-70	N0° 59' 13"W	35° 29' 05"	40.00	12.80	24.77	24.38	2.00	1.90	3+274.81	3+287.61	3+299.59	8477741.20	223408.55
PI-71	N8° 10' 25"E	53° 48' 21"	40.00	20.30	37.58	36.20	4.85	4.33	3+306.65	3+326.95	3+344.21	8477779.23	223395.65
PI-72	N23° 28' 33"E	23° 12' 04"	40.00	8.21	16.20	16.09	0.83	0.82	3+346.59	3+354.80	3+362.79	8477804.51	223413.40
PI-73	N24° 34' 14"E	25° 23' 28"	50.00	11.26	22.16	21.98	1.25	1.22	3+386.44	3+397.71	3+408.60	8477846.71	223422.28
PI-74	N30° 32' 06"E	13° 27' 41"	50.00	5.90	11.75	11.72	0.35	0.34	3+412.06	3+417.96	3+423.81	8477863.13	223434.77
PI-75	N31° 11' 09"E	14° 45' 47"	50.00	6.48	12.88	12.85	0.42	0.41	3+444.70	3+451.18	3+457.58	8477893.57	223448.19

DISEÑO EN PLANTA
ESCALA: 1/2000

- NOTAS:**
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

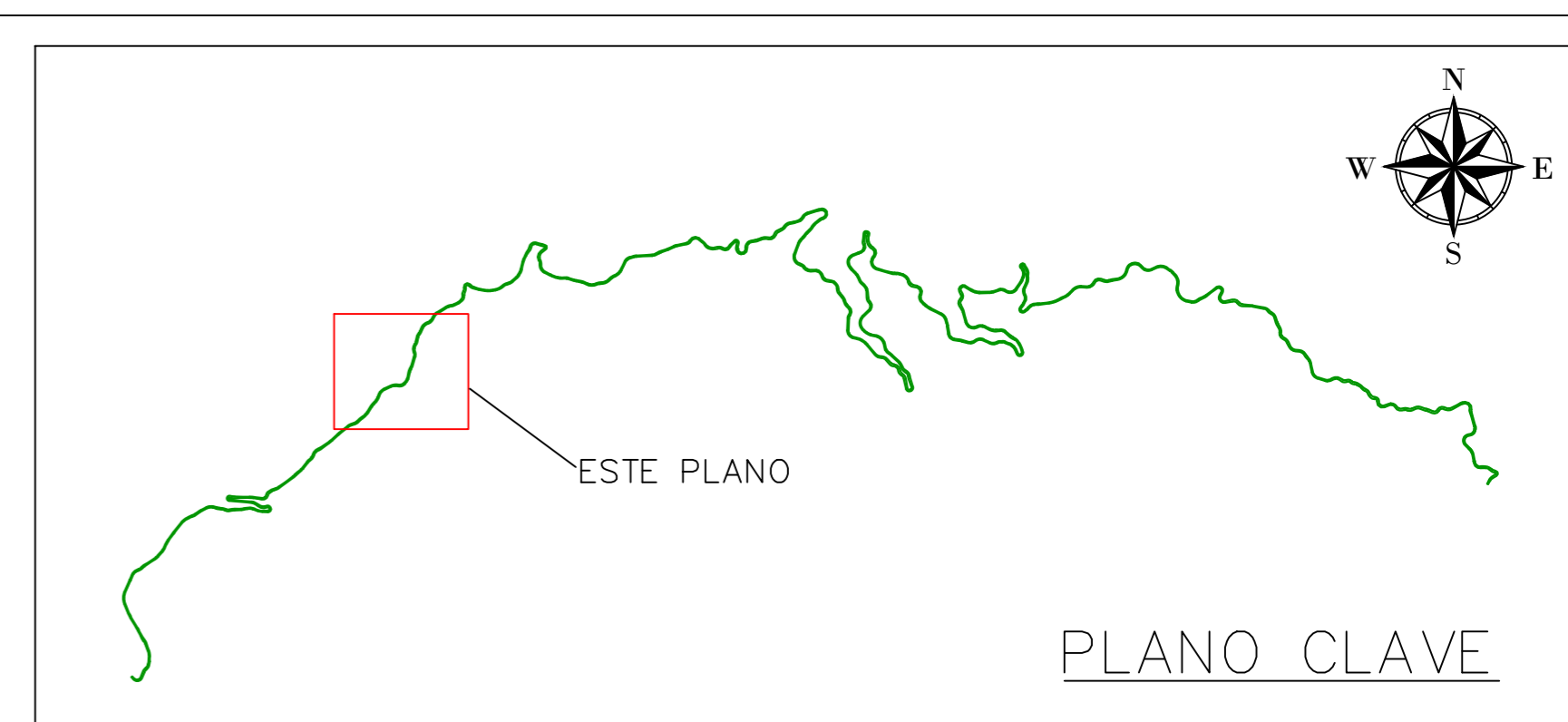
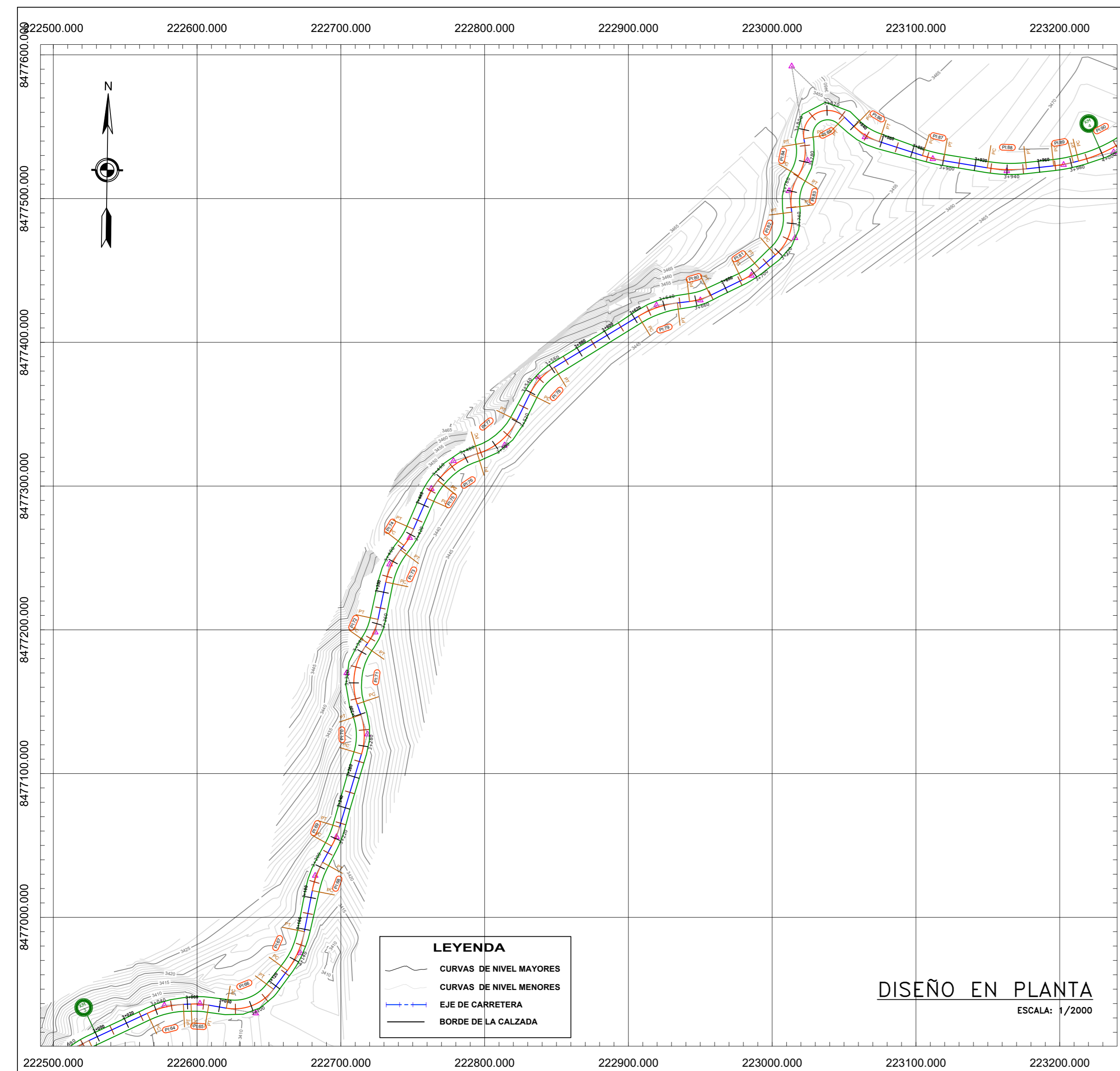


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



DATOS		PROYECTO:	
DEBUCADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
REGION:	CUSCO	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	TRAMO:	KM 2+000-3+000
DISIRIO:	QUIQUIJANA	FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024

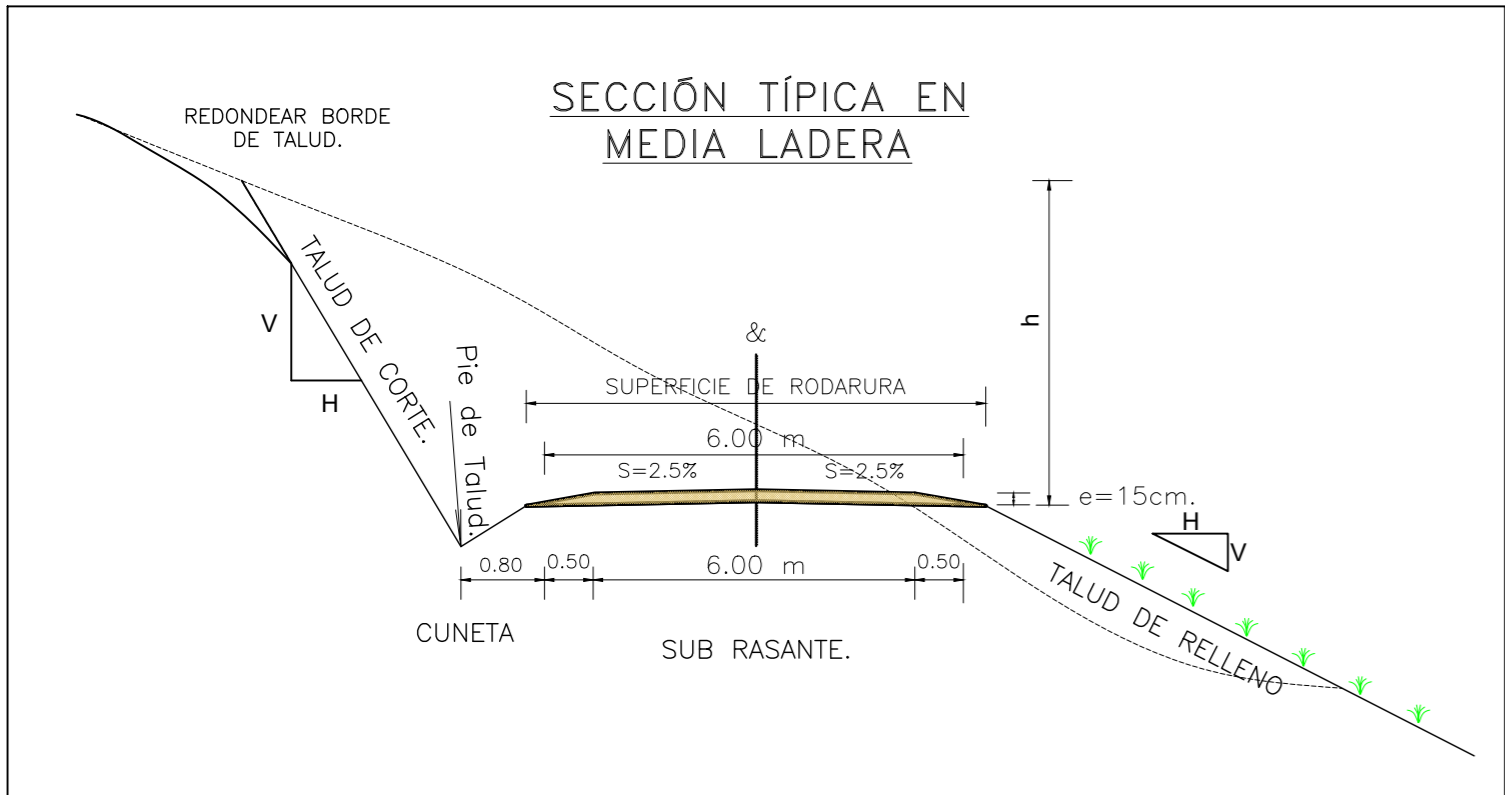




CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

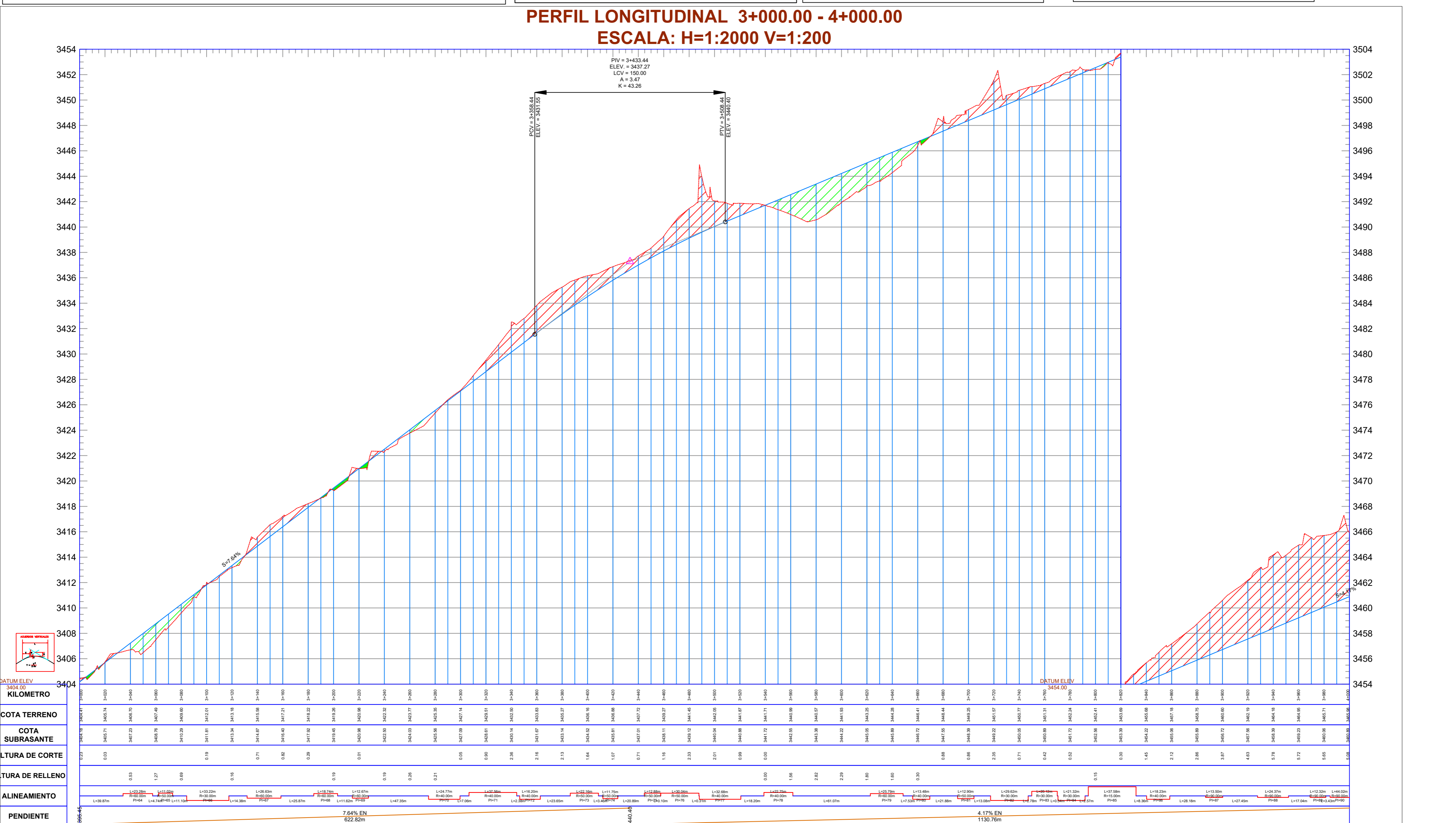
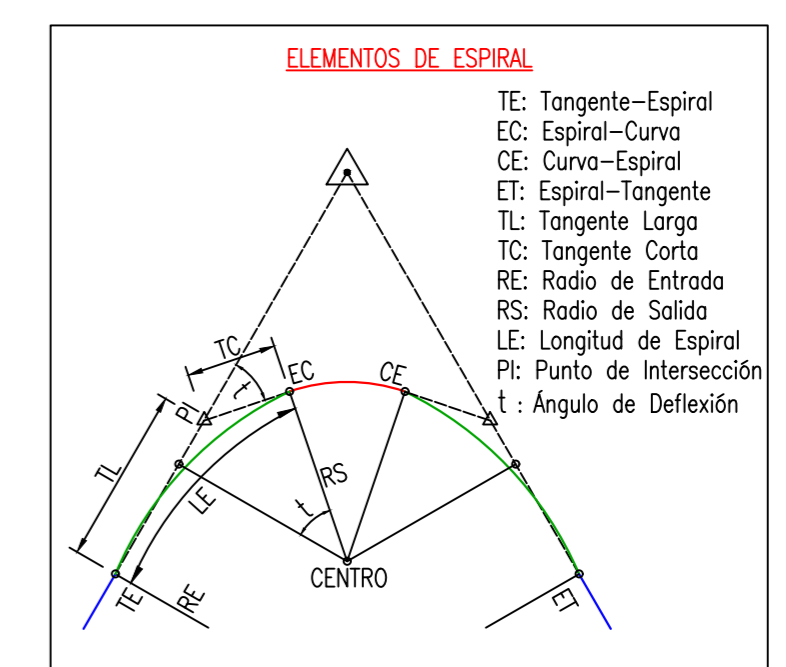
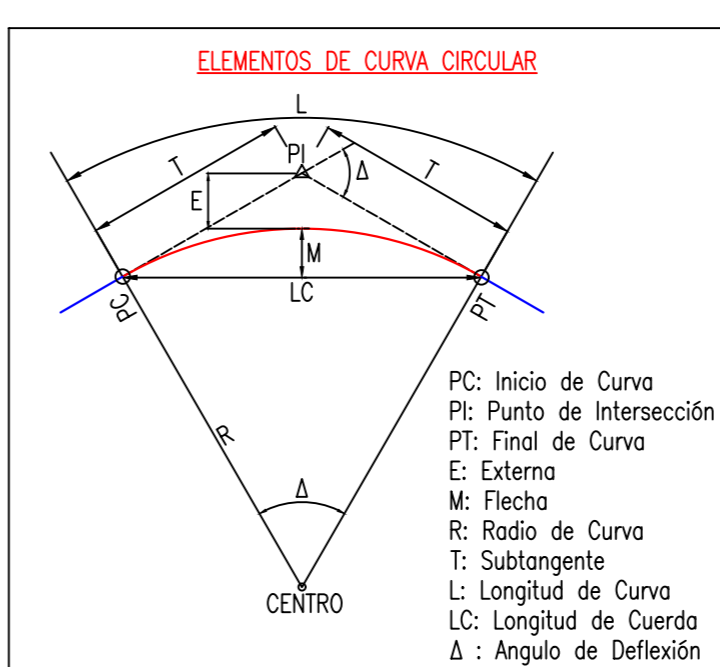
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:76	N55° 46' 47"E	34°25'28"	50.00	15.49	30.04	29.59	2.34	2.24	3+457.69	3+473.17	3+487.73	8477910.82	223461.95
PI:77	N49° 35' 18"E	46°48'25"	40.00	17.31	32.68	31.78	3.59	3.29	3+488.04	3+505.35	3+520.72	8477920.51	223493.82
PI:78	N42° 28' 34"E	32°34'58"	40.00	11.69	22.75	22.44	1.67	1.61	3+538.92	3+550.61	3+561.67	8477962.87	223514.45
PI:79	N71° 04' 50"E	24°37'33"	60.00	13.10	25.79	25.59	1.41	1.38	3+622.73	3+635.83	3+648.52	8478007.38	223587.86
PI:80	N73° 44' 33"E	19°18'07"	40.00	6.80	13.48	13.41	0.57	0.57	3+656.05	3+662.86	3+669.53	8478010.54	223615.11
PI:81	N56° 42' 03"E	14°46'54"	50.00	6.49	12.90	12.86	0.42	0.42	3+691.41	3+697.90	3+704.31	8478025.91	223646.74
PI:82	N21° 01' 32"E	56°34'07"	30.00	16.14	29.62	28.43	4.07	3.58	3+717.39	3+733.53	3+747.01	8478049.19	223673.82
PI:83	N11° 57' 32"E	38°26'06"	30.00	10.46	20.12	19.75	1.77	1.67	3+749.79	3+760.25	3+769.92	8478078.34	223670.11
PI:84	N10° 48' 57"E	40°43'15"	30.00	11.13	21.32	20.88	2.00	1.87	3+770.46	3+781.59	3+791.78	8478097.27	223681.56
PI:85	N62° 13' 11"E	143°31'43"	15.00	45.53	37.58	28.49	32.93	10.31	3+794.35	3+839.88	3+831.93	8478155.69	223671.74
PI:86	S59° 04' 27"E	26°07'00"	40.00	9.28	18.23	18.08	1.06	1.03	3+840.29	3+849.57	3+858.53	8478111.82	223717.19
PI:87	S76° 25' 43"E	8°35'31"	90.00	6.76	13.50	13.48	0.25	0.25	3+886.70	3+893.46	3+900.20	8478098.25	223759.28
PI:88	S88° 28' 59"E	15°31'00"	90.00	12.26	24.37	24.30	0.83	0.82	3+927.65	3+939.91	3+952.03	8478090.76	223805.15
PI:89	N79° 50' 11"E	7°50'39"	90.00	6.17	12.32	12.31	0.21	0.21	3+969.06	3+975.24	3+981.39	8478094.62	223840.41
PI:90	N61° 54' 07"E	28°01'30"	90.00	22.48	44.02	43.58	2.76	2.68	3+984.81	4+007.27	4+028.83	8478102.42	223871.50
PI:91	N60° 20' 35"E	24°54'26"	50.00	11.04	21.74	21.56	1.20	1.18	4+029.25	4+040.30	4+050.99	8478125.17	223896.67
PI:92	N60° 12' 47"E	25°10'03"	50.00	11.16	21.96	21.79	1.23	1.20	4+067.28	4+078.45	4+089.25	8478136.55	223933.44
PI:93	N38° 34' 01"E	18°07'28"	60.00	9.57	18.98	18.90	0.76	0.75	4+119.79	4+129.36	4+138.77	8478171.11	223971.32
PI:94	N20° 36' 18"E	17°47'59"	60.00	9.40	18.64	18.56	0.73	0.72	4+152.97	4+162.36	4+171.61	8478199.97	223987.66
PI:95	N18° 37' 10"E	13°49'44"	100.00	12.13	24.14	24.08	0.73	0.73	4+207.71	4+219.84	4+231.85	8478256.40	223999.35
PI:96	N30° 03' 59"E	9°03'55"	100.00	7.93	15.82	15.81	0.31	0.31	4+252.17	4+260.10	4+268.00	8478292.84	224016.75
PI:97	N20° 50' 51"E	27°30'12"	30.00	7.34	14.40	14.26	0.89	0.86	4+289.63	4+296.97	4+304.03	8478323.21	224037.70
PI:98	N40° 03' 24"E	65°55'18"	25.00	16.21	28.76	27.20	4.80	4.02	4+304.82	4+321.03	4+333.58	8478347.37	224040.71
PI:99	S89° 52' 49"E	34°12'17"	25.00	7.69	14.92	14.70	1.16	1.11	4+335.63	4+343.32	4+350.56	8478354.95	224065.53
PI:100	S73° 56' 00"E	2°18'41"	150.00	3.03	6.05	6.05	0.03	0.03	4+377.37	4+380.40	4+383.43	8478343.83	224101.39

- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

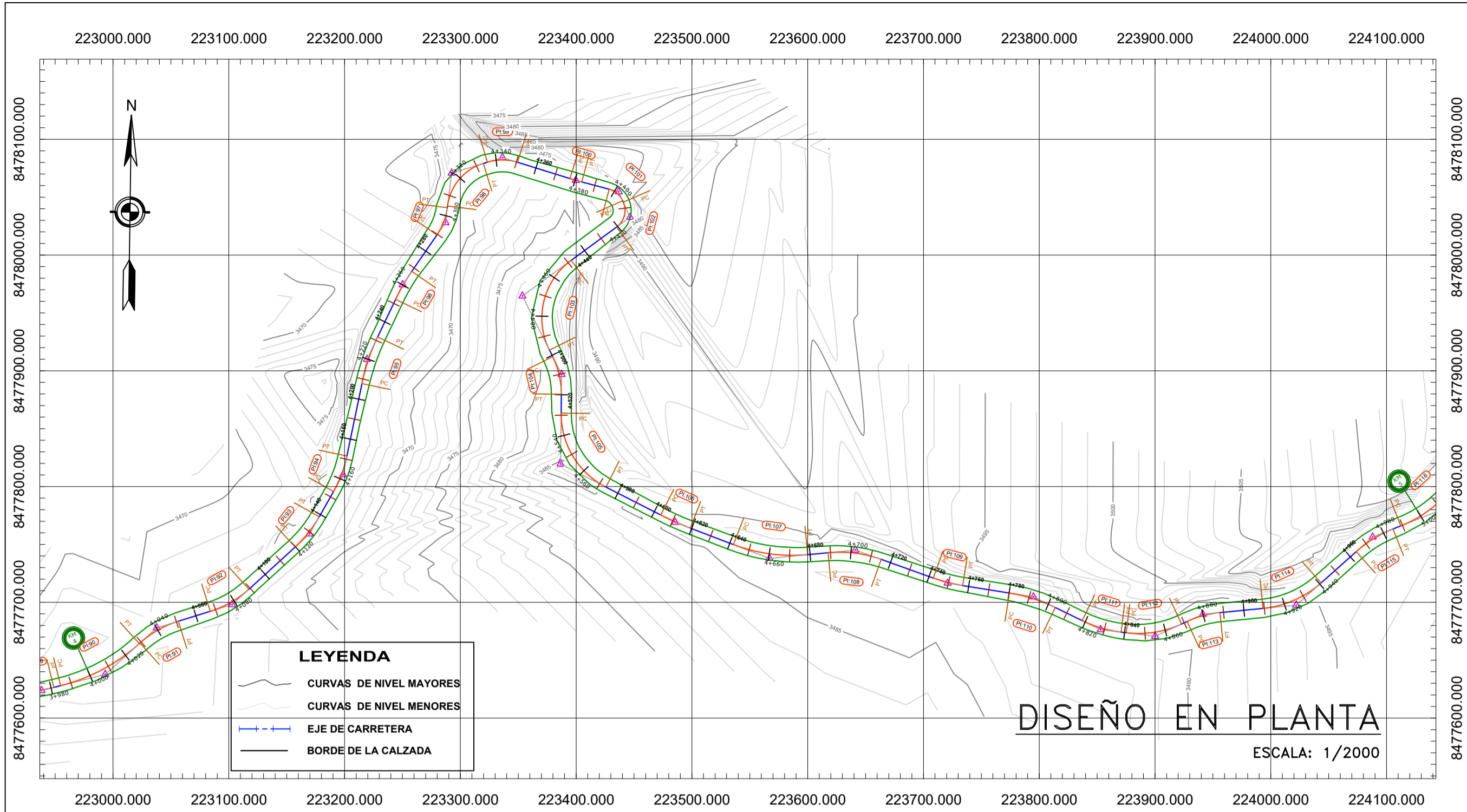


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

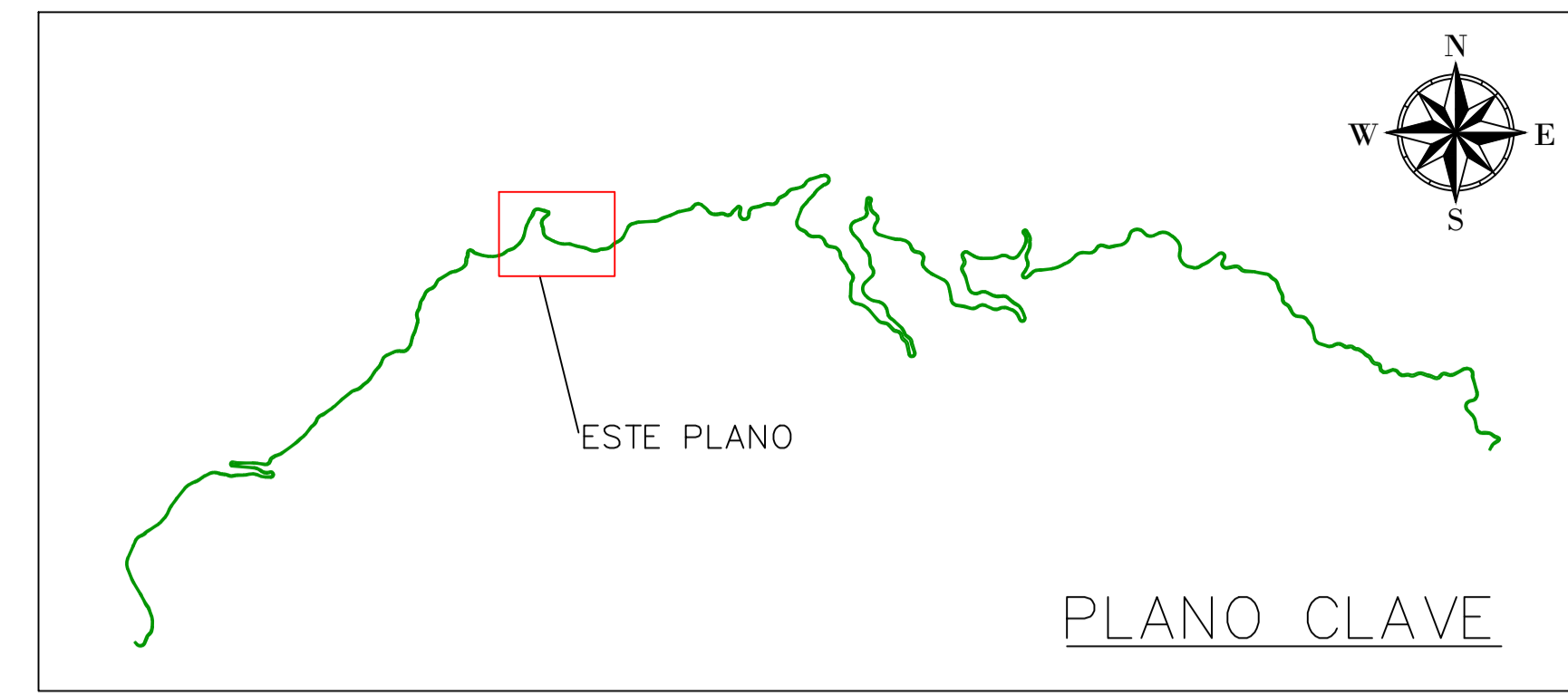


DATOS		PROYECTO:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
REGION:	CUSCO	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	TRAMO:	KM 3+000-4+000
DISTRITO:	QUIQUIJANA	FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024





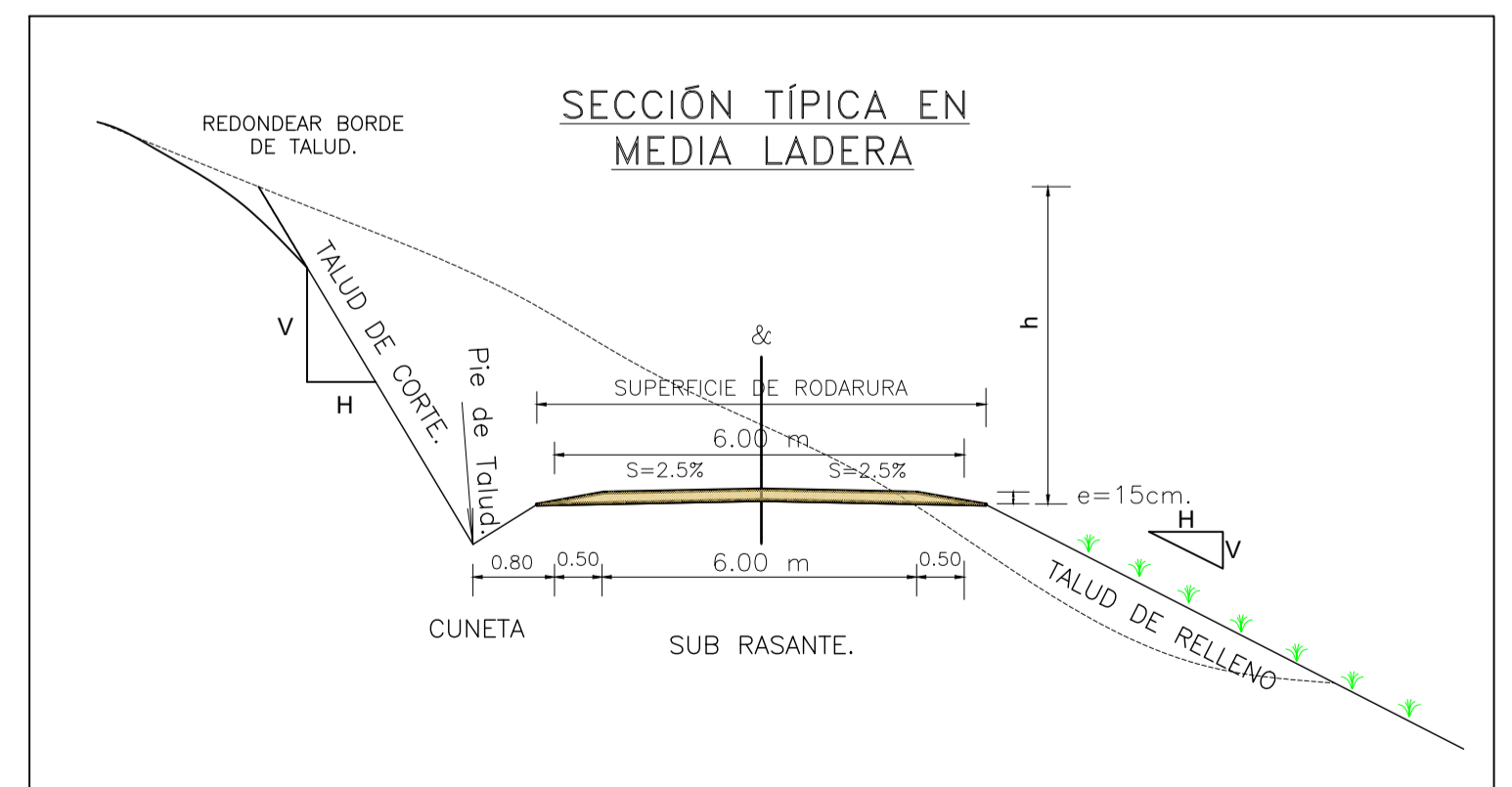
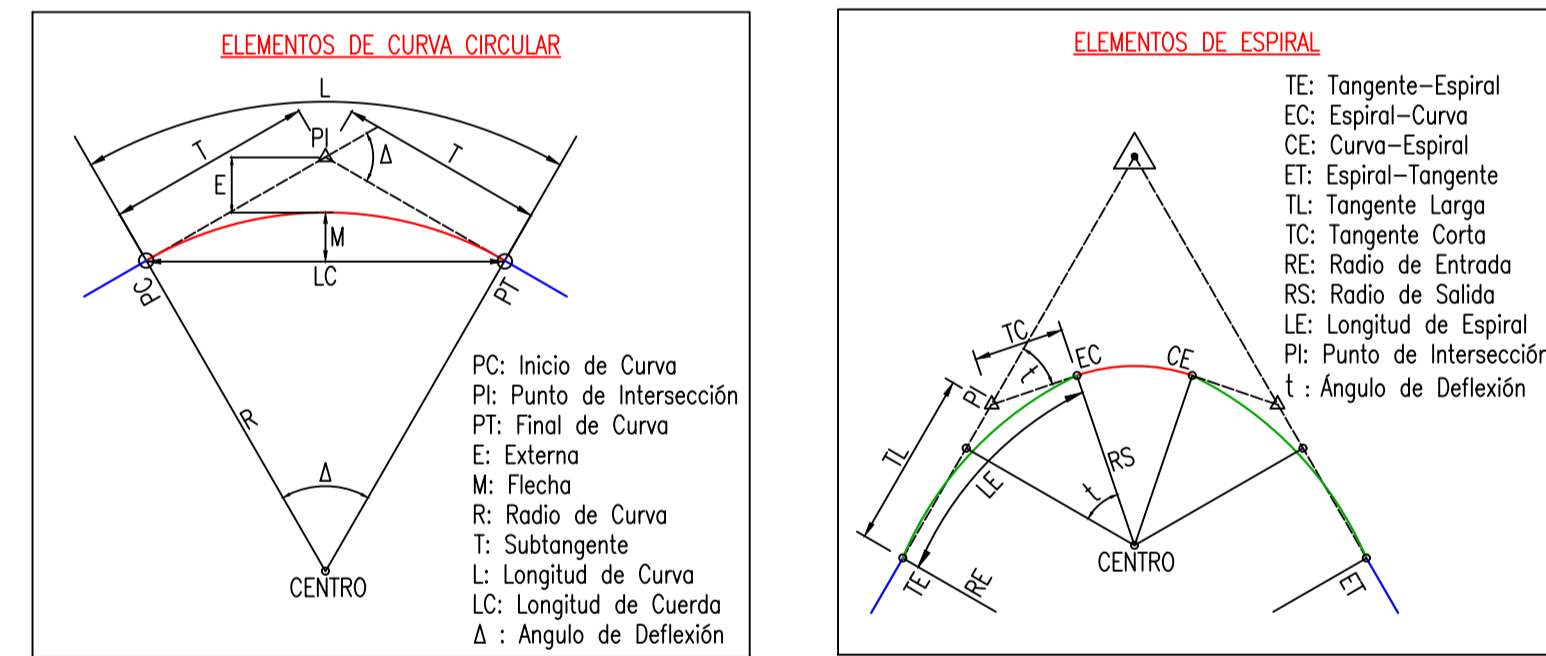
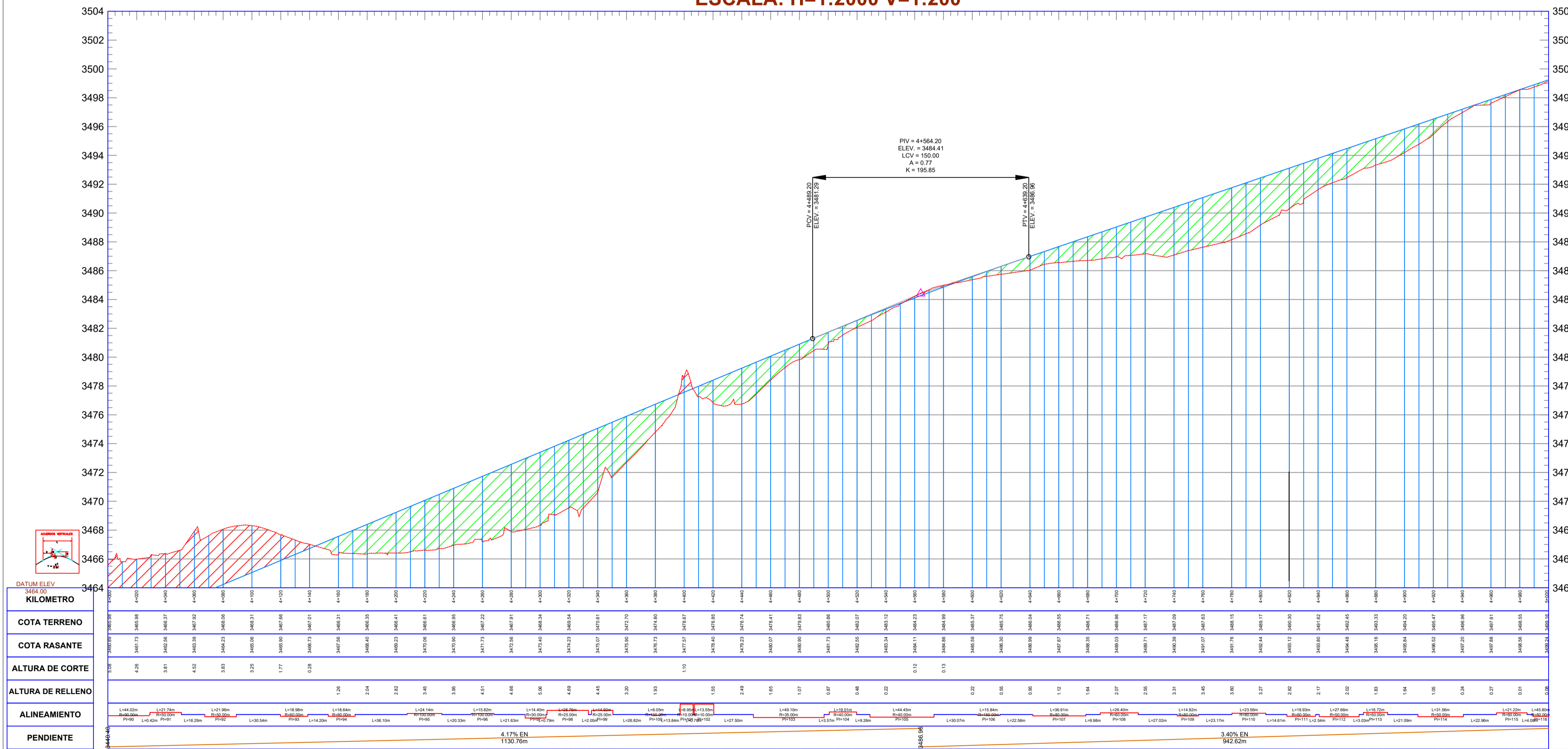
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



NOTAS:
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-101	S49° 27' 46"E	51°15'10"	10.00	4.80	8.95	8.65	1.09	0.98	4+397.26	4+402.06	4+406.21	8478338.26	224122.32
PI-102	S14° 59' 21"W	77°39'03"	10.00	8.05	13.55	12.54	2.84	2.21	4+407.00	4+415.05	4+420.55	8478325.79	224127.83
PI-103	S13° 37' 33"W	80°22'39"	35.00	29.57	49.10	45.17	10.82	8.28	4+448.05	4+477.61	4+497.15	8478287.35	224075.28
PI-104	S12° 57' 03"E	27°13'29"	40.00	9.69	19.01	18.83	1.16	1.12	4+500.72	4+510.41	4+519.73	8478249.04	224094.43
PI-105	S31° 10' 29"E	63°40'22"	40.00	24.84	44.45	42.20	7.08	6.02	4+528.99	4+553.83	4+573.44	8478205.26	224093.92
PI-106	S66° 02' 11"E	6°03'02"	150.00	7.83	15.84	15.83	0.21	0.21	4+603.51	4+611.44	4+619.35	8478176.74	224149.92
PI-107	S82° 16' 45"E	26°26'06"	80.00	18.79	36.91	36.58	2.18	2.12	4+641.91	4+660.70	4+678.82	8478159.14	224195.94
PI-108	S82° 53' 37"E	25°12'21"	60.00	13.41	26.40	26.18	1.48	1.45	4+688.81	4+702.22	4+715.20	8478163.18	224237.93
PI-109	S75° 35' 48"E	10°36'43"	80.00	7.43	14.82	14.80	0.34	0.34	4+742.22	4+749.65	4+757.03	8478147.04	224282.99
PI-110	S72° 27' 54"E	16°52'31"	80.00	11.87	23.56	23.48	0.88	0.87	4+780.20	4+792.07	4+803.76	8478140.32	224324.92
PI-111	S73° 32' 37"E	19°01'57"	60.00	10.06	19.93	19.84	0.84	0.83	4+818.37	4+828.43	4+838.30	8478124.32	224357.76
PI-112	N81° 05' 40"E	31°41'27"	50.00	14.19	27.66	27.30	1.97	1.90	4+840.84	4+855.03	4+868.50	8478121.09	224384.35
PI-113	N74° 49' 46"E	19°09'39"	50.00	8.44	16.72	16.64	0.71	0.70	4+871.53	4+879.96	4+888.25	8478131.83	224407.85
PI-114	N66° 19' 46"E	36°09'39"	50.00	16.32	31.56	31.04	2.60	2.47	4+909.33	4+925.66	4+940.89	8478136.29	224453.29
PI-115	N58° 22' 52"E	20°15'51"	60.00	10.72	21.22	21.11	0.95	0.94	4+963.85	4+974.57	4+985.07	8478169.59	224490.59
PI-116	N46° 38' 47"E	43°44'00"	60.00	24.08	45.80	44.69	4.65	4.32	4+989.14	5+013.22	5+034.94	8478183.83	224526.77
PI-117	N49° 10' 19"E	48°47'04"	40.00	18.14	34.06	33.04	3.92	3.57	5+085.01	5+103.15	5+119.07	8478267.62	224565.45
PI-118	N80° 29' 02"E	13°50'22"	60.00	7.28	14.49	14.46	0.44	0.44	5+142.27	5+149.55	5+156.76	8478281.38	224612.98
PI-119	N73° 34' 54"E	27°38'36"	50.00	12.30	24.12	23.89	1.49	1.45	5+243.69	5+255.99	5+267.81	8478286.20	224718.48
PI-120	N65° 47' 04"E	12°02'55"	60.00	6.33	12.62	12.59	0.33	0.33	5+282.84	5+289.17	5+295.46	8478303.16	224747.56
PI-121	N67° 55' 18"E	7°46'27"	80.00	5.44	10.85	10.85	0.18	0.18	5+330.68	5+336.11	5+341.53	8478317.83	224792.20
PI-122	N71° 58' 03"E	15°51'58"	60.00	8.36	16.62	16.56	0.58	0.57	5+373.87	5+382.23	5+390.48	8478338.02	224833.88
PI-123	N52° 40' 07"E	54°27'51"	30.00	15.44	28.52	27.46	3.74	3.33	5+444.32	5+459.76	5+472.84	8478351.64	224910.11
PI-124	N77° 37' 09"E	104°21'56"	30.00	38.65	54.65	47.40	18.93	11.61	5+473.52	5+512.18	5+528.17	8478401.11	224933.84
PI-125	S42° 48' 07"E	14°47'31"	80.00	10.38	20.65	20.60	0.67	0.67	5+553.55	5+563.93	5+574.20	8478353.47	224990.81

PERFIL LONGITUDINAL 4+000.00 - 5+000.00
 ESCALA: H=1:2000 V=1:200



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

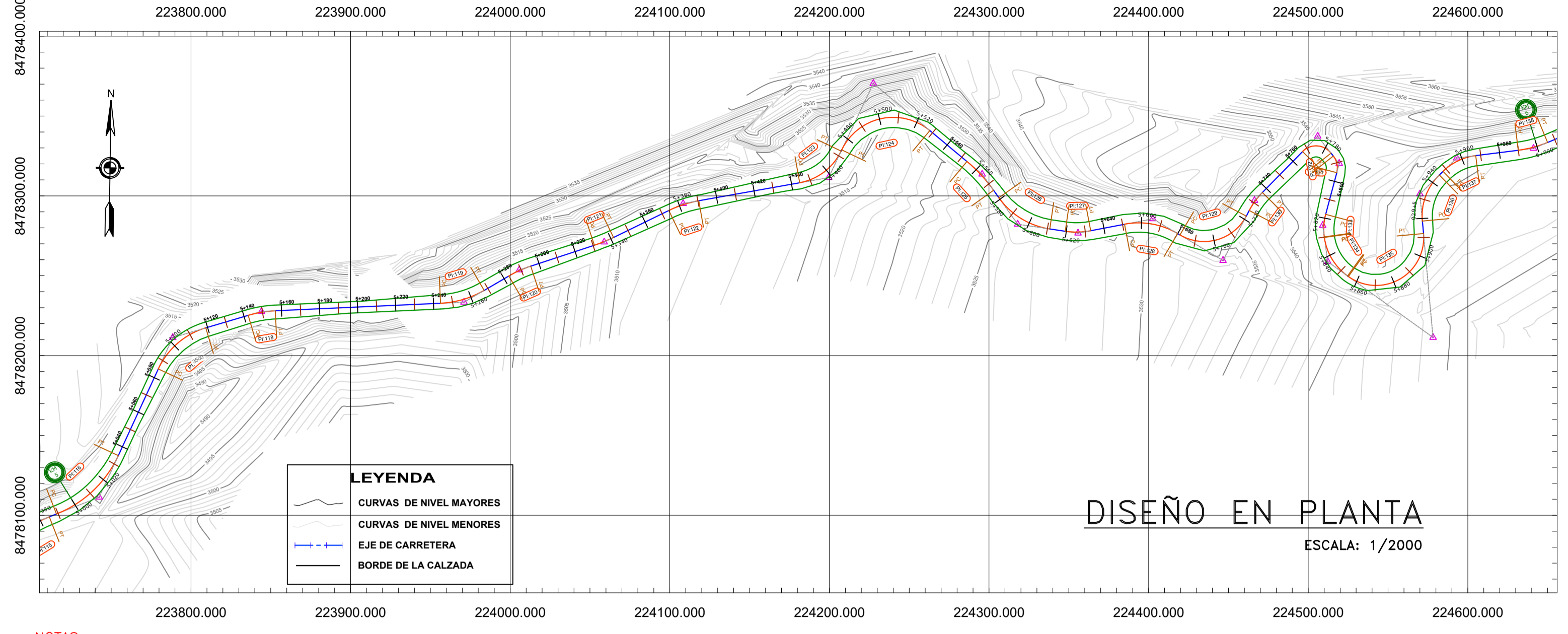
PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

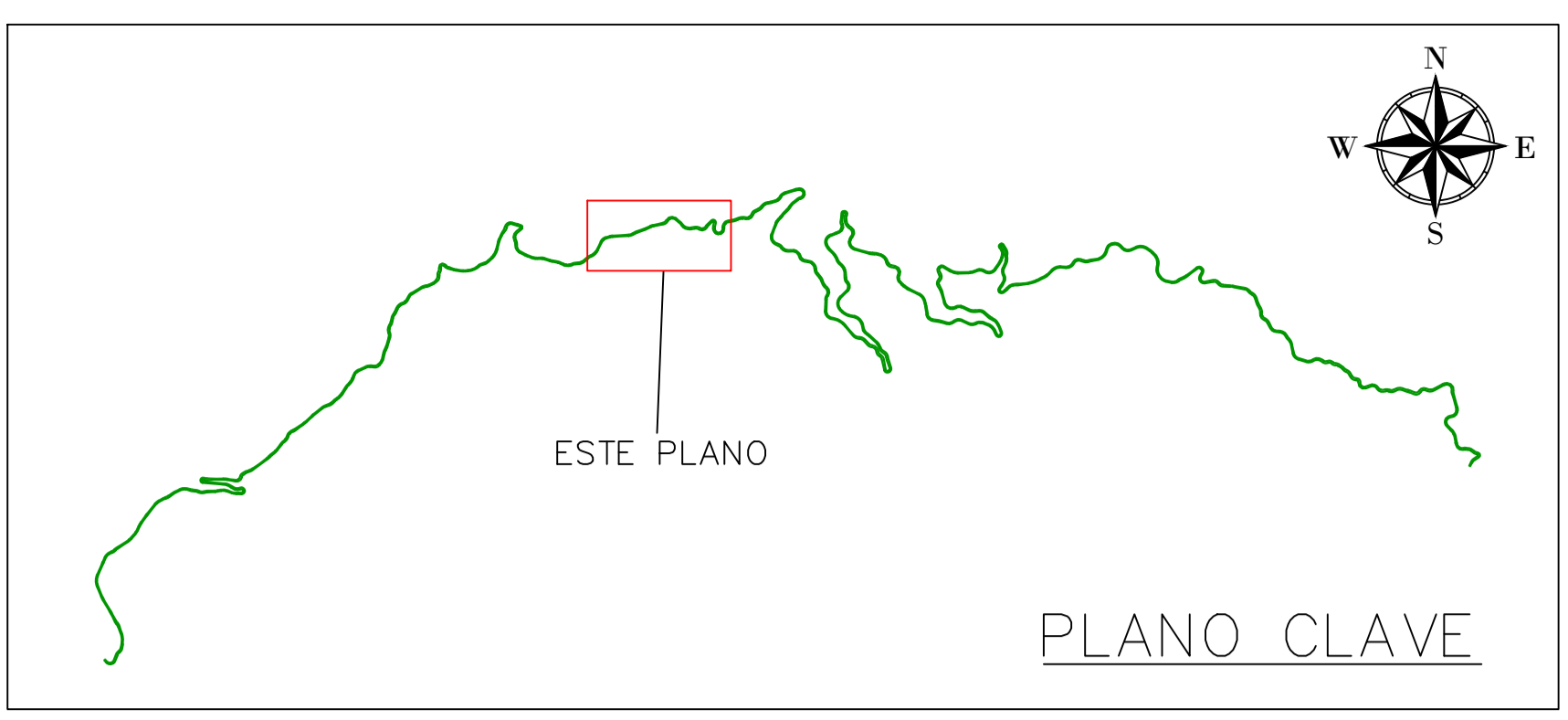
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 4+000-5+000	FORMATO:	A-1
---------	----------	--------	----------------	----------	-----



FECHA:
 12/04/2024

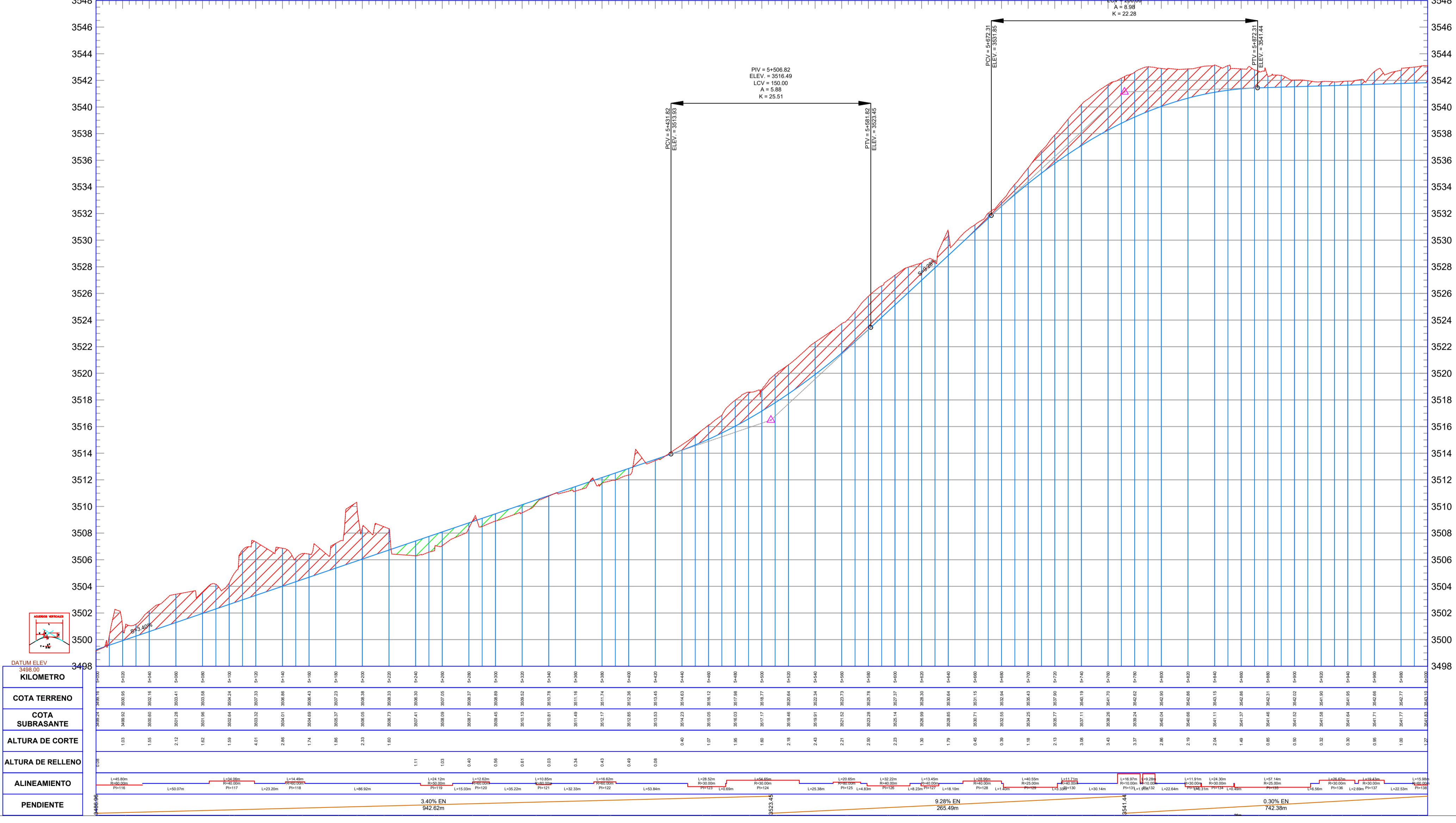


DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

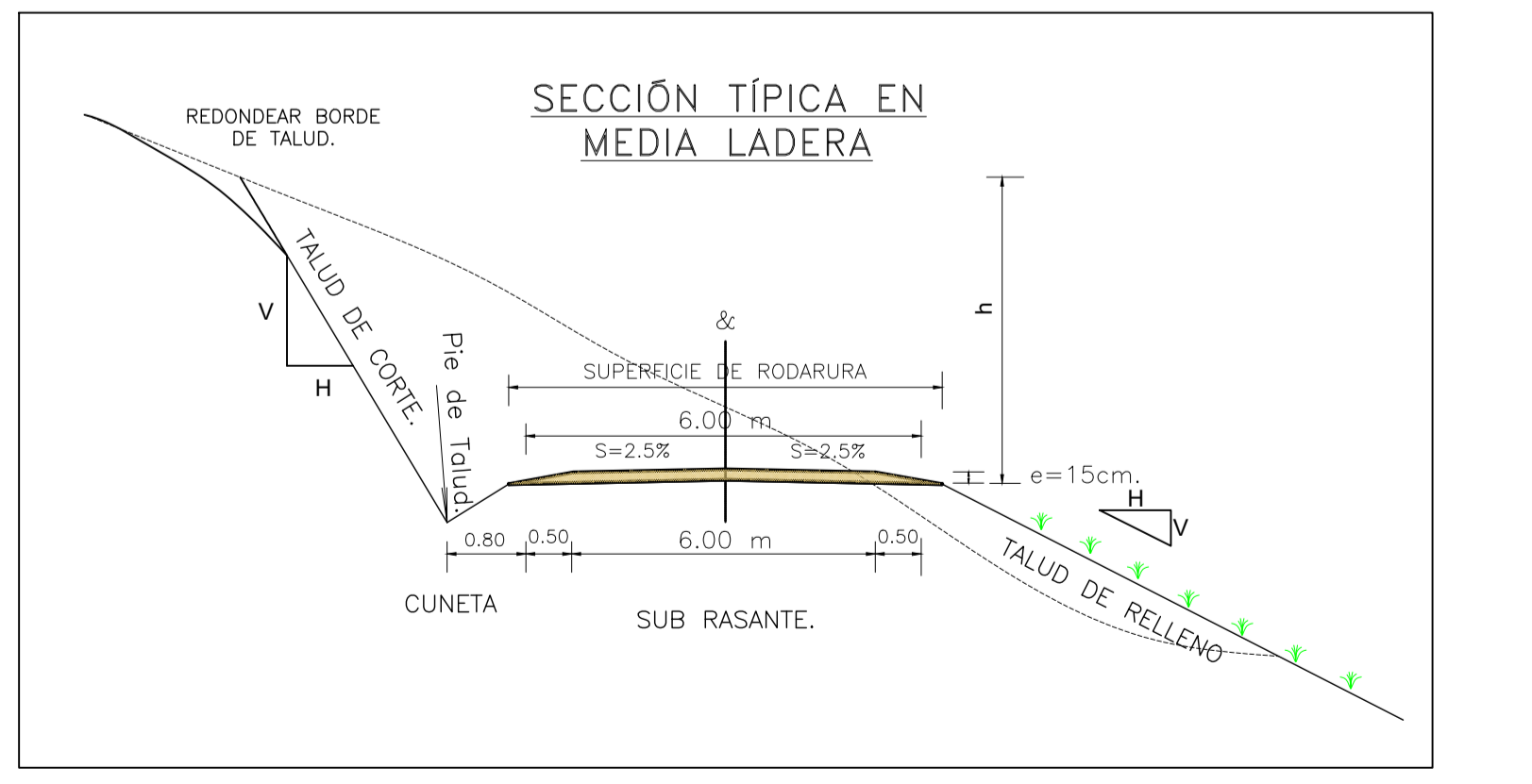
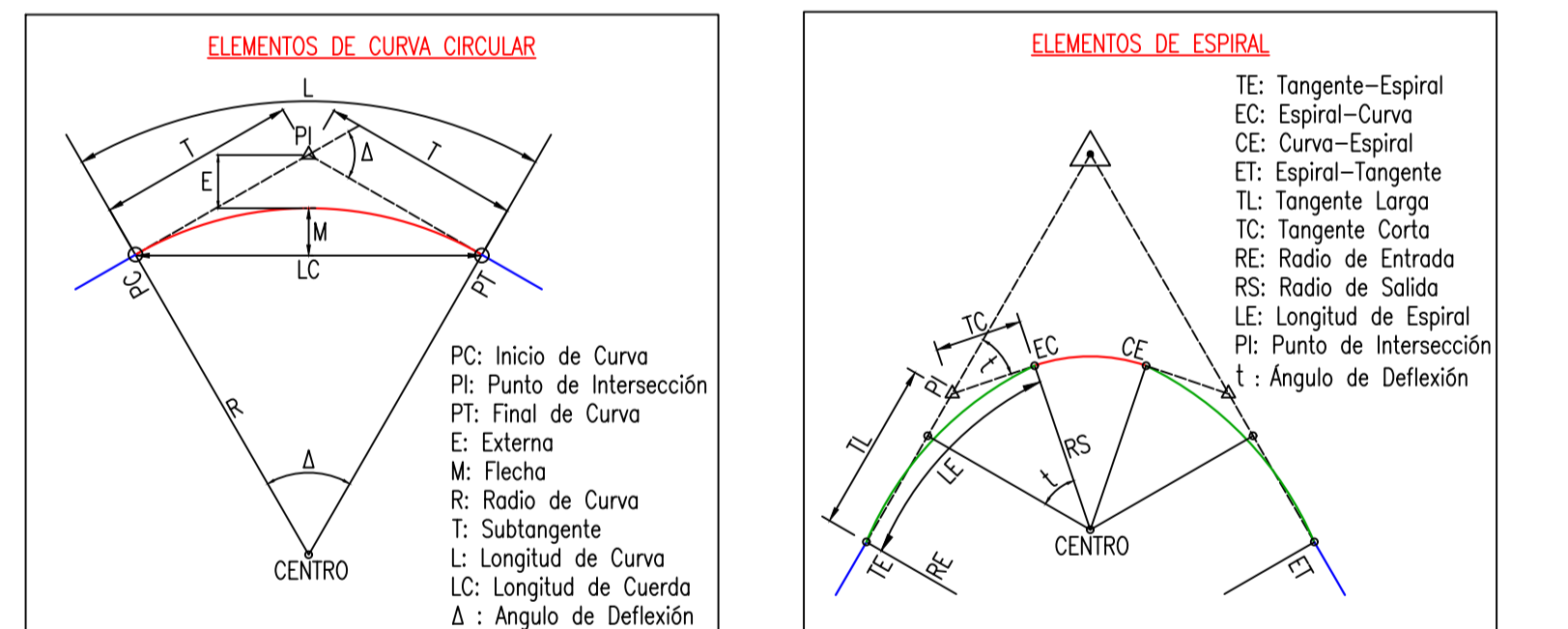


- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:200



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-126	S58° 29' 01"E	46°09'18"	40.00	17.04	32.22	31.36	3.48	3.20	5+579.03	5+596.07	5+611.25	8478327.18	225009.49
PI-127	N88° 48' 33"E	19°15'34"	40.00	6.79	13.45	13.38	0.57	0.56	5+619.48	5+626.27	5+632.92	8478322.48	225041.21
PI-128	S80° 04' 54"E	41°28'41"	40.00	15.15	28.96	28.33	2.77	2.59	5+651.02	5+666.17	5+679.98	8478329.99	225080.53
PI-129	N74° 11' 14"E	92°56'25"	25.00	26.32	40.55	36.25	11.30	7.78	5+681.38	5+707.70	5+721.94	8478308.14	225117.40
PI-130	N36° 06' 25"E	16°46'45"	40.00	5.90	11.71	11.67	0.43	0.43	5+725.27	5+731.17	5+736.98	8478339.60	225133.93
PI-131	S86° 54' 03"E	97°12'19"	10.00	11.34	16.97	15.00	5.12	3.39	5+767.12	5+778.47	5+784.09	8478373.40	225167.14
PI-132	S11° 42' 25"E	53°10'59"	10.00	5.01	9.28	8.95	1.18	1.06	5+786.00	5+791.00	5+795.28	8478359.07	225178.46
PI-133	S3° 30' 41"W	22°44'48"	30.00	6.03	11.91	11.83	0.60	0.59	5+817.92	5+823.95	5+829.83	8478326.53	225169.81
PI-134	S31° 04' 14"E	46°25'02"	30.00	12.86	24.30	23.64	2.64	2.43	5+830.13	5+843.00	5+854.44	8478307.50	225172.44
PI-135	N60° 14' 44"E	130°57'02"	25.00	54.79	57.14	45.49	35.23	14.62	5+854.93	5+909.72	5+912.07	8478267.72	225227.77
PI-136	N20° 14' 34"E	50°56'43"	30.00	14.29	26.67	25.80	3.23	2.92	5+918.63	5+932.92	5+945.30	8478363.03	225220.87
PI-137	N64° 15' 56"E	37°06'01"	30.00	10.07	19.43	19.09	1.64	1.56	5+947.99	5+958.06	5+968.22	8478361.93	225240.23
PI-138	N75° 11' 10"E	15°15'33"	60.00	8.04	15.98	15.93	0.54	0.53	5+989.95	5+997.99	6+005.93	8478367.02	225280.55
PI-139	N71° 20' 59"E	7°35'10"	60.00	3.98	7.94	7.94	0.13	0.13	6+019.74	6+023.72	6+027.69	8478376.88	225304.43
PI-140	N87° 31' 50"E	24°46'32"	60.00	13.18	25.94	25.74	1.43	1.40	6+032.07	6+045.25	6+058.02	8478382.40	225325.25
PI-141	N59° 08' 25"E	81°33'22"	30.00	25.88	42.70	39.19	9.62	7.28	6+066.02	6+091.89	6+108.72	8478374.30	225371.59
PI-142	N40° 56' 47"E	45°10'06"	30.00	12.48	23.65	23.04	2.49	2.30	6+110.46	6+122.93	6+134.11	8478412.35	225384.22
PI-143	N49° 28' 35"E	28°06'30"	50.00	12.52	24.53	24.28	1.54	1.50	6+156.30	6+168.82	6+180.83	8478433.38	225426.47
PI-144	N58° 38' 37"E	46°26'35"	40.00	17.16	32.42	31.54	3.53	3.24	6+183.74	6+200.90	6+216.16	8478459.94	225445.35
PI-145	N77° 09' 49"E	9°24'11"	60.00	4.93	9.85	9.84	0.20	0.20	6+233.53	6+238.46	6+243.37	8478465.52	225484.42
PI-146	N49° 24' 55"E	46°05'39"	40.00	17.02	32.18	31.32	3.47	3.19	6+263.71	6+280.73	6+295.89	8478478.26	225524.74
PI-147	N44° 55' 25"E	37°06'39"	40.00	13.43	25.91	25.46	2.19	2.08	6+288.12	6+311.55	6+324.03	8478507.54	225539.25
PI-148	N68° 02' 26"E	9°07'23"	60.00	4.79	9.55	9.54	0.19	0.19	6+326.56	6+331.35	6+336.12	8478516.80	225557.82
PI-149	N76° 29' 31"E	7°46'48"	60.00	4.08	8.15	8.14	0.14	0.14	6+389.18	6+393.26	6+397.33	8478535.32	225616.92
PI-150	S12° 40' 02"E	173°54'09"	25.00	469.39	75.88	49.93	445.05	23.67	6+410.36	6+679.74	6+486.24	8478616.61	226096.57

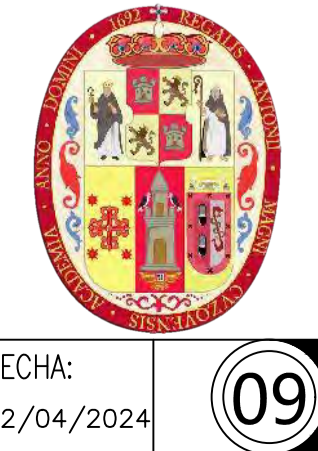


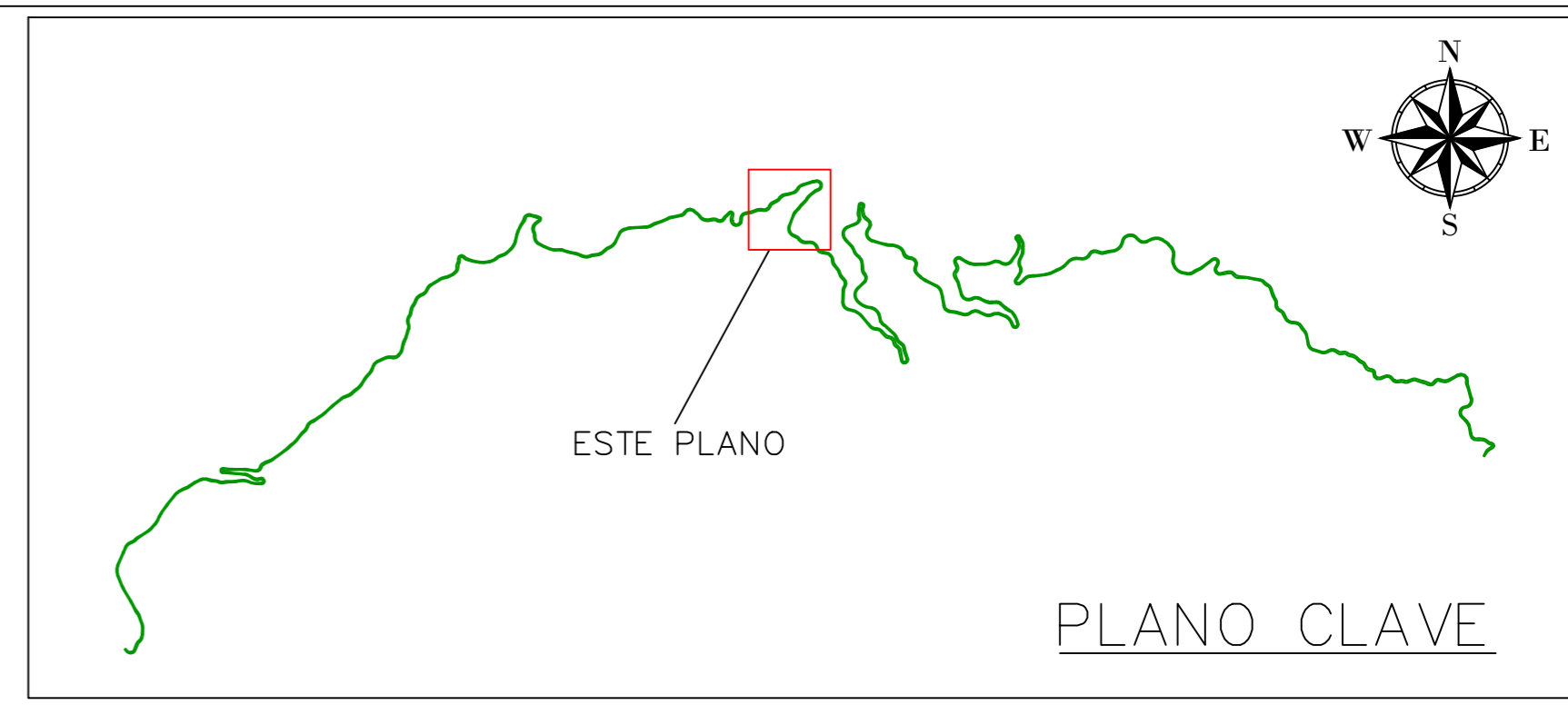
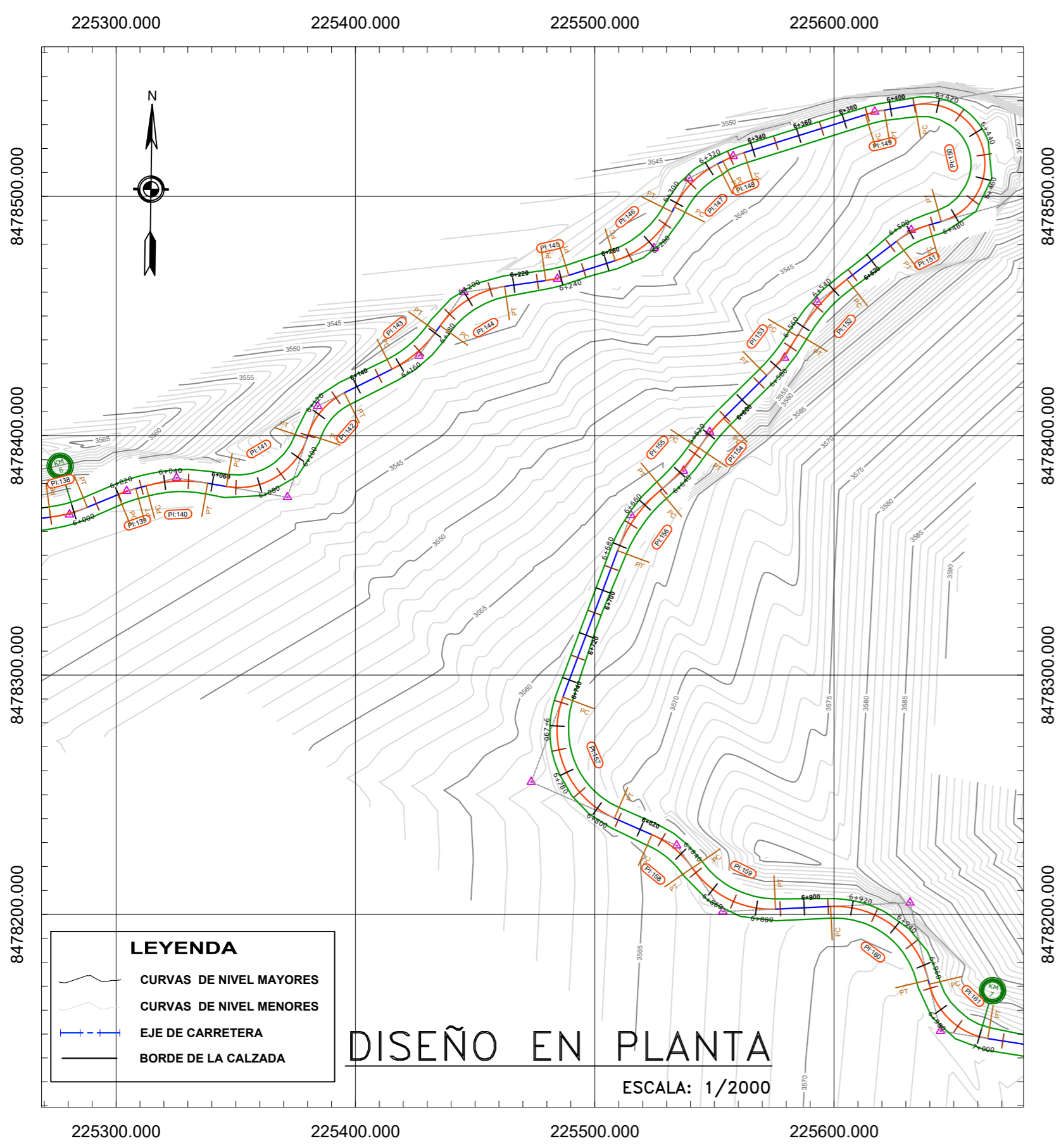
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISIPANCANI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

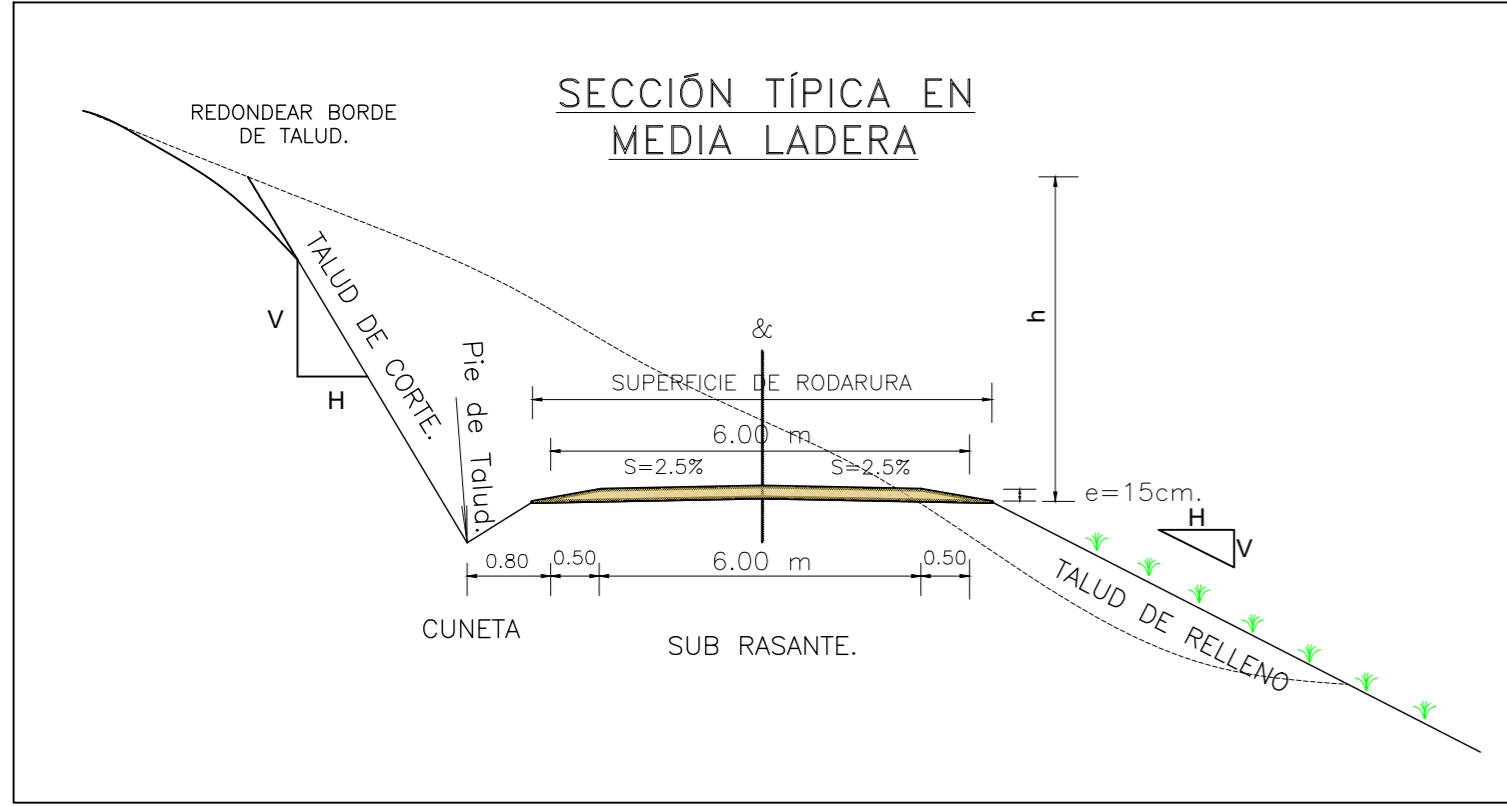
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIOO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPANCANI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 5+000-6+000
FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024



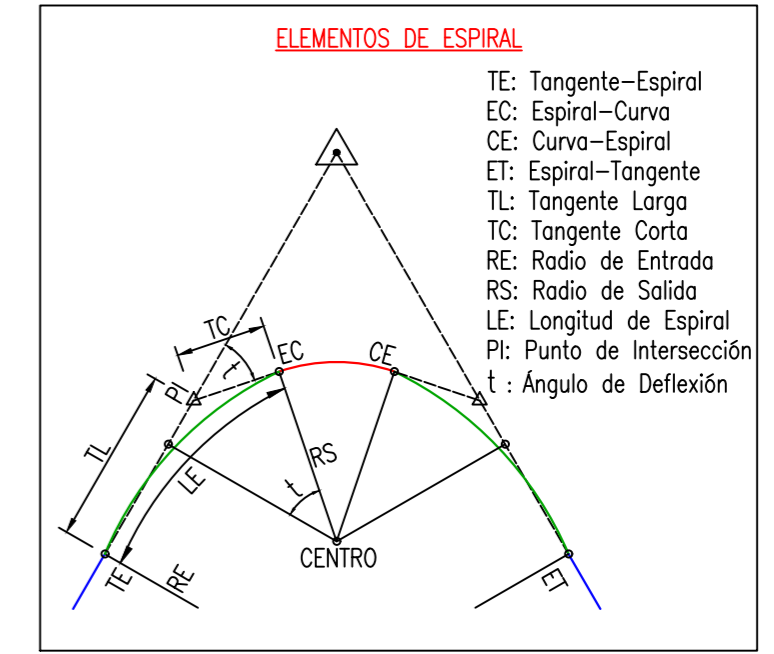
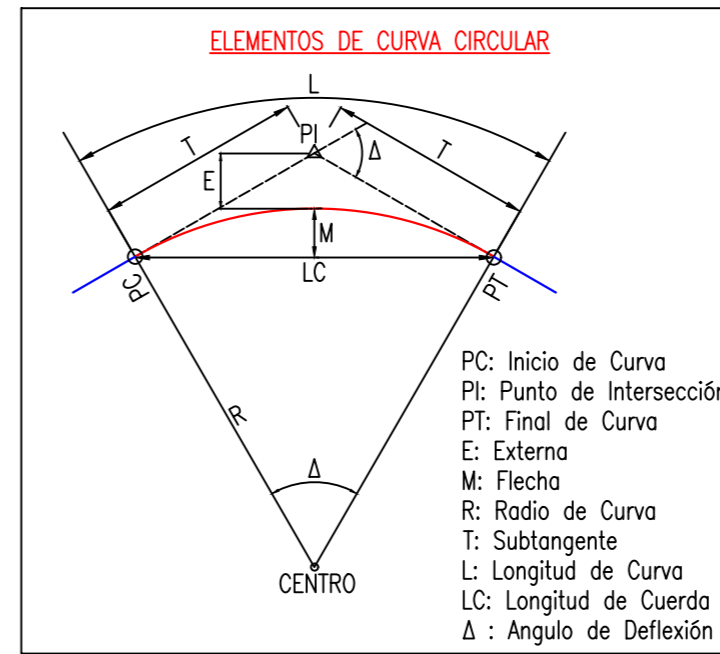


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-151	S63° 24' 10" W	21° 45' 45"	40.00	7.69	15.19	15.10	0.73	0.72	6+491.55	6+499.24	6+506.74	8478485.94	225632.22
PI-152	S41° 26' 40" W	22° 09' 15"	80.00	15.66	30.93	30.74	1.52	1.49	6+532.90	6+548.57	6+563.84	8478455.82	225592.92
PI-153	S37° 50' 27" W	14° 56' 51"	80.00	10.49	20.87	20.81	0.69	0.68	6+564.65	6+575.14	6+585.52	8478432.55	225579.29
PI-154	S39° 32' 03" W	11° 33' 39"	80.00	8.10	16.14	16.11	0.41	0.41	6+610.94	6+619.04	6+627.08	8478401.60	225548.00
PI-155	S41° 53' 42" W	16° 16' 56"	80.00	11.44	22.73	22.66	0.81	0.81	6+627.22	6+638.66	6+649.95	8478385.24	225537.06
PI-156	S35° 15' 20" W	29° 33' 39"	60.00	15.83	30.96	30.61	2.05	1.99	6+651.36	6+667.19	6+682.31	8478366.81	225515.08
PI-157	S22° 58' 03" E	86° 53' 08"	40.00	37.88	60.66	55.01	15.09	10.96	6+747.60	6+785.48	6+808.26	8478255.33	225473.46
PI-158	S50° 36' 50" E	31° 35' 34"	40.00	11.32	22.06	21.78	1.57	1.51	6+825.37	6+836.69	6+847.42	8478228.80	22534.22
PI-159	S63° 46' 15" E	57° 54' 24"	40.00	22.13	40.43	38.73	5.71	5.00	6+847.61	6+869.74	6+888.04	8478201.18	225553.43
PI-160	S53° 01' 53" E	79° 23' 08"	40.00	33.20	55.42	51.09	11.98	9.22	6+911.06	6+944.26	6+966.48	8478204.91	225631.68
PI-161	S47° 08' 47" E	67° 36' 58"	30.00	20.09	35.40	33.38	6.11	5.07	6+968.28	6+988.37	7+003.68	8478151.30	225644.39
PI-162	S62° 34' 41" E	36° 45' 11"	40.00	13.29	25.66	25.22	2.15	2.04	7+028.10	7+041.39	7+053.76	8478142.21	225701.47
PI-163	S24° 24' 32" E	39° 35' 07"	40.00	14.40	27.64	27.09	2.51	2.36	7+056.04	7+070.44	7+083.68	8478120.73	225722.36
PI-164	S22° 06' 38" E	34° 59' 20"	40.00	12.61	24.43	24.05	1.94	1.85	7+090.47	7+103.07	7+114.89	8478087.05	225725.08
PI-165	S29° 27' 02" E	20° 18' 31"	60.00	10.75	21.27	21.16	0.95	0.94	7+141.07	7+151.82	7+162.34	8478048.89	225756.66
PI-166	S35° 49' 30" E	33° 03' 26"	60.00	17.81	34.62	34.14	2.59	2.48	7+171.91	7+189.71	7+206.52	8478012.91	225769.26
PI-167	S9° 07' 56" E	86° 26' 33"	30.00	28.19	45.26	41.09	11.17	8.14	7+206.73	7+234.93	7+252.00	8477984.69	225805.84
PI-168	S18° 07' 24" W	31° 55' 54"	40.00	11.44	22.29	22.01	1.60	1.54	7+255.22	7+266.66	7+277.51	8477949.19	225781.82
PI-169	S38° 39' 21" E	81° 37' 36"	40.00	34.54	56.99	52.29	12.85	9.73	7+340.29	7+374.83	7+397.27	8477840.50	225777.73
PI-170	S59° 39' 38" E	39° 37' 03"	100.00	36.02	69.15	67.78	6.29	5.92	7+441.49	7+447.51	7+480.63	8477825.01	225861.08
PI-171	S61° 51' 00" E	43° 59' 47"	40.00	16.16	30.72	29.97	3.14	2.91	7+551.77	7+567.93	7+582.49	8477730.34	225940.10
PI-172	S63° 05' 48" E	41° 30' 10"	40.00	15.16	28.97	28.35	2.77	2.59	7+592.87	7+608.03	7+621.84	8477725.87	225981.56
PI-173	S64° 00' 29" E	43° 19' 31"	30.00	11.92	22.69	22.15	2.28	2.12	7+651.92	7+663.84	7+674.60	8477683.63	226020.05
PI-174	S48° 11' 26" E	74° 57' 38"	30.00	23.00	39.25	36.51	7.80	6.19	7+675.26	7+696.27	7+714.51	8477680.95	226055.53
PI-175	S35° 03' 43" E	48° 42' 13"	30.00	13.58	25.50	24.74	2.93	2.67	7+719.79	7+733.37	7+745.29	8477639.82	226063.31

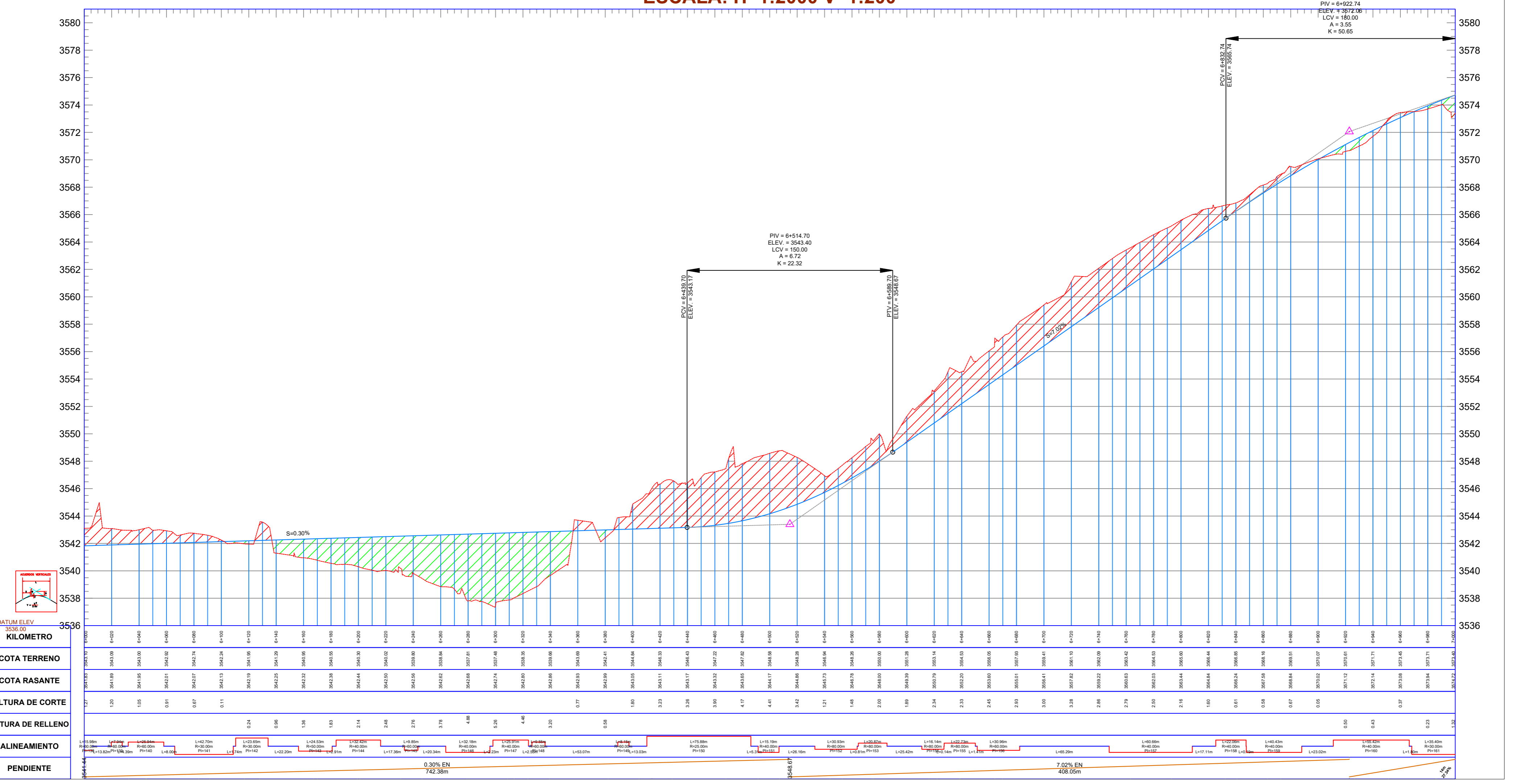
- NOTAS:**
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



PERFIL LONGITUDINAL 6+000.00 - 7+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:200

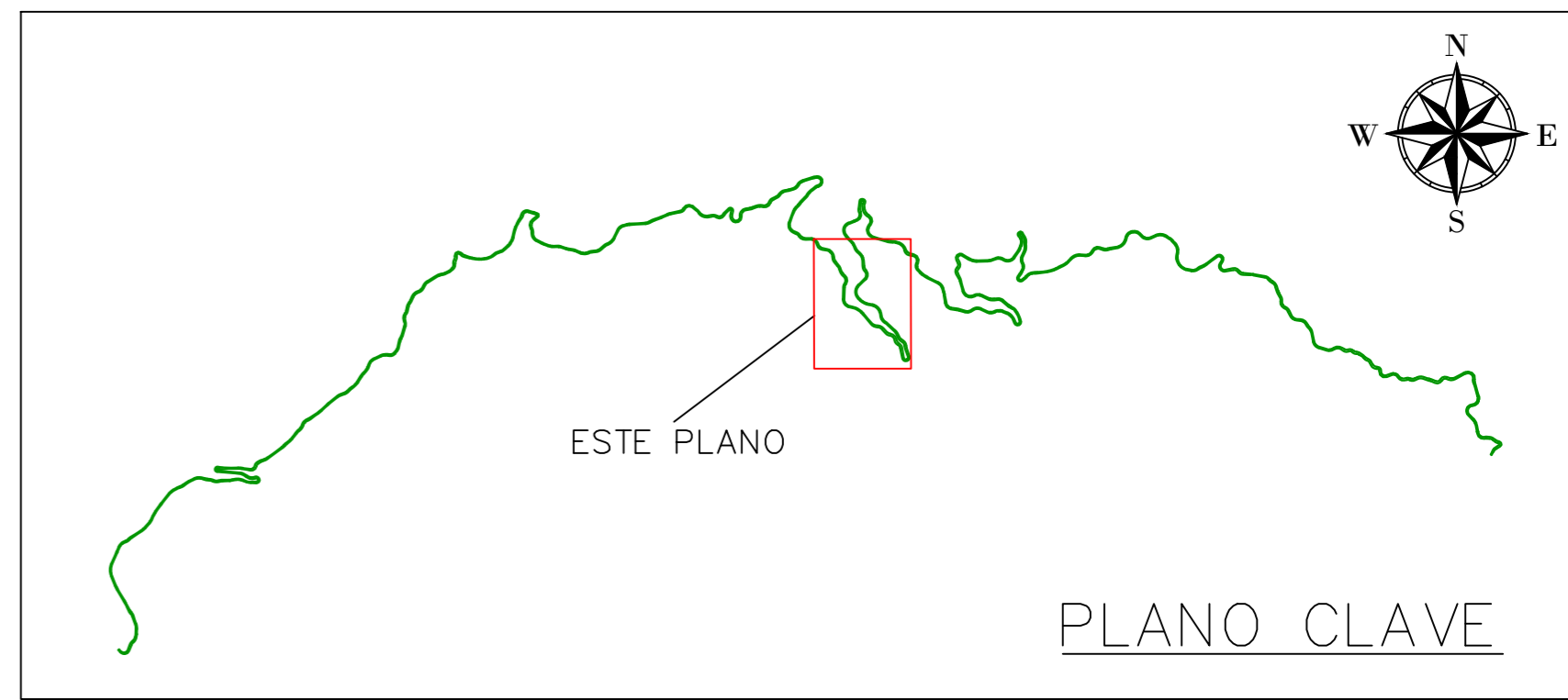
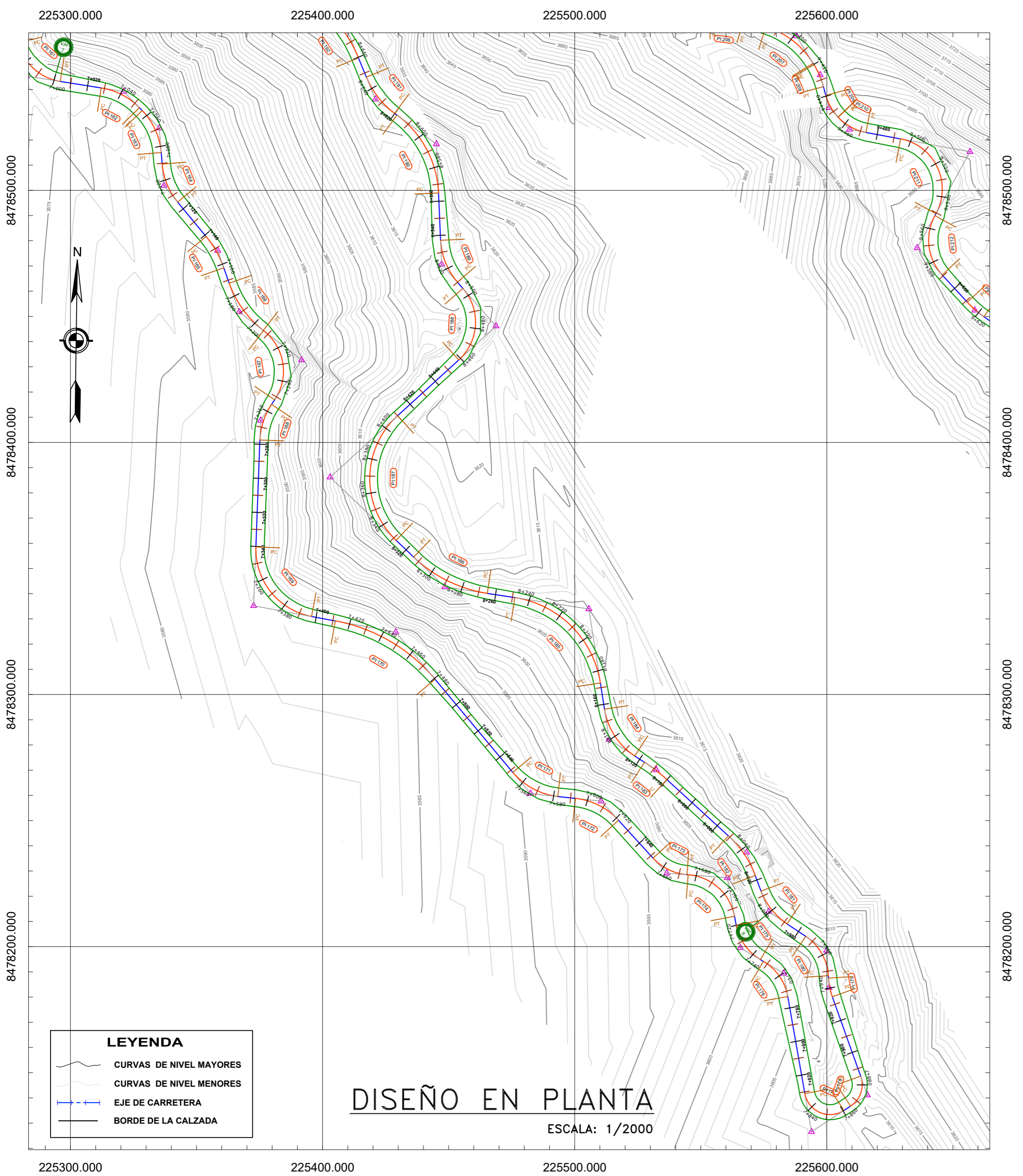


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



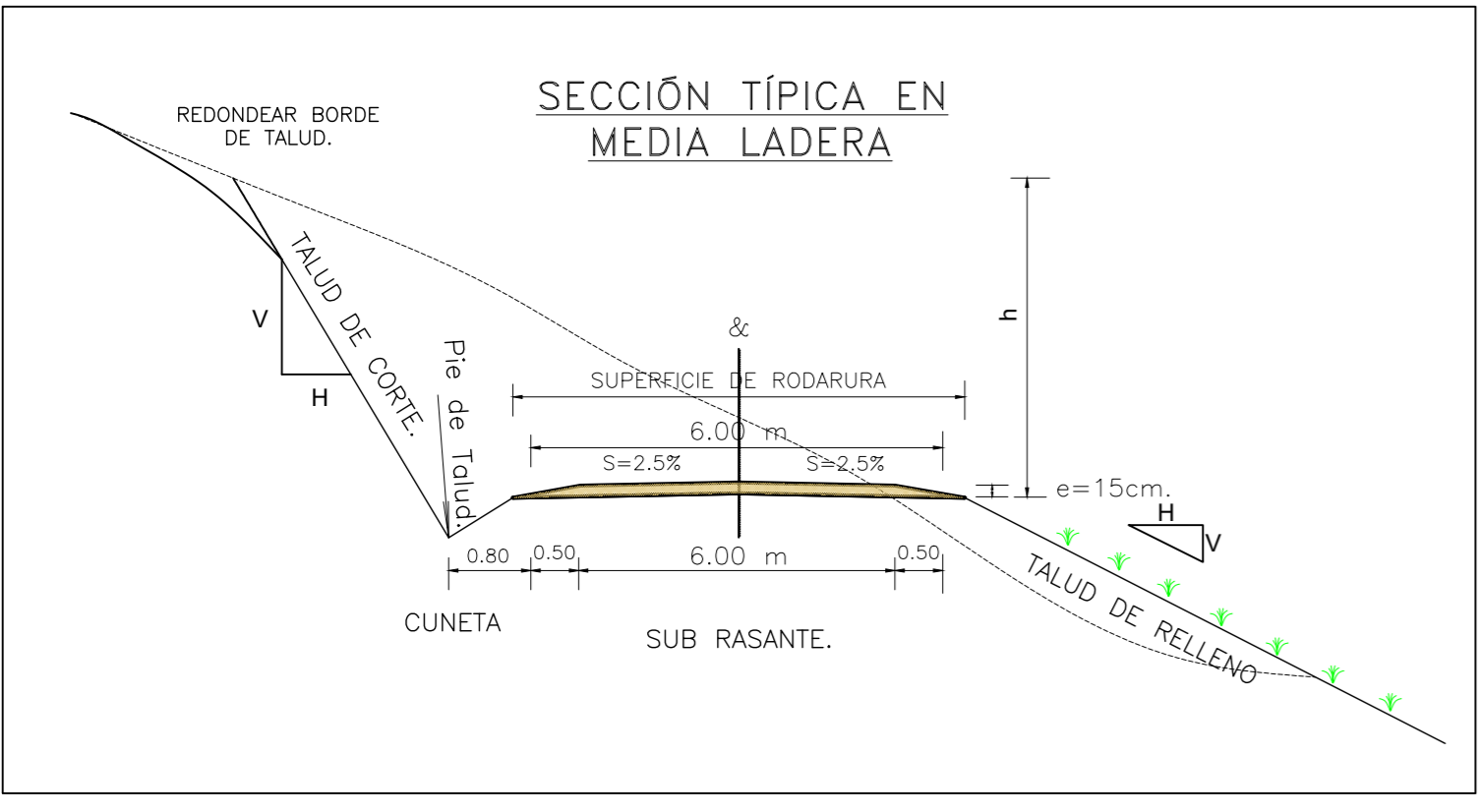
DATOS		PROYECTO:	
DISEÑADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	
REGION:	CUSCO	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISTRITO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 6+000-7+000
		FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024



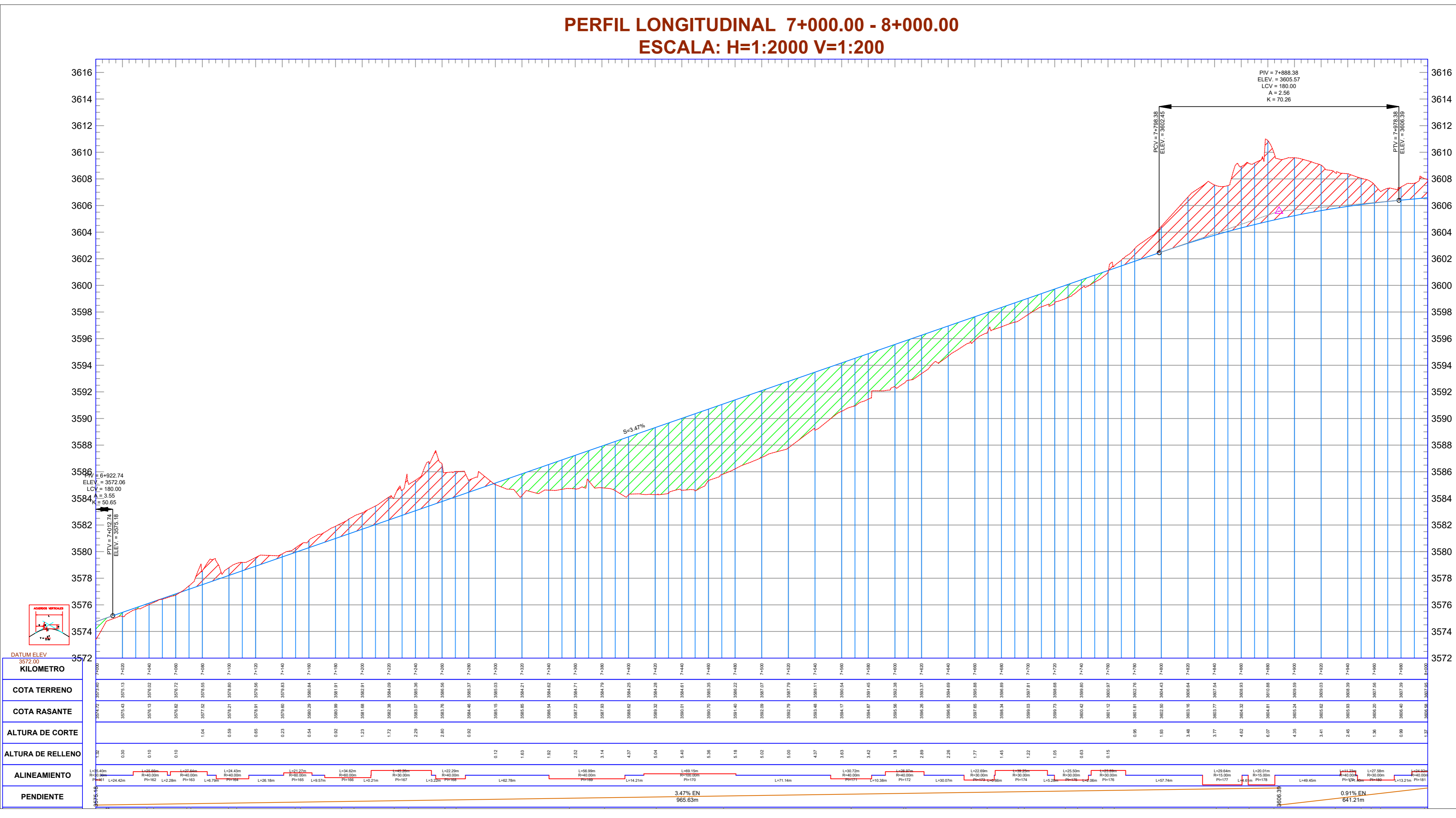
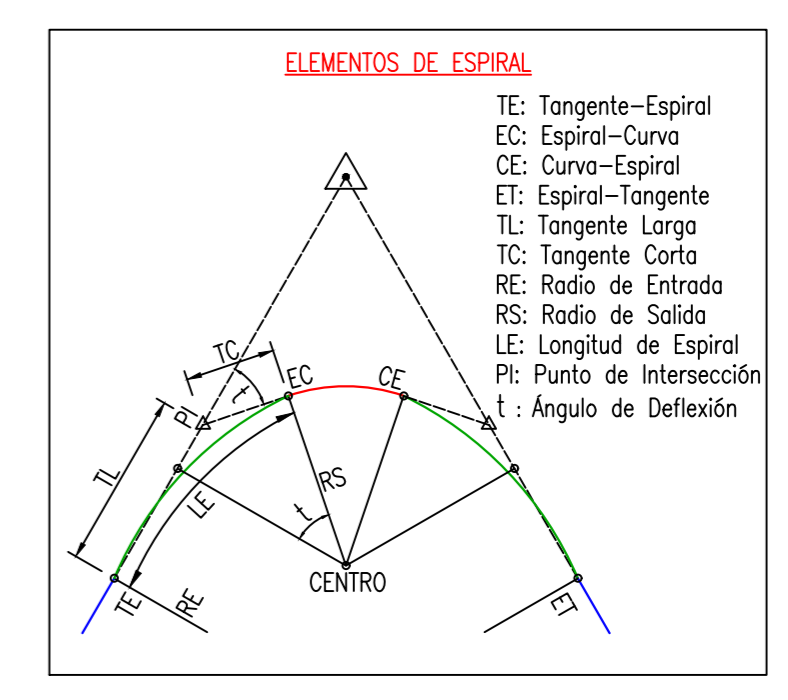
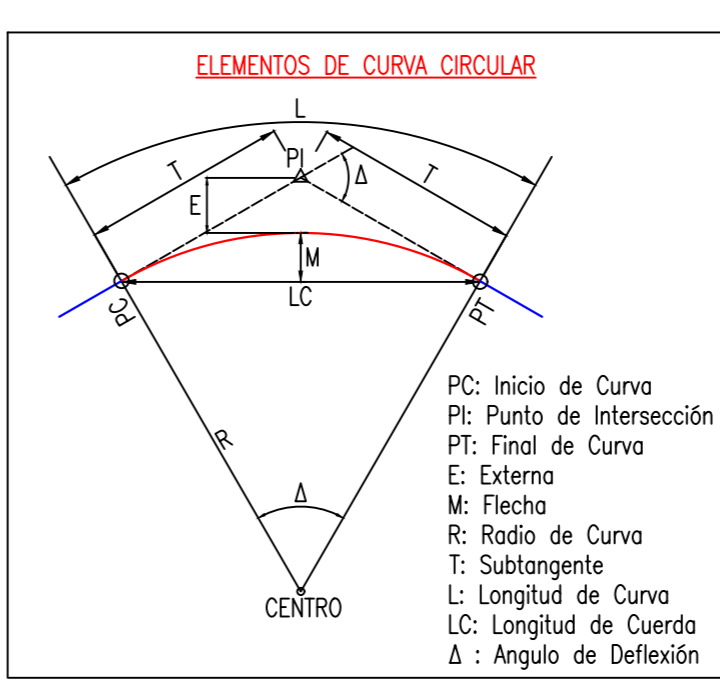


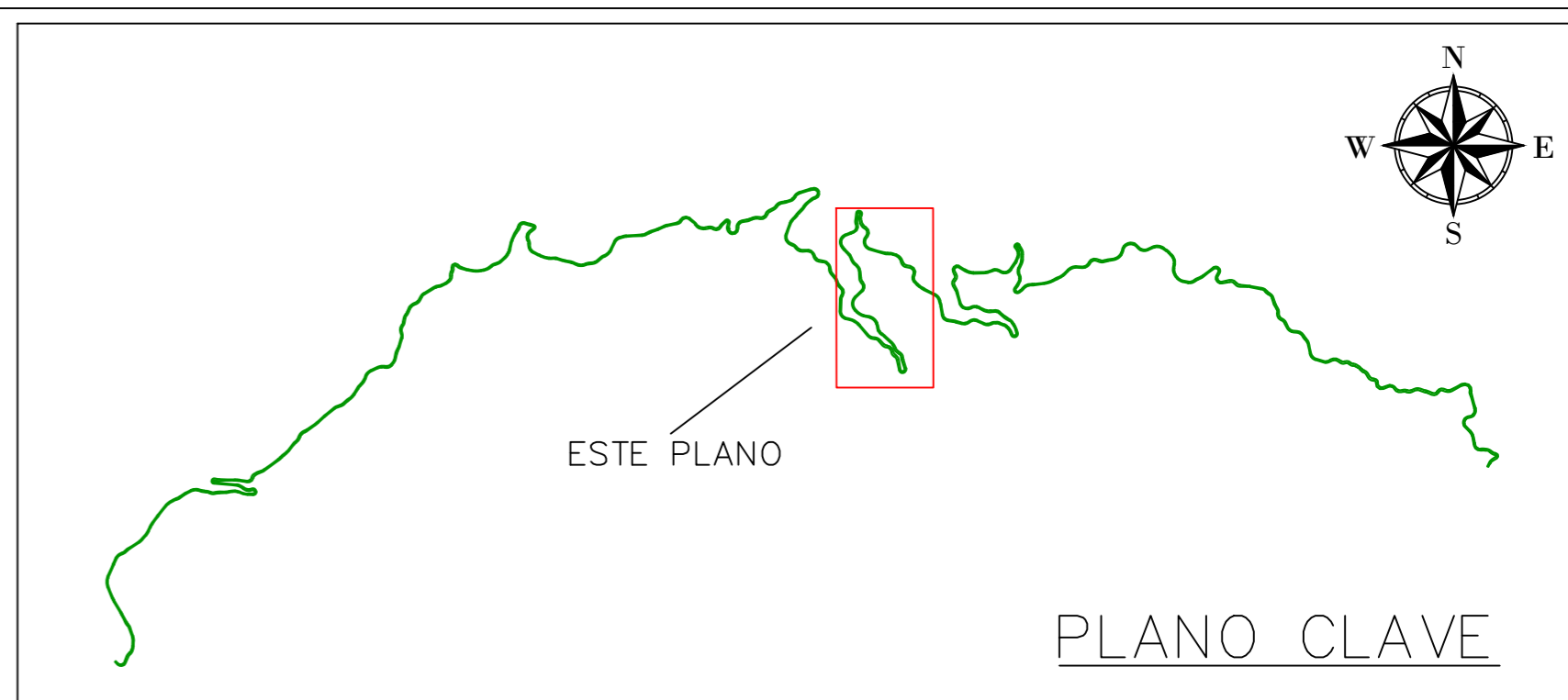
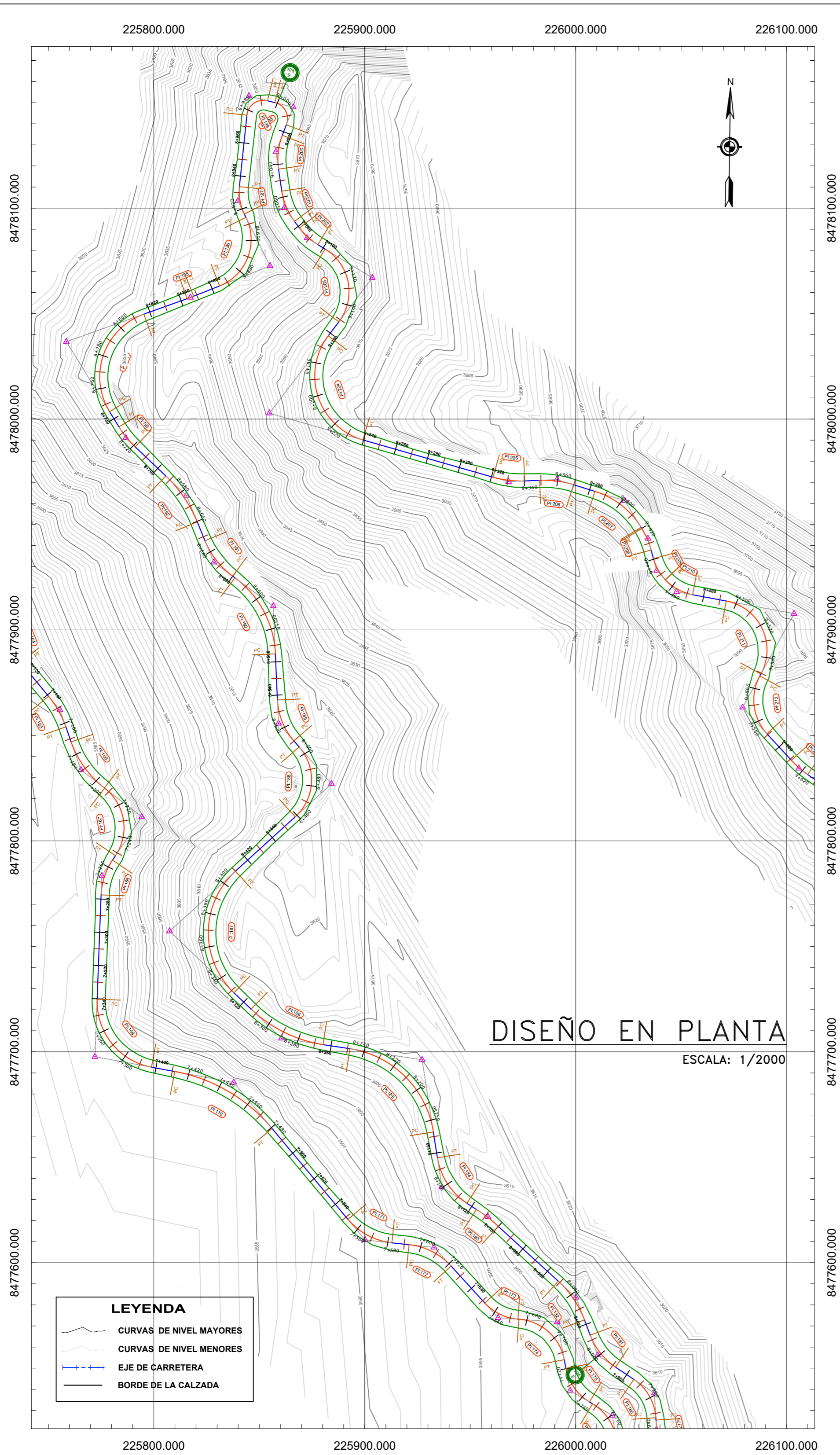
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:151	S63° 24' 10"W	21°45'45"	40.00	7.69	15.19	15.10	0.73	0.72	6+491.55	6+499.24	6+506.74	8478485.94	225632.22
PI:152	S41° 26' 40"W	22°09'15"	80.00	15.66	30.93	30.74	1.52	1.49	6+532.90	6+548.57	6+563.84	8478485.82	225592.92
PI:153	S37° 50' 27"W	14°56'51"	80.00	10.49	20.87	20.81	0.69	0.68	6+564.65	6+575.14	6+585.52	8478432.55	225579.29
PI:154	S39° 32' 03"W	11°33'39"	80.00	8.10	16.14	16.11	0.41	0.41	6+610.94	6+619.04	6+627.08	8478401.60	225548.00
PI:155	S41° 53' 42"W	16°16'56"	80.00	11.44	22.73	22.66	0.81	0.81	6+627.22	6+638.66	6+649.95	8478385.24	225537.06
PI:156	S35° 15' 20"W	29°33'39"	60.00	15.83	30.96	30.61	2.05	1.99	6+651.36	6+667.19	6+682.31	8478366.61	225515.08
PI:157	S22° 58' 03"E	86°53'08"	40.00	37.88	60.66	55.01	15.09	10.96	6+747.60	6+785.48	6+808.26	8478255.33	225473.46
PI:158	S50° 36' 50"E	31°35'34"	40.00	11.32	22.06	21.78	1.57	1.51	6+825.37	6+836.69	6+847.42	8478228.80	225534.22
PI:159	S63° 46' 15"E	57°54'24"	40.00	22.13	40.43	38.73	5.71	5.00	6+847.61	6+869.74	6+888.04	8478201.18	225553.43
PI:160	S53° 01' 53"E	79°23'08"	40.00	33.20	55.42	51.09	11.98	9.22	6+911.06	6+944.26	6+966.48	8478204.91	225631.68
PI:161	S47° 08' 47"E	67°36'58"	30.00	20.09	35.40	33.38	6.11	5.07	6+968.28	6+988.37	7+003.68	8478151.30	225644.39
PI:162	S62° 34' 41"E	36°45'11"	40.00	13.29	25.66	25.22	2.15	2.04	7+041.39	7+053.76	7+065.76	8478142.21	225701.47
PI:163	S24° 24' 32"E	39°35'07"	40.00	14.40	27.64	27.09	2.51	2.36	7+056.04	7+070.44	7+083.68	8478120.73	225722.36
PI:164	S22° 06' 38"E	34°59'20"	40.00	12.61	24.43	24.05	1.94	1.85	7+090.47	7+103.07	7+114.89	8478087.05	225725.08
PI:165	S29° 27' 02"E	20°18'31"	60.00	10.75	21.27	21.16	0.95	0.94	7+141.07	7+151.82	7+162.34	8478048.89	225756.66
PI:166	S35° 49' 30"E	33°03'26"	60.00	17.81	34.62	34.14	2.59	2.48	7+171.91	7+189.71	7+206.52	8478012.91	225769.26
PI:167	S9° 07' 56"E	86°26'33"	30.00	28.19	45.26	41.09	11.17	8.14	7+206.73	7+234.93	7+252.00	8477984.69	225805.84
PI:168	S18° 07' 24"W	31°55'54"	40.00	11.44	22.28	22.01	1.60	1.54	7+255.22	7+266.66	7+277.51	8477949.19	225781.82
PI:169	S38° 39' 21"E	81°37'36"	40.00	34.54	56.99	52.29	12.85	9.73	7+340.29	7+374.83	7+397.27	8477840.50	225777.73
PI:170	S59° 39' 38"E	39°37'03"	100.00	36.02	69.15	67.78	6.29	5.92	7+411.49	7+447.51	7+480.63	8477825.01	225861.08
PI:171	S61° 51' 00"E	43°59'47"	40.00	16.16	30.72	29.97	3.14	2.91	7+551.77	7+567.93	7+582.49	8477730.34	225940.10
PI:172	S63° 05' 48"E	41°30'10"	40.00	15.16	28.97	28.35	2.77	2.59	7+592.87	7+608.03	7+621.84	8477725.87	225981.56
PI:173	S64° 00' 29"E	43°19'31"	30.00	11.92	22.69	22.15	2.28	2.12	7+651.92	7+663.84	7+674.60	8477683.63	226020.05
PI:174	S48° 11' 26"E	74°57'38"	30.00	23.00	39.25	36.51	7.80	6.19	7+675.26	7+698.27	7+714.51	8477680.95	226055.53
PI:175	S35° 03' 43"E	48°42'13"	30.00	13.58	25.50	24.74	2.93	2.67	7+719.79	7+733.37	7+745.29	8477639.82	226063.31

NOTAS:
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



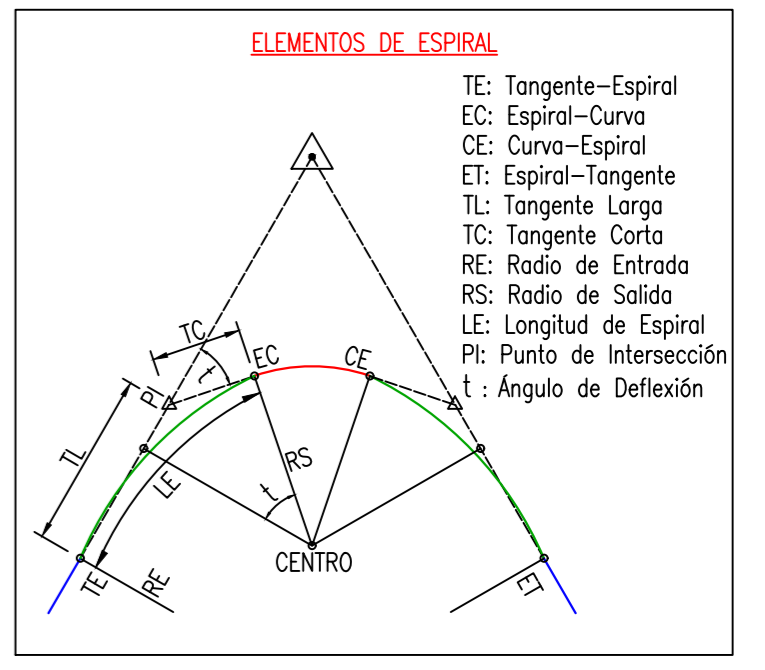
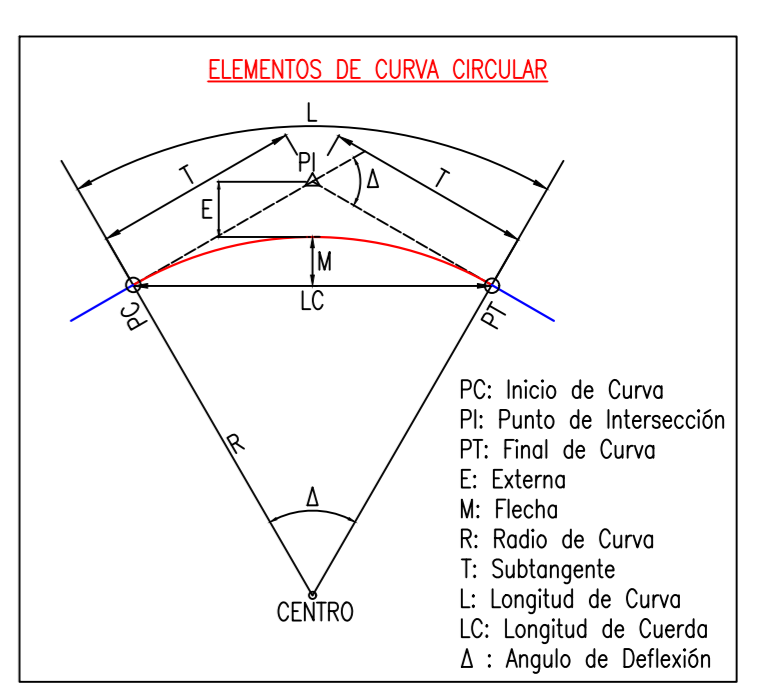
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



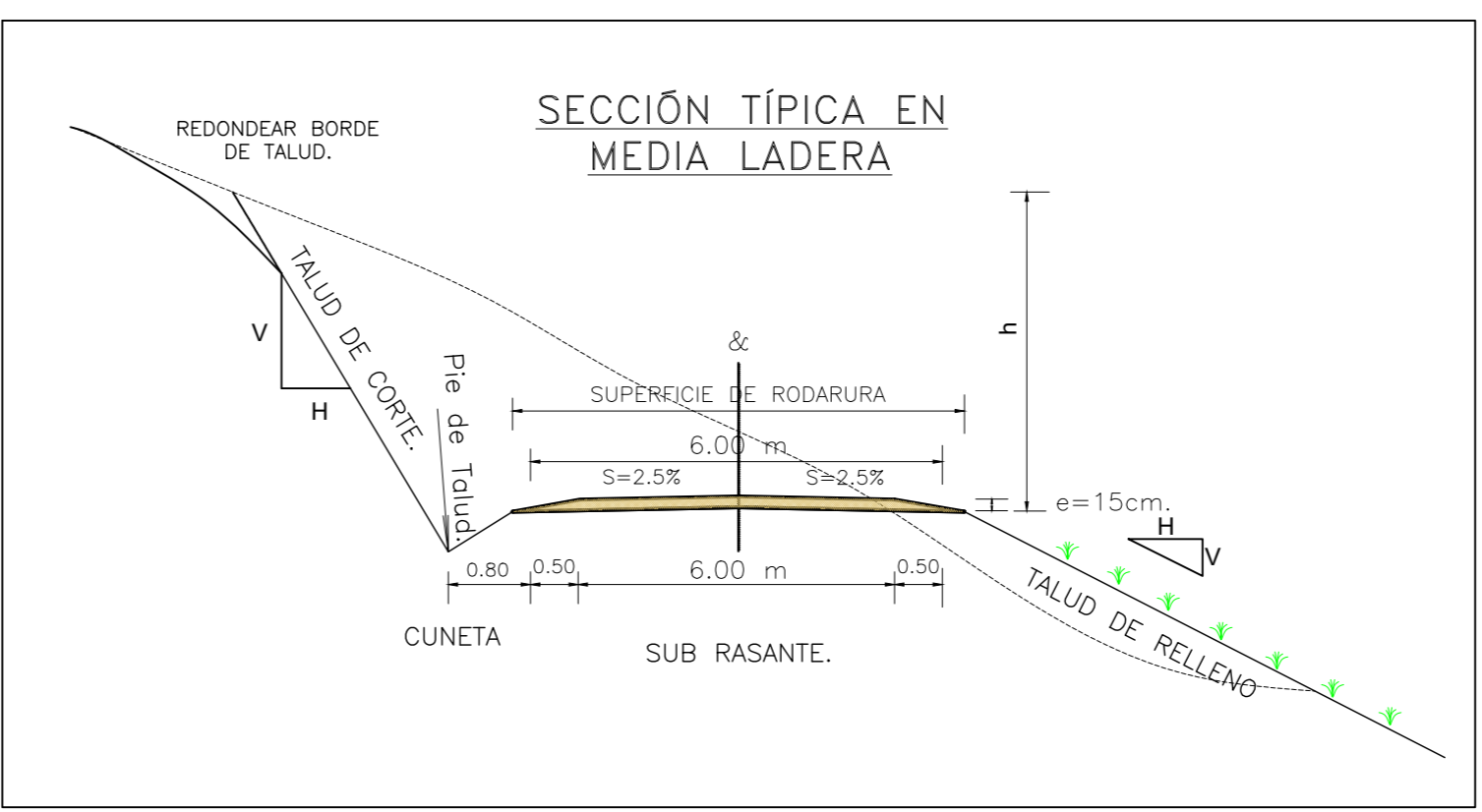


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-176	S34° 41' 44"E	49°26'13"	30.00	13.81	25.89	25.09	3.03	2.75	7+747.35	7+761.16	7+773.24	8477624.83	226088.66
PI-177	S66° 35' 18"E	113°13'21"	15.00	22.78	29.64	25.05	12.26	6.75	7+830.97	7+853.73	7+860.61	8477531.96	226105.00
PI-178	N18° 34' 37"E	76°26'49"	15.00	11.81	20.01	18.56	4.09	3.22	7+865.23	7+877.04	7+885.24	8477553.41	226137.79
PI-179	N11° 36' 19"W	16°04'57"	40.00	5.65	11.23	11.19	0.40	0.39	7+934.69	7+940.34	7+945.91	8477616.43	226115.29
PI-180	N29° 53' 51"W	52°40'02"	30.00	14.85	27.58	26.62	3.47	3.11	7+947.31	7+962.16	7+974.89	8477638.29	226113.93
PI-181	N38° 23' 03"W	35°41'37"	40.00	12.88	24.92	24.52	2.02	1.92	7+988.10	8+000.98	8+013.02	8477661.04	226079.89
PI-182	N34° 02' 55"W	27°01'20"	60.00	14.42	28.30	28.04	1.71	1.66	8+022.83	8+037.25	8+051.13	8477695.79	226066.88
PI-183	N52° 18' 27"W	9°29'43"	100.00	8.31	16.57	16.55	0.34	0.34	8+100.08	8+108.39	8+116.65	8477744.16	226013.98
PI-184	N32° 57' 23"W	48°11'50"	40.00	17.89	33.65	32.66	3.82	3.49	8+123.47	8+141.36	8+157.12	8477762.11	225986.28
PI-185	N45° 04' 14"W	72°25'33"	60.00	43.93	75.84	70.89	14.37	11.59	8+172.73	8+216.67	8+248.58	8477838.63	225974.35
PI-186	N63° 46' 16"W	35°01'30"	80.00	25.24	48.90	48.15	3.89	3.71	8+264.90	8+290.14	8+313.80	8477851.59	225889.84
PI-187	N0° 42' 19"E	93°55'41"	50.00	53.55	81.97	73.09	23.26	15.88	8+328.10	8+381.65	8+410.07	8477915.95	225822.59
PI-188	N3° 12' 38"E	88°55'03"	30.00	29.44	46.56	42.02	12.03	8.59	8+458.66	8+488.10	8+505.21	8478004.55	225919.86
PI-189	N21° 52' 46"W	38°44'15"	40.00	14.06	27.04	26.53	2.40	2.26	8+510.03	8+524.09	8+537.07	8478040.88	225888.00
PI-190	N28° 04' 37"W	51°07'57"	60.00	28.70	53.55	51.79	6.51	5.87	8+564.86	8+593.56	8+618.40	8478111.36	225884.91
PI-191	N37° 58' 04"W	31°21'04"	50.00	14.03	27.36	27.02	1.93	1.86	8+620.06	8+634.09	8+647.42	8478137.68	225849.16
PI-192	N34° 22' 48"W	24°10'32"	80.00	17.13	33.76	33.51	1.81	1.77	8+659.61	8+676.75	8+693.37	8478177.79	225832.71
PI-193	N39° 04' 29"W	14°47'10"	60.00	7.79	15.48	15.44	0.50	0.50	8+718.76	8+726.55	8+734.25	8478212.45	225796.24
PI-194	N19° 20' 51"E	102°03'30"	40.00	49.45	71.25	62.20	23.60	14.84	8+744.98	8+794.43	8+816.23	8478270.29	225760.54
PI-195	N69° 22' 38"E	1°59'57"	120.00	2.09	4.19	4.19	0.02	0.02	8+843.82	8+845.91	8+848.01	8478296.86	225835.07
PI-196	N21° 00' 47"E	84°43'45"	30.00	32.58	49.60	44.14	14.29	9.68	8+864.82	8+897.40	8+914.42	8478315.84	225882.94
PI-197	N10° 10' 06"W	32°21'57"	30.00	8.71	16.95	16.72	1.24	1.19	8+916.67	8+925.38	8+933.62	8478354.85	225863.61
PI-198	N55° 01' 41"E	98°01'38"	10.00	11.51	17.11	15.10	5.25	3.44	8+976.82	8+988.33	8+993.93	8478417.92	225870.26
PI-199	S27° 23' 25"E	97°08'10"	10.00	11.33	16.95	14.99	5.11	3.38	8+998.51	9+009.84	9+015.47	8478411.26	225896.86
PI-200	S6° 21' 04"W	29°39'14"	40.00	10.59	20.70	20.47	1.38	1.33	9+022.27	9+032.86	9+042.97	8478384.48	225886.49

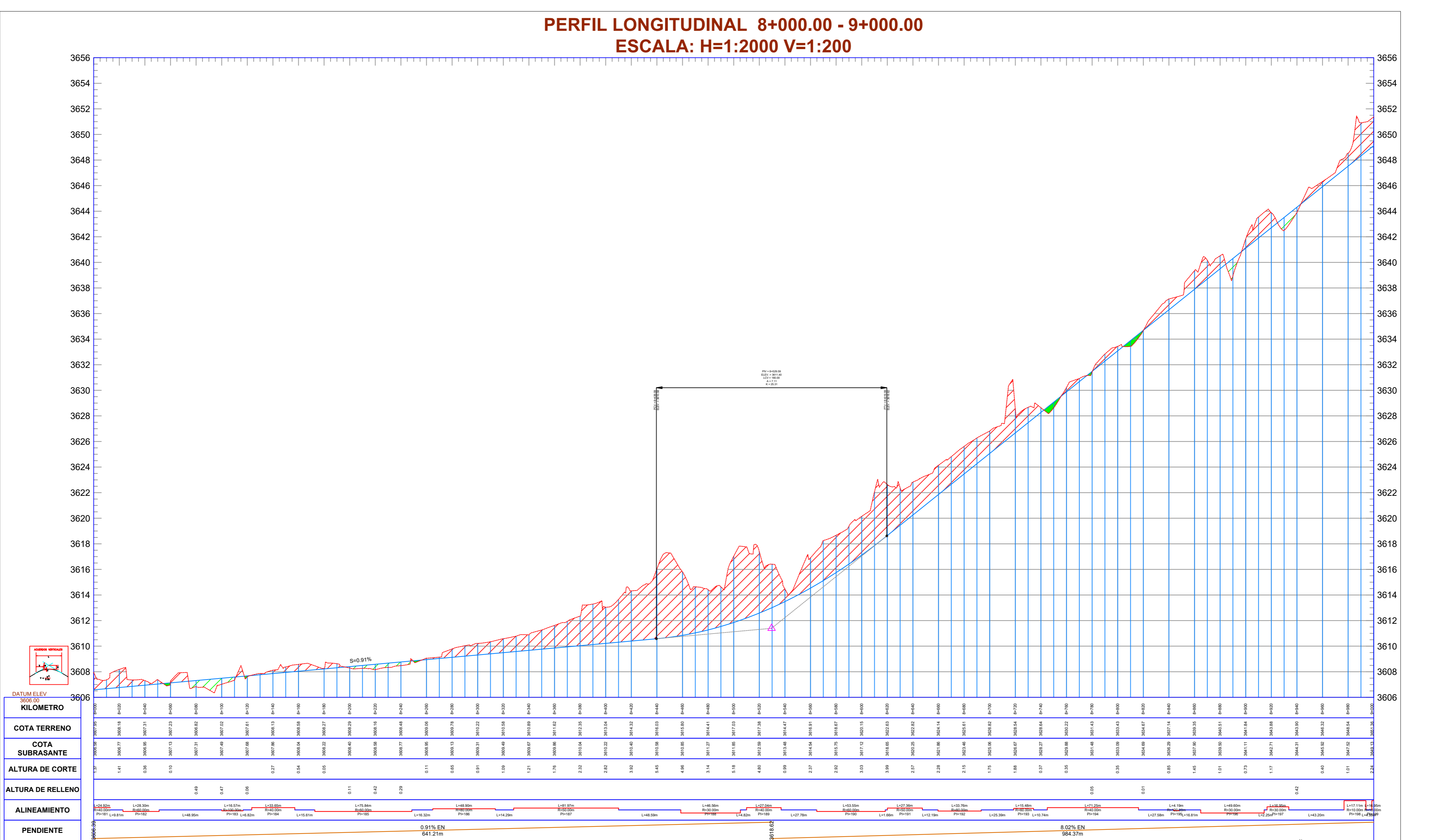


NOTAS:
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 2.- ELEVAIONES EN M.S.N.M.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

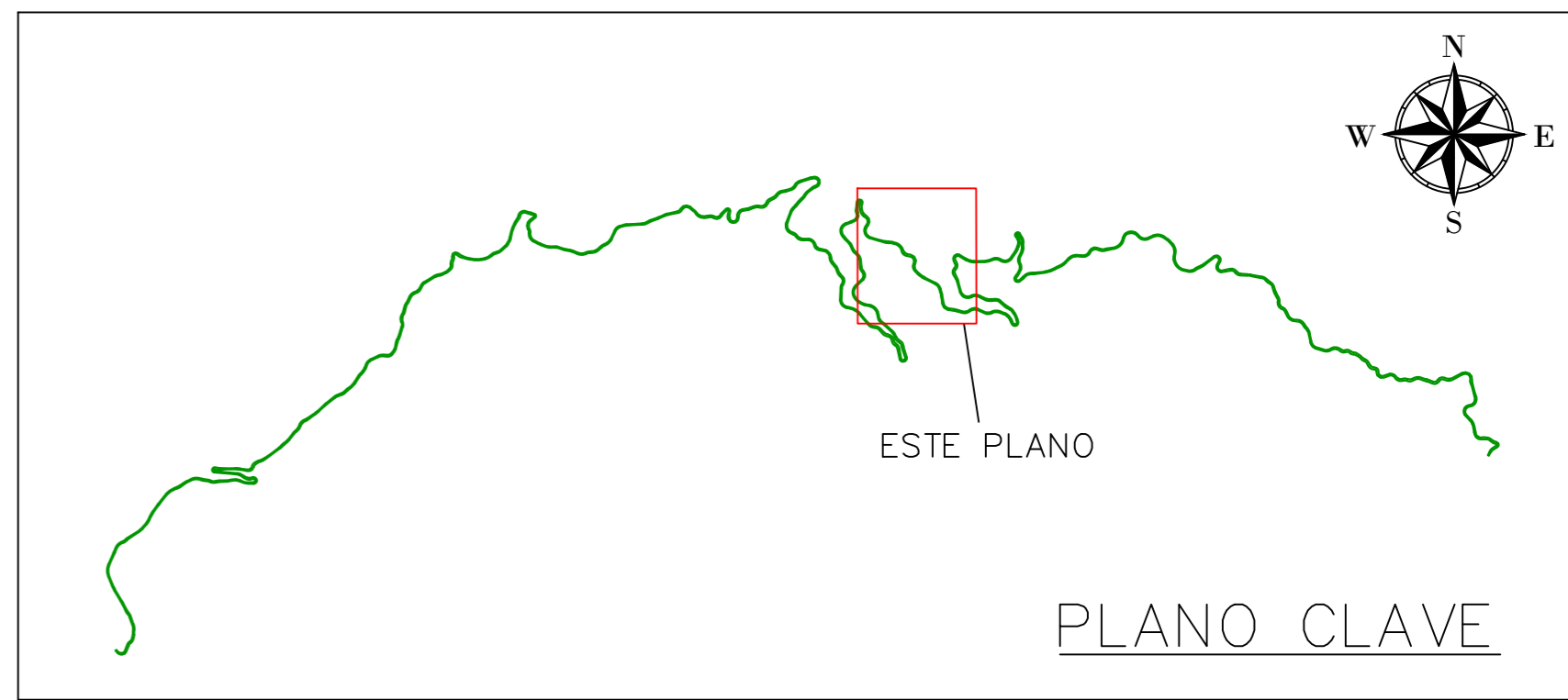
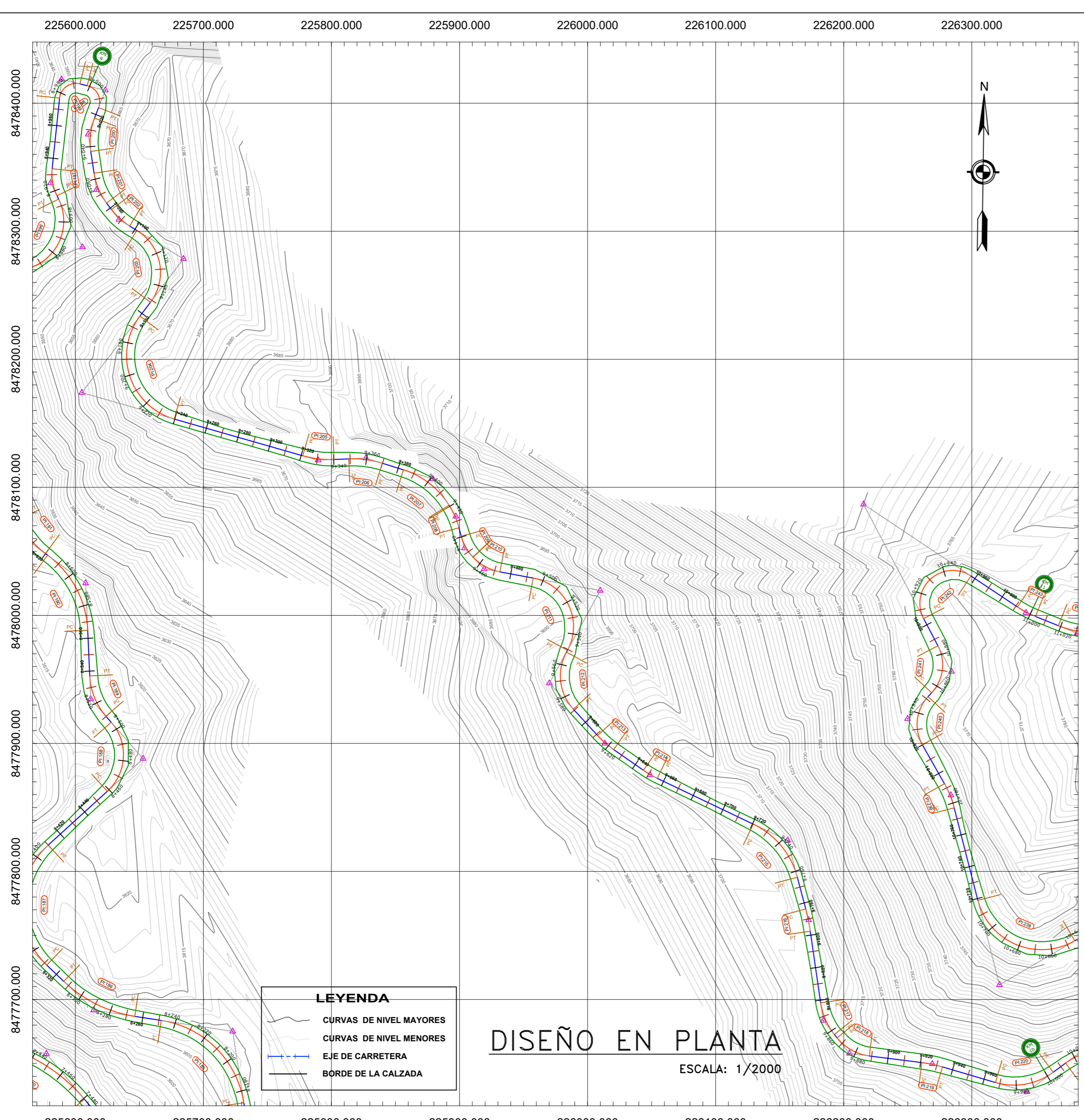


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO**
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:	
DIBUADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY		
REGION:	CUSCO	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISTRITO:	QUIQUJANA	TRAMO:	KM 8+000-9+000
		FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024

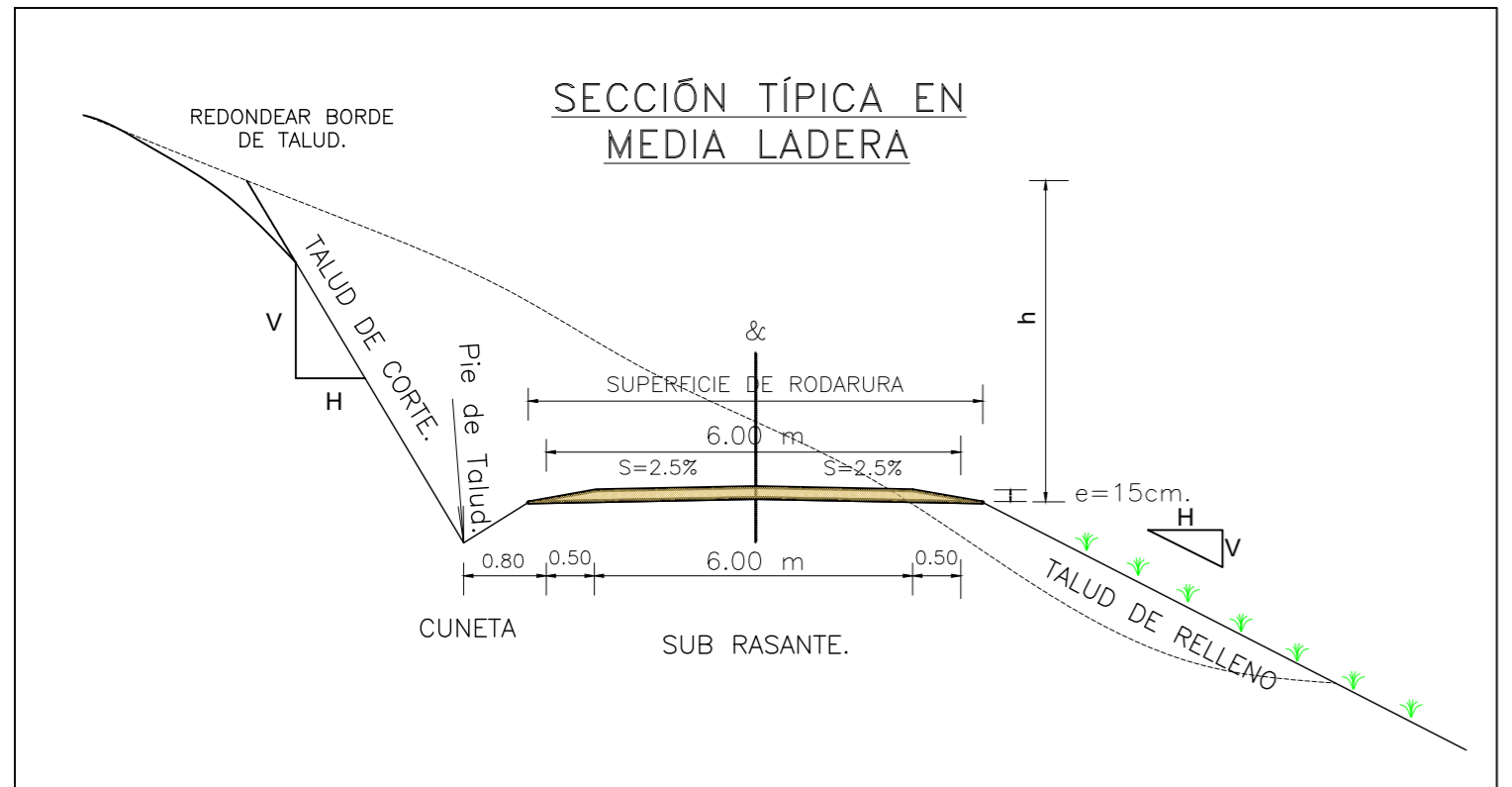




CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

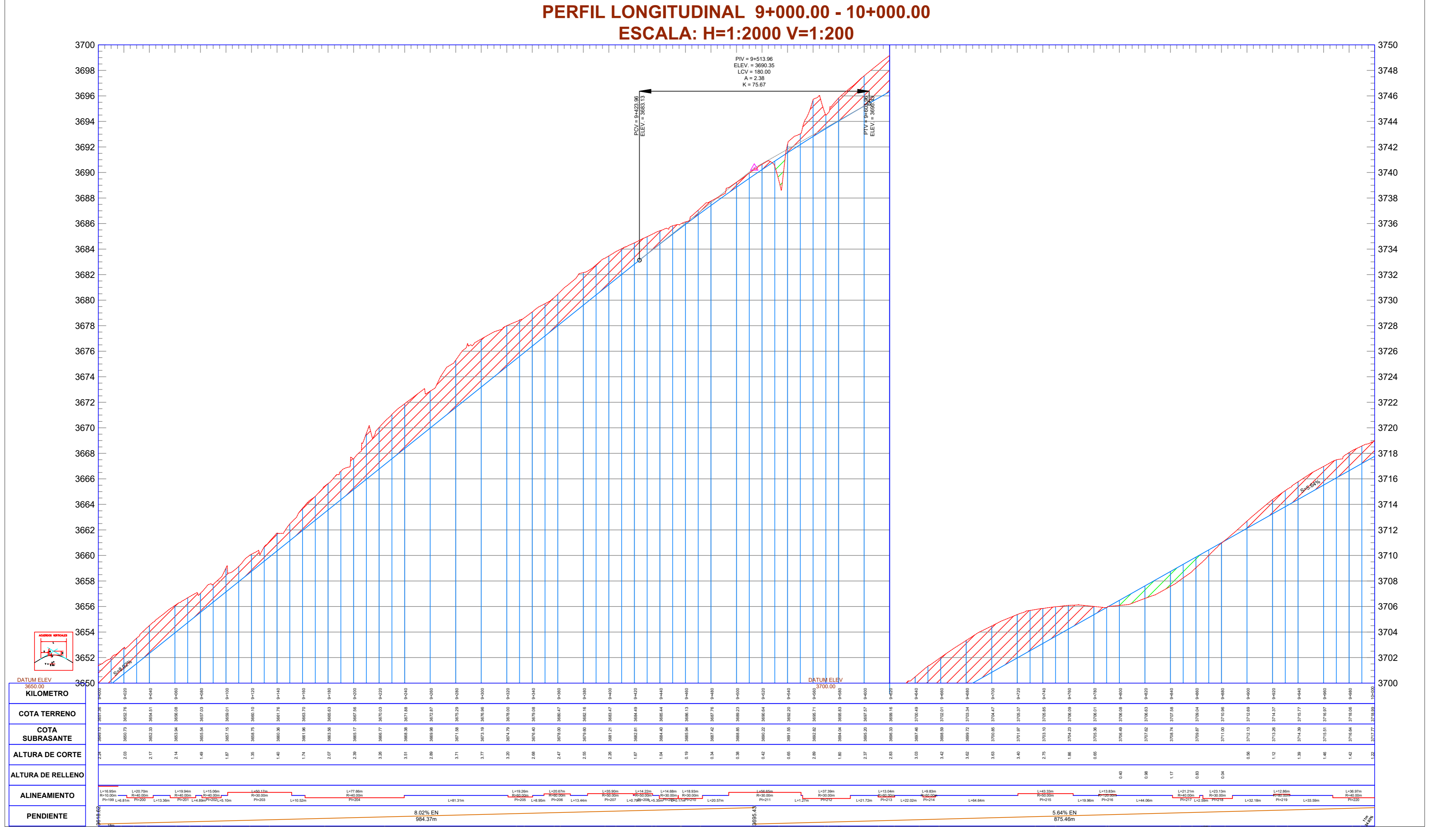
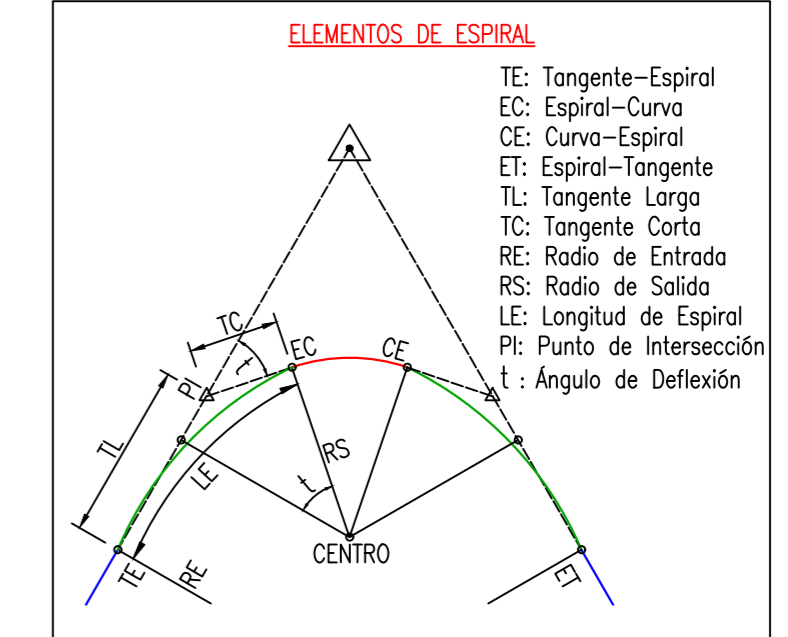
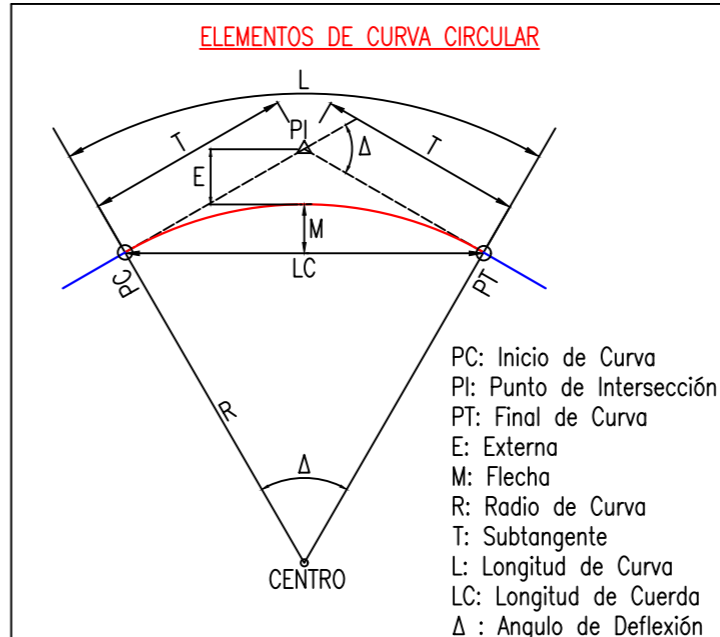
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-201	S22° 45' 12"E	28°33'18"	40.00	10.18	19.94	19.73	1.27	1.24	9+056.33	9+066.51	9+076.27	8478350.72	225891.52
PI-202	S47° 49' 03"E	21°34'24"	40.00	7.62	15.06	14.97	0.72	0.71	9+081.16	9+088.78	9+096.22	8478332.61	225905.18
PI-203	S10° 41' 59"E	95°48'32"	30.00	33.21	50.17	44.52	14.75	9.89	9+101.32	9+134.53	9+151.48	8478308.68	225944.38
PI-204	S18° 25' 02"E	111°14'39"	40.00	58.47	77.66	66.03	30.84	17.41	9+162.01	9+220.48	9+239.67	8478227.29	225882.59
PI-205	S83° 14' 13"E	18°23'43"	60.00	9.72	19.26	19.18	0.78	0.77	9+320.98	9+330.70	9+340.24	8478186.18	226026.32
PI-206	S82° 33' 51"E	19°44'28"	60.00	10.44	20.67	20.57	0.90	0.89	9+349.19	9+359.63	9+369.87	8478187.42	226055.40
PI-207	S52° 07' 28"E	41°08'17"	50.00	18.76	35.90	35.13	3.40	3.19	9+383.31	9+402.07	9+419.21	8478174.73	226096.11
PI-208	S23° 24' 29"E	16°17'42"	50.00	7.16	14.22	14.17	0.51	0.50	9+420.00	9+427.16	9+434.22	8478151.97	226110.09
PI-209	S29° 16' 53"E	28°02'30"	30.00	7.49	14.68	14.54	0.92	0.89	9+439.57	9+447.06	9+454.25	8478132.68	226115.35
PI-210	S61° 22' 38"E	36°09'00"	30.00	9.79	18.93	18.62	1.56	1.48	9+454.42	9+464.21	9+473.35	8478119.97	226127.32
PI-211	S25° 21' 03"E	108°12'11"	30.00	41.45	56.65	48.00	21.16	12.41	9+493.91	9+535.36	9+550.57	8478106.83	226197.91
PI-212	S6° 57' 15"E	71°24'34"	30.00	21.56	37.39	35.02	6.94	5.84	9+573.40	9+589.37	9+605.23	8478050.48	226166.99
PI-213	S48° 53' 08"E	12°27'14"	60.00	6.55	13.04	13.02	0.36	0.35	9+610.95	9+617.49	9+623.99	8478013.84	226200.76
PI-214	S59° 48' 14"E	9°22'58"	60.00	4.92	9.83	9.81	0.20	0.20	9+646.01	9+650.93	9+655.84	8477994.68	226228.23
PI-215	S39° 39' 59"E	49°39'29"	50.00	23.13	43.33	41.99	5.09	4.62	9+720.48	9+743.61	9+763.81	8477954.76	226311.89
PI-216	S11° 32' 10"E	6°36'09"	120.00	6.92	13.83	13.82	0.20	0.20	9+783.77	9+790.70	9+797.60	8477906.41	226324.70
PI-217	S23° 25' 41"E	30°23'11"	40.00	10.86	21.21	20.97	1.45	1.40	9+841.66	9+852.52	9+862.87	8477845.21	226333.56
PI-218	S60° 42' 30"E	44°10'27"	30.00	12.17	23.13	22.58	2.38	2.20	9+865.46	9+877.64	9+888.59	8477825.19	226349.56
PI-219	S78° 11' 21"E	9°12'44"	80.00	6.45	12.86	12.85	0.26	0.26	9+920.77	9+927.22	9+933.64	8477818.82	226399.96
PI-220	N79° 56' 11"E	52°57'40"	40.00	19.93	36.97	35.67	4.69	4.20	9+967.23	9+987.16	10+004.20	8477801.87	226457.48
PI-221	N84° 48' 42"E	62°42'43"	40.00	24.37	43.78	41.63	6.84	5.84	10+013.59	10+037.96	10+057.37	8477833.84	226500.61
PI-222	N89° 48' 56"E	52°42'15"	40.00	19.81	36.79	35.51	4.64	4.16	10+097.24	10+117.06	10+134.04	8477796.77	226576.05
PI-223	N77° 29' 11"E	28°02'45"	40.00	9.99	19.58	19.38	1.23	1.19	10+141.52	10+151.51	10+161.10	8477813.42	226609.41
PI-224	S78° 33' 15"E	19°52'22"	40.00	7.01	13.87	13.80	0.61	0.60	10+169.02	10+176.02	10+182.89	8477812.77	226634.32
PI-225	S58° 40' 34"E	19°53'00"	40.00	7.01	13.88	13.81	0.61	0.60	10+211.81	10+218.82	10+225.69	8477797.11	226674.30

- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

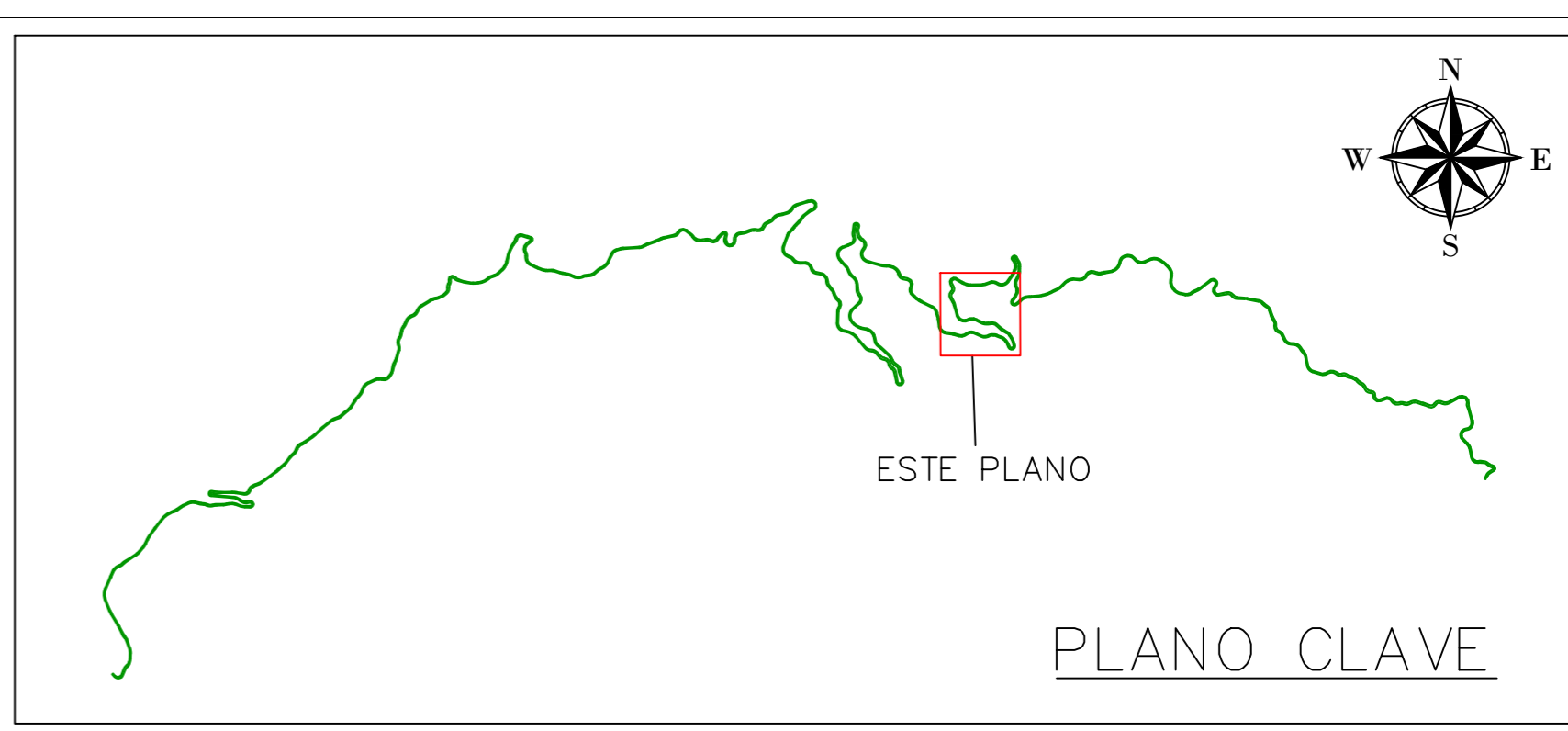
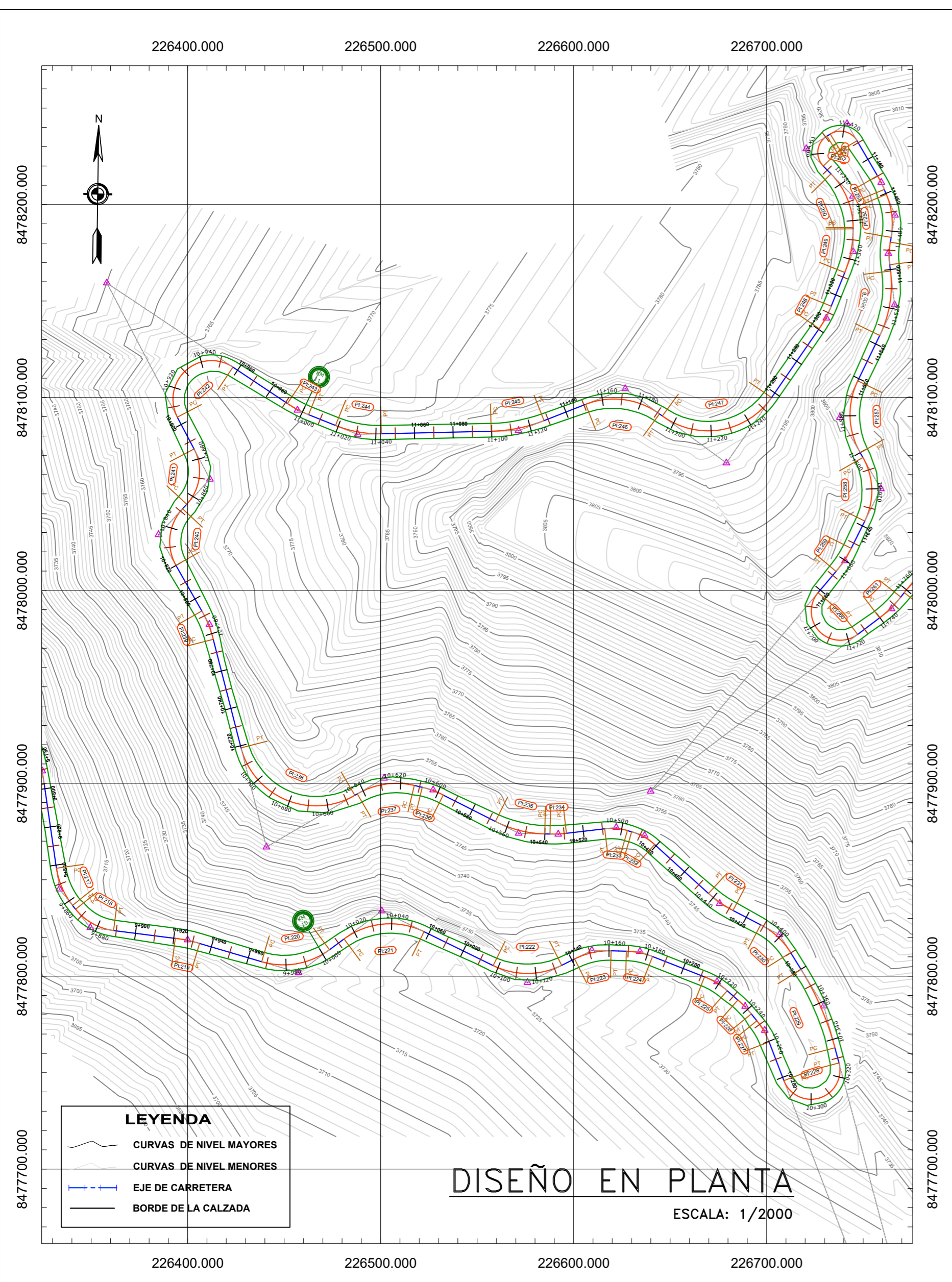


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



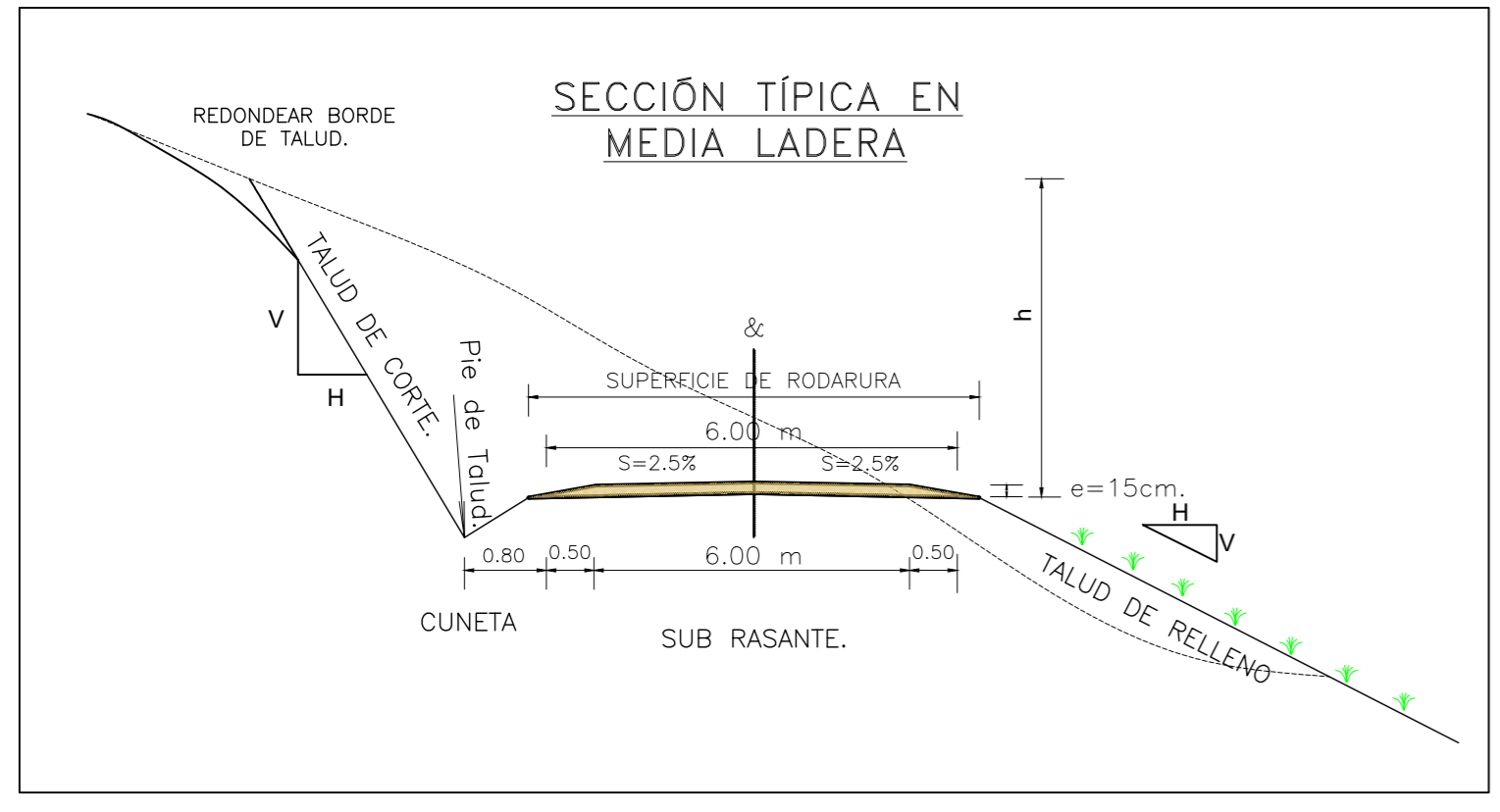
DATOS		PROYECTO:	
DISEÑADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	
REGION:	CUSCO	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISIRIO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 9+000-10+000
		FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024



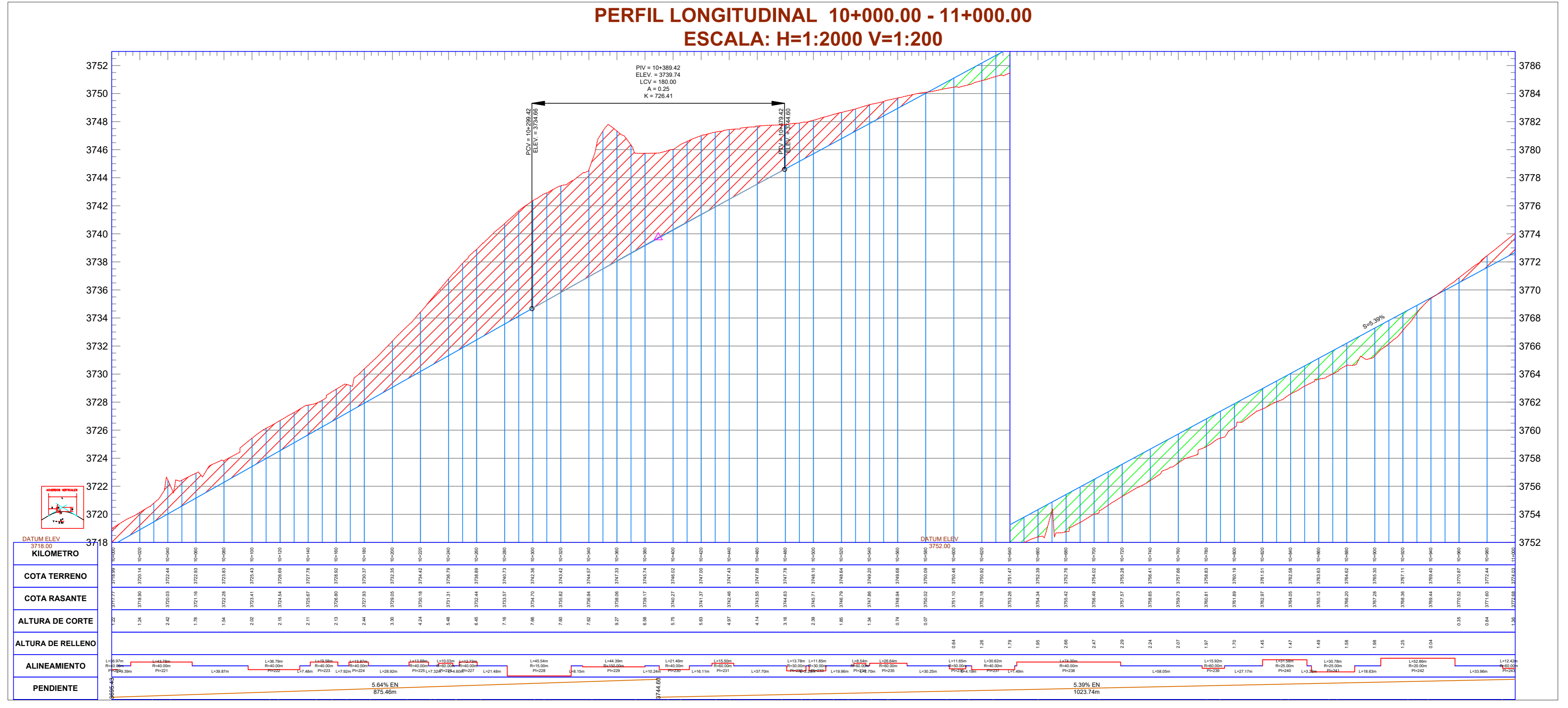
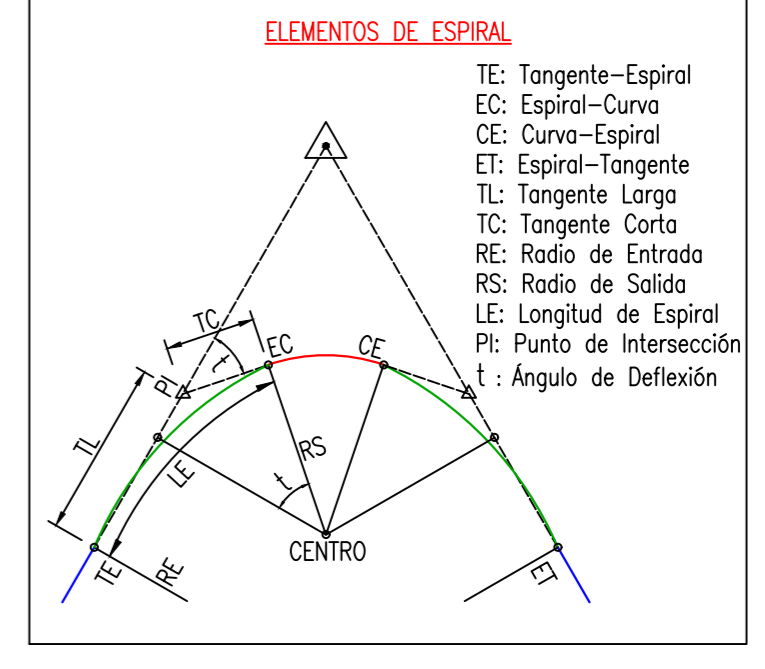
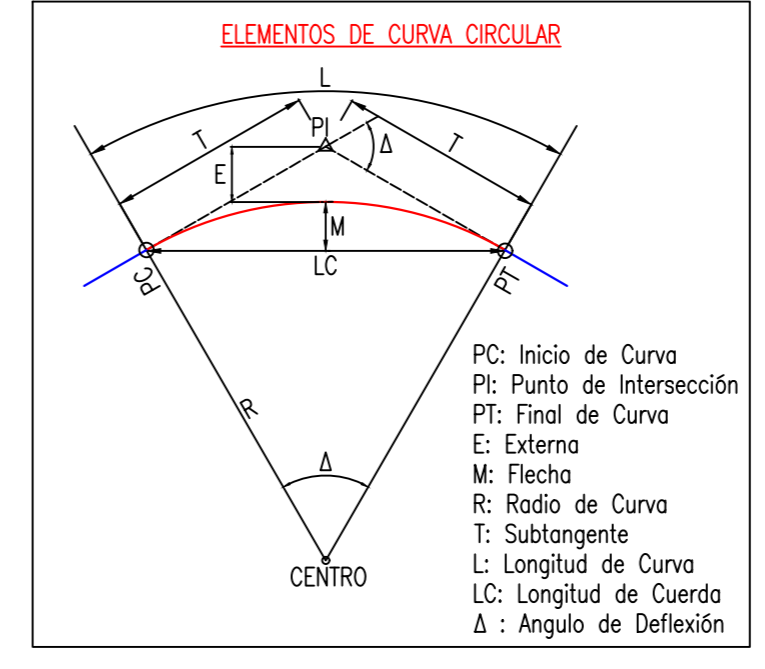


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI.226	S43° 56' 42"E	9°34'44"	60.00	5.03	10.03	10.02	0.21	0.21	10+233.00	10+238.03	10+243.03	8477784.35	226688.84
PI.227	S30° 02' 23"E	18°13'54"	40.00	6.42	12.73	12.67	0.51	0.51	10+247.63	10+254.05	10+260.36	8477771.91	226698.97
PI.228	N72° 05' 50"E	173°57'27"	15.00	284.20	45.54	29.96	269.60	14.21	10+281.84	10+566.04	10+327.38	8477480.39	226810.43
PI.229	N23° 21' 32"W	16°57'17"	150.00	22.36	44.39	44.23	1.66	1.64	10+335.54	10+357.89	10+379.92	8477784.55	226729.61
PI.230	N47° 12' 12"W	30°44'03"	40.00	10.99	21.46	21.20	1.48	1.43	10+390.16	10+401.15	10+411.62	8477821.58	226706.62
PI.231	N55° 10' 19"W	14°47'49"	60.00	7.79	15.50	15.45	0.50	0.50	10+427.73	10+435.52	10+443.23	8477837.65	226875.64
PI.232	N60° 56' 07"W	26°19'25"	30.00	7.02	13.78	13.66	0.81	0.79	10+480.93	10+487.94	10+494.71	8477872.94	226836.76
PI.233	N85° 24' 40"W	22°37'41"	30.00	6.00	11.85	11.77	0.59	0.58	10+496.99	10+502.99	10+508.84	8477877.13	226822.05
PI.234	S87° 21' 14"W	8°09'29"	60.00	4.28	8.54	8.54	0.15	0.15	10+528.80	10+533.08	10+537.34	8477873.59	226592.02
PI.235	N75° 50' 58"W	25°26'08"	60.00	13.54	26.64	26.42	1.51	1.47	10+540.05	10+553.59	10+566.68	8477874.10	226571.50
PI.236	N69° 48' 22"W	13°20'57"	50.00	5.85	11.65	11.62	0.34	0.34	10+596.93	10+602.78	10+608.58	8477896.54	226527.22
PI.237	S81° 35' 14"W	43°51'52"	40.00	16.11	30.62	29.88	3.12	2.89	10+612.77	10+628.88	10+643.40	8477902.65	226501.79
PI.238	N67° 20' 50"W	105°59'44"	40.00	53.08	74.00	63.89	26.46	15.93	10+644.89	10+697.97	10+718.89	8477880.90	226449.80
PI.239	N21° 57' 07"W	15°12'19"	60.00	8.01	15.92	15.88	0.53	0.53	10+776.94	10+784.95	10+792.87	8477982.37	226411.27
PI.240	N6° 38' 20"E	72°23'14"	25.00	18.29	31.58	29.53	5.98	4.82	10+820.03	10+838.33	10+851.62	8478028.88	226384.90
PI.241	N7° 33' 26"E	70°33'03"	25.00	17.68	30.78	28.88	5.62	4.59	10+854.84	10+872.53	10+885.63	8478057.63	226411.55
PI.242	N48° 00' 13"E	15°12'63"	20.00	78.59	52.86	38.76	61.09	15.07	10+904.26	10+982.85	10+957.12	8478159.35	226358.10
PI.243	S62° 12' 09"E	11°51'20"	60.00	6.23	12.42	12.39	0.32	0.32	10+991.08	10+997.31	11+003.50	8478093.40	226456.89
PI.244	S79° 43' 24"E	23°11'10"	60.00	12.31	24.28	24.12	1.25	1.22	11+018.52	11+030.63	11+042.80	8478080.90	226488.04
PI.245	N78° 37' 28"E	20°07'11"	80.00	14.19	28.09	27.95	1.25	1.23	11+099.74	11+113.93	11+127.83	8478082.82	226571.45
PI.246	S82° 35' 28"E	57°41'23"	40.00	22.03	40.28	38.60	5.67	4.96	11+150.96	11+172.99	11+191.24	8478104.51	226626.70
PI.247	N80° 25' 55"E	91°38'37"	40.00	41.16	63.98	57.37	17.40	12.12	11+193.07	11+234.23	11+257.05	8478066.06	226679.14
PI.248	N28° 14' 59"E	12°43'13"	60.00	6.69	13.32	13.29	0.37	0.37	11+300.42	11+307.11	11+313.74	8478141.14	226730.95
PI.249	N10° 48' 44"E	22°09'18"	60.00	11.75	23.20	23.06	1.14	1.12	11+332.51	11+344.26	11+355.71	8478175.66	226744.82
PI.250	N22° 22' 50"W	44°13'49"	40.00	16.25	30.88	30.12	3.18	2.94	11+356.37	11+372.63	11+387.25	8478204.32	226744.69

- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



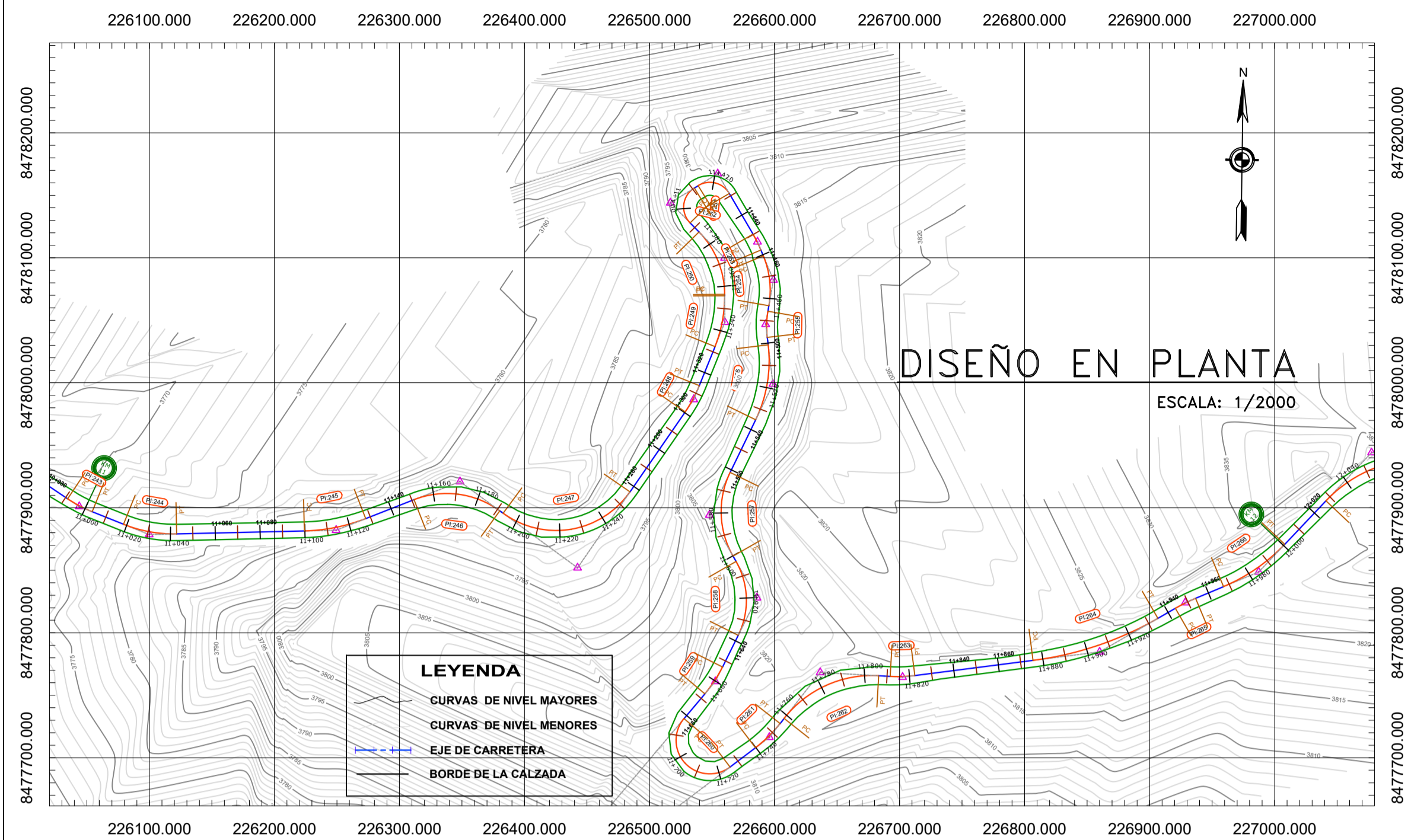
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



DATOS	
DISEÑADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

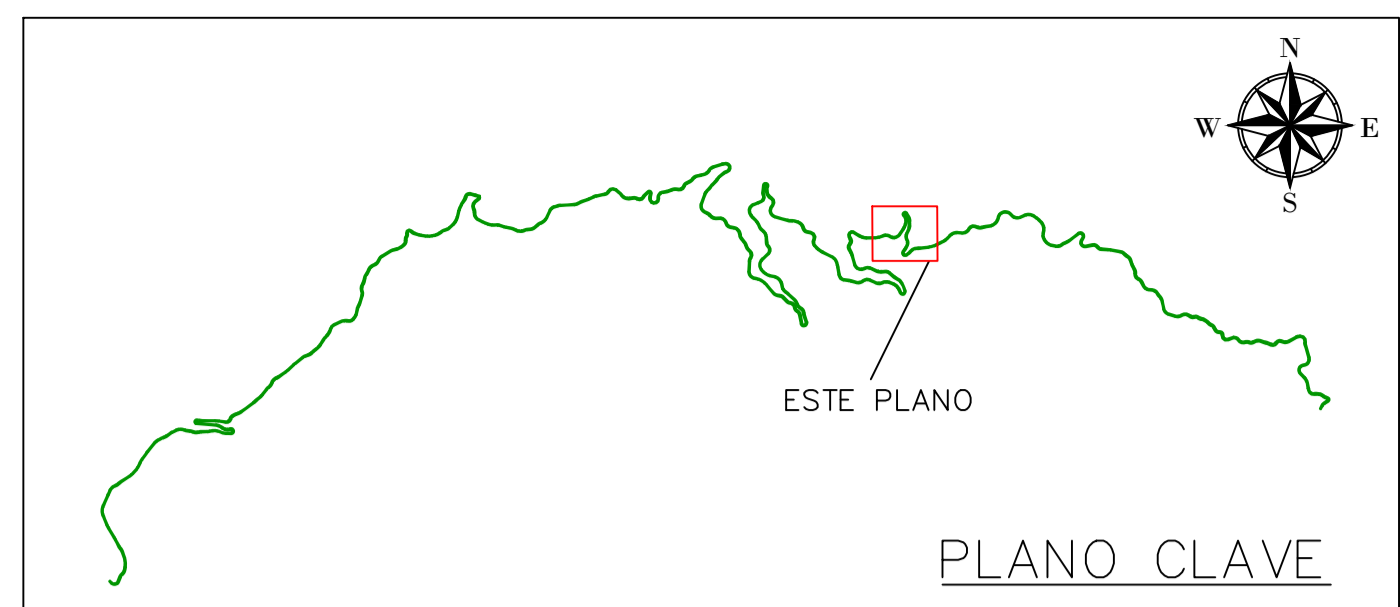
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA:	INDICADA
TRAMO:	KM 10+000-11+000
FORMATO:	A-1
FECHA:	12/04/2024





DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

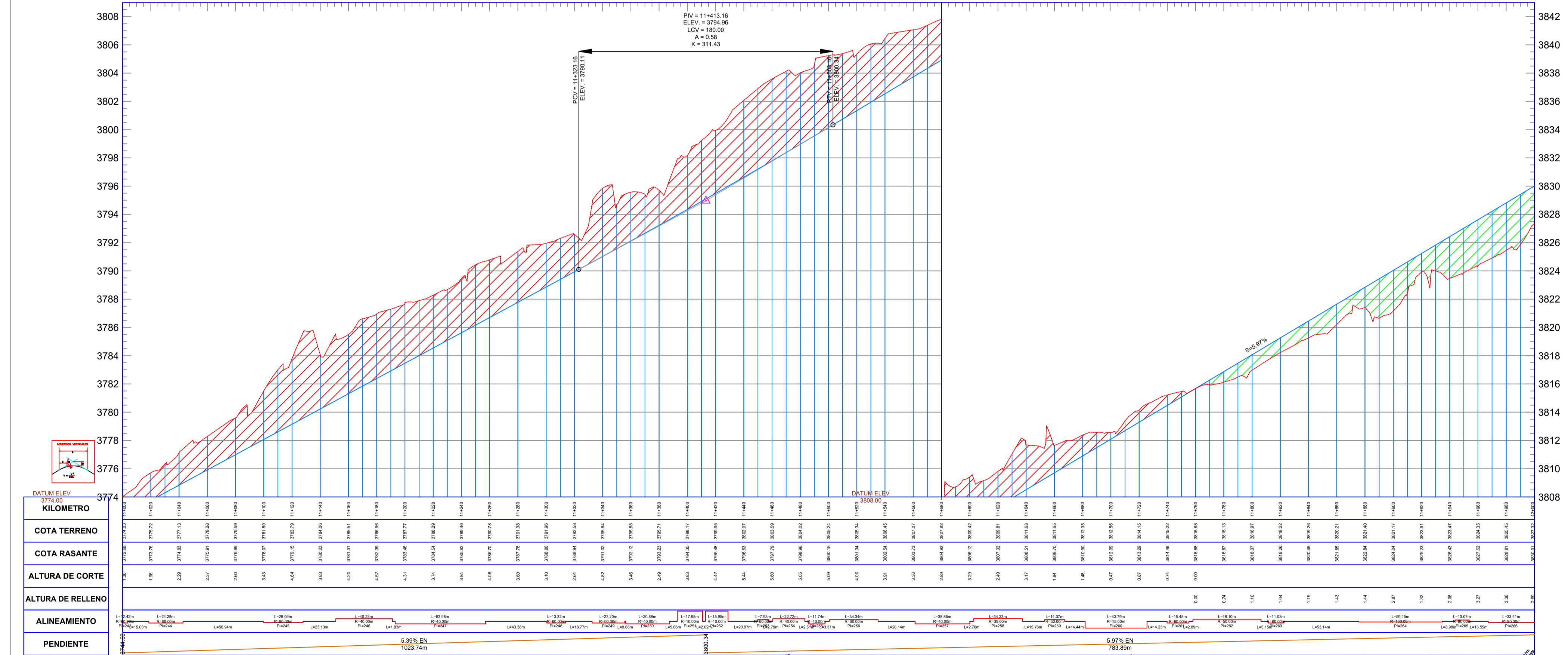


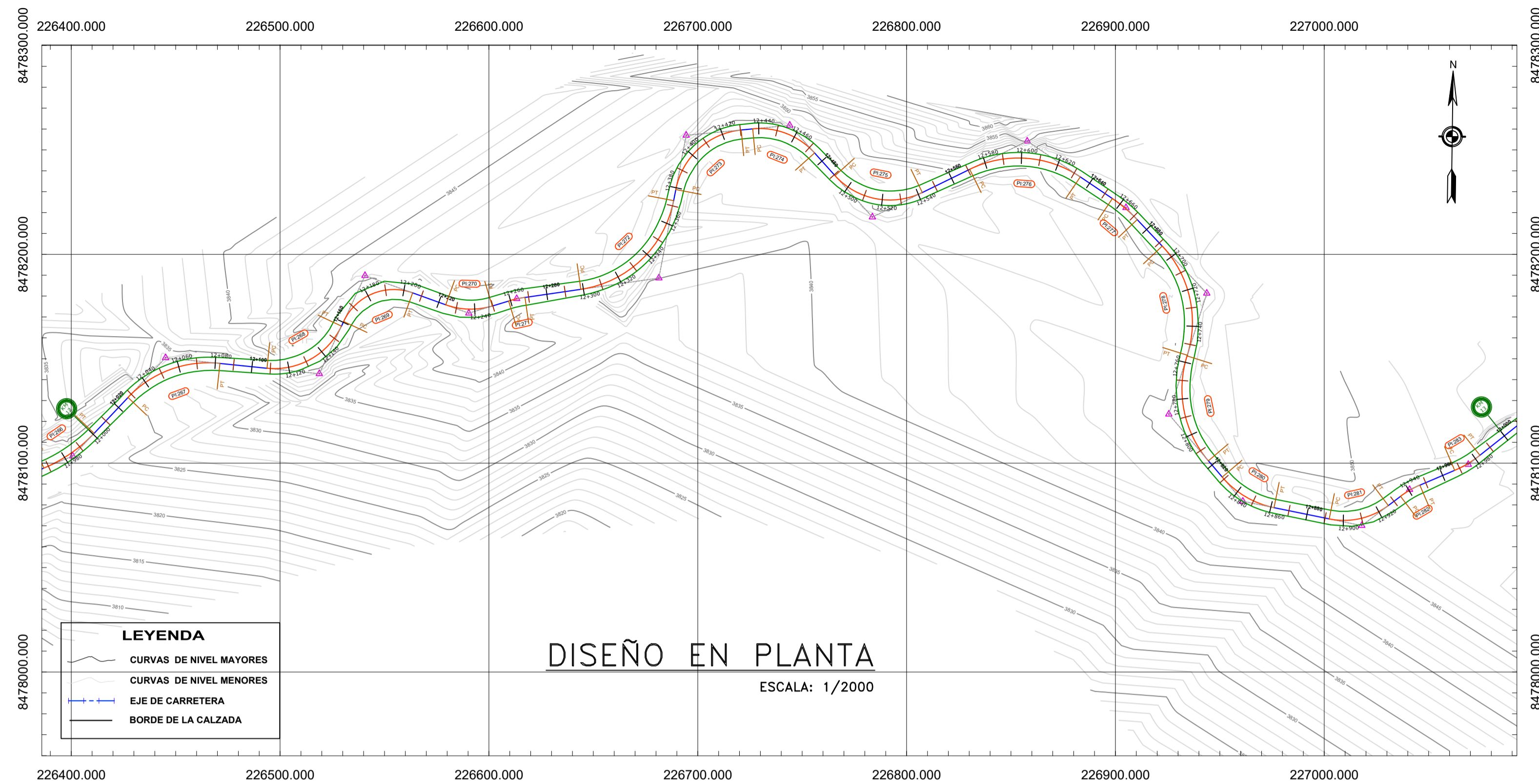
- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI251	N6° 56' 27"E	102°52'25"	10.00	12.54	17.95	15.64	6.04	3.77	11+392.91	11+405.45	11+410.86	8478228.90	226720.54
PI252	S75° 55' 48"E	91°23'04"	10.00	10.24	15.95	14.31	4.32	3.01	11+412.88	11+423.13	11+428.83	8478241.91	226741.66
PI253	S26° 27' 02"E	7°34'29"	60.00	3.97	7.93	7.93	0.13	0.13	11+449.80	11+457.73	11+463.77	8478211.51	226759.38
PI254	S6° 23' 37"E	32°32'21"	40.00	11.67	22.72	22.41	1.67	1.60	11+460.52	11+472.19	11+483.24	8478194.50	226766.49
PI255	S1° 28' 06"W	16°48'55"	40.00	5.91	11.74	11.70	0.43	0.43	11+485.75	11+491.66	11+497.49	8478174.70	226763.04
PI256	S9° 27' 29"W	32°47'43"	60.00	17.66	34.34	33.88	2.54	2.44	11+500.80	11+518.45	11+535.14	8478148.02	226766.29
PI257	S1° 57' 58"E	55°38'38"	40.00	21.11	38.85	37.34	5.23	4.62	11+561.28	11+582.39	11+600.13	8478089.61	226737.98
PI258	S1° 41' 13"E	56°12'09"	35.00	18.69	34.33	32.97	4.68	4.13	11+602.89	11+621.58	11+637.22	8478052.67	226759.13
PI259	S33° 16' 40"W	13°43'37"	60.00	7.22	14.37	14.34	0.43	0.43	11+652.98	11+660.20	11+667.35	8478015.35	226740.59
PI260	S43° 29' 56"E	167°16'50"	15.00	134.58	43.79	29.82	120.41	13.34	11+681.79	11+816.37	11+725.59	8477895.91	226639.86
PI261	N45° 29' 00"E	14°45'19"	60.00	7.77	15.45	15.41	0.50	0.50	11+739.82	11+747.59	11+755.27	8477990.45	226764.69
PI262	N65° 39' 58"E	55°07'16"	50.00	26.10	48.10	46.27	6.40	5.67	11+758.16	11+784.26	11+806.26	8478019.37	226787.37
PI263	N87° 57' 42"E	10°31'47"	60.00	5.53	11.03	11.01	0.25	0.25	11+811.42	11+816.95	11+822.44	8478017.30	226824.09
PI264	N71° 24' 02"E	22°35'34"	150.00	29.96	59.15	58.77	2.96	2.91	11+875.59	11+905.55	11+934.73	8478028.57	226912.01
PI265	N63° 42' 30"E	7°12'32"	80.00	5.04	10.07	10.06	0.16	0.16	11+943.72	11+948.76	11+953.78	8478050.49	226950.14
PI266	N55° 21' 01"E	23°55'30"	80.00	16.95	33.41	33.16	1.78	1.74	11+967.33	11+984.28	12+000.74	8478064.20	226982.93
PI267	N69° 39' 25"E	52°32'18"	60.00	29.61	55.02	53.11	6.91	6.20	12+027.48	12+057.09	12+082.50	8478117.48	227033.28
PI268	N60° 27' 22"E	70°56'25"	40.00	28.50	49.53	46.42	9.11	7.42	12+108.20	12+136.70	12+157.72	8478108.82	227116.65
PI269	N67° 26' 10"E	84°54'02"	30.00	27.44	44.45	40.50	10.66	7.86	12+160.45	12+187.90	12+204.91	8478162.01	227141.43
PI270	S88° 29' 50"E	36°46'02"	40.00	13.29	25.67	25.23	2.15	2.04	12+224.00	12+237.29	12+249.67	8478141.66	227197.69
PI271	N77° 26' 27"E	8°38'35"	60.00	4.53	9.05	9.04	0.17	0.17	12+258.98	12+263.51	12+268.03	8478149.54	227223.66
PI272	N46° 17' 55"E	70°55'38"	60.00	42.74	74.27	69.62	13.67	11.13	12+298.63	12+341.37	12+372.91	8478160.69	227300.73
PI273	N47° 40' 06"E	73°40'01"	40.00	29.96	51.43	47.96	9.98	7.98	12+379.02	12+408.98	12+430.45	8478238.10	227315.55
PI274	S68° 44' 54"E	53°29'59"	40.00	20.16	37.35	36.01	4.79	4.28	12+436.72	12+456.88	12+474.07	8478243.50	227371.69
PI275	S79° 03' 18"E	74°06'47"	40.00	30.20	51.74	48.21	10.12	8.08	12+490.64	12+520.85	12+542.38	8478193.76	227416.47

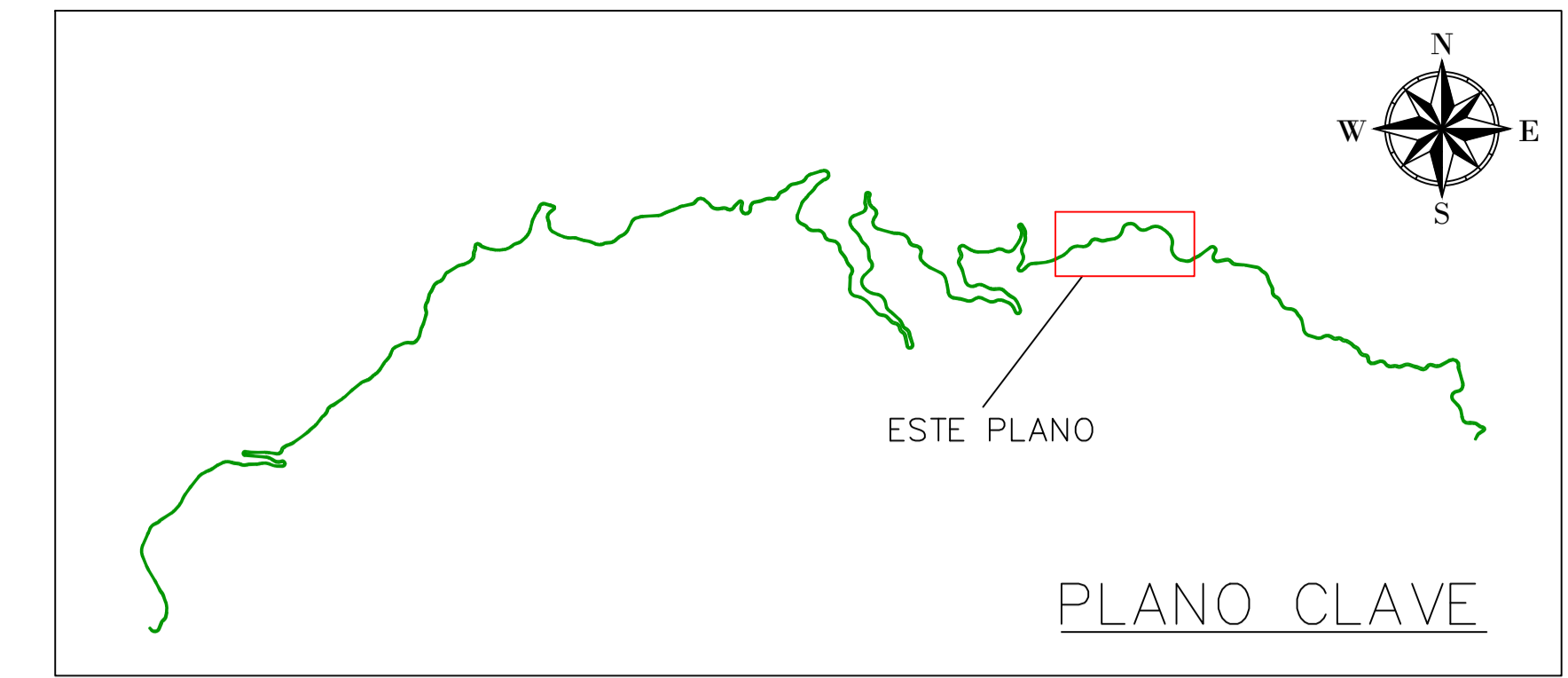
PERFIL LONGITUDINAL 11+000.00 - 12+000.00 ESCALA: H=1:2000 V=1:200



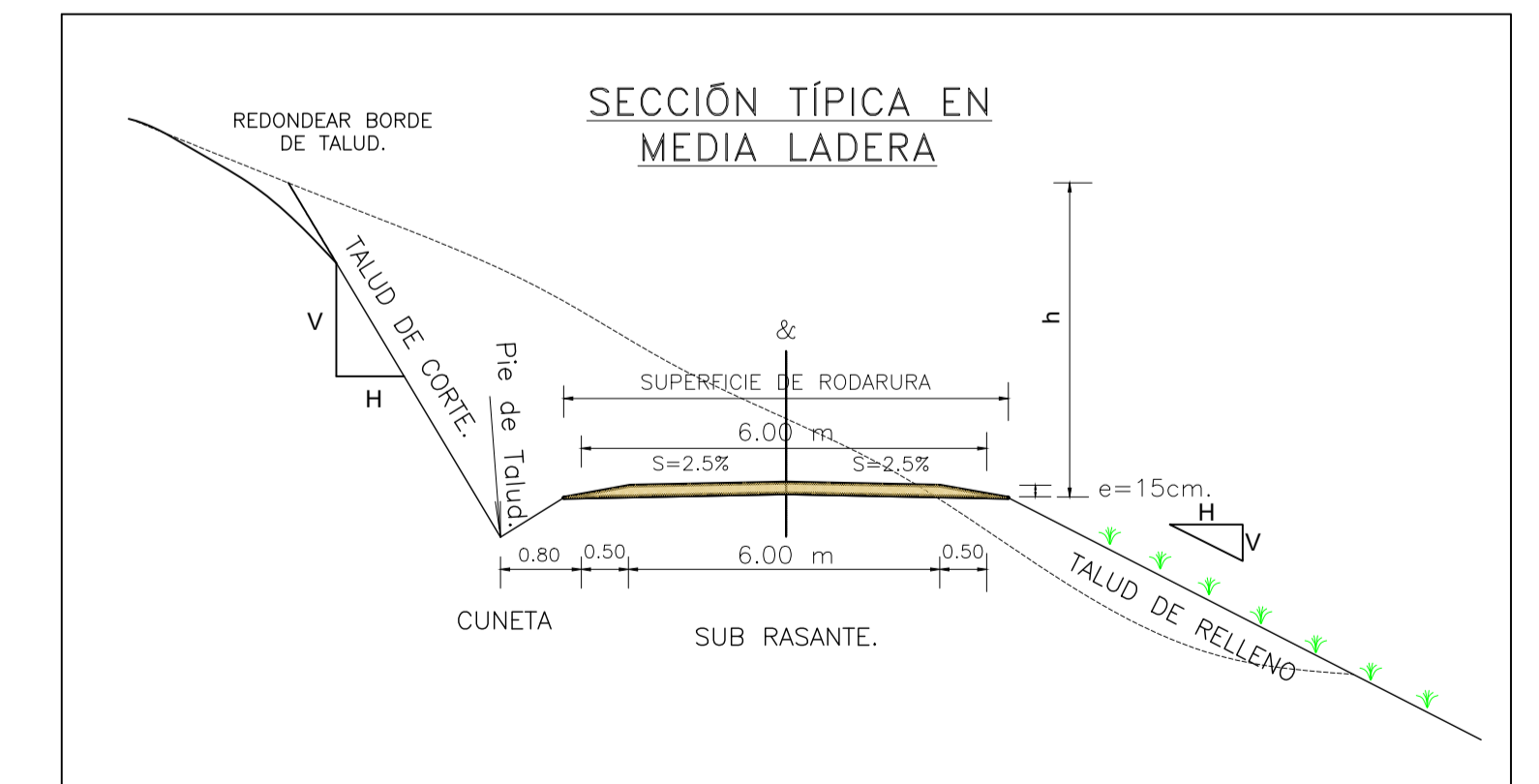
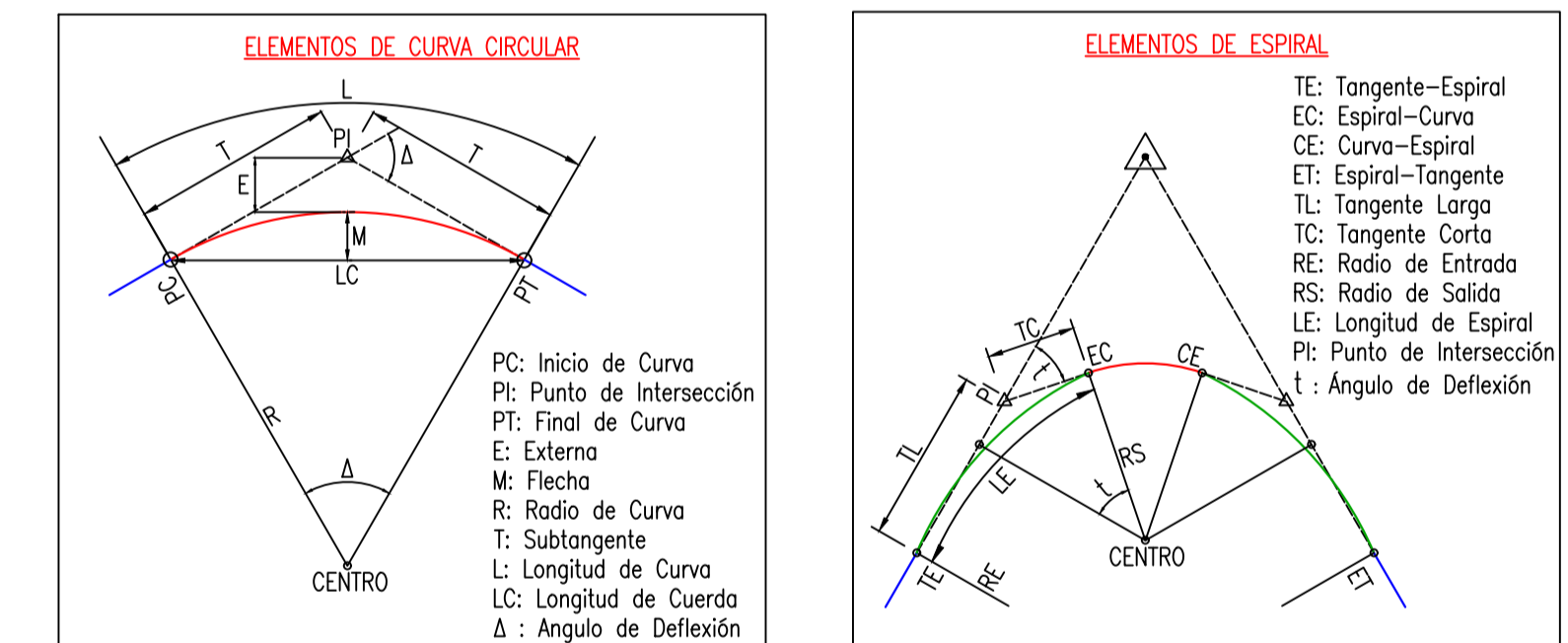
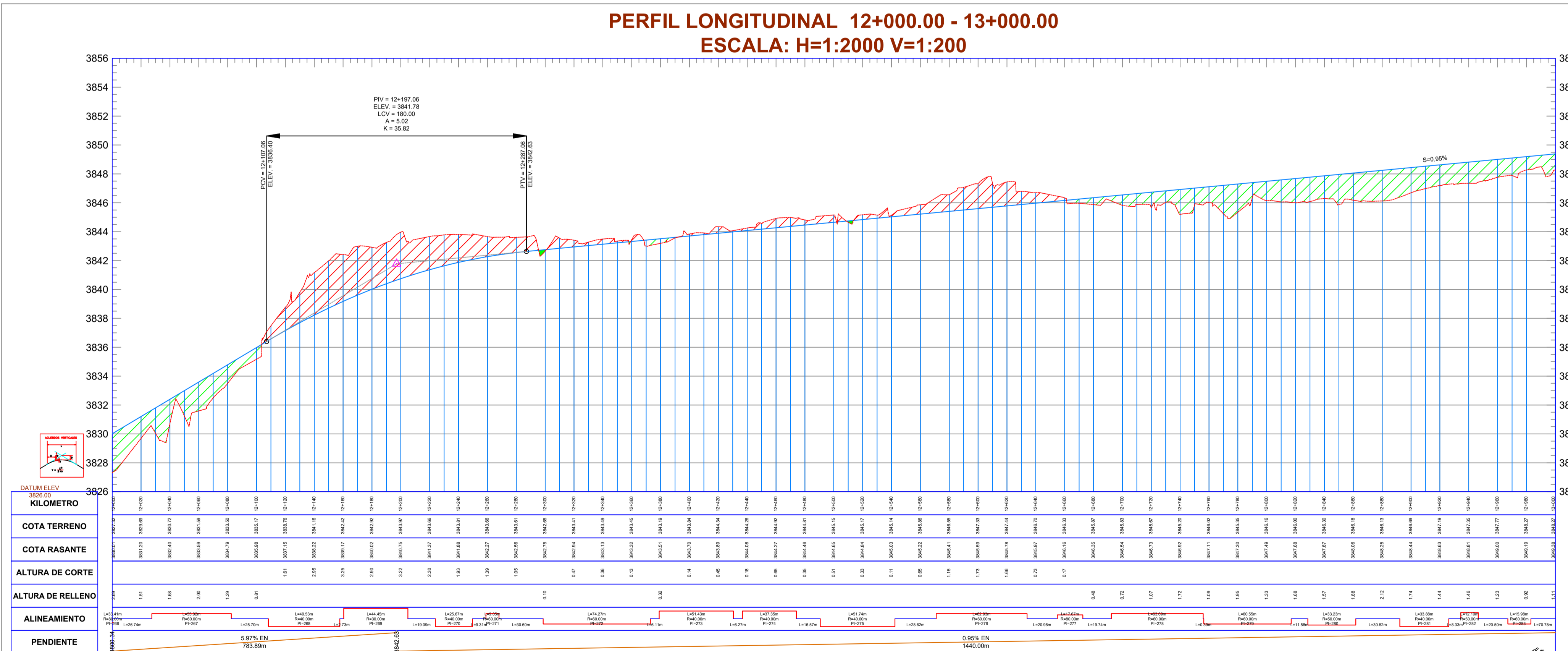


- NOTAS:**
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI276	S86° 03' 58"E	60°05'26"	60.00	34.70	62.93	60.08	9.31	8.06	12+571.00	12+605.70	12+633.93	8478234.92	227500.45
PI277	S49° 41' 41"E	12°39'07"	80.00	8.87	17.67	17.63	0.49	0.49	12+654.91	12+663.78	12+672.57	8478198.84	227553.98
PI278	S12° 57' 39"E	60°48'58"	60.00	35.21	63.69	60.74	9.57	8.25	12+692.32	12+727.53	12+756.00	8478152.45	227597.81
PI279	S11° 27' 53"E	57°49'26"	60.00	33.14	60.55	58.02	8.54	7.48	12+756.39	12+789.53	12+816.94	8478086.87	227577.20
PI280	S59° 25' 03"E	38°04'53"	50.00	17.26	33.23	32.62	2.89	2.74	12+828.52	12+845.78	12+861.75	8478039.66	227617.35
PI281	N77° 16' 36"E	48°31'49"	40.00	18.03	33.88	32.88	3.88	3.53	12+892.27	12+910.30	12+926.15	8478026.49	227681.82
PI282	N59° 56' 38"E	13°51'53"	50.00	6.08	12.10	12.07	0.37	0.37	12+934.48	12+940.56	12+946.58	8478046.01	227707.74
PI283	N59° 14' 41"E	15°15'49"	60.00	8.04	15.98	15.94	0.54	0.53	12+967.08	12+975.12	12+983.07	8478059.61	227739.58
PI284	S48° 01' 19"E	160°43'49"	20.00	117.81	56.11	39.44	99.50	16.65	13+053.85	13+171.66	13+109.95	8478181.71	227893.70
PI285	S35° 14' 19"E	135°09'50"	25.00	60.60	58.98	46.22	40.55	15.47	13+128.55	13+189.15	13+187.53	8478015.26	227788.30
PI286	S70° 16' 44"E	65°05'00"	30.00	19.14	34.08	32.27	5.59	4.71	13+229.54	13+248.69	13+263.62	8478042.28	227907.03
PI287	S62° 28' 00"E	49°27'30"	30.00	13.82	25.90	25.10	3.03	2.75	13+268.24	13+282.05	13+294.13	8478012.57	227930.02
PI288	S83° 34' 34"E	7°14'21"	120.00	7.59	15.18	15.15	0.24	0.24	13+334.85	13+342.44	13+350.01	8478009.53	227992.07
PI289	S60° 51' 41"E	38°11'25"	40.00	13.85	26.66	26.17	2.33	2.20	13+411.68	13+425.53	13+438.34	8477995.03	228073.91
PI290	S50° 44' 32"E	17°57'06"	40.00	6.32	12.53	12.48	0.50	0.49	13+446.27	13+452.59	13+458.80	8477974.08	228092.62
PI291	S38° 28' 33"E	42°29'04"	40.00	15.55	29.68	28.98	2.92	2.72	13+465.97	13+481.52	13+495.63	8477959.44	228117.70
PI292	S22° 57' 56"E	11°27'50"	60.00	6.02	12.01	11.99	0.30	0.30	13+520.95	13+526.98	13+532.96	8477914.65	228131.59
PI293	S10° 49' 27"E	35°44'50"	40.00	12.90	24.96	24.55	2.03	1.93	13+570.11	13+570.11	13+570.11	8477876.78	228152.32
PI294	S28° 19' 47"E	70°45'30"	30.00	21.30	37.05	34.74	6.79	5.54	13+584.15	13+605.45	13+621.20	8477840.87	228147.88
PI295	S44° 31' 31"E	38°22'03"	40.00	13.92	26.79	26.29	2.35	2.22	13+626.61	13+640.53	13+653.39	8477822.87	228184.31
PI296	S55° 47' 15"E	60°53'31"	40.00	23.51	42.51	40.54	6.40	5.52	13+680.12	13+703.63	13+722.63	8477764.89	228211.77
PI297	S58° 16' 27"E	55°55'06"	40.00	21.23	39.04	37.51	5.29	4.67	13+741.70	13+762.93	13+780.74	8477760.70	228275.44
PI298	S36° 50' 25"E	13°03'01"	50.00	5.72	11.39	11.36	0.33	0.32	13+790.24	13+795.96	13+801.63	8477729.23	228293.84
PI299	S26° 58' 31"E	32°46'49"	50.00	14.71	28.61	28.22	2.12	2.03	13+810.49	13+825.20	13+839.10	8477707.94	228313.95
PI300	S41° 43' 57"E	62°17'40"	40.00	24.17	43.49	41.38	6.74	5.77	13+889.12	13+913.29	13+932.61	8477620.55	228330.28



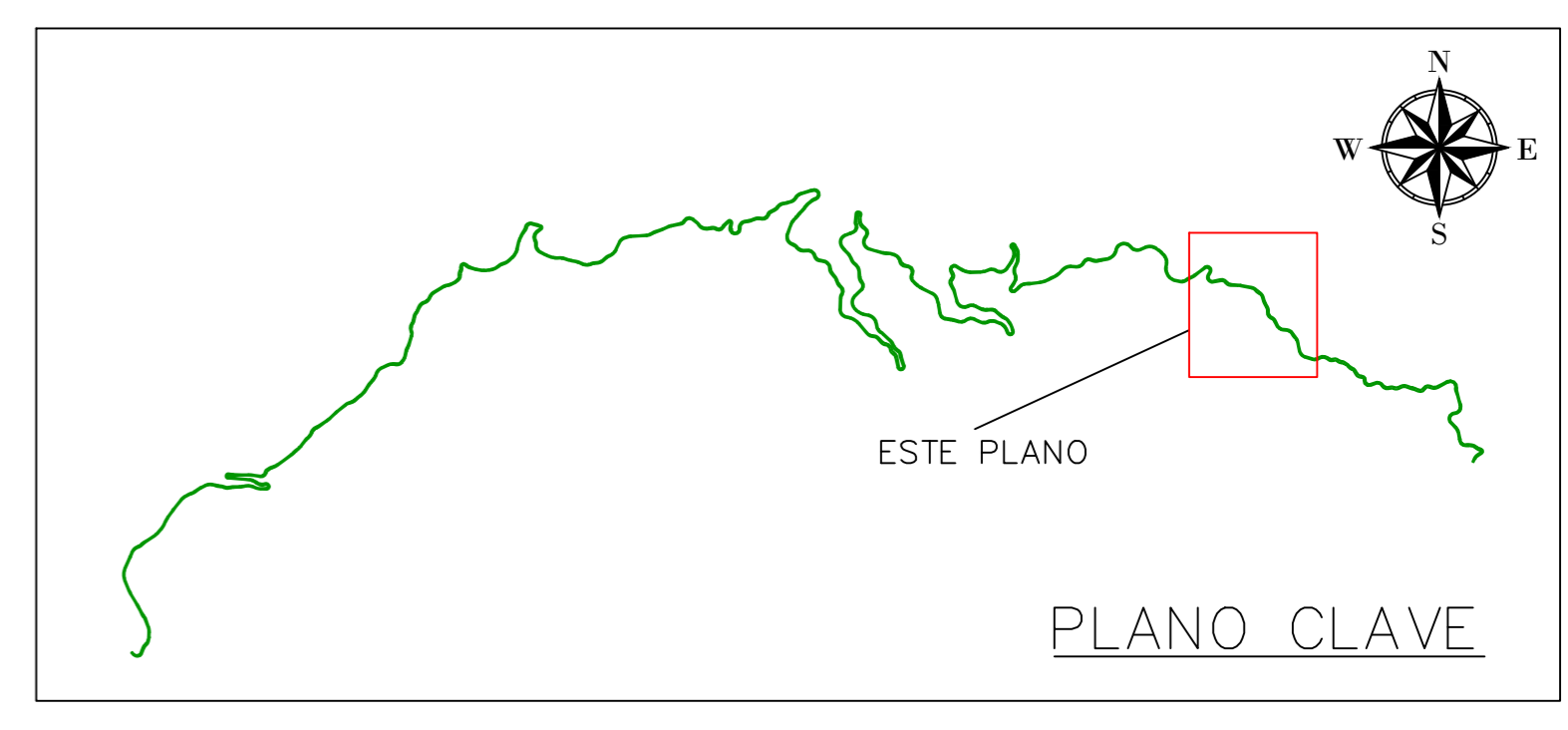
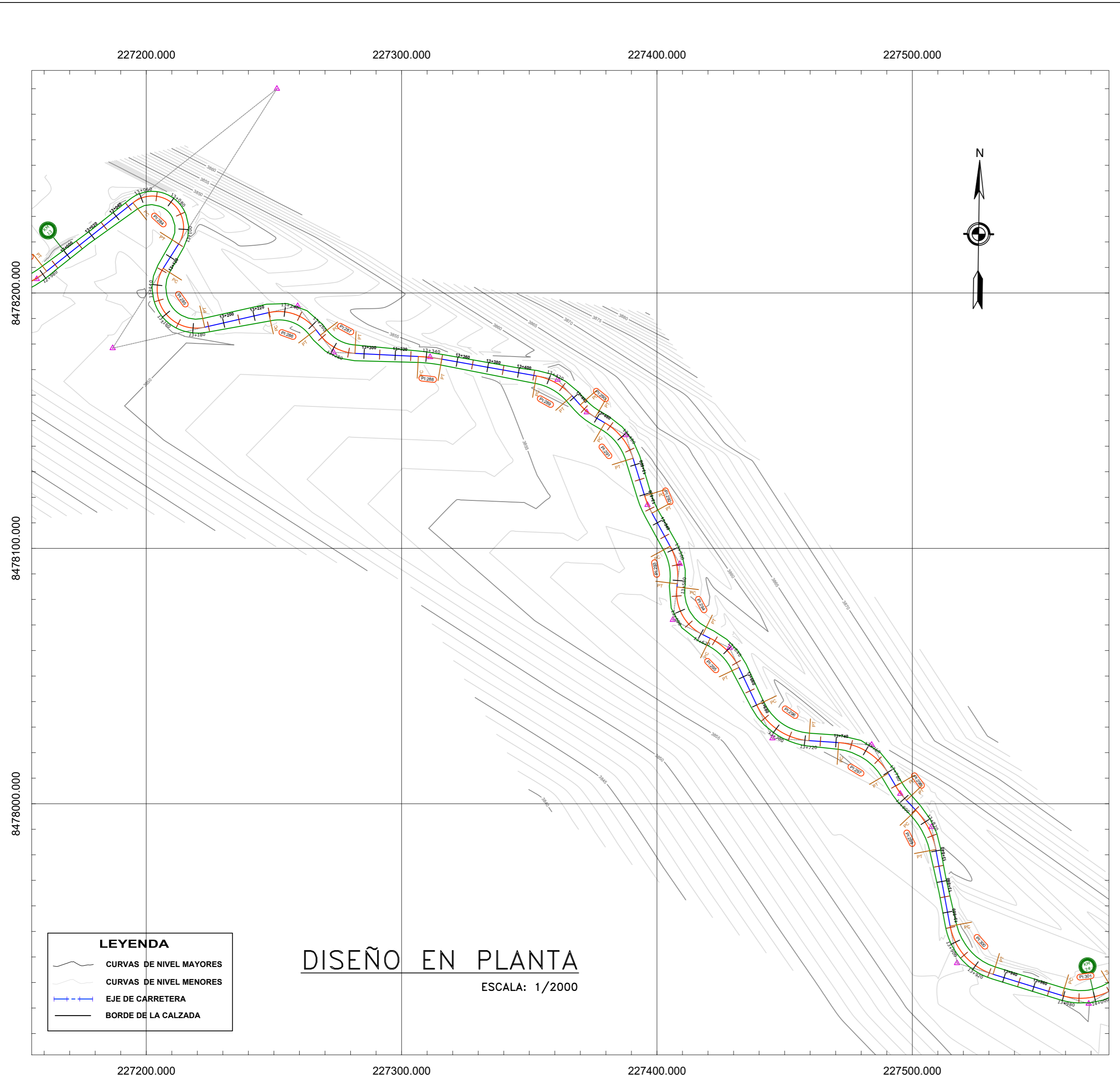
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

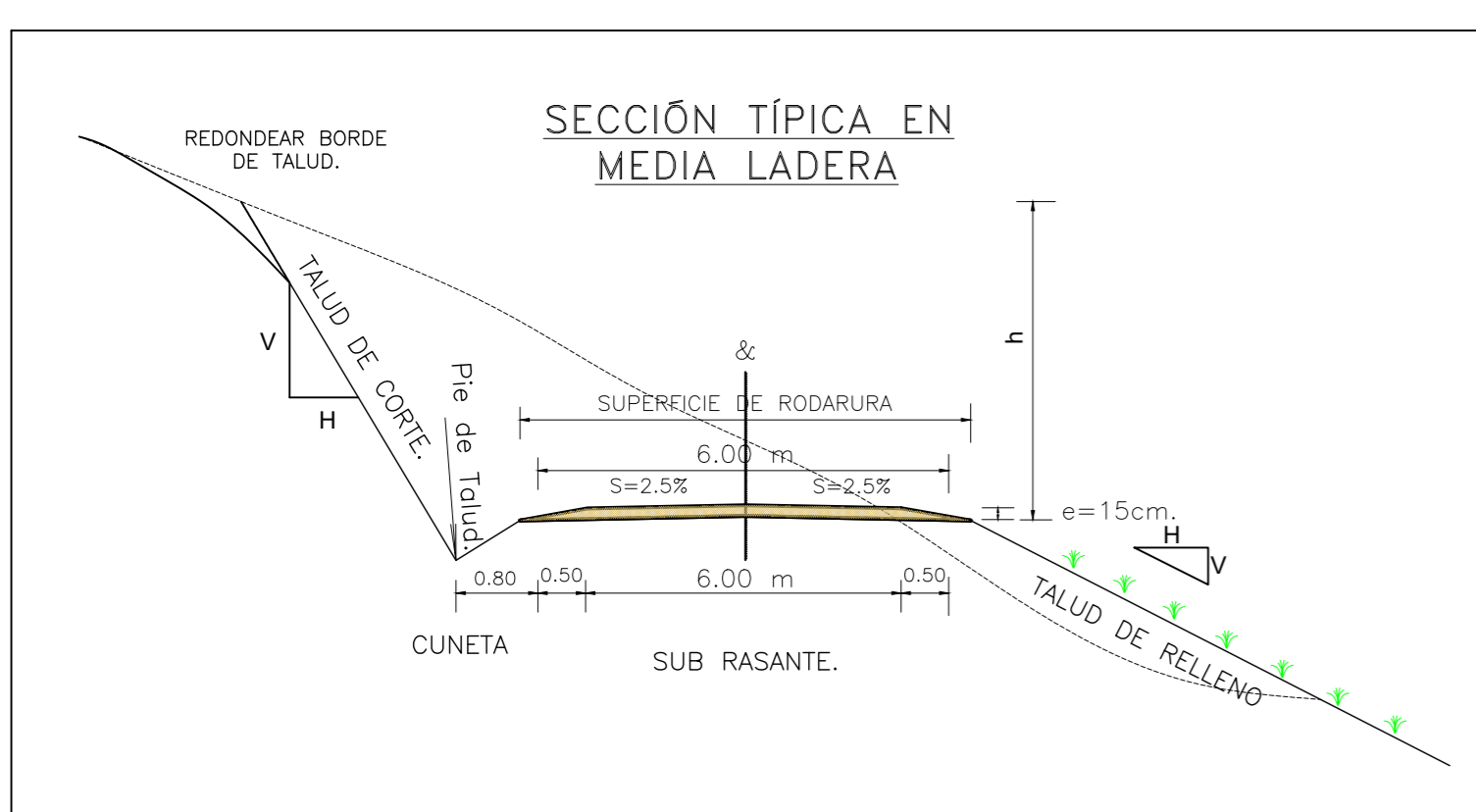
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 12+000-13+000
FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024



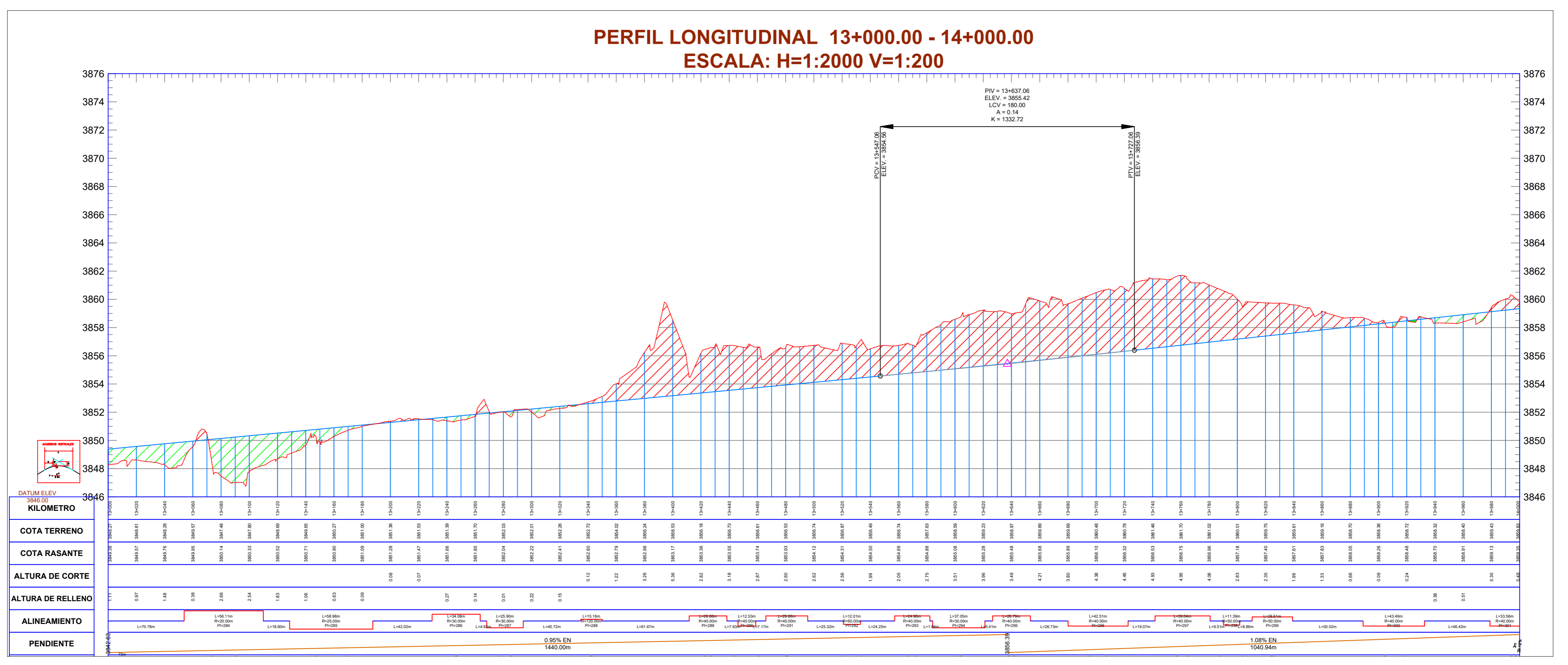
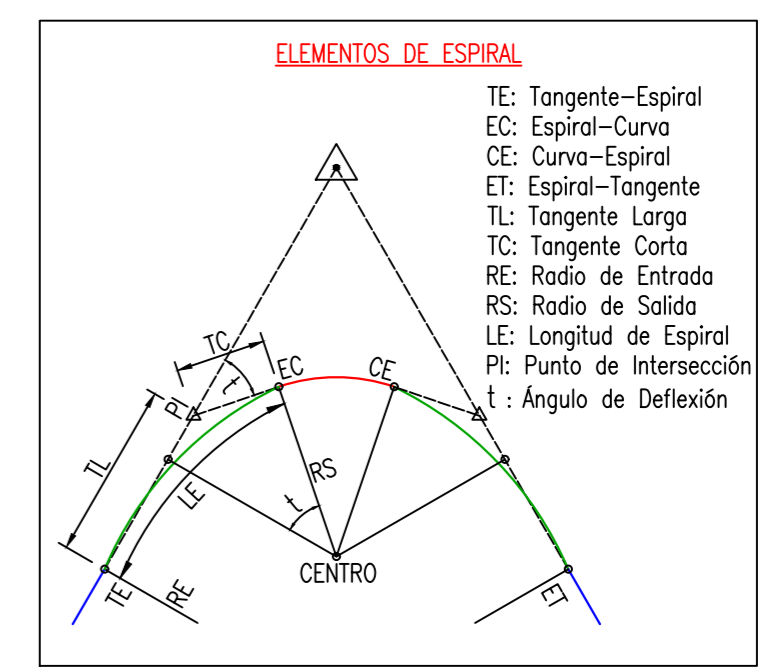
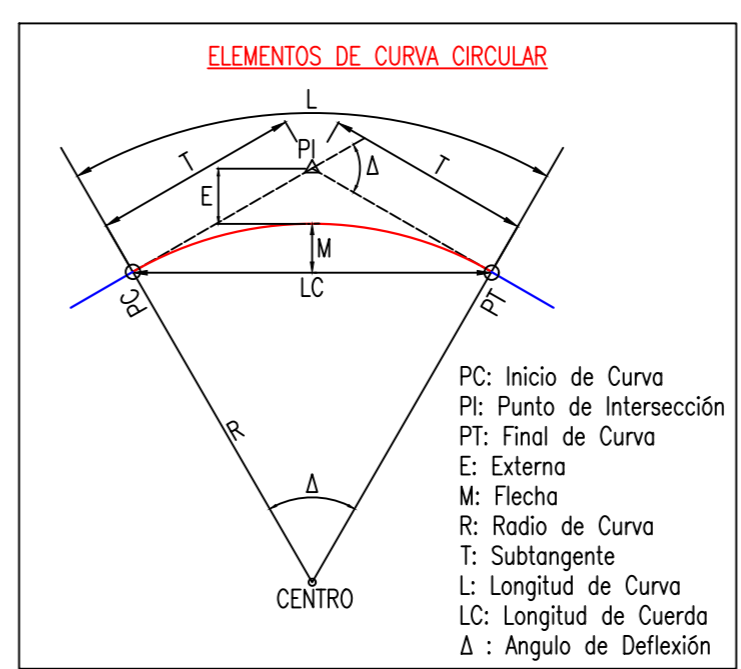


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:276	S86° 03' 58"E	60°05'26"	60.00	34.70	62.93	60.08	9.31	8.06	12+571.00	12+605.70	12+633.93	8478234.92	227500.45
PI:277	S49° 41' 41"E	12°39'07"	80.00	8.87	17.67	17.63	0.49	0.49	12+654.91	12+663.78	12+672.57	8478198.84	227553.98
PI:278	S12° 57' 39"E	60°48'58"	60.00	35.21	63.69	60.74	9.57	8.25	12+692.32	12+727.53	12+756.00	8478152.45	227597.81
PI:279	S11° 27' 53"E	57°49'26"	60.00	33.14	60.55	58.02	8.54	7.48	12+756.39	12+789.53	12+816.94	8478086.87	227577.20
PI:280	S59° 25' 03"E	38°04'53"	50.00	17.26	33.23	32.62	2.89	2.74	12+828.52	12+845.78	12+861.75	8478039.66	227617.35
PI:281	N77° 16' 36"E	48°31'49"	40.00	18.03	33.88	32.88	3.88	3.53	12+892.27	12+910.30	12+926.15	8478026.49	227681.82
PI:282	N59° 56' 38"E	13°51'53"	50.00	6.08	12.10	12.07	0.37	0.37	12+934.48	12+940.56	12+946.58	8478046.01	227707.74
PI:283	N59° 14' 41"E	15°15'49"	60.00	8.04	15.98	15.94	0.54	0.53	12+967.08	12+975.12	12+983.07	8478059.61	227739.58
PI:284	S48° 01' 19"E	160°43'49"	20.00	117.81	56.11	39.44	99.50	16.65	13+053.85	13+171.66	13+109.95	8478181.71	227893.70
PI:285	S35° 14' 19"E	135°09'50"	25.00	60.60	58.98	46.22	40.55	15.47	13+128.55	13+189.15	13+187.53	8478015.26	227788.30
PI:286	S70° 16' 44"E	65°05'00"	30.00	19.14	34.08	32.27	5.59	4.71	13+229.54	13+248.69	13+263.62	8478042.28	227907.03
PI:287	S62° 28' 00"E	49°27'30"	30.00	13.82	25.90	25.10	3.03	2.75	13+288.24	13+282.05	13+294.13	8478012.57	227930.02
PI:288	S83° 34' 34"E	7°14'21"	120.00	7.59	15.16	15.15	0.24	0.24	13+334.85	13+342.44	13+350.01	8478009.53	227992.07
PI:289	S60° 51' 41"E	38°11'25"	40.00	13.85	26.66	26.17	2.33	2.20	13+411.68	13+425.53	13+438.34	8477995.03	228073.91
PI:290	S50° 44' 32"E	17°57'06"	40.00	6.32	12.53	12.48	0.50	0.49	13+446.27	13+452.59	13+458.80	8477974.08	228092.62
PI:291	S38° 28' 33"E	42°29'04"	40.00	15.55	29.66	28.98	2.92	2.72	13+465.97	13+481.52	13+495.63	8477959.44	228117.70
PI:292	S22° 57' 56"E	11°27'50"	60.00	6.02	12.01	11.99	0.30	0.30	13+520.95	13+526.98	13+532.96	8477914.65	228131.59
PI:293	S10° 49' 27"E	35°44'50"	40.00	12.90	24.96	24.55	2.03	1.93	13+557.21	13+570.11	13+582.17	8477876.78	228152.32
PI:294	S28° 19' 47"E	70°45'30"	30.00	21.30	37.05	34.74	6.79	5.54	13+584.15	13+605.45	13+621.20	8477840.87	228147.88
PI:295	S44° 31' 31"E	38°22'03"	40.00	13.92	26.79	26.29	2.35	2.22	13+626.61	13+640.53	13+653.39	8477822.87	228184.31
PI:296	S55° 47' 15"E	60°53'31"	40.00	23.51	42.51	40.54	6.40	5.52	13+680.12	13+703.63	13+722.63	8477764.89	228211.77
PI:297	S58° 16' 27"E	55°55'06"	40.00	21.23	39.04	37.51	5.29	4.67	13+741.70	13+762.93	13+780.74	8477760.70	228275.44
PI:298	S36° 50' 25"E	13°03'01"	50.00	5.72	11.39	11.36	0.33	0.32	13+790.24	13+795.96	13+801.63	8477729.23	228293.84
PI:299	S26° 58' 31"E	32°46'49"	50.00	14.71	28.61	28.22	2.12	2.03	13+810.49	13+825.20	13+839.10	8477707.94	228313.95
PI:300	S41° 43' 57"E	62°17'40"	40.00	24.17	43.49	41.38	6.74	5.77	13+889.12	13+913.29	13+932.61	8477620.55	228330.28

- NOTAS:
- 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - 2.- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO



DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



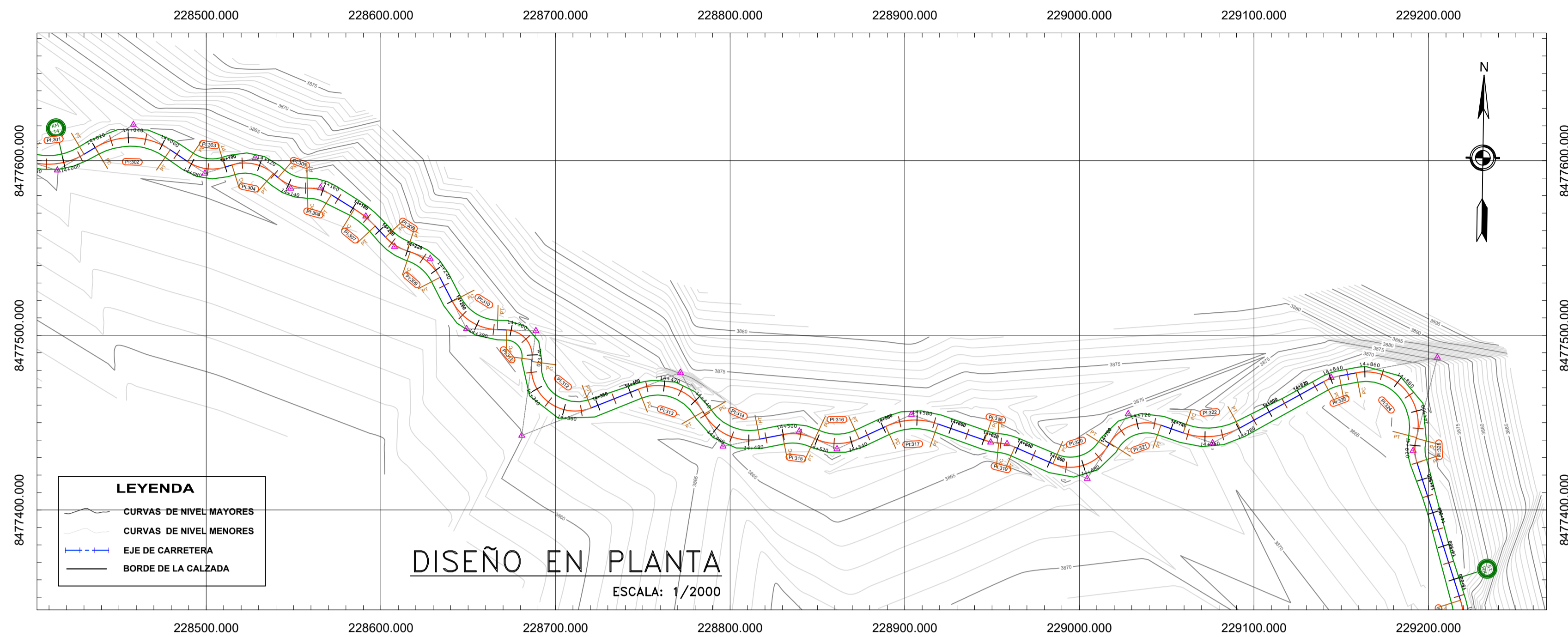
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



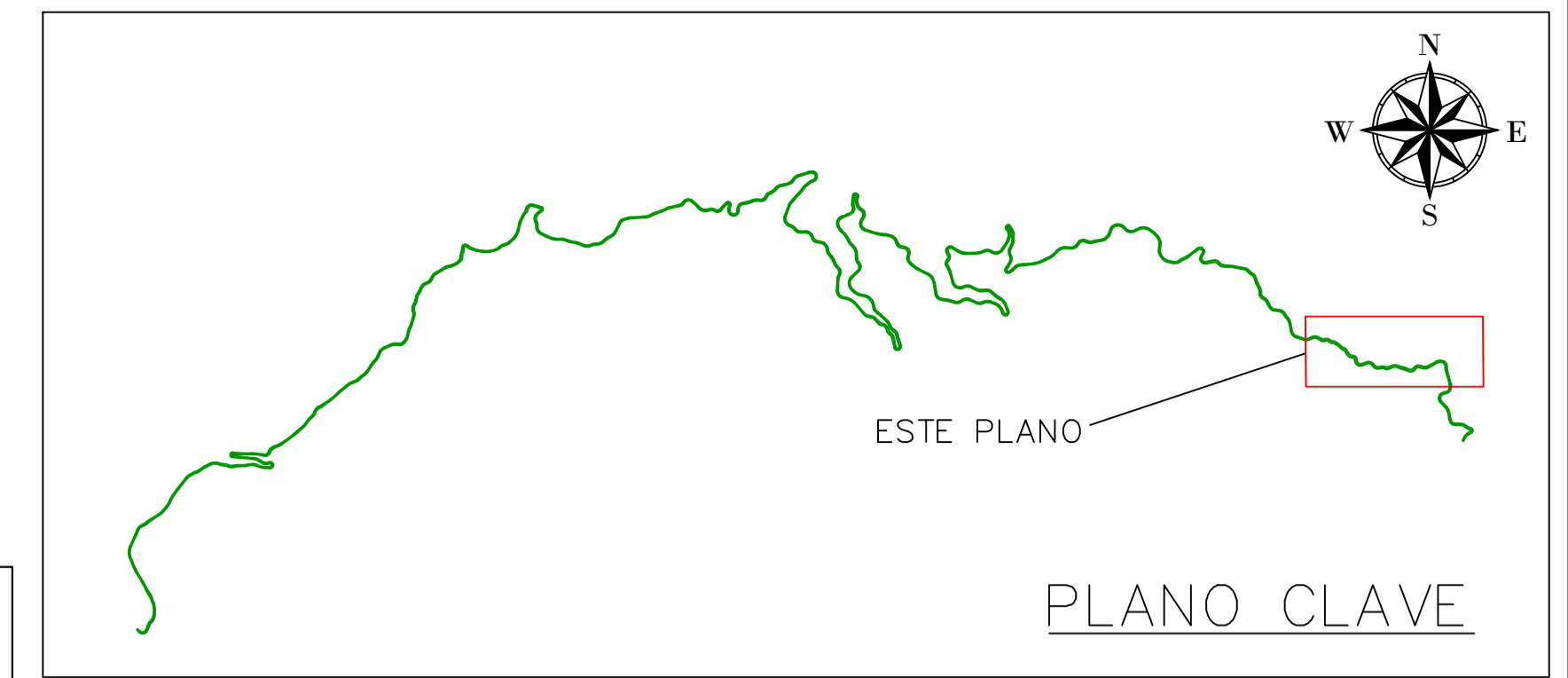
DATOS	
DISEÑADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISRIBO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIA, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA:	INDICADA
TRAMO:	KM 13+000-14+000
FORMATO:	A-1
FECHA:	12/04/2024





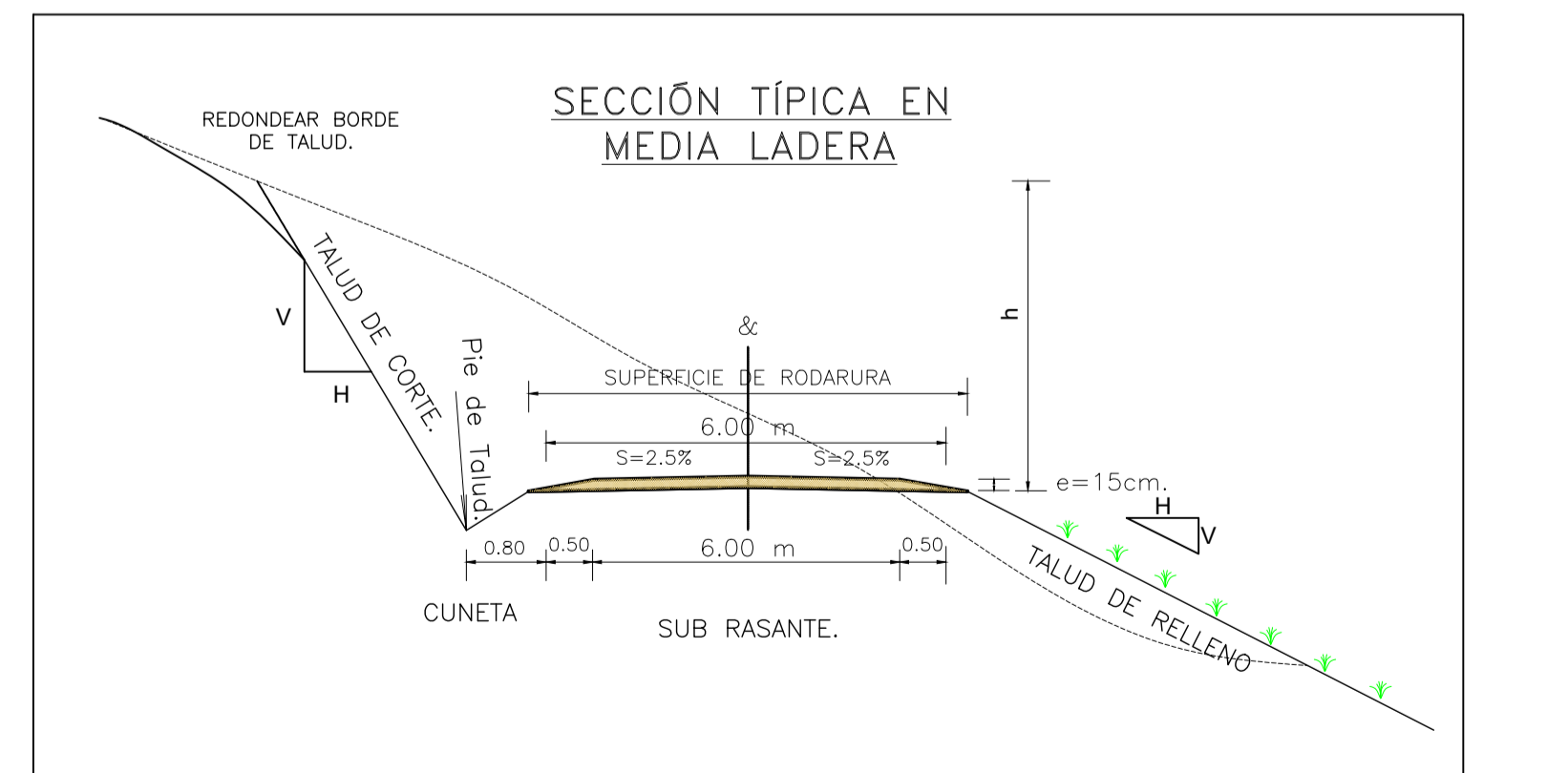
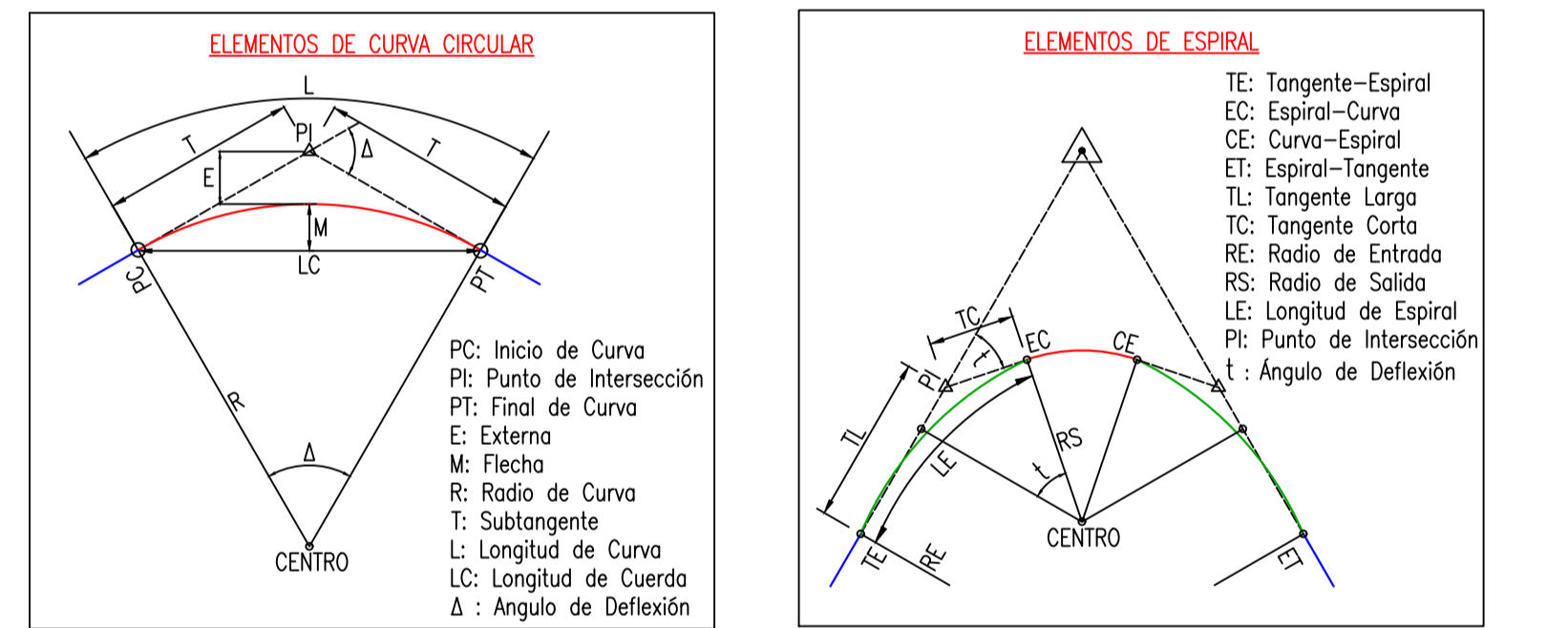
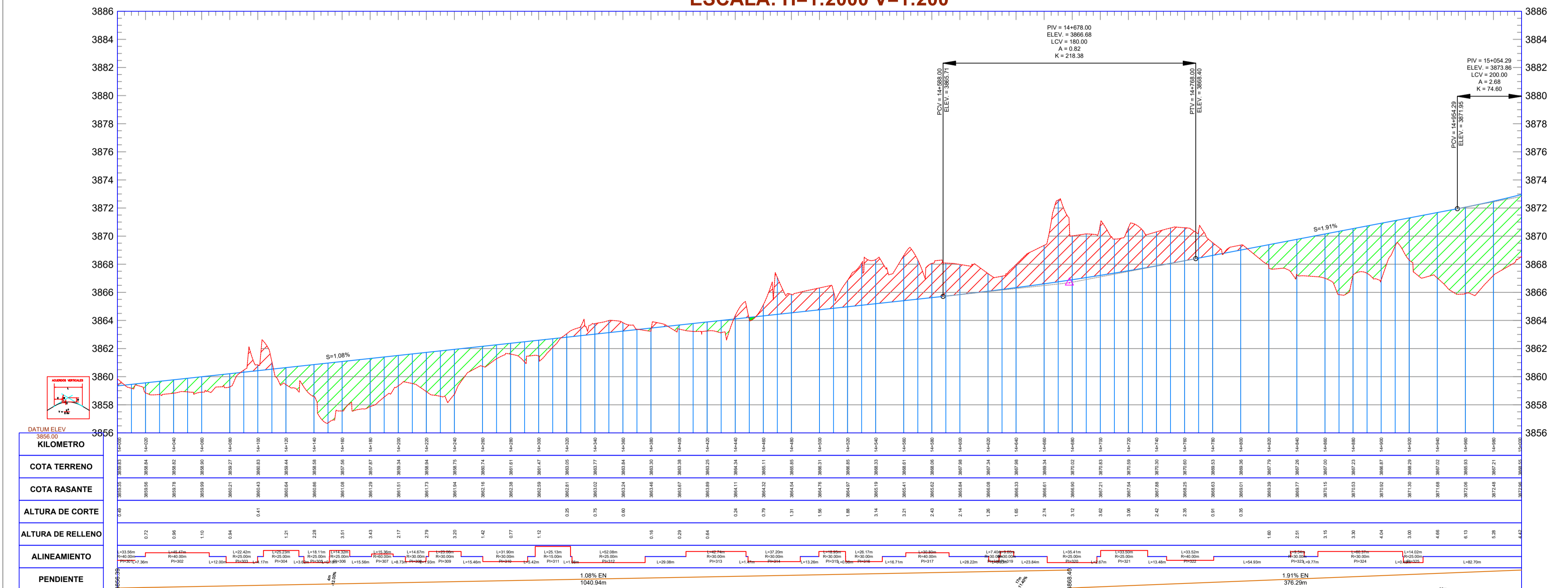
DATOS DE DISEÑO	
INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.



- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCION	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-301	N83° 05' 17"E	48°03'52"	40.00	17.84	33.56	32.58	3.80	3.47	13+979.03	13+996.86	14+012.58	8477594.52	228414.79
PI-302	S88° 22' 55"E	65°07'29"	40.00	25.54	45.47	43.06	7.46	6.29	14+019.94	14+045.48	14+065.40	8477620.61	228458.31
PI-303	S81° 30' 49"E	51°23'18"	25.00	12.03	22.42	21.68	2.74	2.47	14+077.40	14+089.43	14+099.82	8477592.76	228499.32
PI-304	S78° 17' 27"E	57°50'01"	25.00	13.81	25.23	24.18	3.56	3.12	14+103.99	14+117.80	14+129.23	8477601.64	228527.98
PI-305	S70° 07' 51"E	41°30'48"	25.00	9.47	18.11	17.72	1.74	1.62	14+132.85	14+142.33	14+150.96	8477584.12	228548.40
PI-306	S74° 28' 44"E	32°49'02"	25.00	7.36	14.32	14.12	1.06	1.02	14+151.14	14+158.50	14+165.46	8477584.38	228565.42
PI-307	S50° 44' 11"E	14°40'04"	60.00	7.72	15.36	15.32	0.49	0.49	14+181.02	14+188.74	14+196.38	8477568.17	228591.42
PI-308	S57° 24' 58"E	28°01'37"	30.00	7.49	14.67	14.53	0.92	0.89	14+205.11	14+212.60	14+219.79	8477550.78	228607.87
PI-309	S40° 24' 42"E	44°02'10"	30.00	12.13	23.06	22.49	2.36	2.19	14+221.72	14+233.85	14+244.77	8477543.92	228628.30
PI-310	S57° 51' 16"E	60°55'19"	30.00	17.64	31.90	30.42	4.80	4.14	14+260.23	14+277.88	14+292.13	8477503.75	228649.11
PI-311	S40° 18' 43"E	96°00'24"	15.00	16.66	25.13	22.30	7.42	4.96	14+297.55	14+314.21	14+322.69	8477502.59	228688.82
PI-312	S51° 58' 59"E	119°20'56"	25.00	42.74	52.08	43.16	24.51	12.38	14+323.77	14+366.50	14+375.84	8477442.65	228680.73
PI-313	S70° 50' 41"E	81°37'32"	30.00	25.91	42.74	39.22	9.64	7.29	14+404.92	14+430.83	14+447.66	8477478.72	228771.55
PI-314	S65° 33' 07"E	71°02'24"	30.00	21.41	37.20	34.86	6.86	5.58	14+449.13	14+470.54	14+486.33	8477436.47	228795.97
PI-315	S82° 58' 47"E	36°11'05"	30.00	9.80	18.95	18.63	1.56	1.48	14+499.59	14+509.39	14+518.54	8477445.02	228839.63
PI-316	S89° 52' 36"E	49°58'43"	30.00	13.98	26.17	25.35	3.10	2.81	14+518.60	14+532.58	14+544.77	8477434.90	228861.22
PI-317	N87° 11' 45"E	44°07'24"	40.00	16.21	30.80	30.05	3.16	2.93	14+561.48	14+577.69	14+592.28	8477454.62	228903.77
PI-318	S77° 48' 25"E	14°07'45"	30.00	3.72	7.40	7.38	0.23	0.23	14+620.50	14+624.22	14+627.90	8477436.74	228949.22
PI-319	S75° 42' 05"E	18°20'27"	30.00	4.84	9.60	9.56	0.39	0.38	14+628.73	14+633.57	14+638.33	8477437.90	228958.58
PI-320	N72° 53' 34"E	81°09'10"	25.00	21.41	35.41	32.52	7.91	6.01	14+662.17	14+683.58	14+697.58	8477417.95	229004.53
PI-321	N70° 42' 22"E	76°46'47"	25.00	19.81	33.50	31.05	6.90	5.40	14+700.25	14+720.05	14+733.75	8477455.04	229027.99
PI-322	N85° 05' 32"E	48°00'28"	40.00	17.81	33.52	32.54	3.79	3.46	14+747.22	14+765.04	14+780.74	8477438.32	229076.27
PI-323	N70° 11' 54"E	18°13'11"	30.00	4.81	9.54	9.50	0.38	0.38	14+835.67	14+840.48	14+845.21	8477475.82	229144.16
PI-324	S43° 02' 45"E	115°17'32"	30.00	47.36	60.37	50.69	26.06	13.95	14+854.98	14+902.34	14+915.35	8477487.31	229205.02
PI-325	S1° 28' 07"E	32°08'15"	25.00	7.20	14.02	13.84	1.02	0.98	14+915.83	14+923.03	14+929.85	8477434.04	229191.14

PERFIL LONGITUDINAL 14+000.00 - 15+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:200



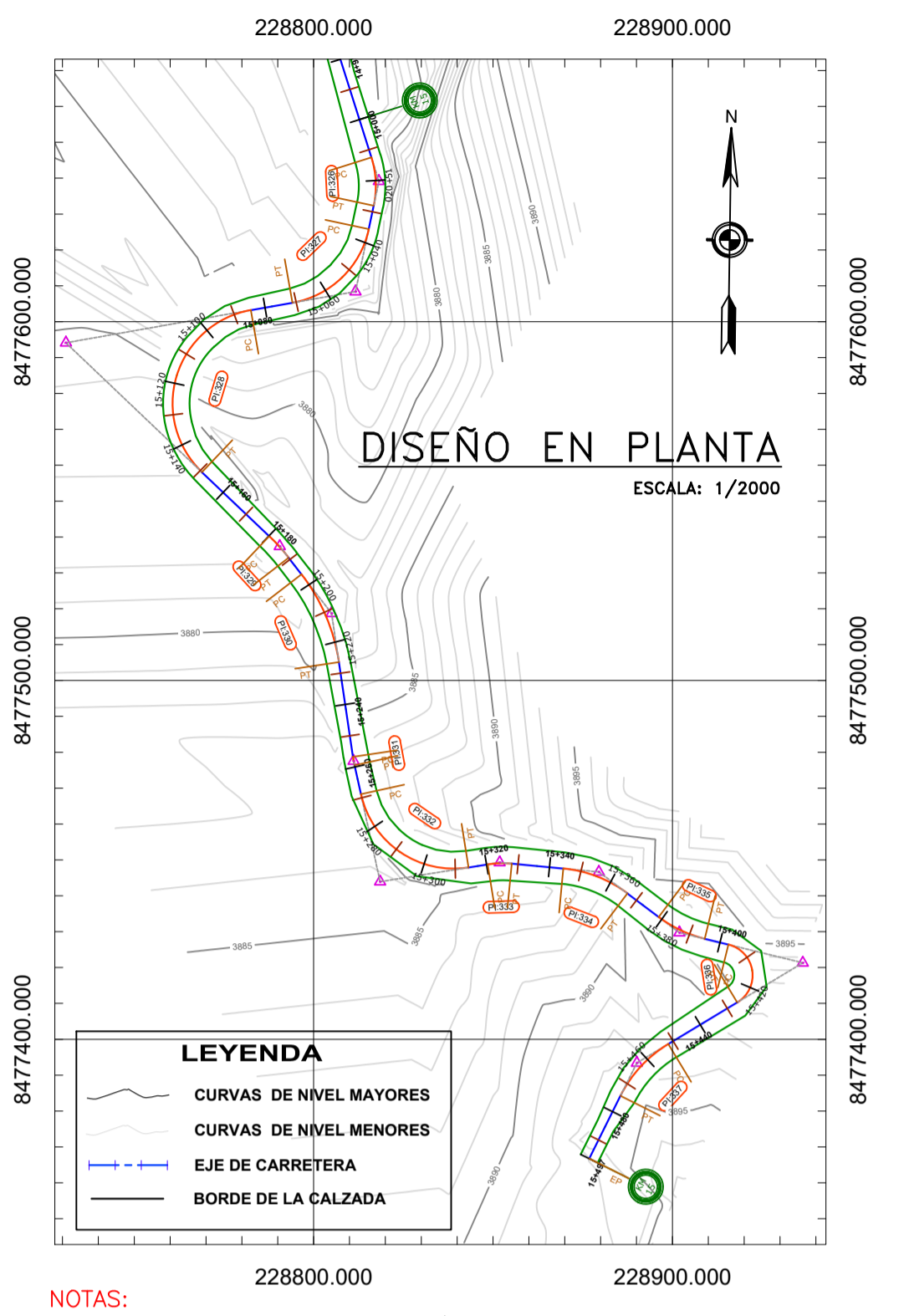
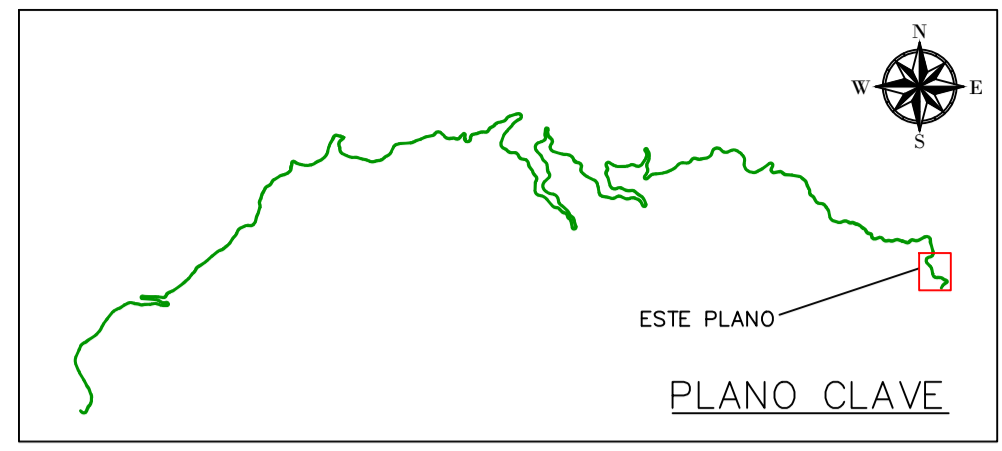
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

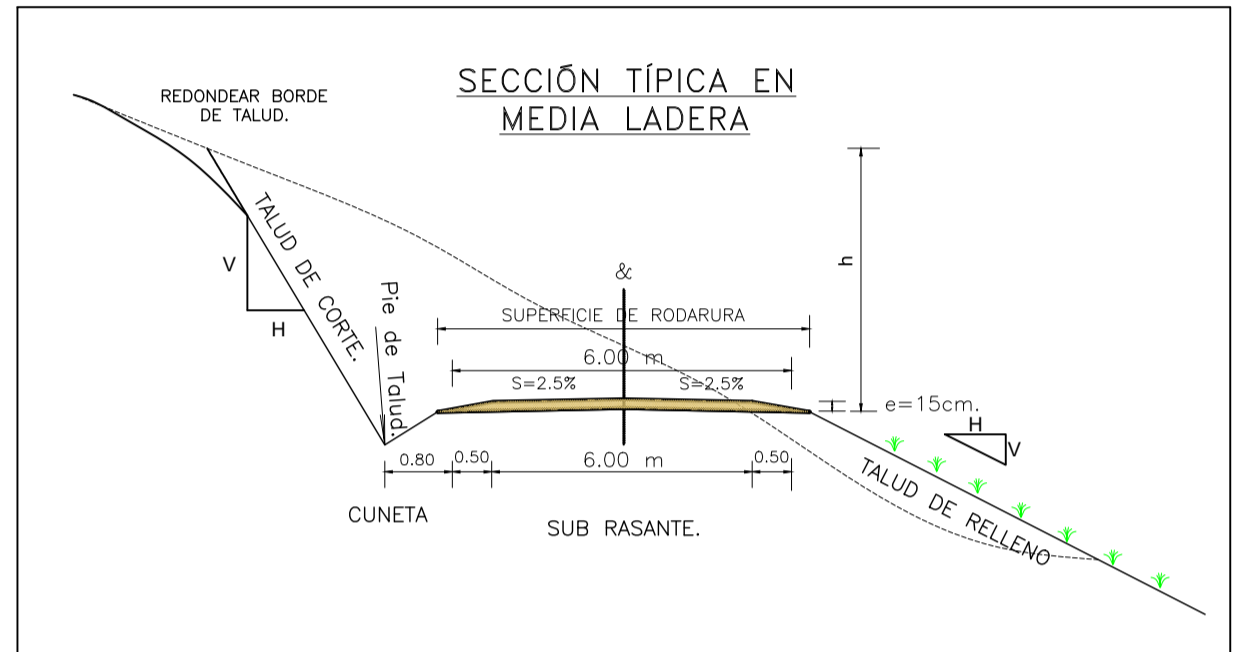
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 14+000-15+000
FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024





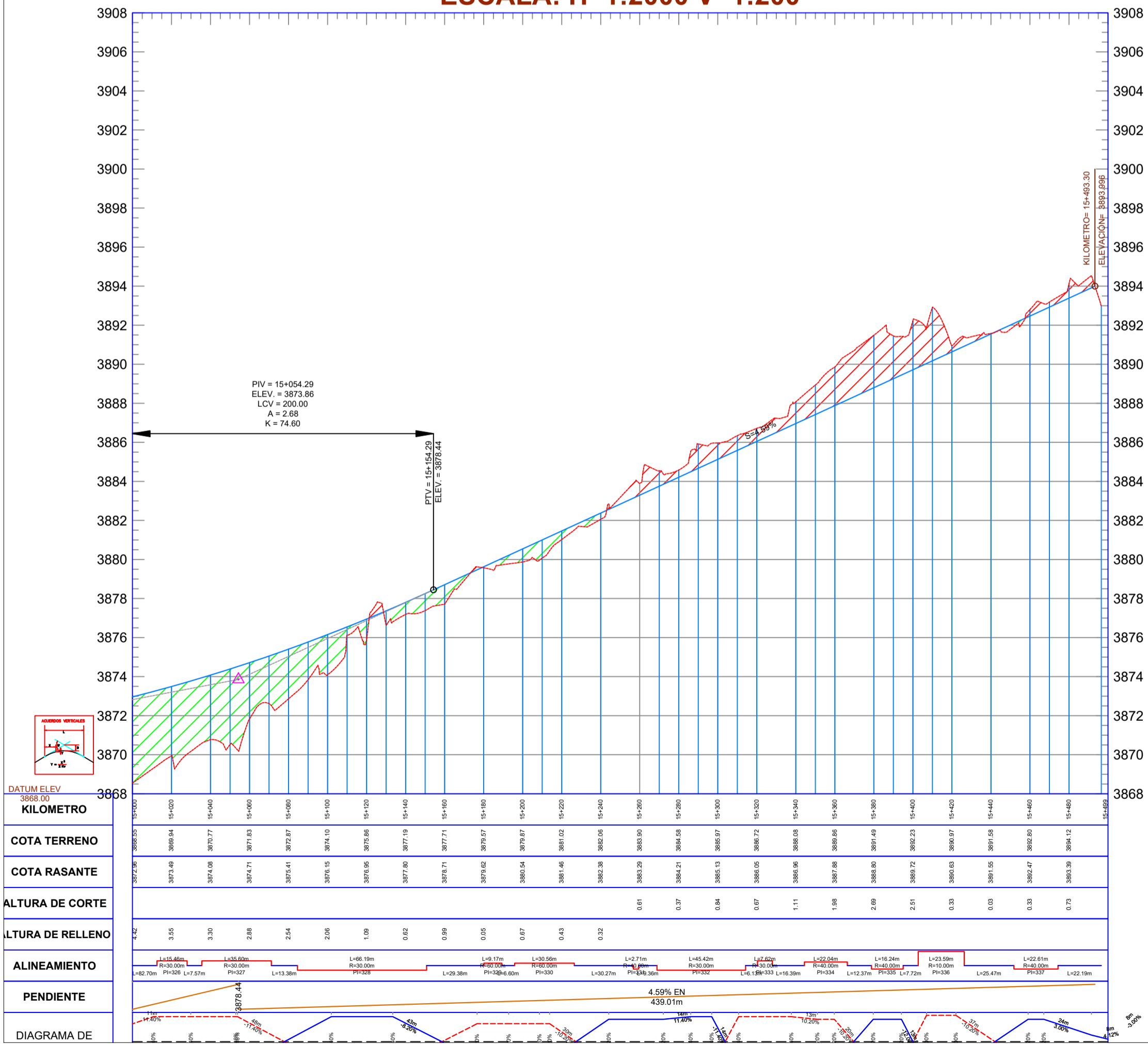
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:326	S2° 46' 18"E	29°31'52"	30.00	7.91	15.46	15.29	1.02	0.99	15+012.55	15+020.46	15+028.02	8477340.78	229220.62
PI:327	S45° 59' 14"W	67°59'13"	30.00	20.23	35.60	33.55	6.18	5.13	15+035.59	15+055.82	15+071.19	8477305.85	229213.20
PI:328	S16° 46' 29"W	126°24'44"	30.00	59.41	66.19	53.56	36.55	16.48	15+084.57	15+143.97	15+150.76	8477289.67	229121.60
PI:329	S42° 03' 18"E	8°45'10"	60.00	4.59	9.17	9.16	0.18	0.17	15+180.14	15+184.73	15+189.31	8477225.31	229189.26
PI:330	S23° 05' 20"E	29°10'47"	60.00	15.62	30.56	30.23	2.00	1.93	15+195.91	15+211.53	15+226.47	8477204.09	229205.64
PI:331	S10° 26' 32"E	3°53'11"	40.00	1.36	2.71	2.71	0.02	0.02	15+256.74	15+258.10	15+259.45	8477157.36	229212.63
PI:332	S55° 45' 17"E	86°44'20"	30.00	28.34	45.42	41.20	11.27	8.19	15+268.82	15+297.16	15+314.23	8477119.21	229221.00
PI:333	N88° 09' 21"E	14°33'36"	30.00	3.83	7.62	7.60	0.24	0.24	15+320.36	15+324.19	15+327.99	8477125.28	229258.82
PI:334	S68° 46' 58"E	31°33'47"	40.00	11.30	22.04	21.76	1.57	1.51	15+344.38	15+355.68	15+366.41	8477122.29	229290.21
PI:335	S64° 37' 43"E	23°15'18"	40.00	8.23	16.24	16.12	0.84	0.82	15+378.78	15+387.01	15+395.02	8477103.09	229315.69
PI:336	S8° 41' 03"E	135°08'40"	10.00	24.23	23.59	18.49	16.21	6.18	15+402.73	15+426.96	15+426.32	8477093.55	229354.71
PI:337	S42° 41' 42"W	32°23'11"	40.00	11.62	22.61	22.31	1.65	1.59	15+451.79	15+463.40	15+474.40	8477061.87	229302.22



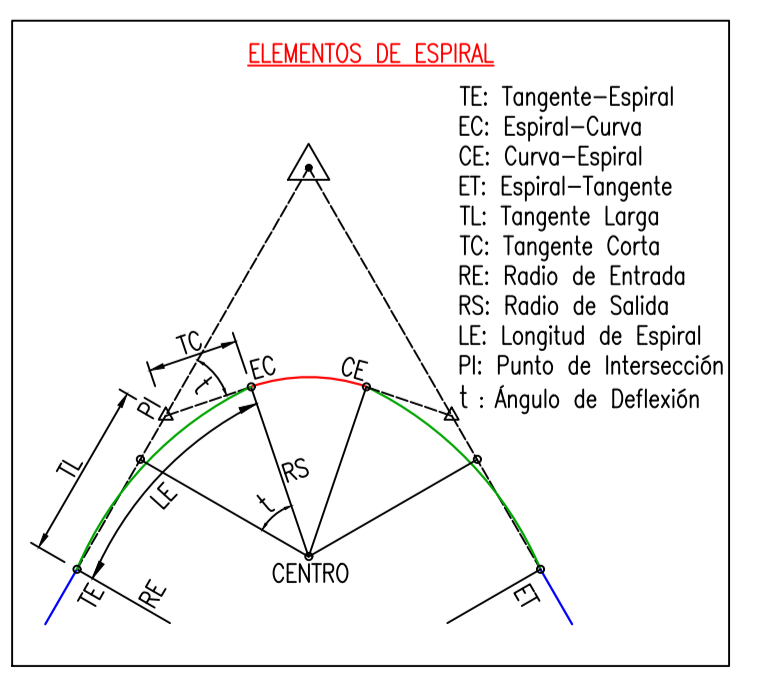
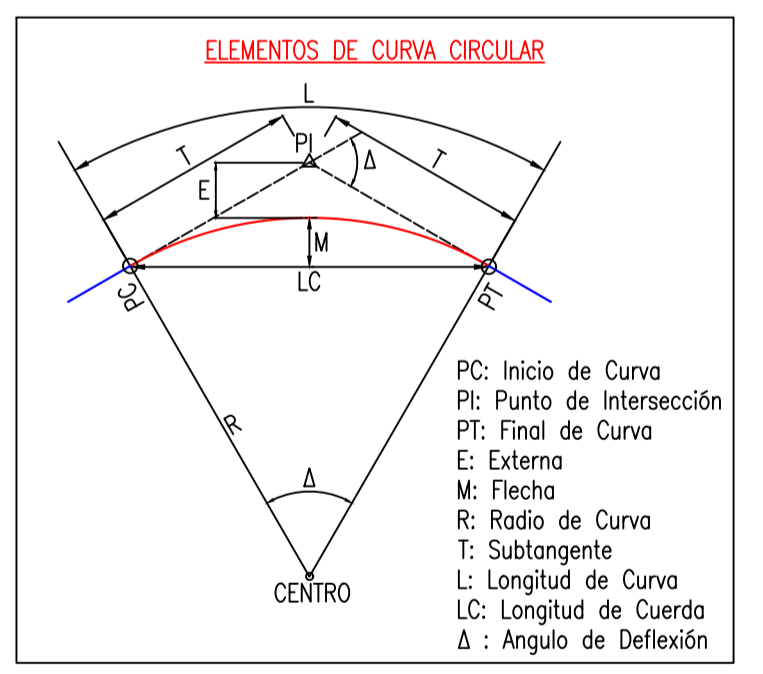
- NOTAS:
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84
 - ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 - LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES UN METRO

PERFIL LONGITUDINAL 15+000.00 - 15+500.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:200



DATOS DE DISEÑO

INDICE MEDIO DIARIO	: 38 VEH./DIA
VELOCIDAD DIRECTRIZ	: 30 Km/H
PENDIENTE MINIMA	: 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA	: 12.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA	: 25.00 mts.
RADIO MINIMO EXEPCIONAL	: 10.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	: 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA	: 0.50 a Ambos Lados
BOMBEO %	: 2.50 %
PERALTE MINIMO	: 8.00 %
PERALTE MAXIMO NORMAL	: 12.00 %
TALUD EN RELLENO	: 1 : 2
ESPESOR DE AFIRMADO	: 0.15 mts.
CUNETAS	: 0.80 x 0.35 mts.

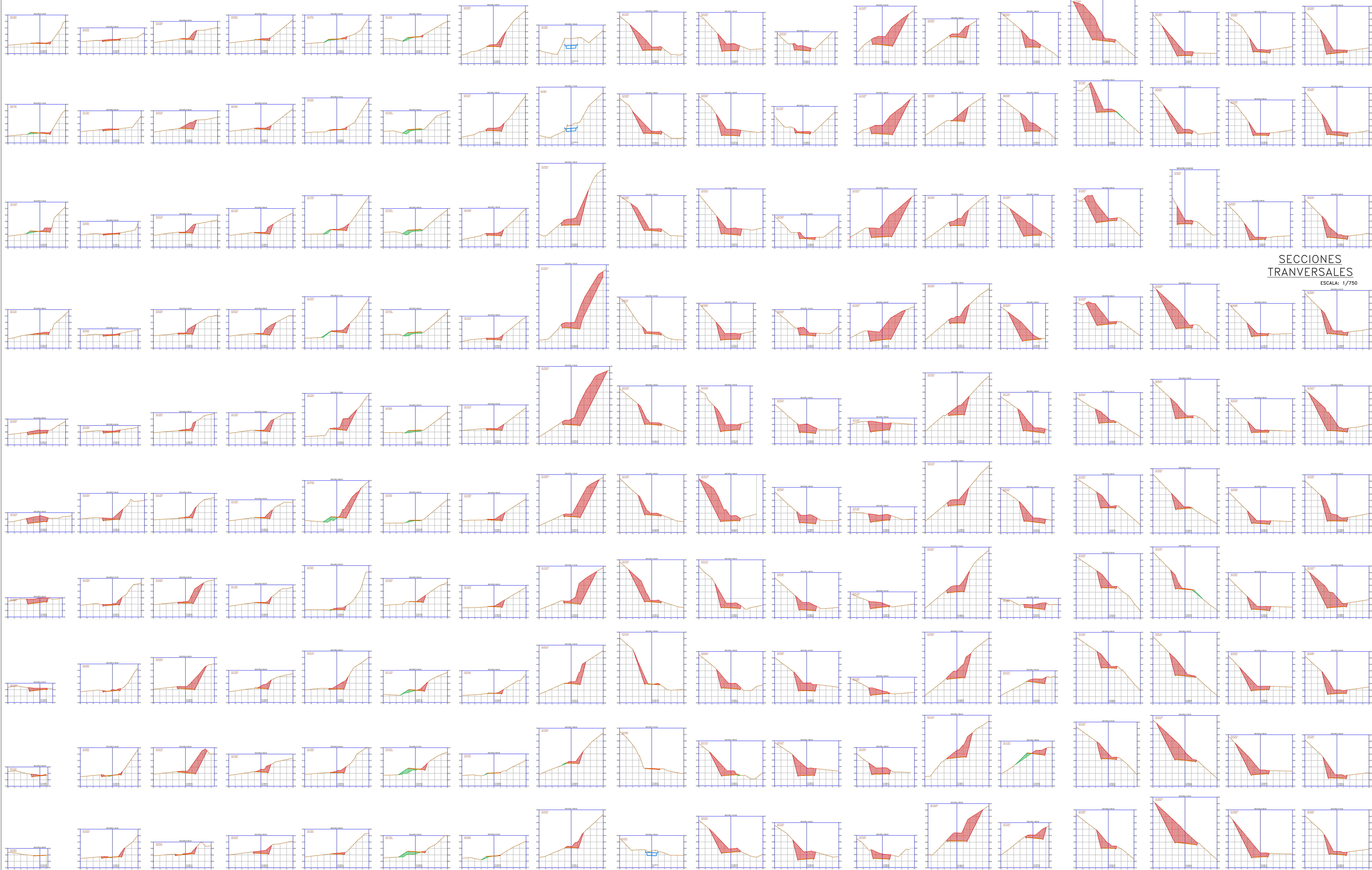


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:	
DEBUNDO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
REGION:	CUSCO	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	TRAMO:	KM 15+000-15+500
DISRIO:	QUIQUIJANA	FORMATO:	A-2
		FECHA:	12/04/2024





SECCIONES
TRANVERSALES

ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIOO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-2+500
FORMATO:	A-0	FECHA:	12/04/2024







**SECCIONES
TRANVERSALES**
ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:			
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO			
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:			
REGION:	CUSCO	SECCIONES TRANVERSALES			
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA	FORMATO:	A-0
DISIRIO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 2+520-5+010	FECHA:	12/04/2024



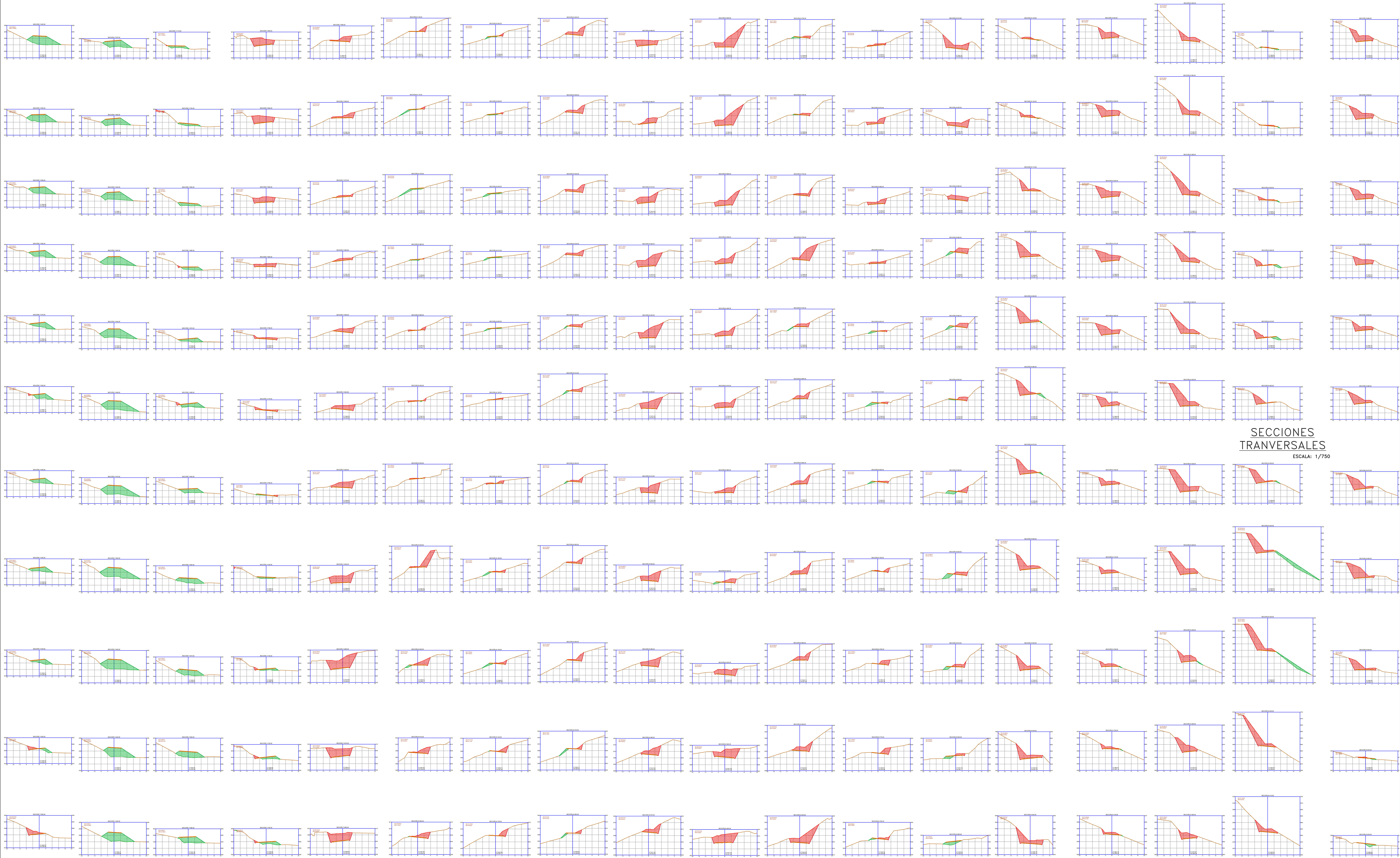
SECCIONES
TRANVERSALES
ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	
REGION:	CUSCO	SECCIONES TRANSVERSALES	
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISIRIO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 5+020-7+270
		FORMATO:	A-0





SECCIONES
TRANVERSALES
ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	
REGION:	CUSCO	SECCIONES TRANSVERSALES	
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISIRIO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 7+280-9+660
		FORMATO:	A-0





SECCIONES
TRANVERSALES

ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PLANO:
 SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 9+680-12+160	FORMATO:	A-0	FECHA:	12/04/2024
---------	----------	--------	-----------------	----------	-----	--------	------------





SECCIONES
TRANVERSALES
ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA
 COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE
 CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA,
 PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PLANO:
 SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA:
 INDICADA

TRAMO:
 KM 12+170-14+560

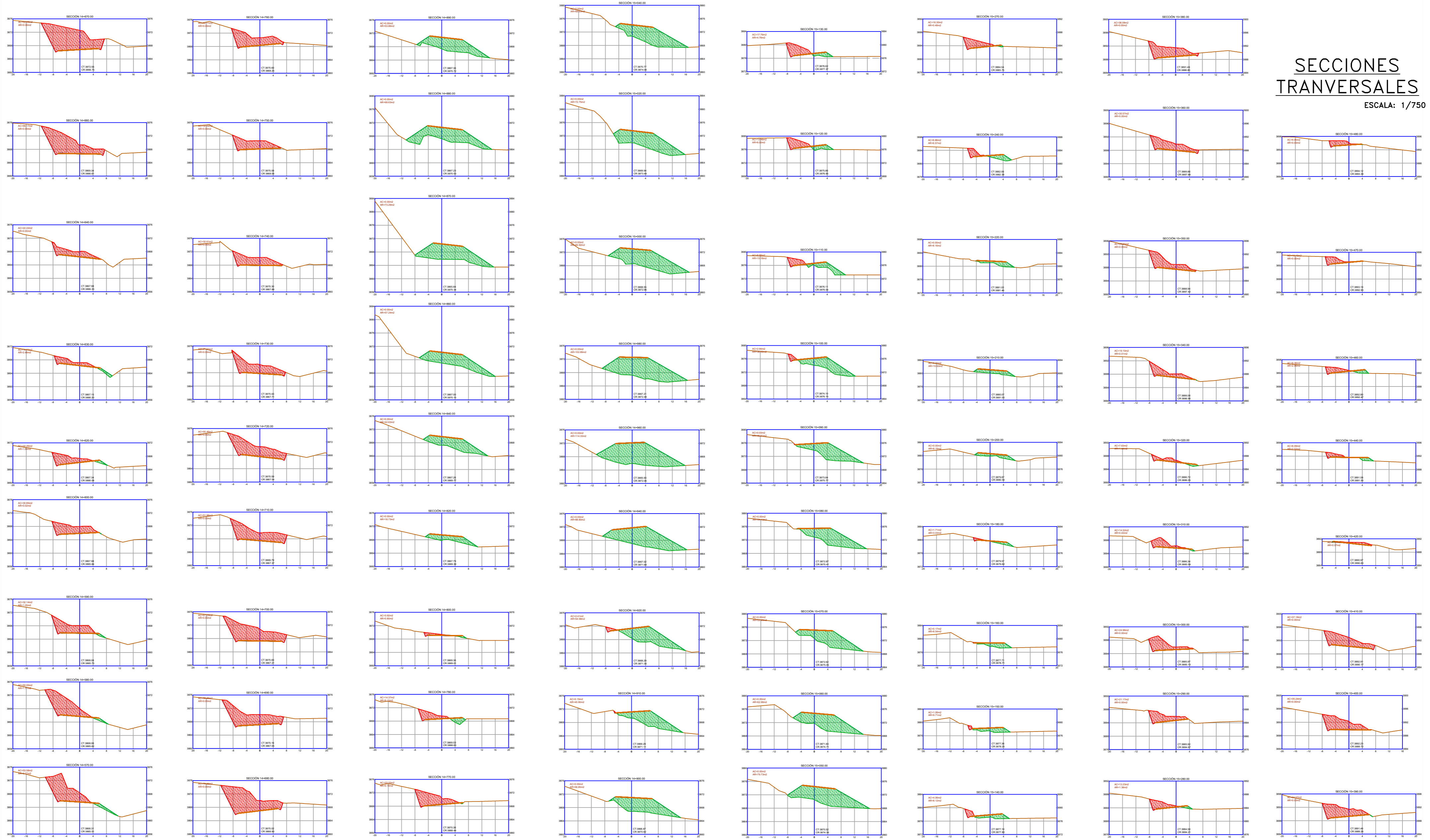
FORMATO:
 A-O



FECHA:
 12/04/2024

SECCIONES TRANVERSALES

ESCALA: 1/750



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



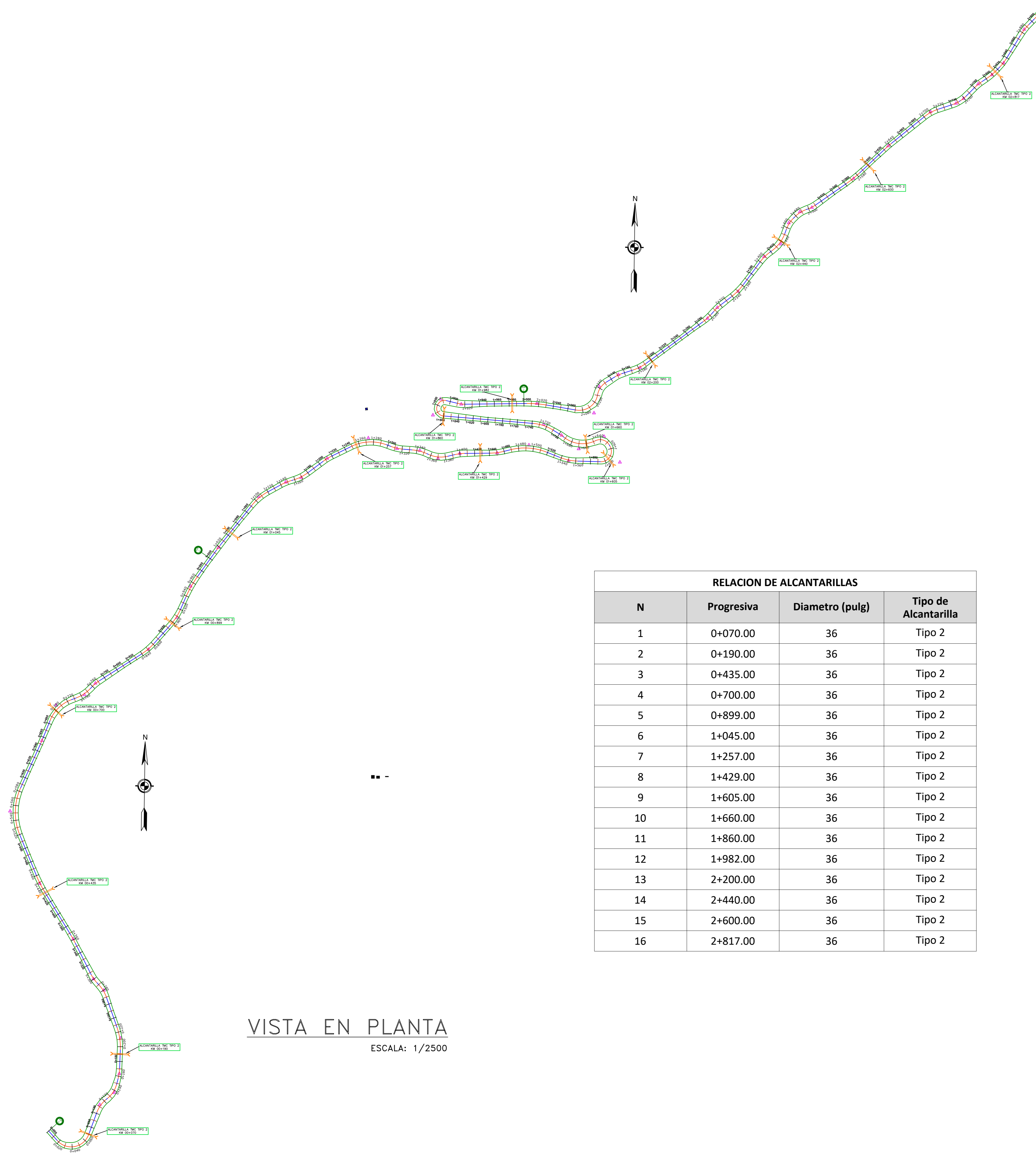
DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TITO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

PLANO:
 SECCIONES TRANSVERSALES

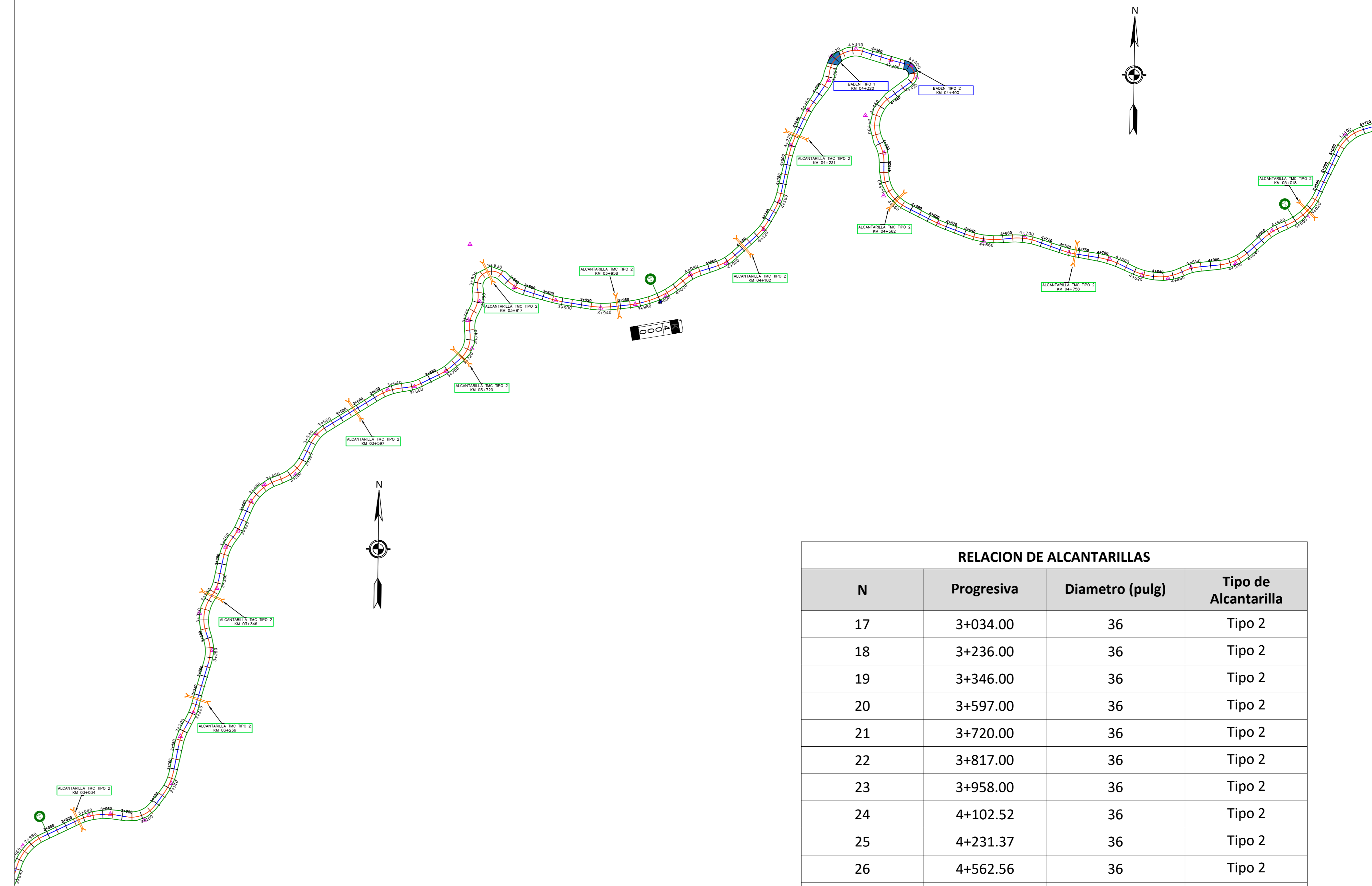
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 14+570-15+500	FORMATO:	A-2	FECHA:	12/04/2024
---------	----------	--------	------------------	----------	-----	--------	------------





RELACION DE ALCANTARILLAS			
N	Progresiva	Diametro (pulg)	Tipo de Alcantarilla
1	0+070.00	36	Tipo 2
2	0+190.00	36	Tipo 2
3	0+435.00	36	Tipo 2
4	0+700.00	36	Tipo 2
5	0+899.00	36	Tipo 2
6	1+045.00	36	Tipo 2
7	1+257.00	36	Tipo 2
8	1+429.00	36	Tipo 2
9	1+605.00	36	Tipo 2
10	1+660.00	36	Tipo 2
11	1+860.00	36	Tipo 2
12	1+982.00	36	Tipo 2
13	2+200.00	36	Tipo 2
14	2+440.00	36	Tipo 2
15	2+600.00	36	Tipo 2
16	2+817.00	36	Tipo 2

VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/2500



RELACION DE ALCANTARILLAS			
N	Progresiva	Diametro (pulg)	Tipo de Alcantarilla
17	3+034.00	36	Tipo 2
18	3+236.00	36	Tipo 2
19	3+346.00	36	Tipo 2
20	3+597.00	36	Tipo 2
21	3+720.00	36	Tipo 2
22	3+817.00	36	Tipo 2
23	3+958.00	36	Tipo 2
24	4+102.52	36	Tipo 2
25	4+231.37	36	Tipo 2
26	4+562.56	36	Tipo 2
27	4+758.19	36	Tipo 2
28	5+018.74	36	Tipo 2

RELACION DE BADENES			
N	Progresiva	B(m)	Tipo de Baden
1	4+320.00	6	cumple
2	4+400.00	10	cumple

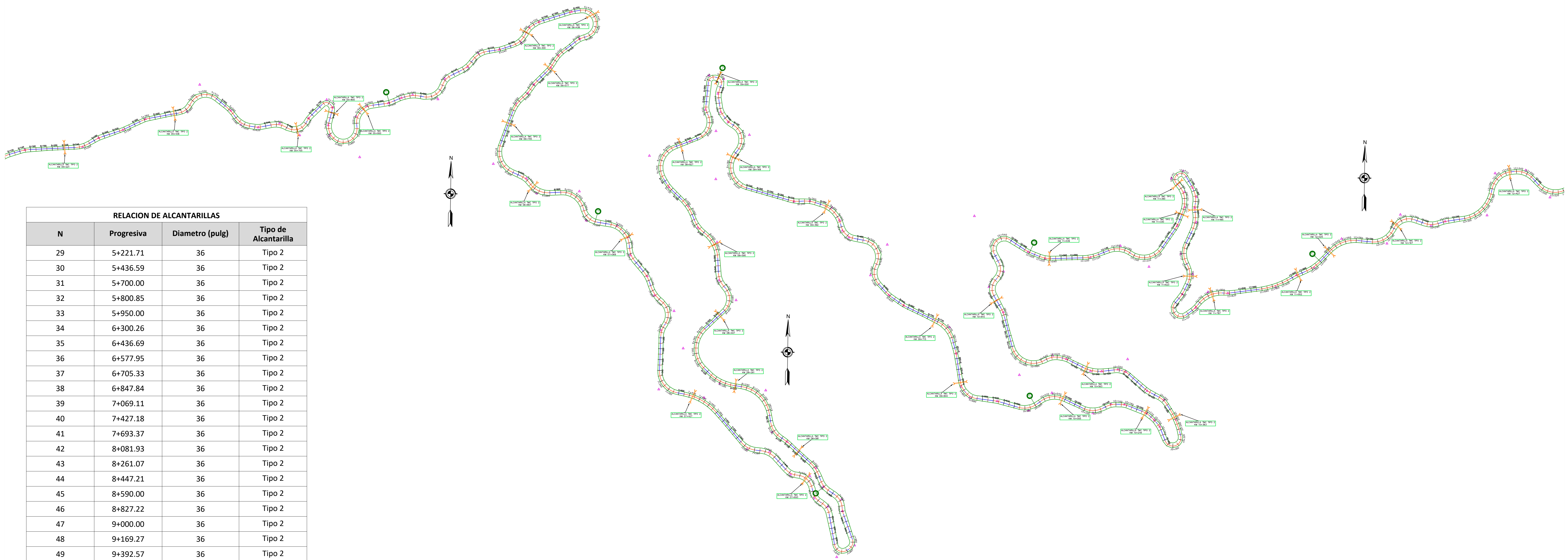
VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/2500



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIHO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	UBICACIÓN DE OBRAS DE ARTE		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-5+120
FORMATO:	A-0	FECHA:	12/04/2024





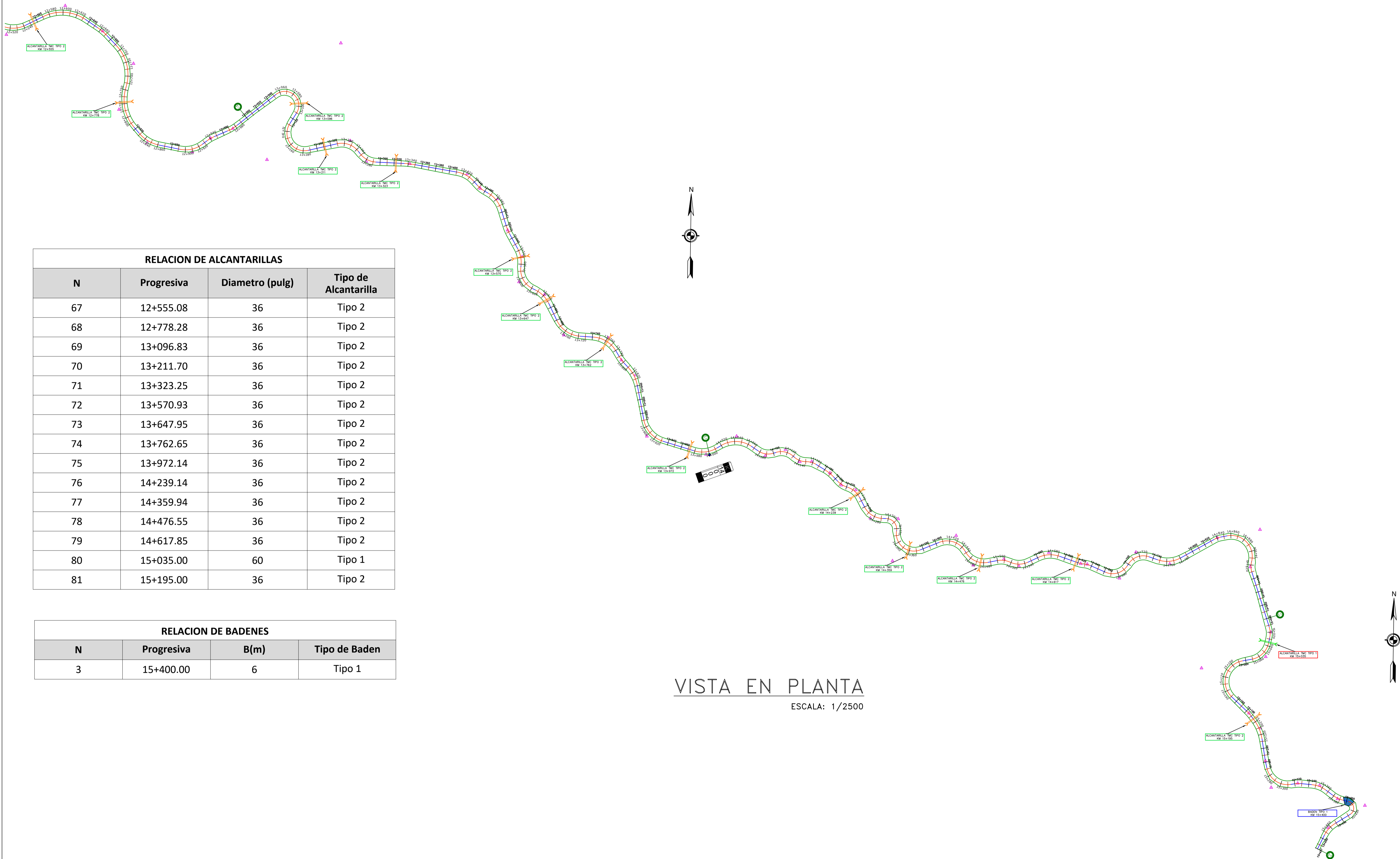
RELACION DE ALCANTARILLAS			
N	Progresiva	Diametro (pulg)	Tipo de Alcantarilla
29	5+221.71	36	Tipo 2
30	5+436.59	36	Tipo 2
31	5+700.00	36	Tipo 2
32	5+800.85	36	Tipo 2
33	5+950.00	36	Tipo 2
34	6+300.26	36	Tipo 2
35	6+436.69	36	Tipo 2
36	6+577.95	36	Tipo 2
37	6+705.33	36	Tipo 2
38	6+847.84	36	Tipo 2
39	7+069.11	36	Tipo 2
40	7+427.18	36	Tipo 2
41	7+693.37	36	Tipo 2
42	8+081.93	36	Tipo 2
43	8+261.07	36	Tipo 2
44	8+447.21	36	Tipo 2
45	8+590.00	36	Tipo 2
46	8+827.22	36	Tipo 2
47	9+000.00	36	Tipo 2
48	9+169.27	36	Tipo 2
49	9+392.57	36	Tipo 2
50	9+715.24	36	Tipo 2
51	9+844.43	36	Tipo 2
52	10+055.79	36	Tipo 2
53	10+218.21	36	Tipo 2
54	10+363.00	36	Tipo 2
55	10+563.31	36	Tipo 2
56	10+810.40	36	Tipo 2
57	11+039.85	36	Tipo 2
58	11+330.00	36	Tipo 2
59	11+390.15	36	Tipo 2
60	11+495.13	36	Tipo 2
61	11+623.75	36	Tipo 2
62	11+787.20	36	Tipo 2
63	11+952.79	36	Tipo 2
64	12+025.05	36	Tipo 2
65	12+167.31	36	Tipo 2
66	12+427.35	36	Tipo 2

VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/2500



DATOS		PROYECTO:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:	
REGION:	CUSCO	UBICACIÓN DE OBRAS DE ARTE	
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA
DISIRIO:	QUIQUIJANA	TRAMO:	KM 5+120-12+520
		FORMATO:	A-0
		FECHA:	12/04/2024





RELACION DE ALCANTARILLAS

N	Progresiva	Diametro (pulg)	Tipo de Alcantarilla
67	12+555.08	36	Tipo 2
68	12+778.28	36	Tipo 2
69	13+096.83	36	Tipo 2
70	13+211.70	36	Tipo 2
71	13+323.25	36	Tipo 2
72	13+570.93	36	Tipo 2
73	13+647.95	36	Tipo 2
74	13+762.65	36	Tipo 2
75	13+972.14	36	Tipo 2
76	14+239.14	36	Tipo 2
77	14+359.94	36	Tipo 2
78	14+476.55	36	Tipo 2
79	14+617.85	36	Tipo 2
80	15+035.00	60	Tipo 1
81	15+195.00	36	Tipo 2

RELACION DE BADENES

N	Progresiva	B(m)	Tipo de Baden
3	15+400.00	6	Tipo 1

VISTA EN PLANTA

ESCALA: 1/2500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



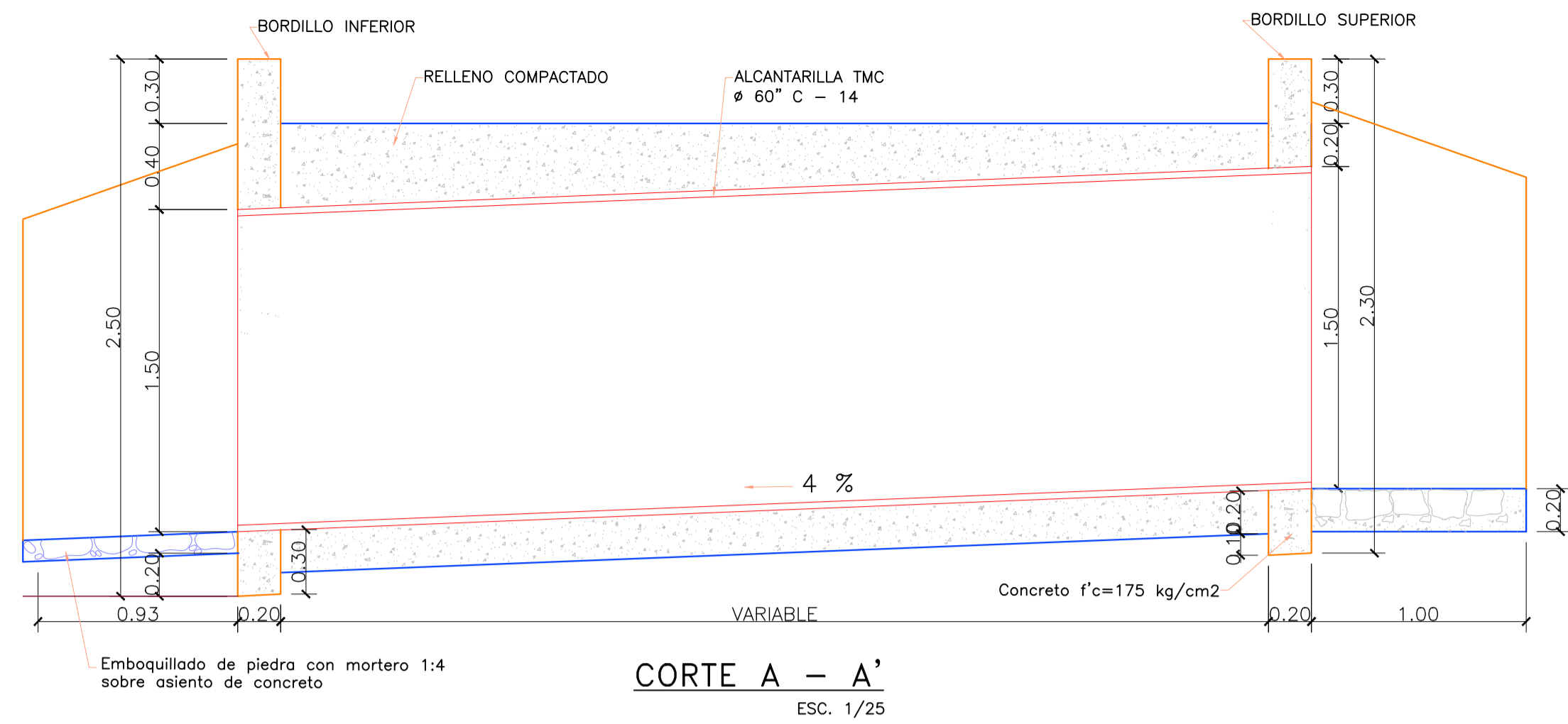
DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO

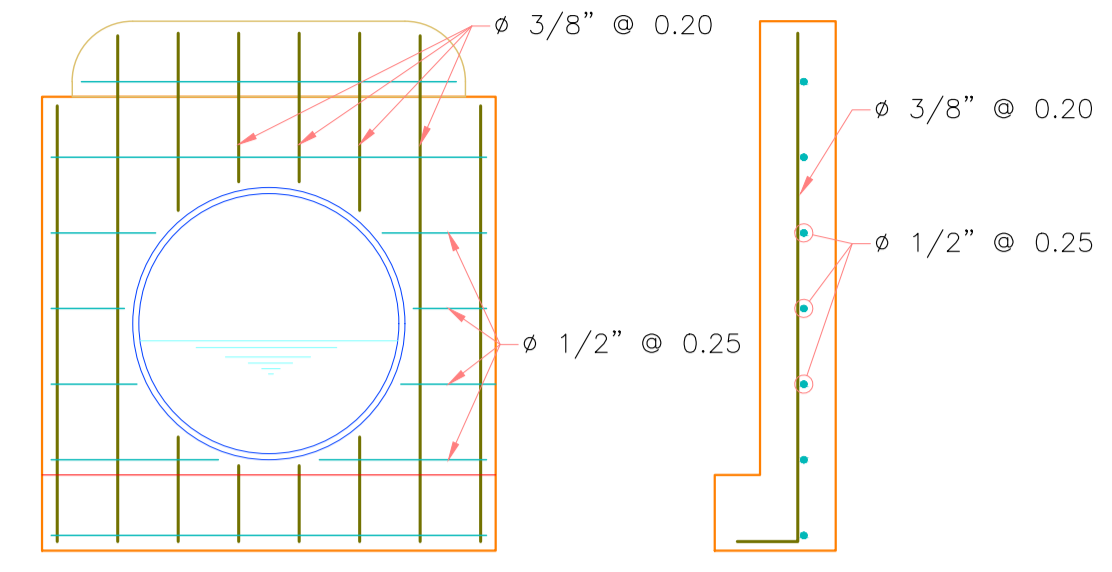
PLANO:
 UBICACIÓN DE OBRAS DE ARTE

ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 12+520-15+500	FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024
---------	----------	--------	------------------	----------	-----	--------	------------

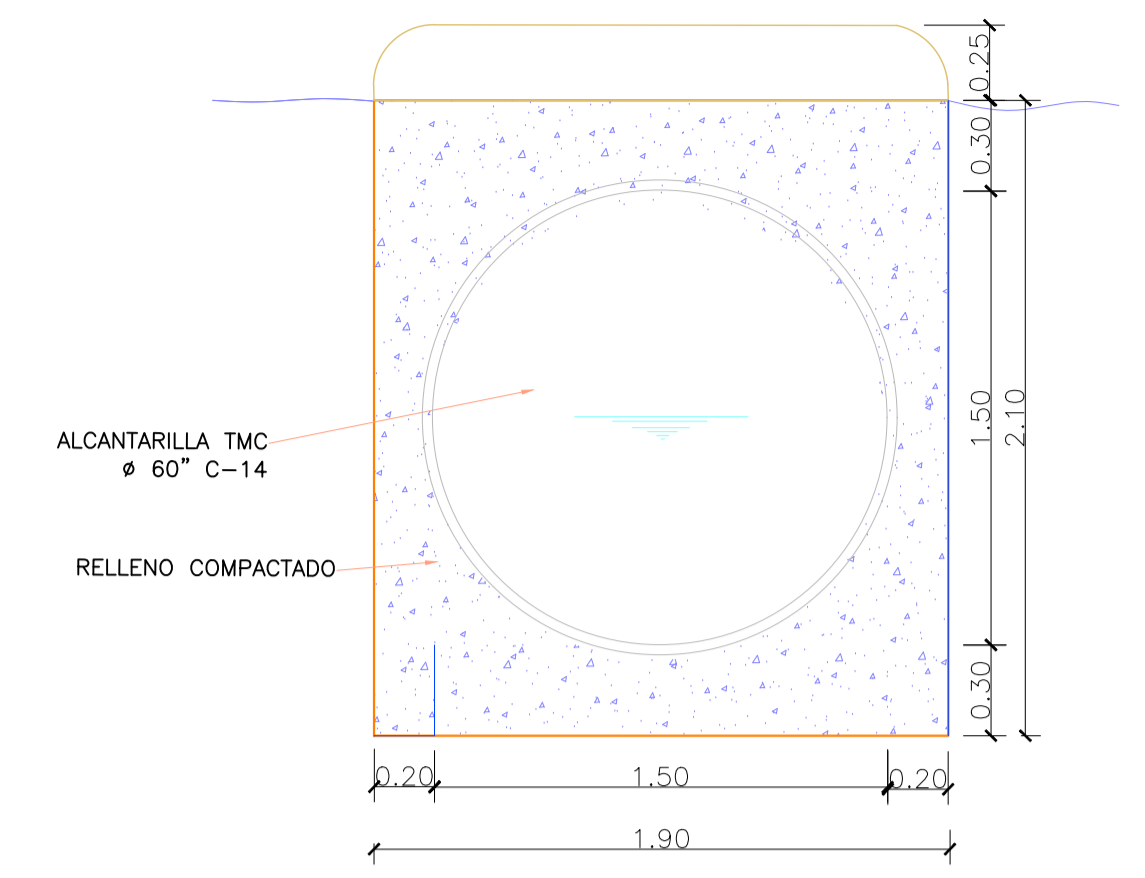




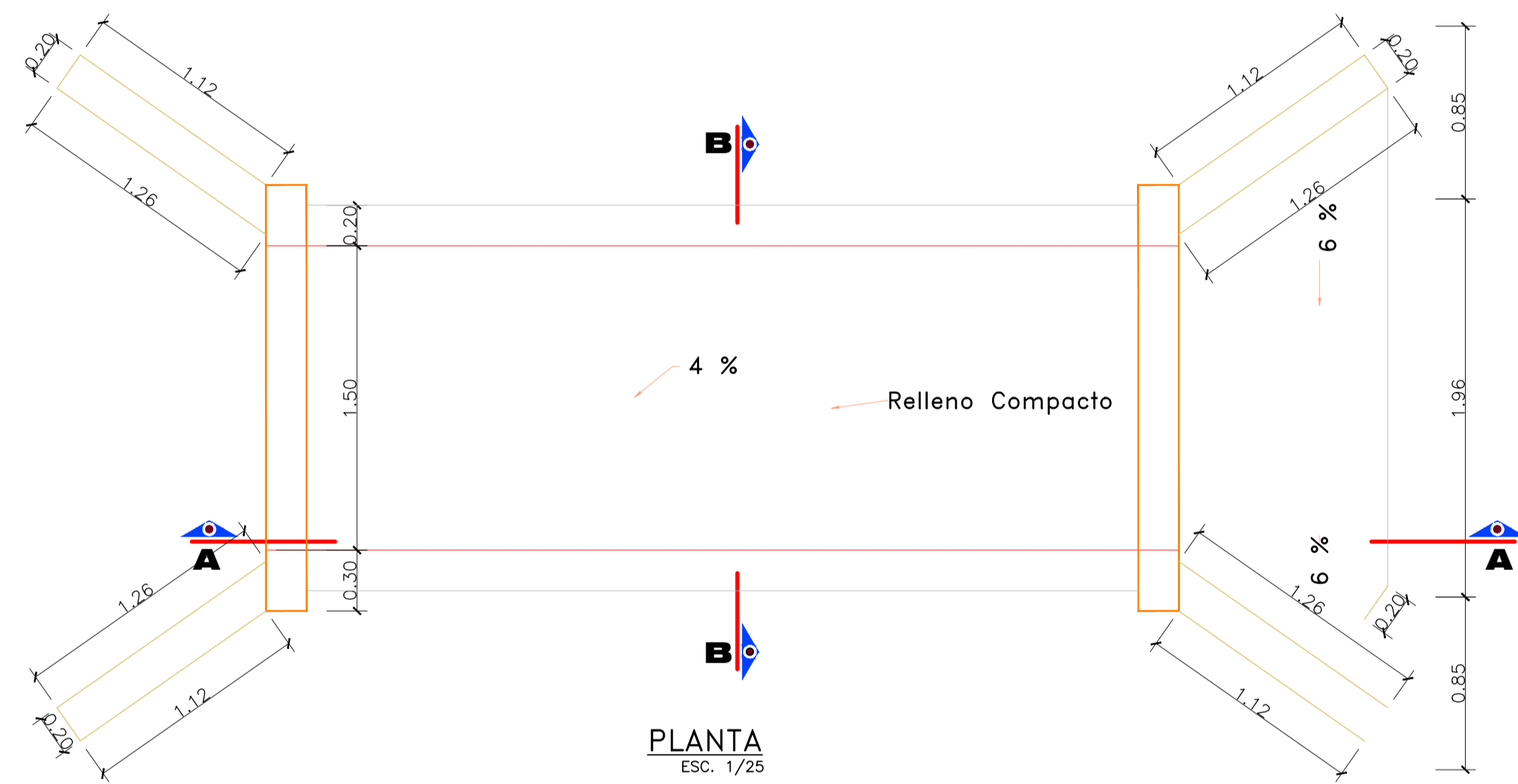
CORTE A - A'
ESC. 1/25



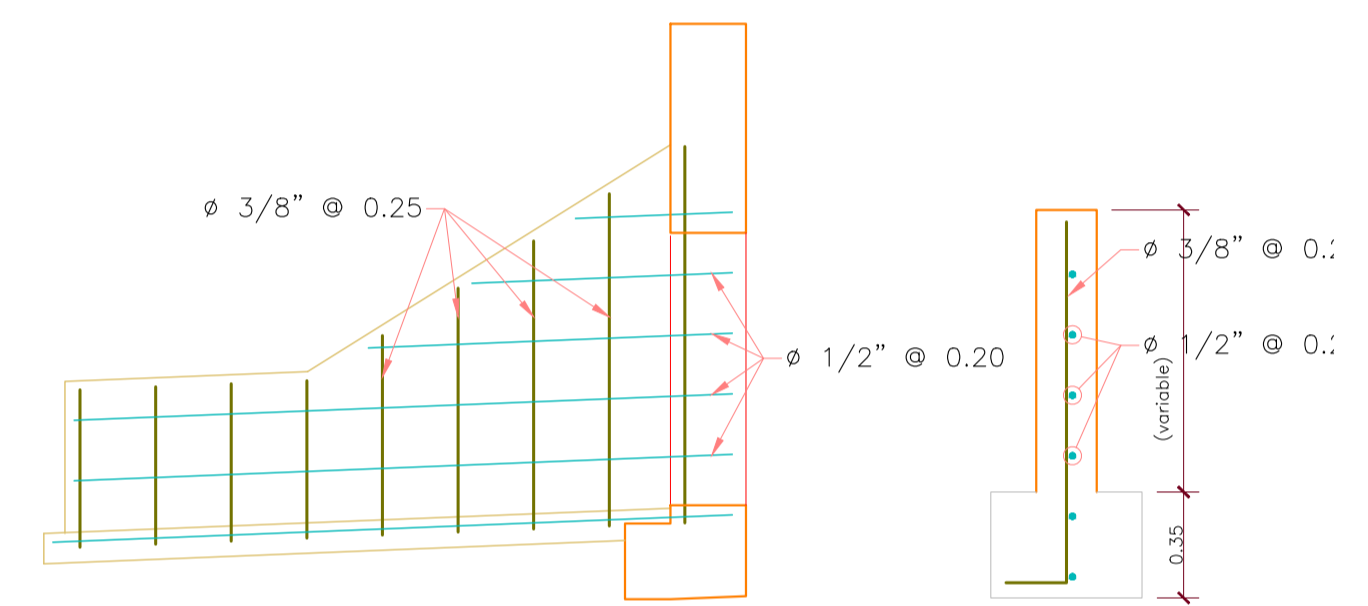
ARMADURA EN BORDILLOS
ESC. 1/25



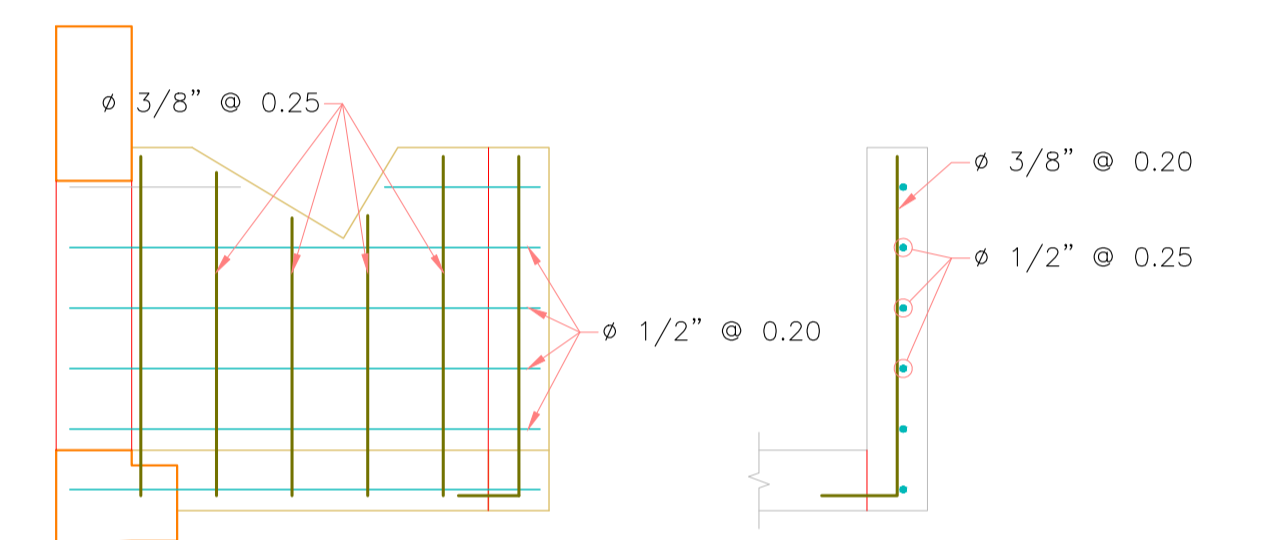
CORTE B - B''
ESC. 1/25



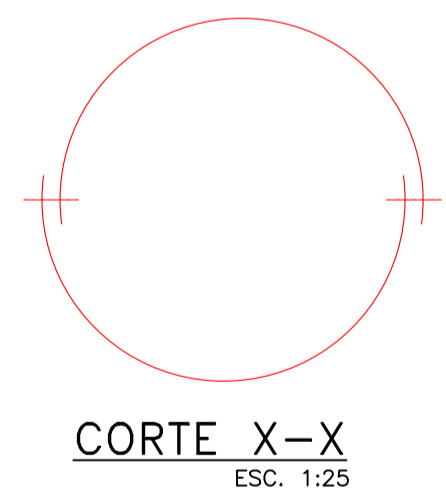
PLANTA
ESC. 1/25



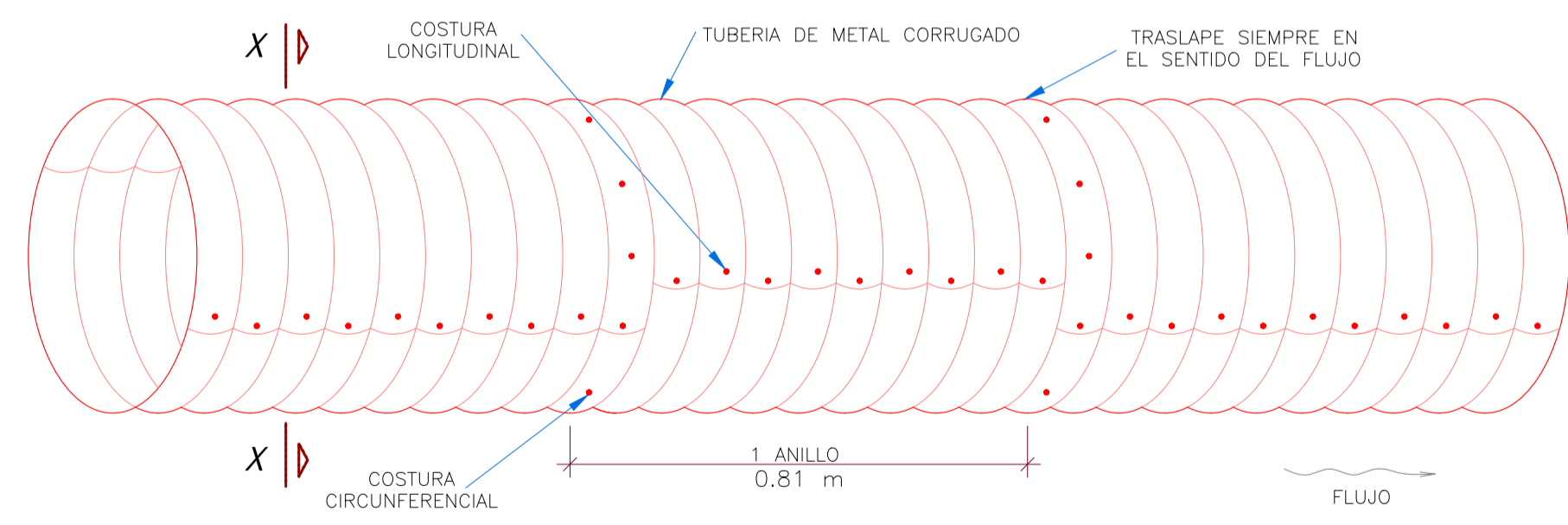
ARMADURA EN ALERO
ESC. 1/25



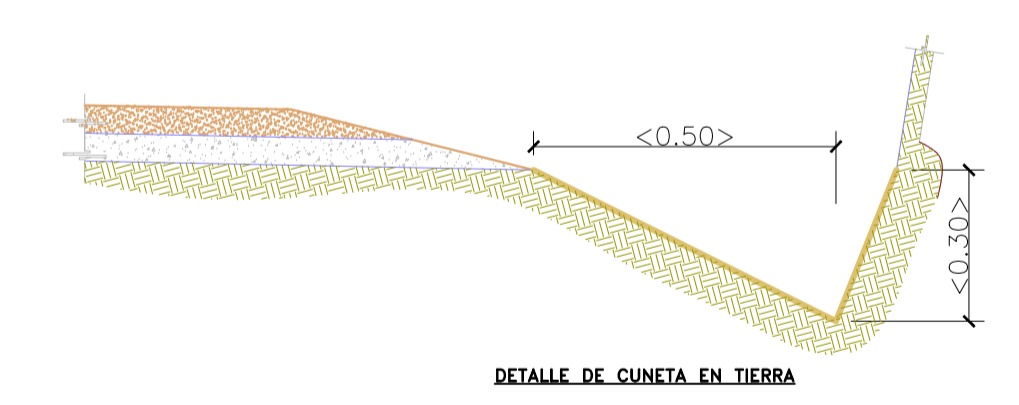
ARMADURA EN CAJUELA DE ENCAUSE
ESC. 1/25



CORTE X-X
ESC. 1:25



DETALLE DE ALCANTARILLA
ESC. 5/E



DETALLE DE CUNETETA EN TIERRA

DIMENSIONES MINIMAS DE LAS CUNETAS

REGION	PROFUNDIDAD	ANCHO
SECA	0.20 Mts.	0.50 Mts.
LLUVIOSA	0.30 Mts.	0.50 Mts.
MUY LLUVIOSA	0.50 Mts.	1.00 Mts.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

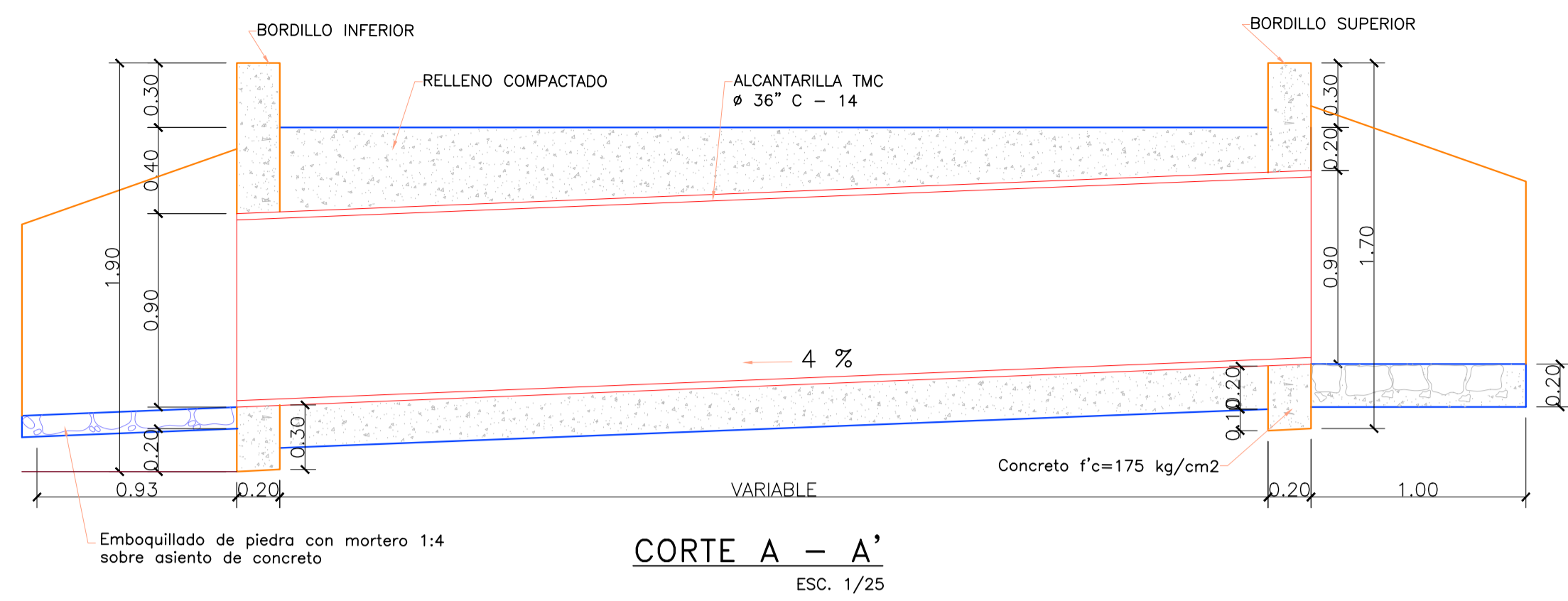
- EMBOQUILLADO= CON PIEDRA ø 4-6" ASENTADO CON CONCRETO f'c=140 Kg/cm2.
- CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2
- TARRAJEO MUROS DE CONCRETO 1:5 e = 1.5 cm.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

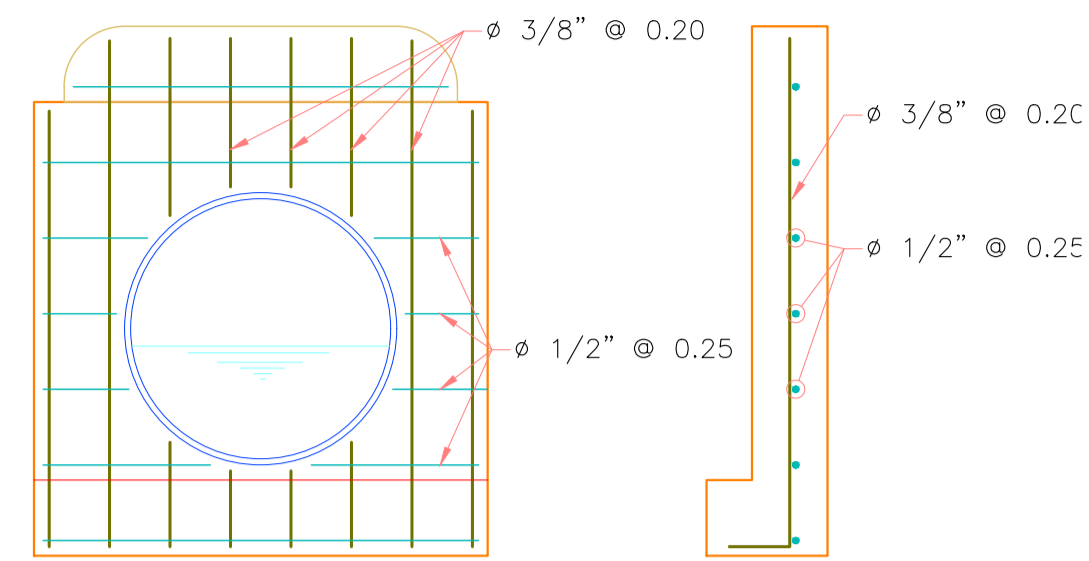


DATOS		PROYECTO:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIOO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO: ALCANTARILLA TMC ø 60" TIPO1	
REGION:	CUSCO	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	TRAMO:	KM 0+000-15+500
DISIRIHO:	QUIQUIJANA	FORMATO:	A-1
		FECHA:	12/04/2024

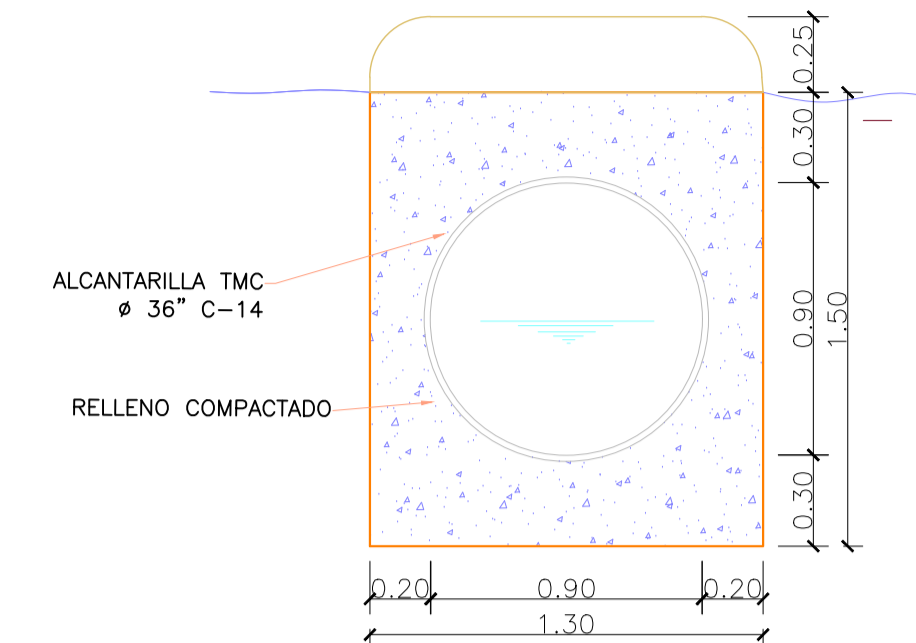




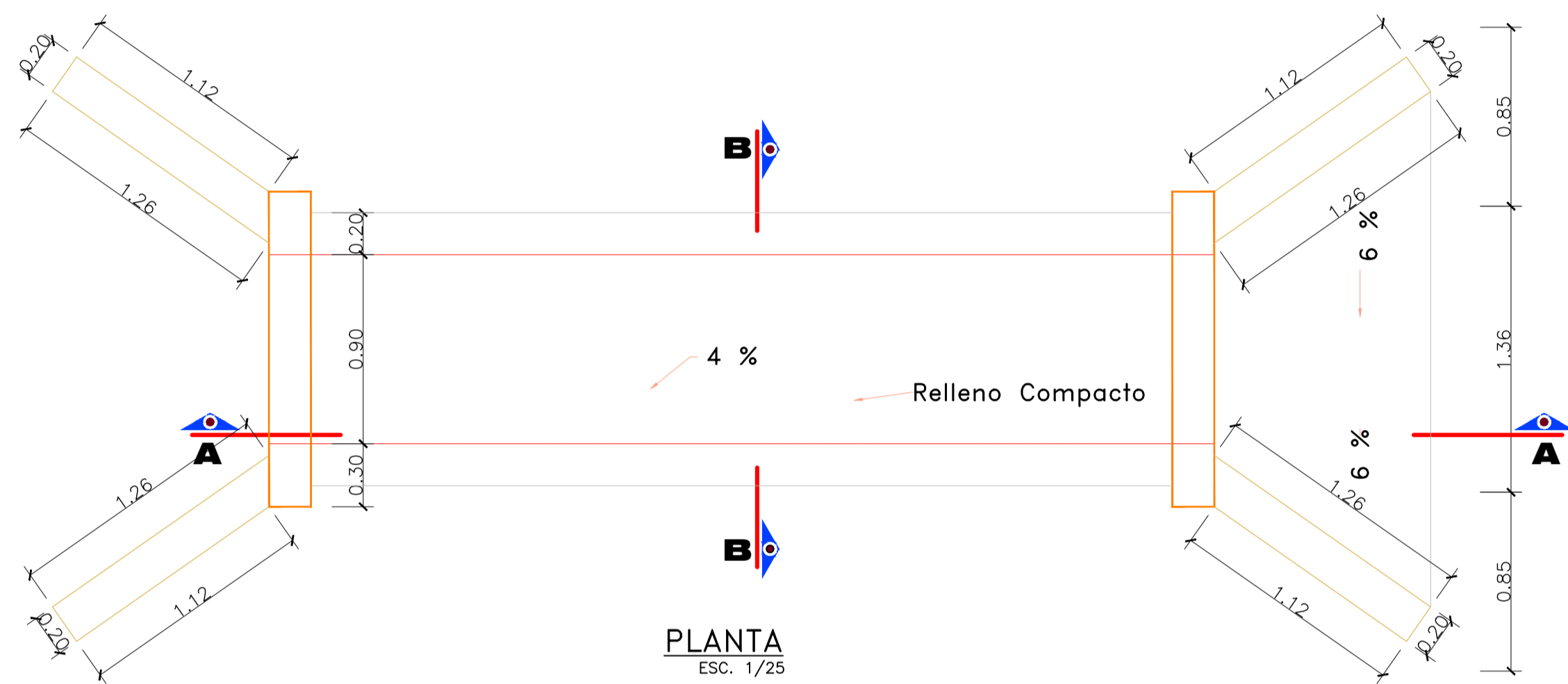
CORTE A - A'
ESC. 1/25



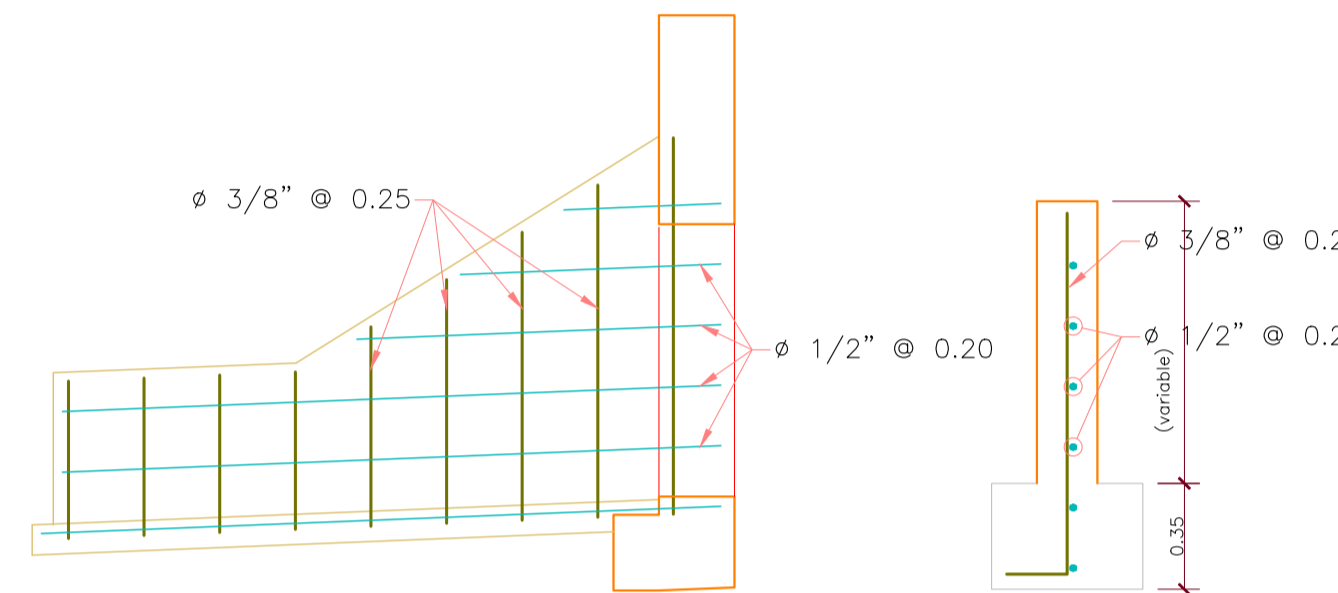
ARMADURA EN BORDILLOS
ESC. 1/25



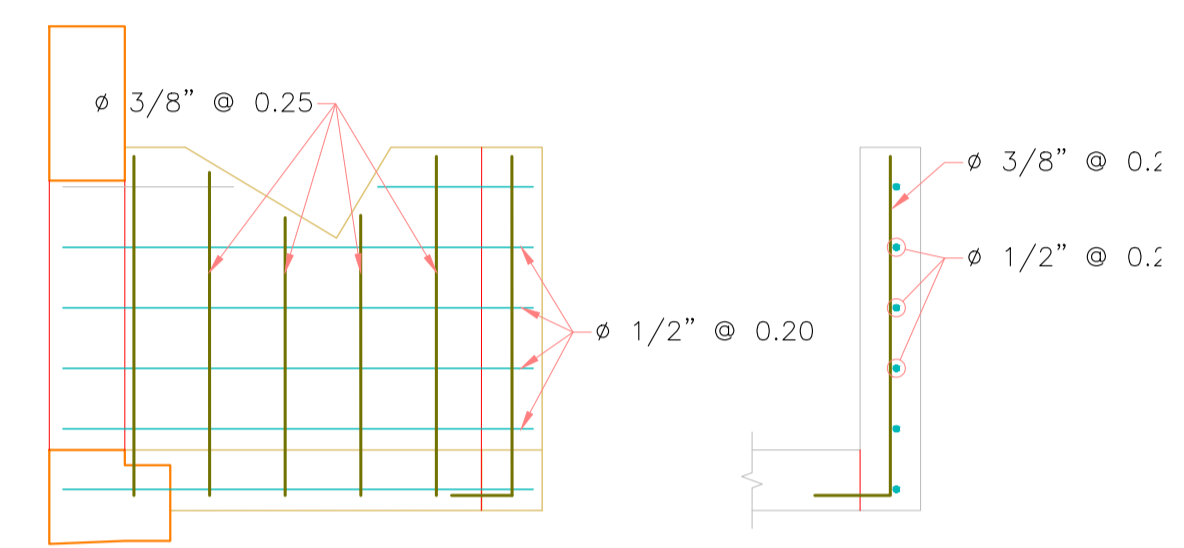
CORTE B - B''
ESC. 1/25



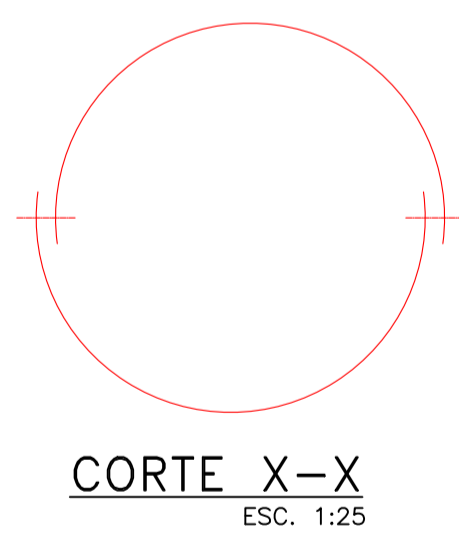
PLANTA
ESC. 1/25



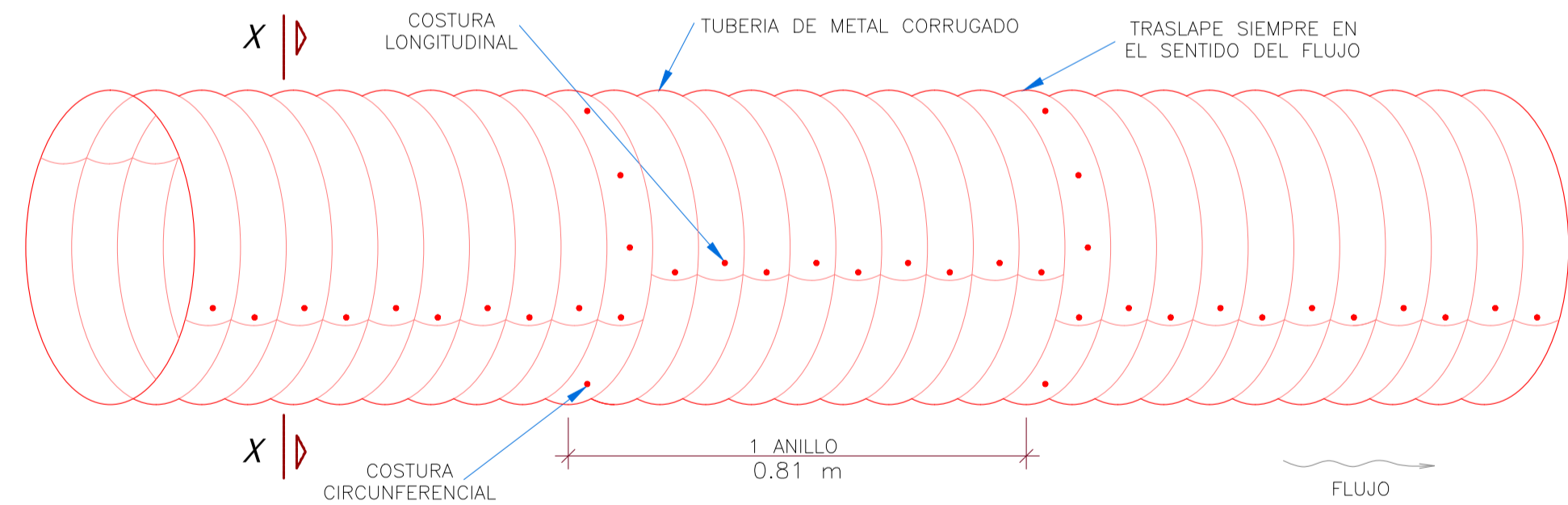
ARMADURA EN ALERO
ESC. 1/25



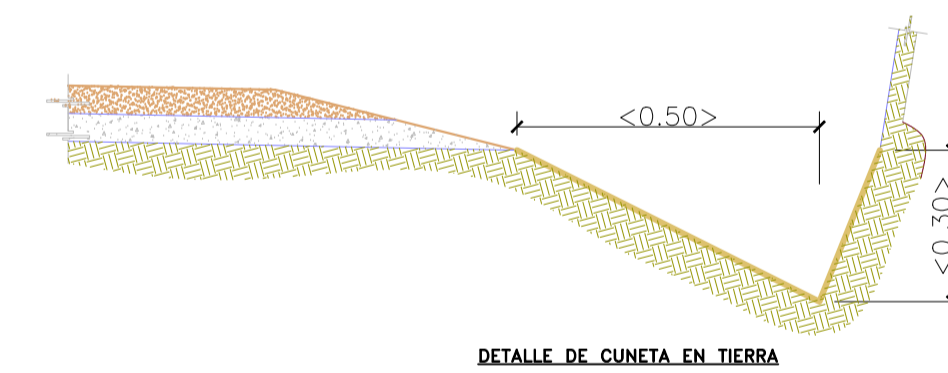
ARMADURA EN CAJUELA DE ENCAUSE
ESC. 1/25



CORTE X-X
ESC. 1:25



DETALLE DE ALCANTARILLA
ESC. 5/E



DETALLE DE CUNETETA EN TIERRA

DIMENSIONES MINIMAS DE LAS CUNETAS		
REGION	PROFUNDIDAD	ANCHO
SECA	0.20 Mts.	0.50 Mts.
LLUVIOSA	0.30 Mts.	0.50 Mts.
MUY LLUVIOSA	0.50 Mts.	1.00 Mts.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EMBOQUILLADO= CON PIEDRA ø 4-6" ASENTADO CON CONCRETO f'c=140 Kg/cm2.
- CONCRETO F'c= 175 Kg/cm2
- TARRAJEO MUROS DE CONCRETO 1:5 ø = 1.5 cm.

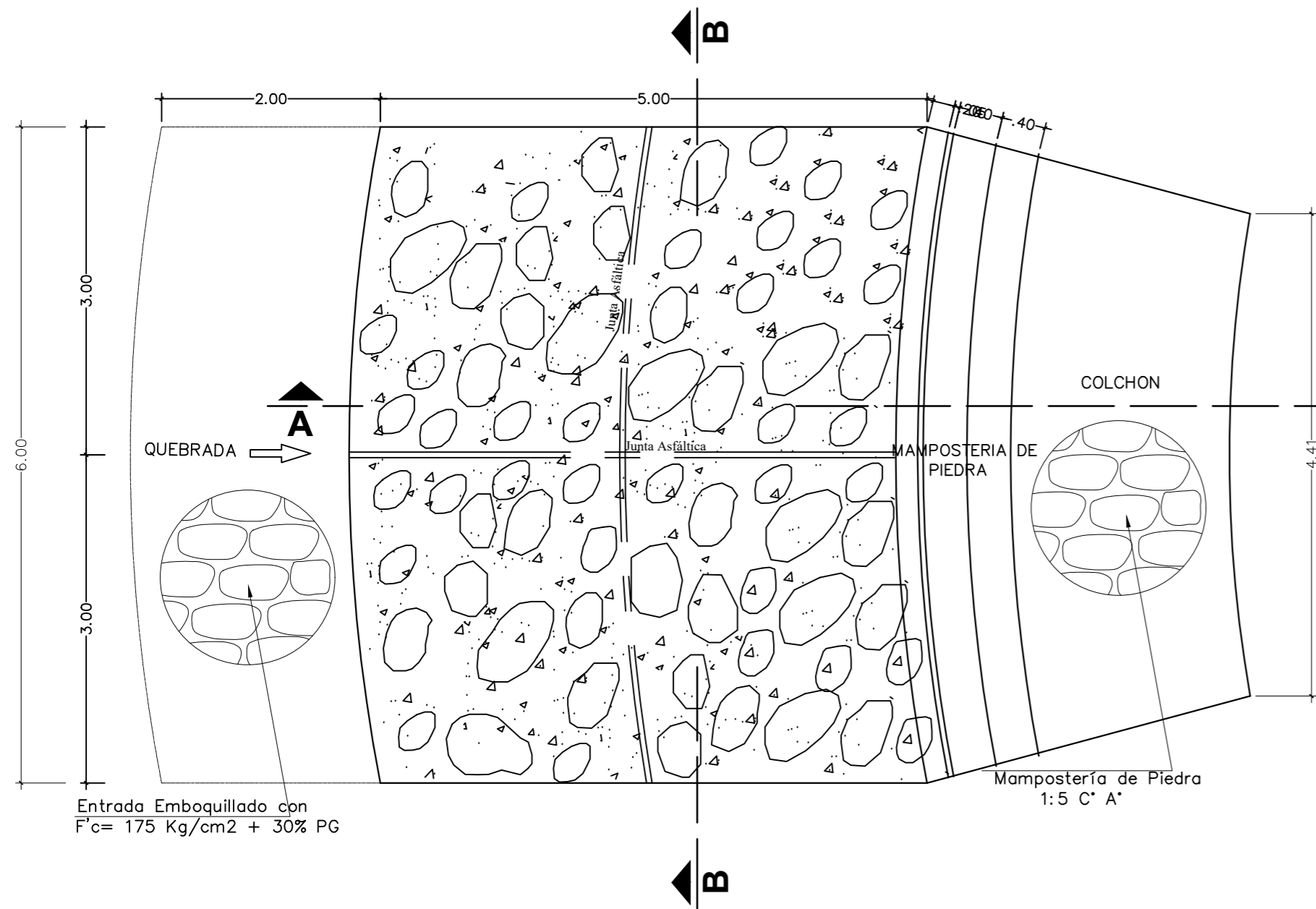
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

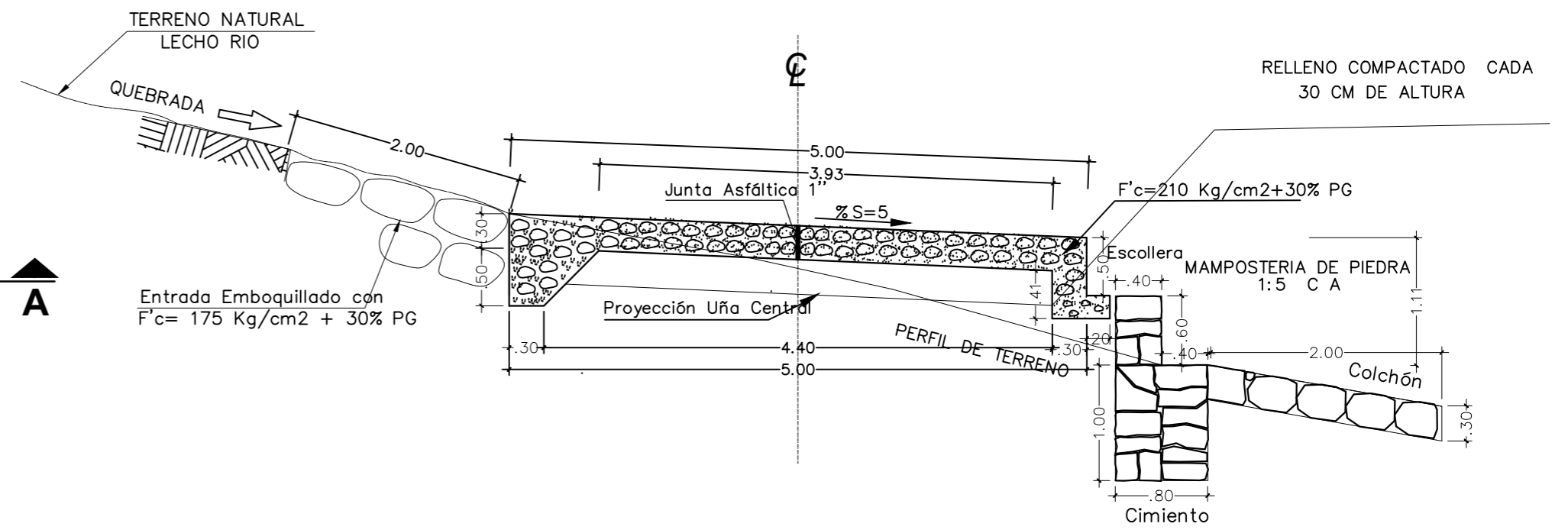
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	ALCANTARILLA TMC ø 36" TIPO2		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-15+500
FORMATO:	A-1	FECHA:	12/04/2024





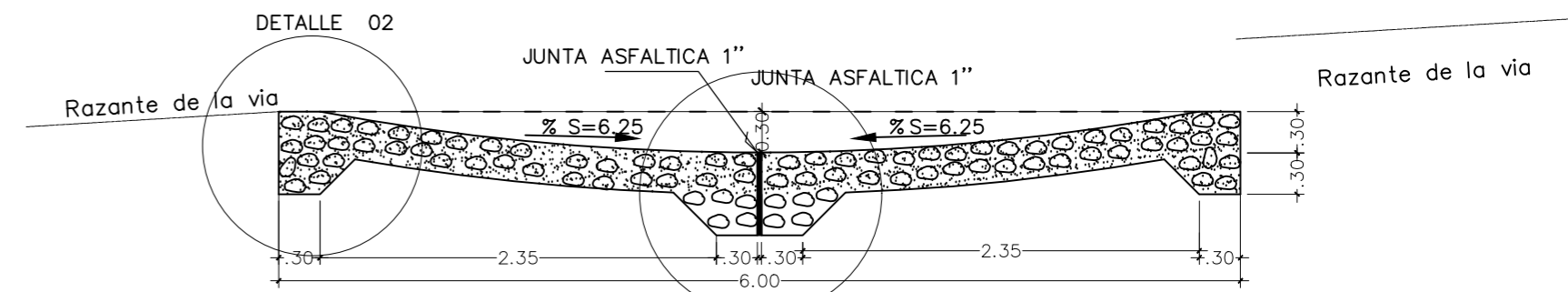
PLANTA BADEN

ESC=1/50



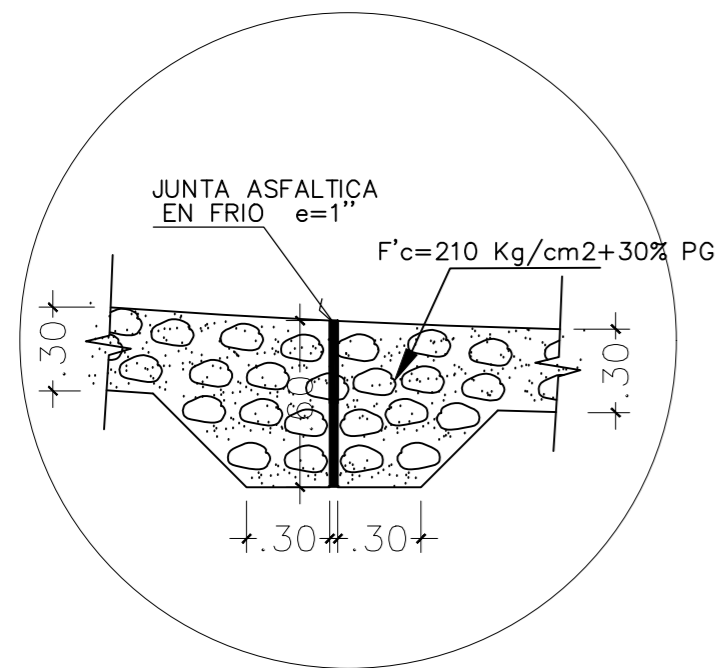
CORTE A-A

ESC=1/50

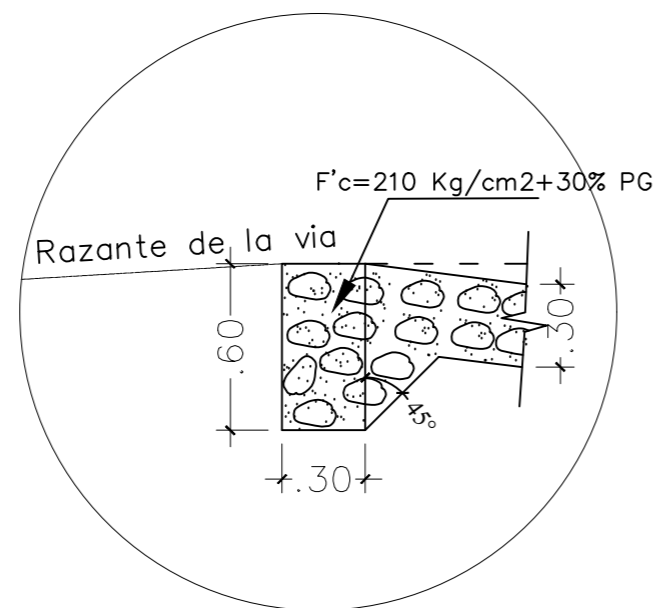


CORTE B-B

ESC=1/50



DETALLE 01
ESC=1/25



DETALLE 02
ESC=1/25

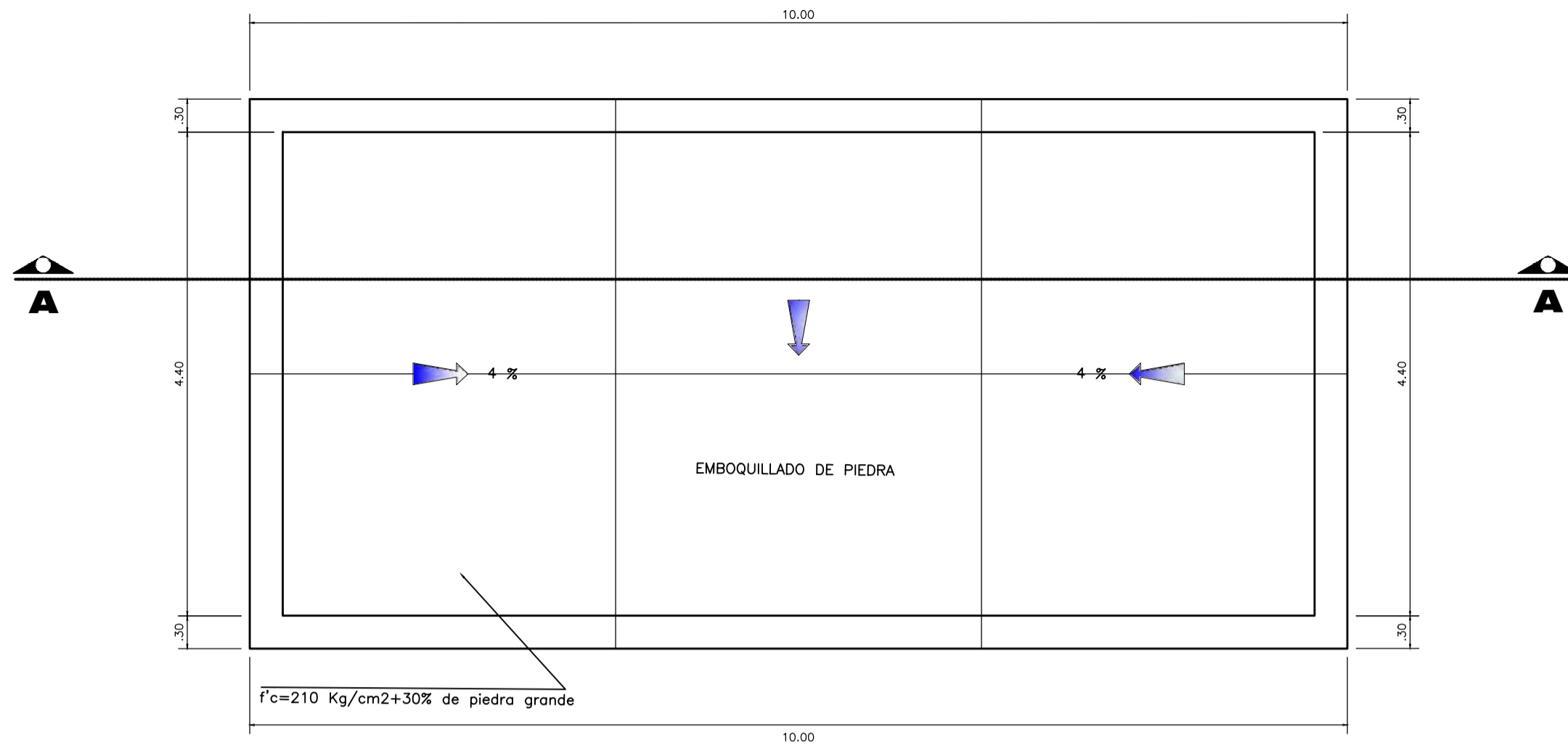
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

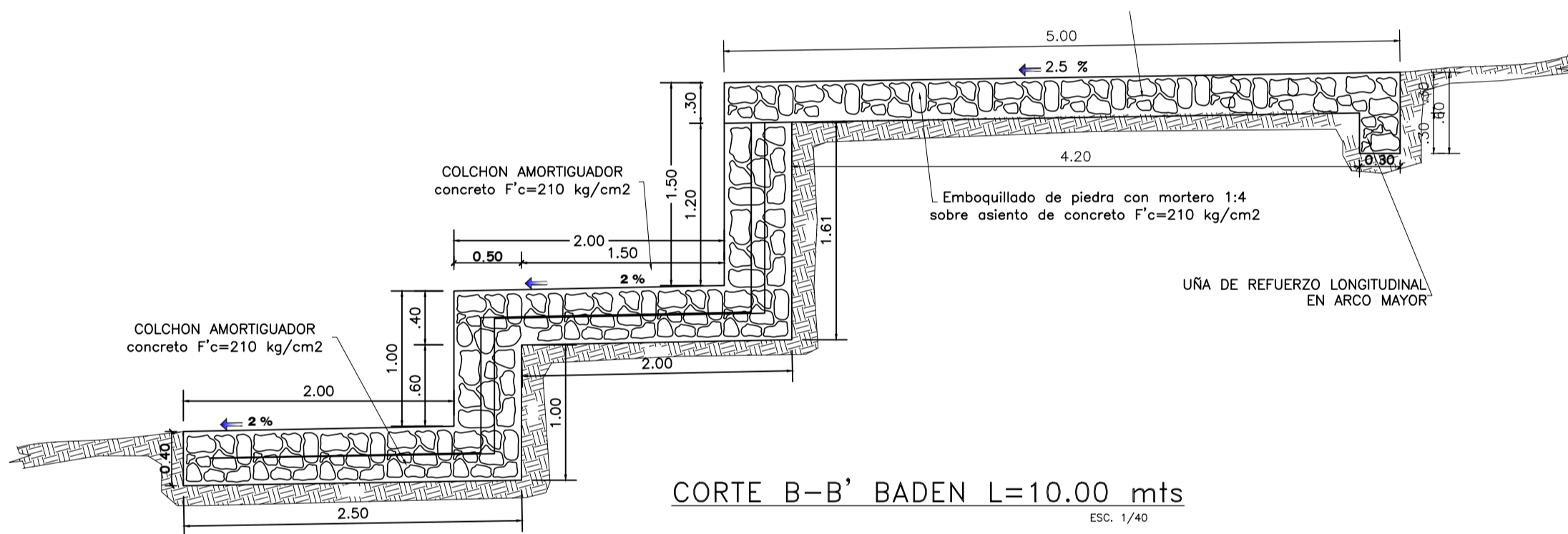
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	BADEN TIPO 1		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-15+500
FORMATO:	A-2	FECHA:	12/04/2024





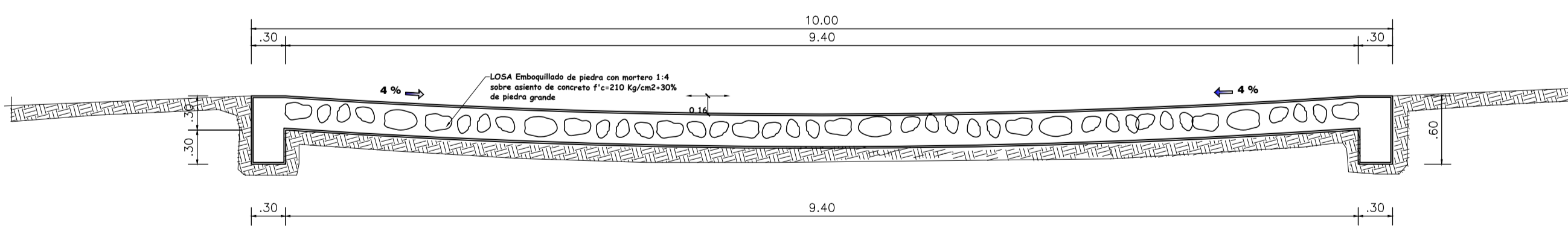
PLANTA BADEN L=10.00 mts

ESC. 1/50



CORTE B-B' BADEN L=10.00 mts

ESC. 1/40



CORTE A-A' BADEN L=10.00 mts

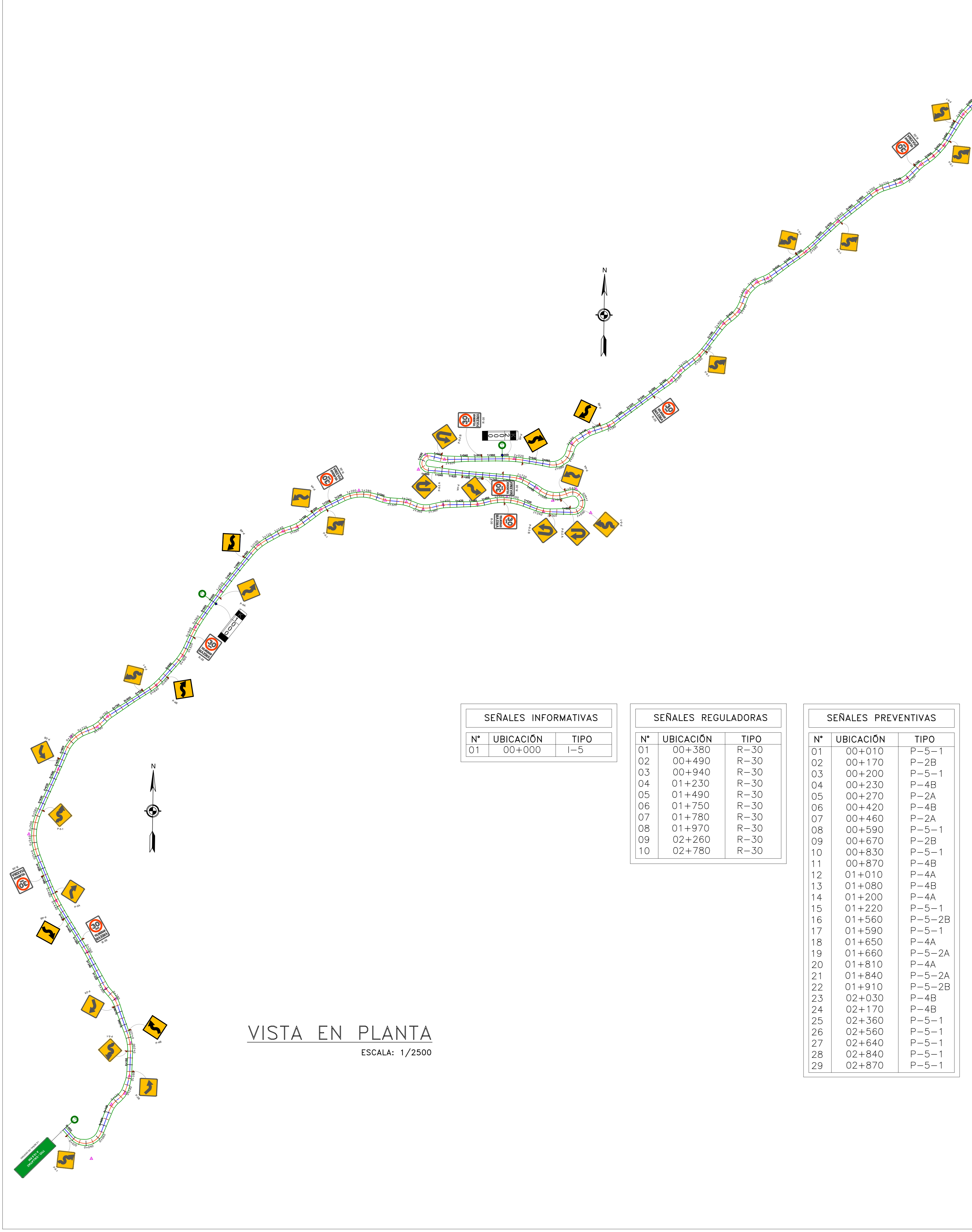
ESC. 1/40



DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIQ HASTA LA COMUNIDAD INDIGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO	
PLANO:		BADEN TIPO 2	
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-15+500
FORMATO:	A-2	FECHA:	12/04/2024



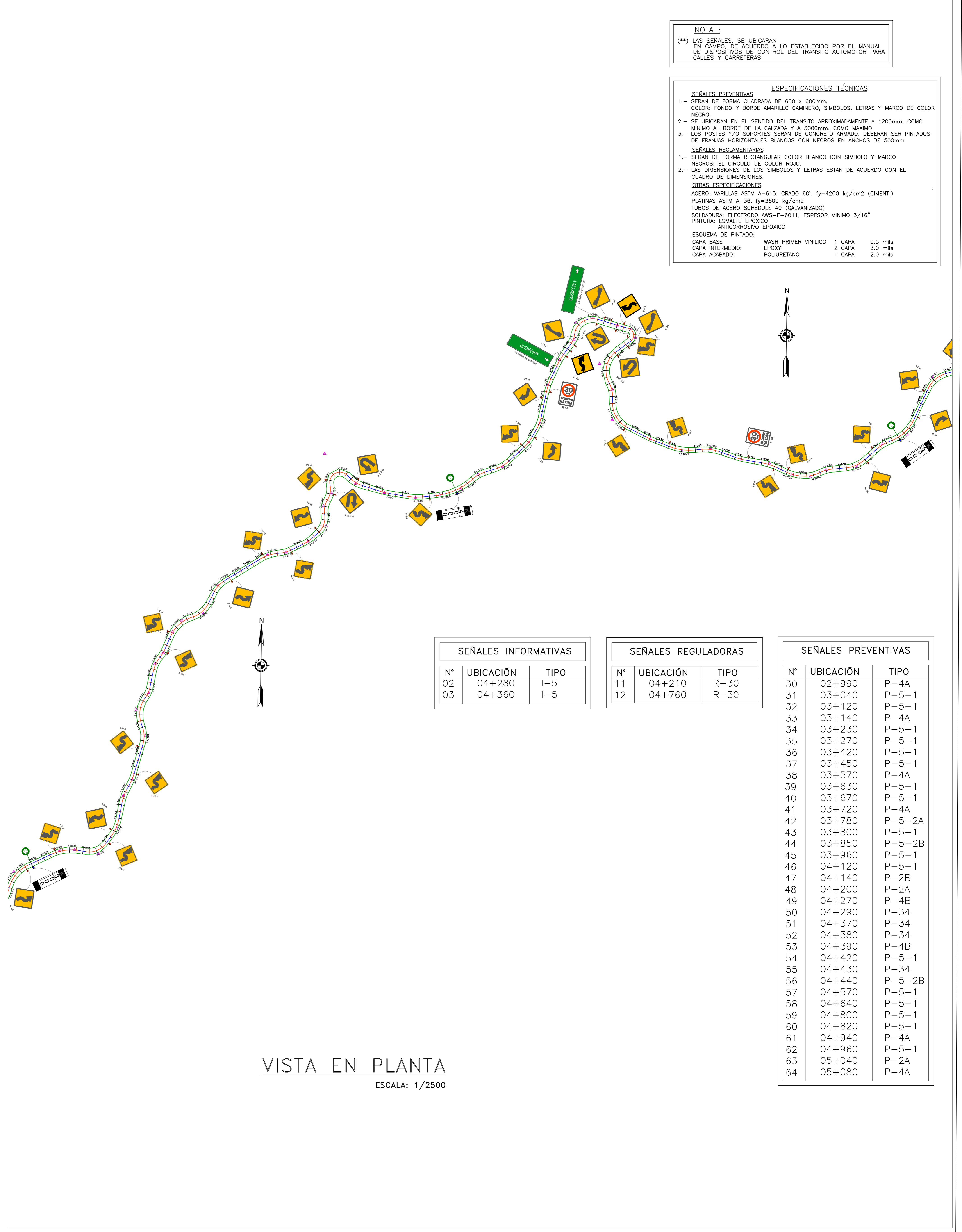


VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/2500

SEÑALES INFORMATIVAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
01	00+000	I-5

SEÑALES REGULADORAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
01	00+380	R-30
02	00+490	R-30
03	00+940	R-30
04	01+230	R-30
05	01+490	R-30
06	01+750	R-30
07	01+780	R-30
08	01+970	R-30
09	02+260	R-30
10	02+780	R-30

SEÑALES PREVENTIVAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
01	00+010	P-5-1
02	00+170	P-2B
03	00+200	P-5-1
04	00+230	P-4B
05	00+270	P-2A
06	00+420	P-4B
07	00+460	P-2A
08	00+590	P-5-1
09	00+670	P-2B
10	00+830	P-5-1
11	00+870	P-4B
12	01+010	P-4A
13	01+080	P-4B
14	01+200	P-4A
15	01+220	P-5-1
16	01+560	P-5-2B
17	01+590	P-5-1
18	01+650	P-4A
19	01+660	P-5-2A
20	01+810	P-4A
21	01+840	P-5-2A
22	01+910	P-5-2B
23	02+030	P-4B
24	02+170	P-4B
25	02+360	P-5-1
26	02+560	P-5-1
27	02+640	P-5-1
28	02+840	P-5-1
29	02+870	P-5-1



VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/2500

SEÑALES INFORMATIVAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
02	04+280	I-5
03	04+360	I-5

SEÑALES REGULADORAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
11	04+210	R-30
12	04+760	R-30

SEÑALES PREVENTIVAS		
N°	UBICACIÓN	TIPO
30	02+990	P-4A
31	03+040	P-5-1
32	03+120	P-5-1
33	03+140	P-4A
34	03+230	P-5-1
35	03+270	P-5-1
36	03+420	P-5-1
37	03+450	P-5-1
38	03+570	P-4A
39	03+630	P-5-1
40	03+670	P-5-1
41	03+720	P-4A
42	03+780	P-5-2A
43	03+800	P-5-1
44	03+850	P-5-2B
45	03+960	P-5-1
46	04+120	P-5-1
47	04+140	P-2B
48	04+200	P-2A
49	04+270	P-4B
50	04+290	P-34
51	04+370	P-34
52	04+380	P-34
53	04+390	P-4B
54	04+420	P-5-1
55	04+430	P-34
56	04+440	P-5-2B
57	04+570	P-5-1
58	04+640	P-5-1
59	04+800	P-5-1
60	04+820	P-5-1
61	04+940	P-4A
62	04+960	P-5-1
63	05+040	P-2A
64	05+080	P-4A

NOTA:
 (***) LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

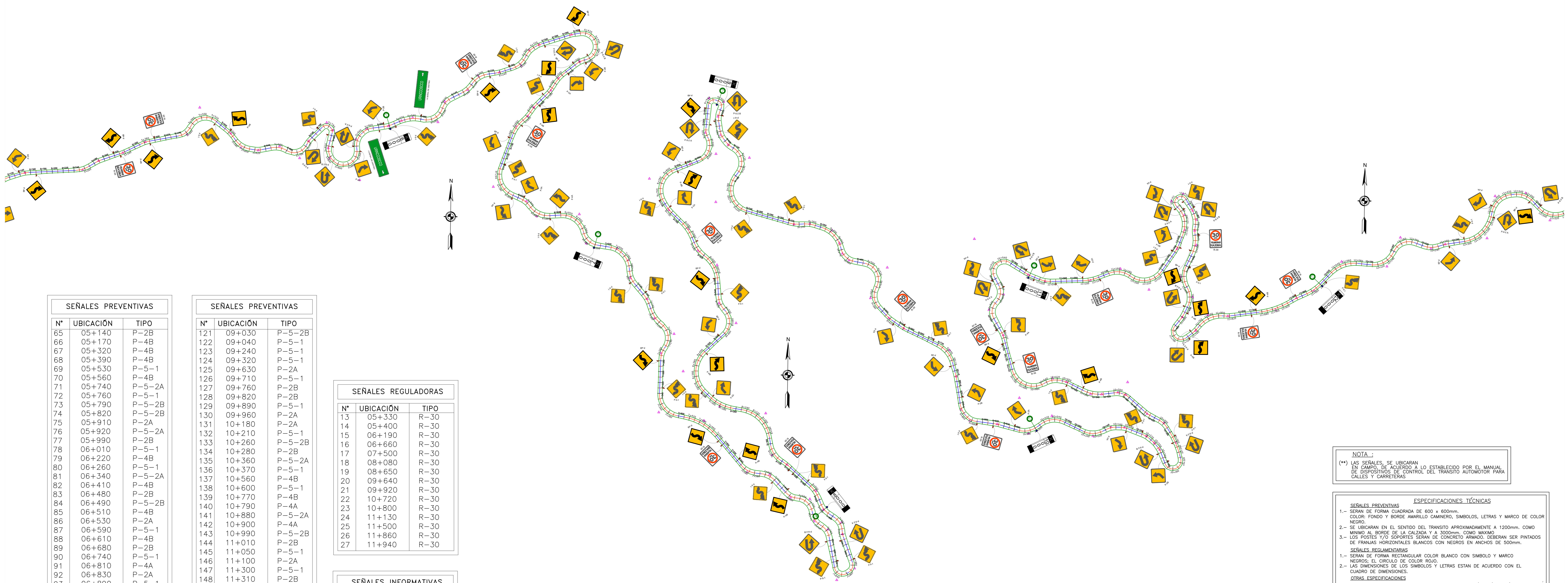
SEÑALES PREVENTIVAS
 1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
 COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
 2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO.
 3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGULADORAS
 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: VARELLAS ASTM A-615, GRADO 607, 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

N°	UBICACIÓN	TIPO
65	05+140	P-2B
66	05+170	P-4B
67	05+320	P-4B
68	05+390	P-4B
69	05+530	P-5-1
70	05+560	P-4B
71	05+740	P-5-2A
72	05+790	P-5-1
73	05+790	P-5-2B
74	05+820	P-5-2B
75	05+910	P-2A
76	05+920	P-5-2A
77	05+990	P-2B
78	06+010	P-5-1
79	06+220	P-4B
80	06+260	P-5-1
81	06+340	P-5-2A
82	06+410	P-4B
83	06+480	P-2B
84	06+490	P-5-2B
85	06+510	P-4B
86	06+530	P-2A
87	06+590	P-5-1
88	06+610	P-4B
89	06+680	P-2B
90	06+740	P-5-1
91	06+810	P-4A
92	06+830	P-2A
93	06+890	P-5-1
94	06+910	P-4A
95	07+110	P-5-1
96	07+140	P-5-1
97	07+280	P-4B
98	07+330	P-5-1
99	07+490	P-4B
100	07+540	P-4B
101	07+620	P-5-1
102	07+650	P-4B
103	07+780	P-5-2B
104	07+810	P-5-1
105	07+890	P-5-1
106	07+930	P-5-2A
107	08+060	P-5-1
108	08+100	P-5-1
109	08+310	P-2A
110	08+320	P-5-1
111	08+410	P-4B
112	08+450	P-2B
113	08+540	P-5-1
114	08+570	P-4B
115	08+720	P-2A
116	08+740	P-5-1
117	08+820	P-4B
118	08+840	P-2B
119	08+940	P-5-2A
120	08+970	P-4B

SEÑALES PREVENTIVAS

N°	UBICACIÓN	TIPO
121	09+030	P-5-2B
122	09+040	P-5-1
123	09+240	P-5-1
124	09+320	P-5-1
125	09+630	P-2A
126	09+710	P-5-1
127	09+760	P-2B
128	09+820	P-2B
129	09+890	P-5-1
130	09+960	P-2A
131	10+180	P-2A
132	10+210	P-5-1
133	10+260	P-5-2B
134	10+280	P-2B
135	10+360	P-5-2A
136	10+370	P-5-1
137	10+560	P-4B
138	10+600	P-5-1
139	10+770	P-4B
140	10+790	P-4A
141	10+880	P-5-2A
142	10+900	P-4A
143	10+990	P-5-2B
144	11+010	P-2B
145	11+050	P-5-1
146	11+100	P-2A
147	11+300	P-5-1
148	11+310	P-2B
149	11+380	P-5-2A
150	11+390	P-2A
151	11+430	P-5-1
152	11+450	P-5-2B
153	11+530	P-4B
154	11+560	P-5-1
155	11+640	P-5-2B
156	11+650	P-4B
157	11+730	P-4B
158	11+740	P-5-2A
159	11+870	P-4B
160	12+010	P-5-1
161	12+270	P-2B
162	12+300	P-5-1
163	12+370	P-5-2A
164	12+390	P-2A
165	12+470	P-4B
166	12+490	P-5-2B

SEÑALES REGULADORAS

N°	UBICACIÓN	TIPO
13	05+330	R-30
14	05+400	R-30
15	06+190	R-30
16	06+660	R-30
17	07+500	R-30
18	08+080	R-30
19	08+650	R-30
20	09+640	R-30
21	09+920	R-30
22	10+720	R-30
23	10+800	R-30
24	11+130	R-30
25	11+500	R-30
26	11+860	R-30
27	11+940	R-30

SEÑALES INFORMATIVAS

N°	UBICACIÓN	TIPO
04	05+980	I-5
05	06+060	I-5

NOTA:
 (**) LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS

- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
- COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO
- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGULADORAS

- SERAN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGRO; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.
- 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 ENTADO:

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

VISTA EN PLANTA

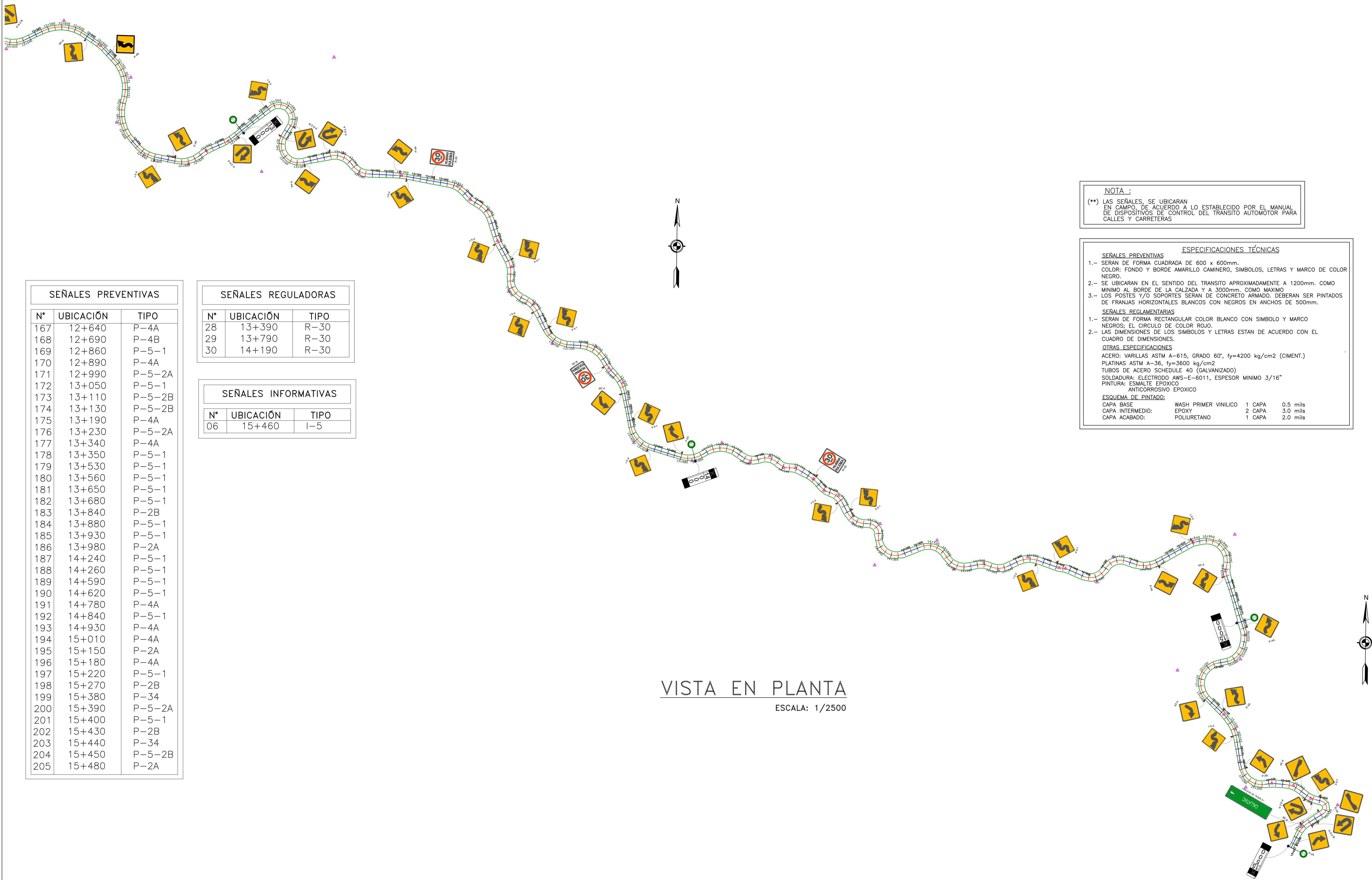
ESCALA: 1/2500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



DATOS		PROYECTO:		PLANO:		ESCALA:		TRAMO:		FORMATO:		FECHA:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		SEÑALIZACION VERTICAL		INDICADA		KM 5+120-12+520		A-0		12/04/2024	
DISERÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY												
REGION:	CUSCO												
PROVINCIA:	QUISPICANCHI												
DISIRIO:	QUIQUIJANA												





NOTA :
 (**) LAS SEÑALES, SE UBICARÁN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

SEÑALES PREVENTIVAS		SEÑALES REGULADORAS	
N°	UBICACIÓN	TIPO	
167	12+640	P-4A	
168	12+690	P-4B	
169	12+860	P-5-1	
170	12+890	P-4A	
171	12+990	P-5-2A	
172	13+050	P-5-1	
173	13+110	P-5-2B	
174	13+130	P-5-2B	
175	13+190	P-4A	
176	13+230	P-5-2A	
177	13+340	P-4A	
178	13+350	P-5-1	
179	13+530	P-5-1	
180	13+560	P-5-1	
181	13+650	P-5-1	
182	13+680	P-5-1	
183	13+840	P-2B	
184	13+880	P-5-1	
185	13+930	P-5-1	
186	13+980	P-2A	
187	14+240	P-5-1	
188	14+260	P-5-1	
189	14+590	P-5-1	
190	14+620	P-5-1	
191	14+780	P-4A	
192	14+840	P-5-1	
193	14+930	P-4A	
194	15+010	P-4A	
195	15+150	P-2A	
196	15+180	P-4A	
197	15+220	P-5-1	
198	15+270	P-2B	
199	15+380	P-34	
200	15+390	P-5-2A	
201	15+400	P-5-1	
202	15+430	P-2B	
203	15+440	P-34	
204	15+450	P-5-2B	
205	15+480	P-2A	

N°	UBICACIÓN	TIPO
28	13+390	R-30
29	13+790	R-30
30	14+190	R-30

N°	UBICACIÓN	TIPO
06	15+460	I-5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS

- SERÁN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
- COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
- SE UBICARÁN EN EL SENTIDO DEL TRÁNSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MÍNIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MÁXIMO.
- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERÁN DE CONCRETO ARMADO. DEBERÁN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

- SERÁN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS. EL CÍRCULO DE COLOR ROJO.
- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTÁN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60^o, 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 MÍNIMO 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

VISTA EN PLANTA
 ESCALA: 1/2500

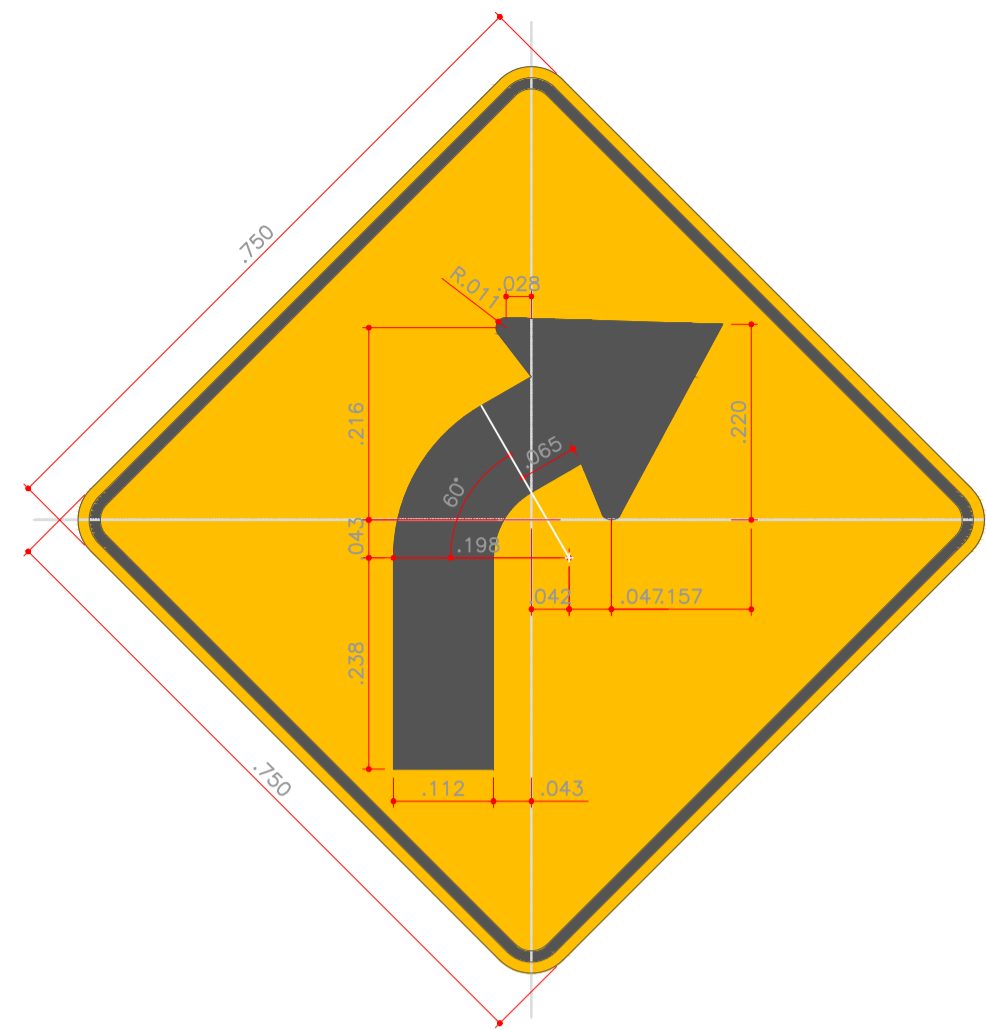
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



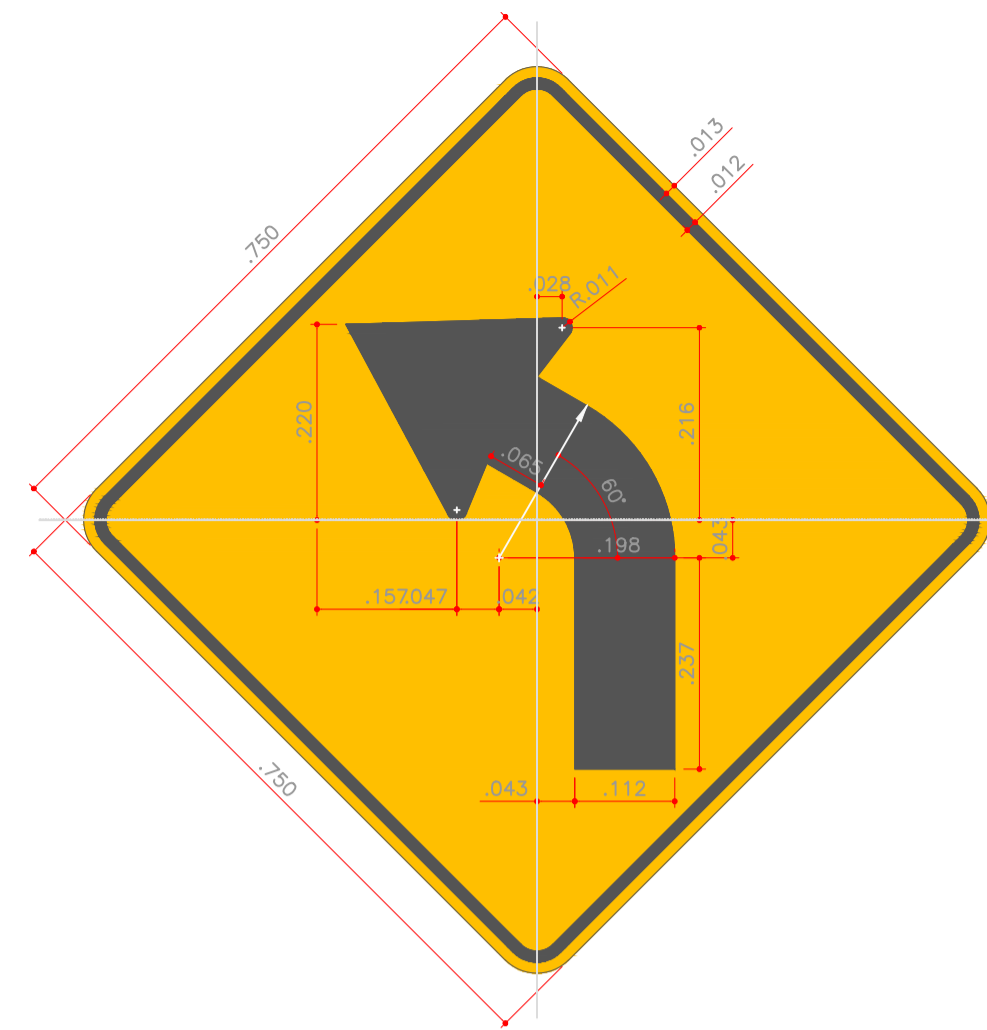
DATOS	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY
REGION:	CUSCO
PROVINCIA:	QUISPICANCHI
DISIRIO:	QUIQUIJANA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
PLANO:	SEÑALIZACION VERTICAL		
ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 12+520-15+500
FORMATO:	A-0	FECHA:	12/04/2024

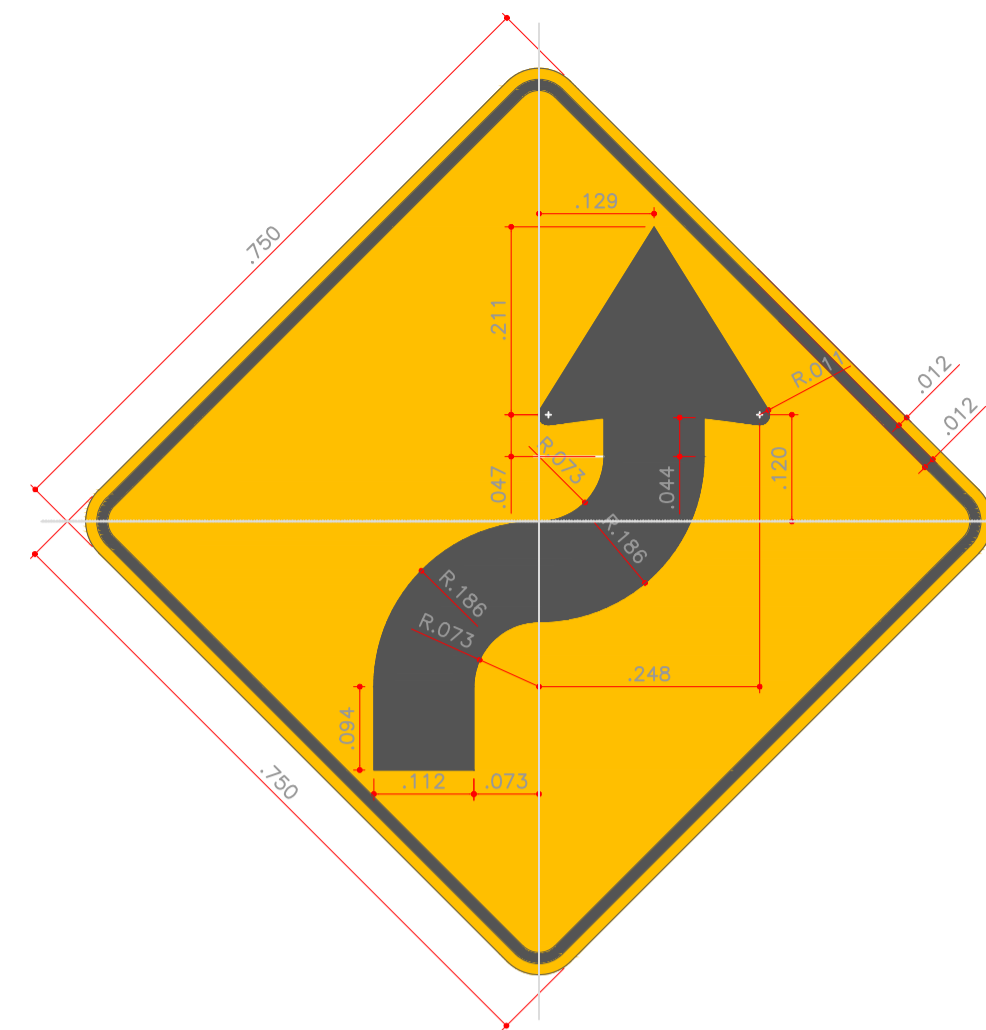




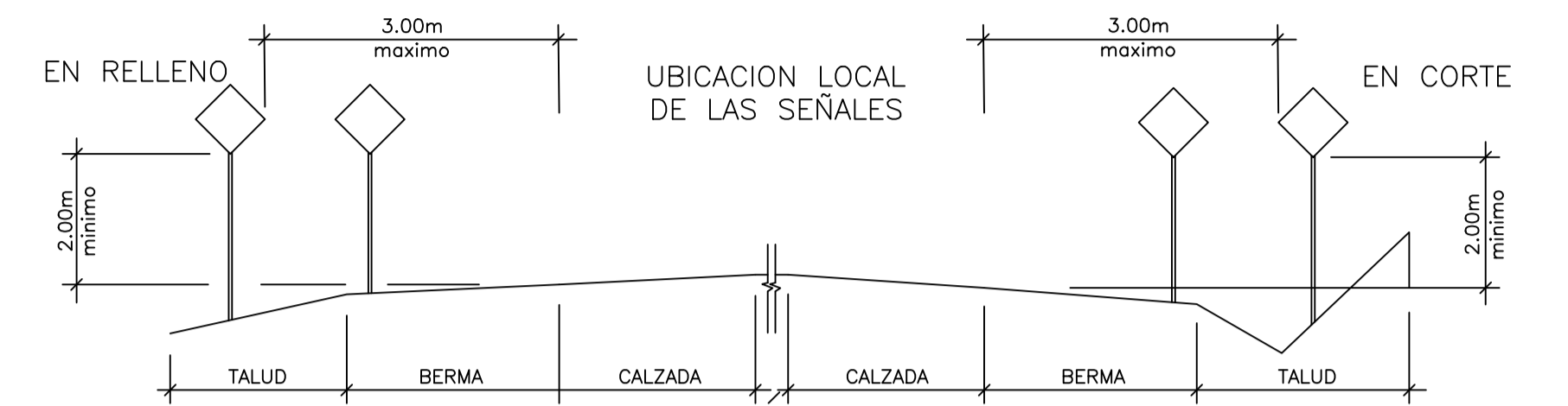
P-2A CURVA A LA DERECHA



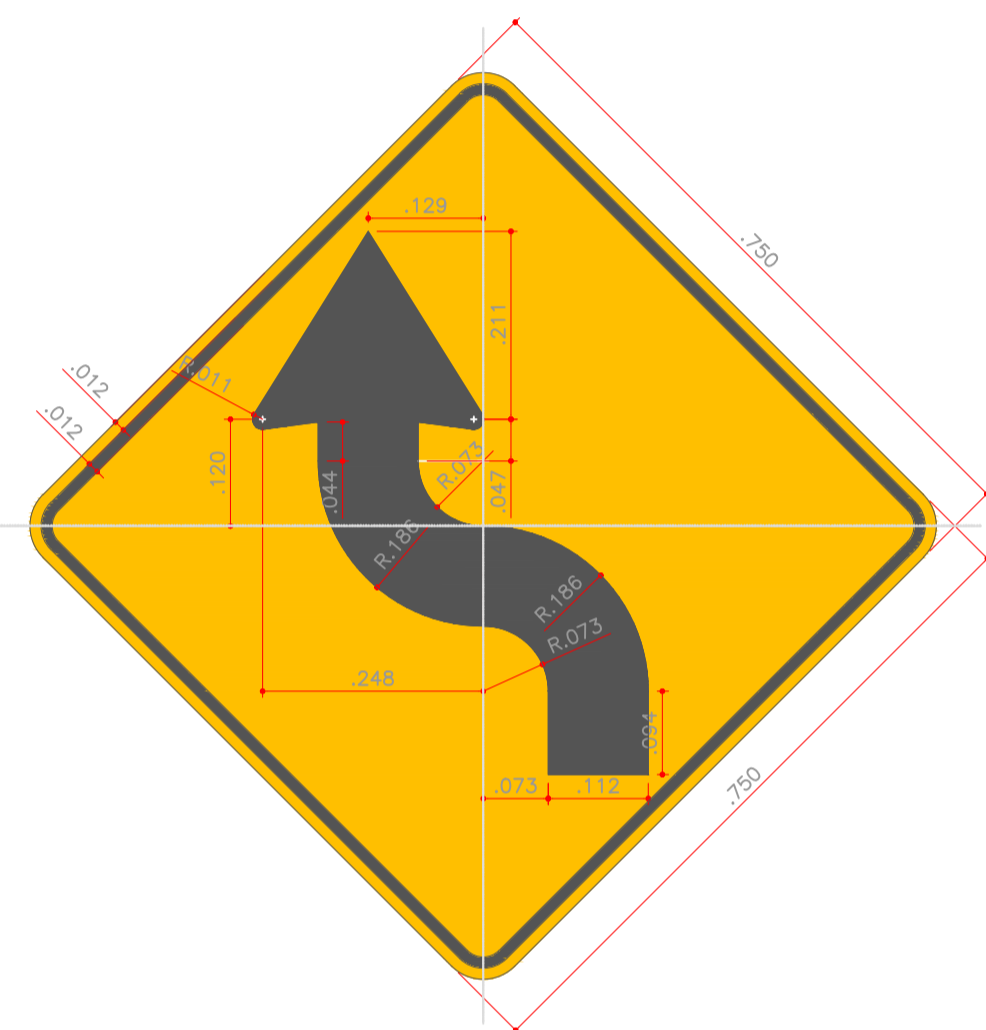
P-2B CURVA A LA IZQUIERDA



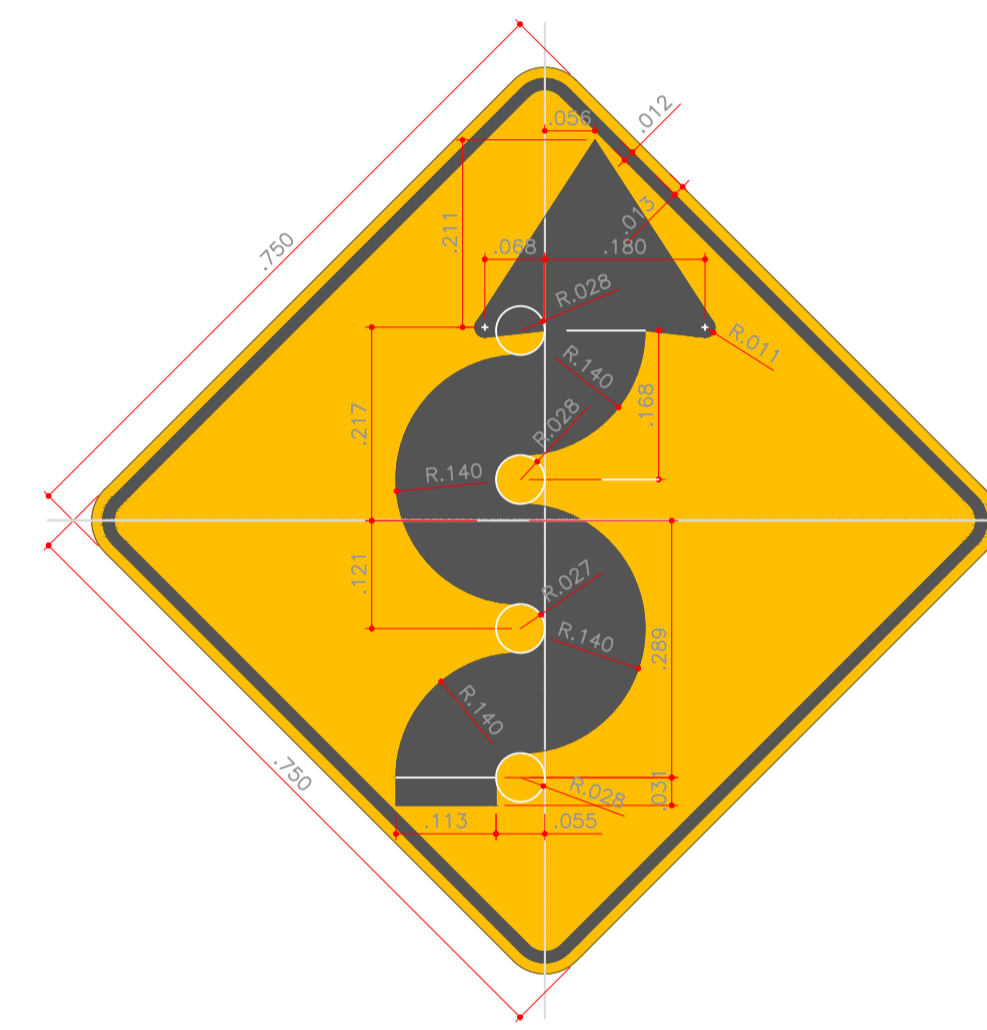
P-4A CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)



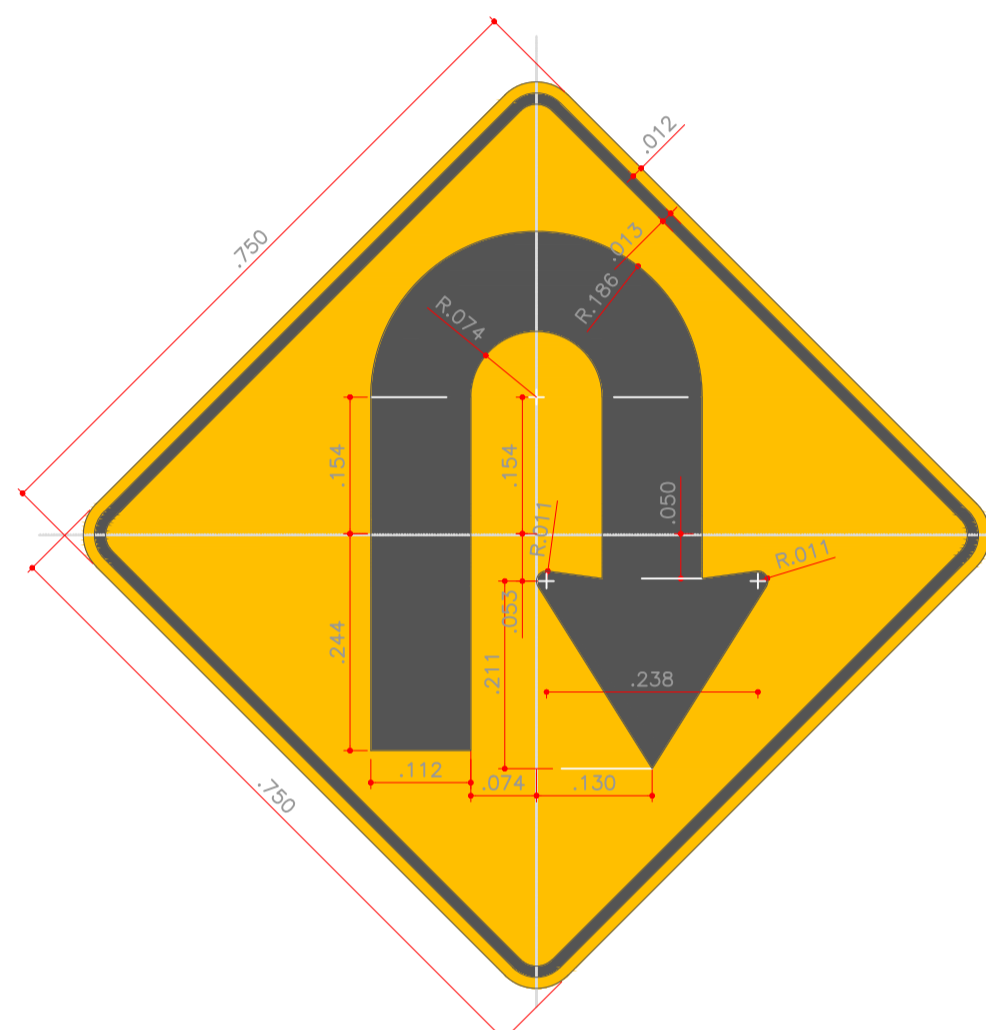
UBICACION DE SEÑALES VERTICALES CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA
ESC. 1/25



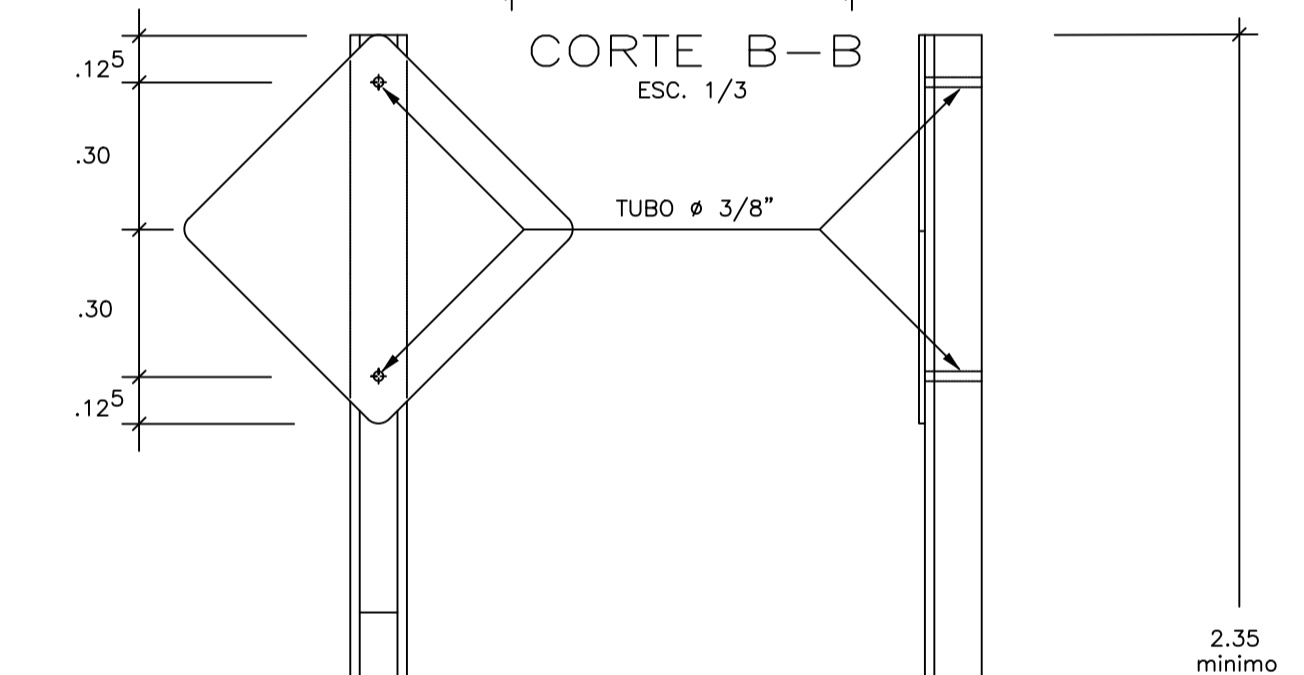
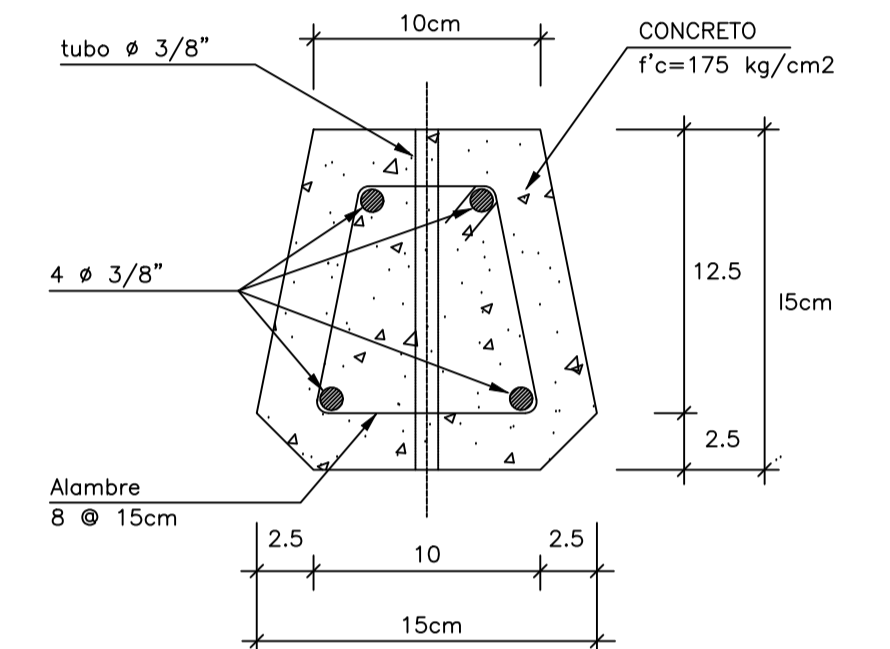
P-4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)



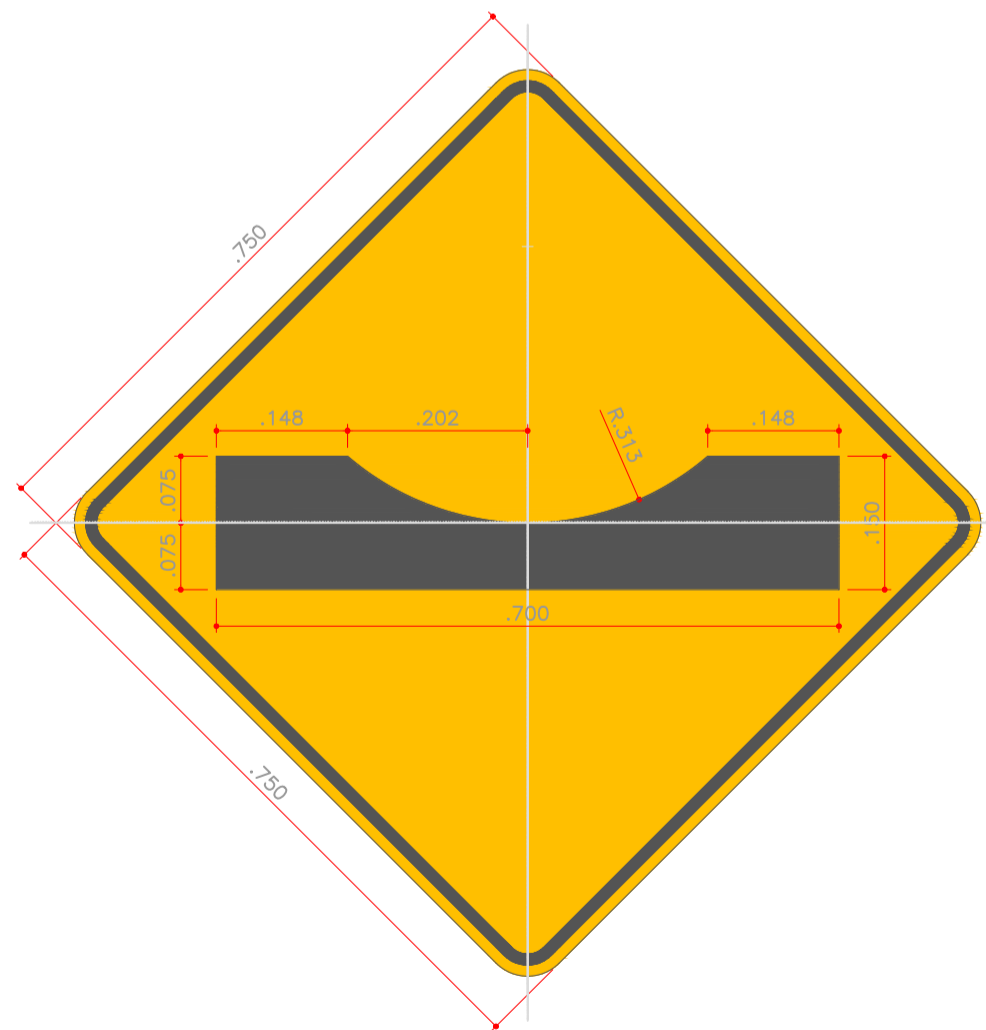
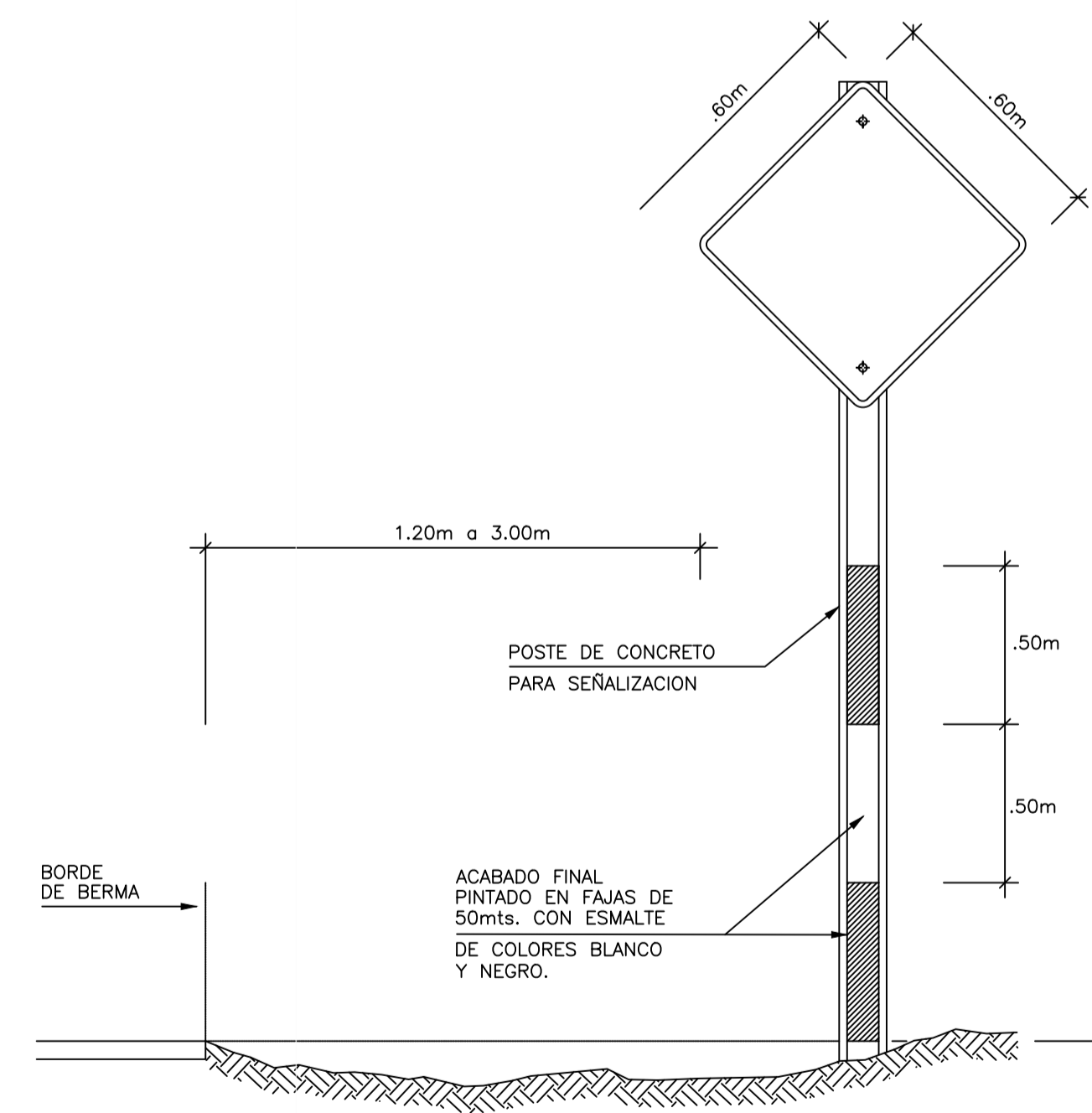
P-5-1 CAMINO SINUOSO



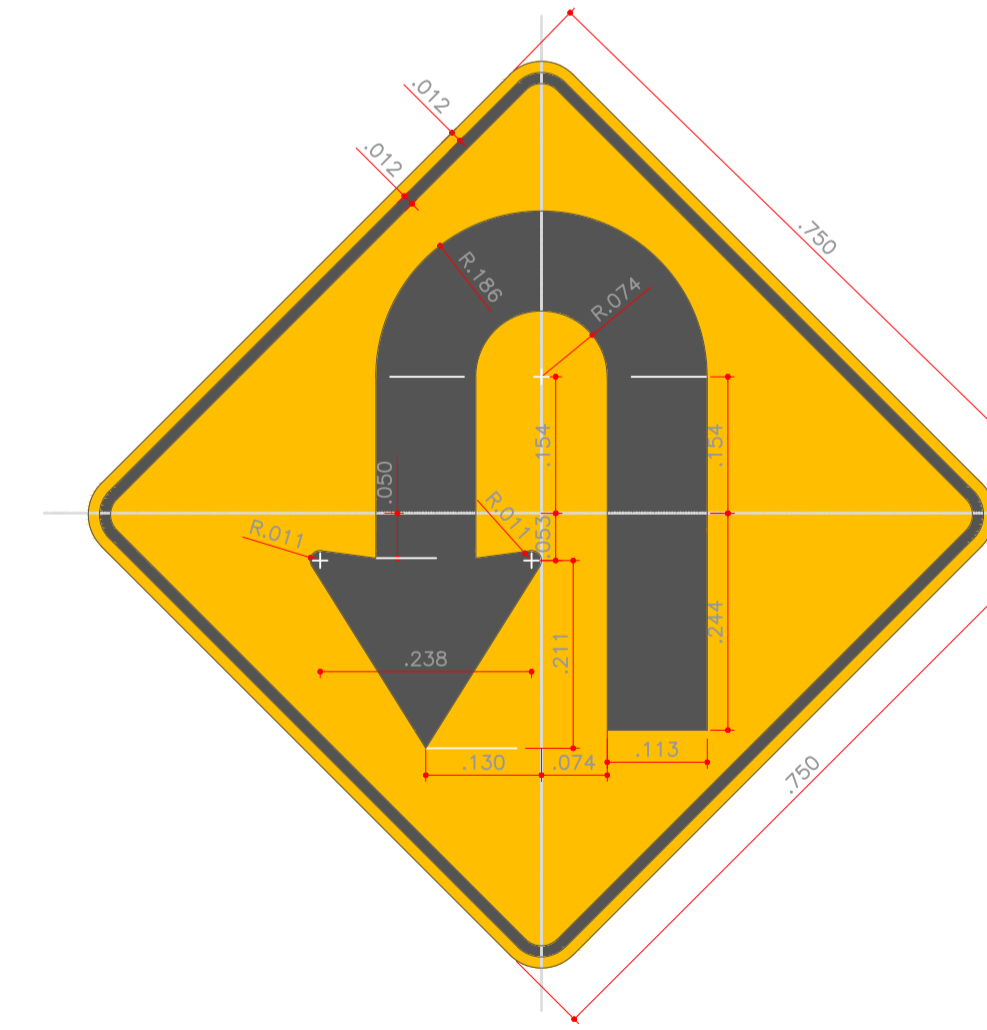
P-5-2 A CURVA EN U - DERECHA



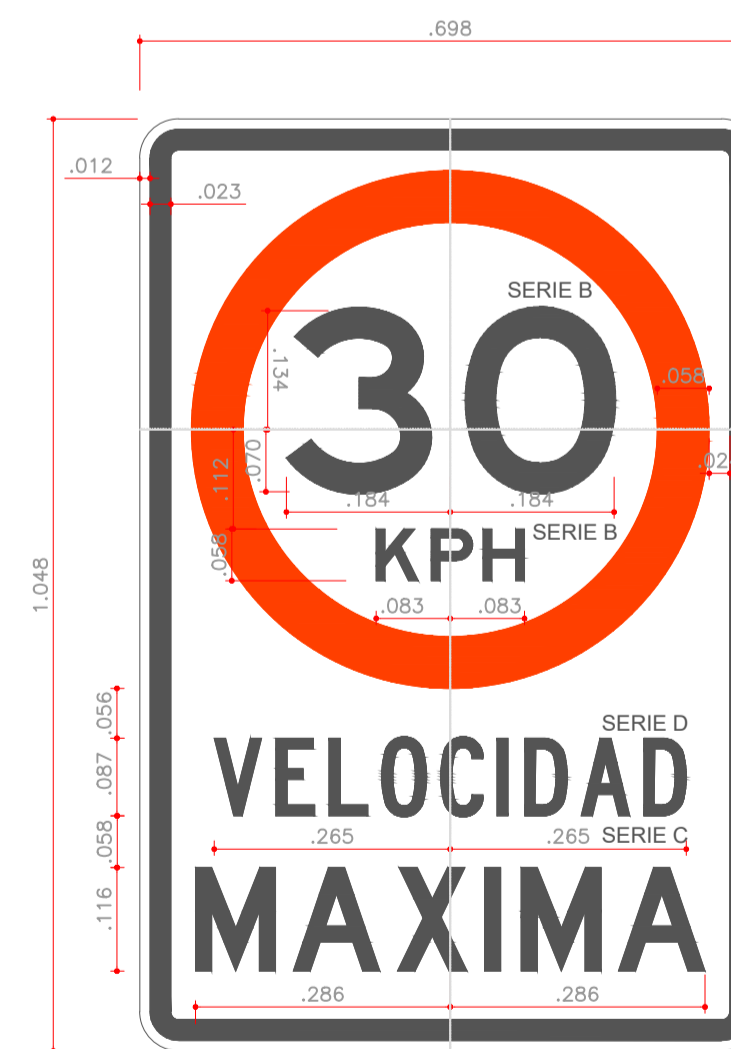
DISÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA LA SEÑALIZACION PREVENTIVA REGLAMENTARIA
ESC. 1/25



P-34 BADEN O DEPRESION



P-5-2 B CURVA EN U - IZQUIERDA

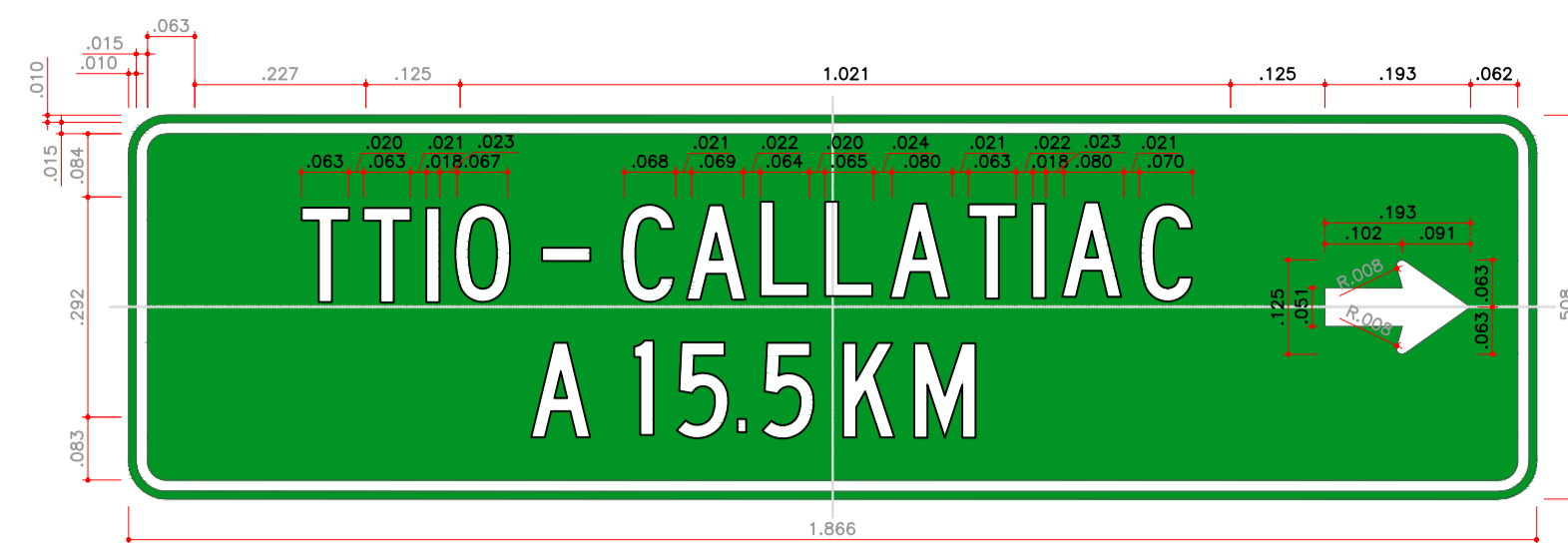


R-30 VELOCIDAD MAXIMA

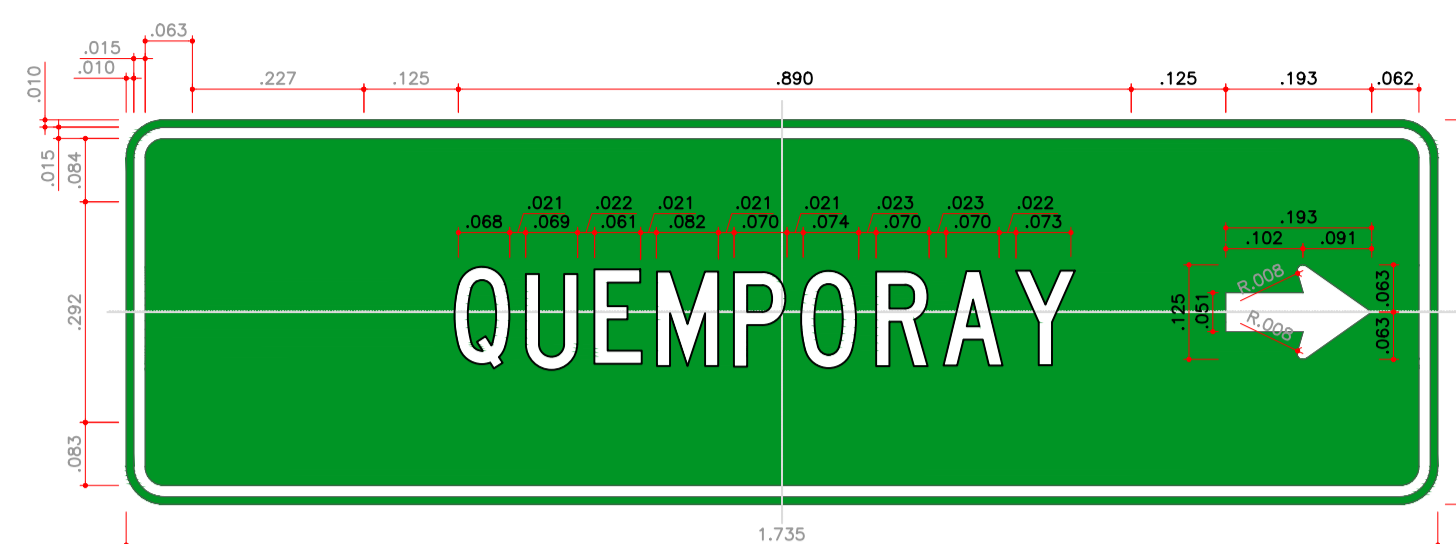
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



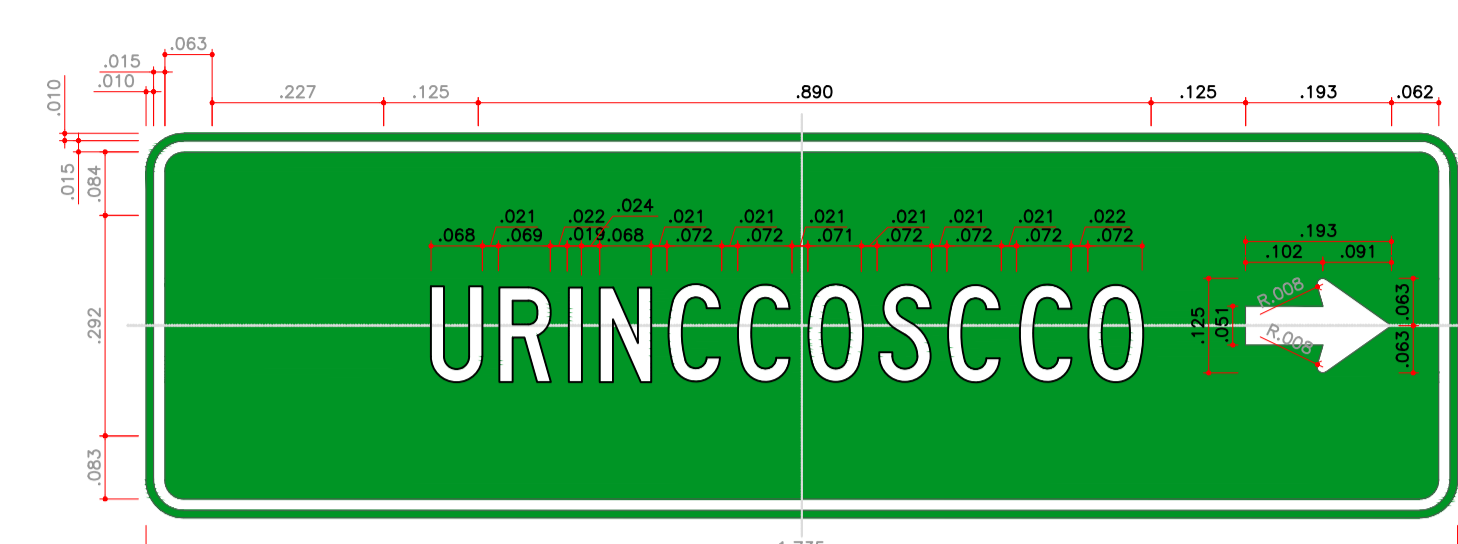
DATOS		PROYECTO:		FECHA:	
DIBUJADO POR:	ALEXANDER MARTINEZ ARREDONDO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO		12/04/2024	
DISEÑADO POR:	POOL FABRICIO RIVAS ECHEGARAY	PLANO:		38	
REGION:	CUSCO	SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS			
PROVINCIA:	QUISPICANCHI	ESCALA:	INDICADA	TRAMO:	KM 0+000-15+500
DISIRIIO:	QUIQUIJANA			FORMATO:	A-1



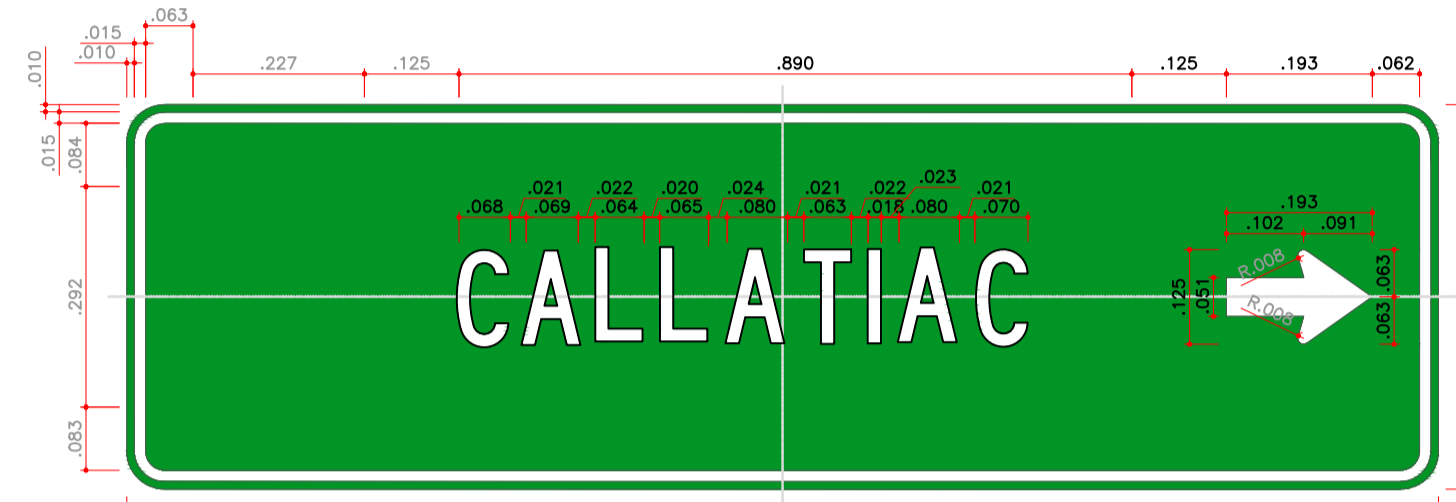
I-5 SEÑAL DE DESTINO



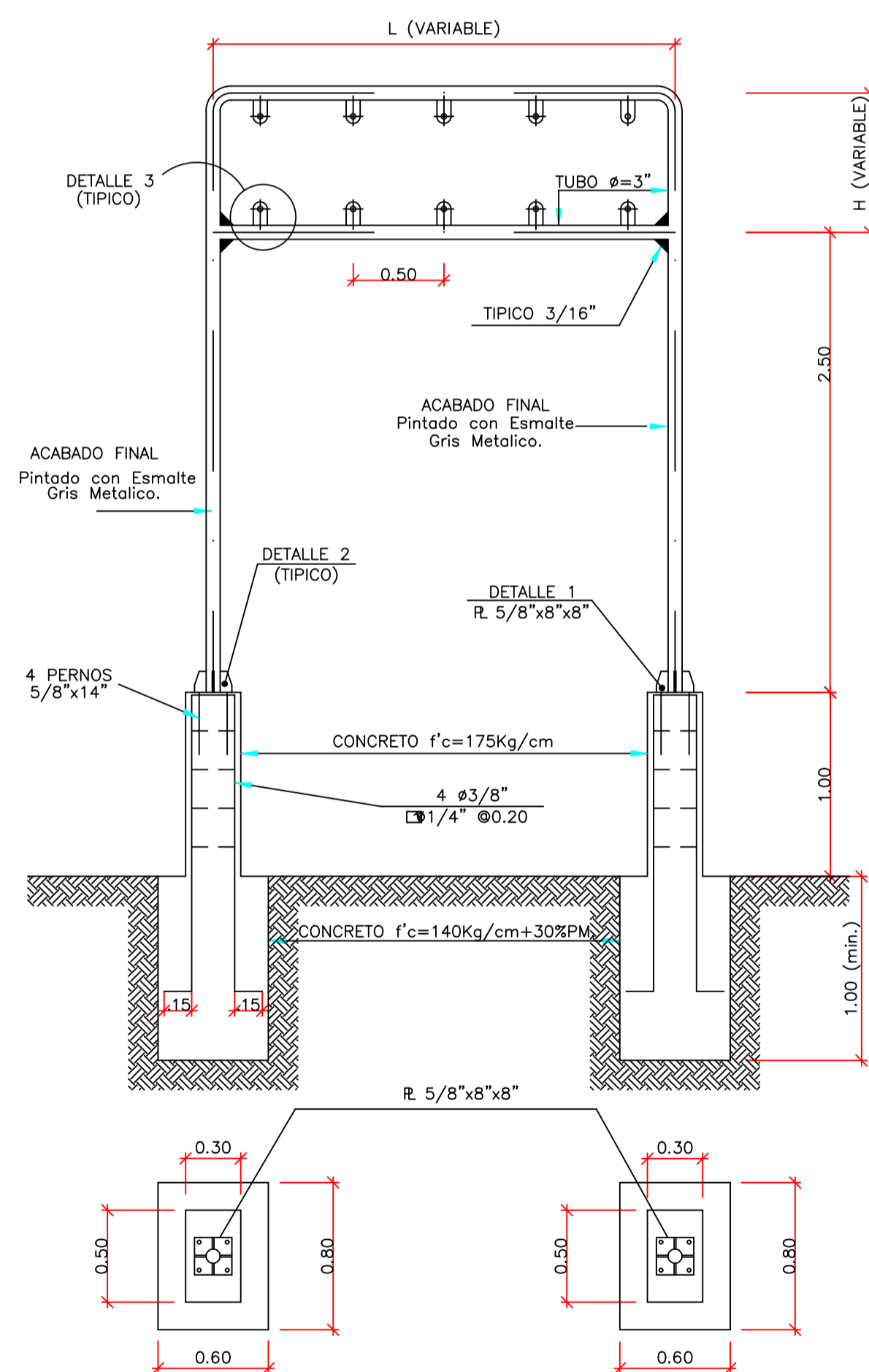
I-5 SEÑAL DE DESTINO



I-5 SEÑAL DE DESTINO

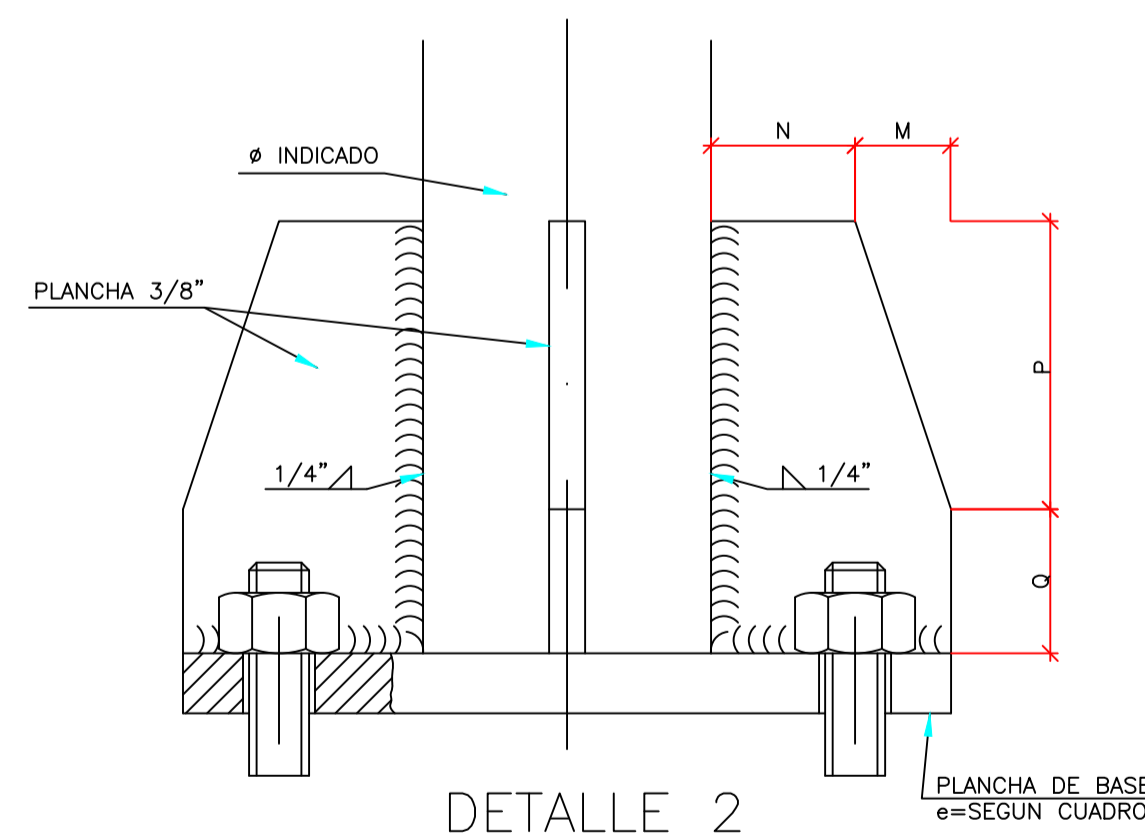


I-5 SEÑAL DE DESTINO

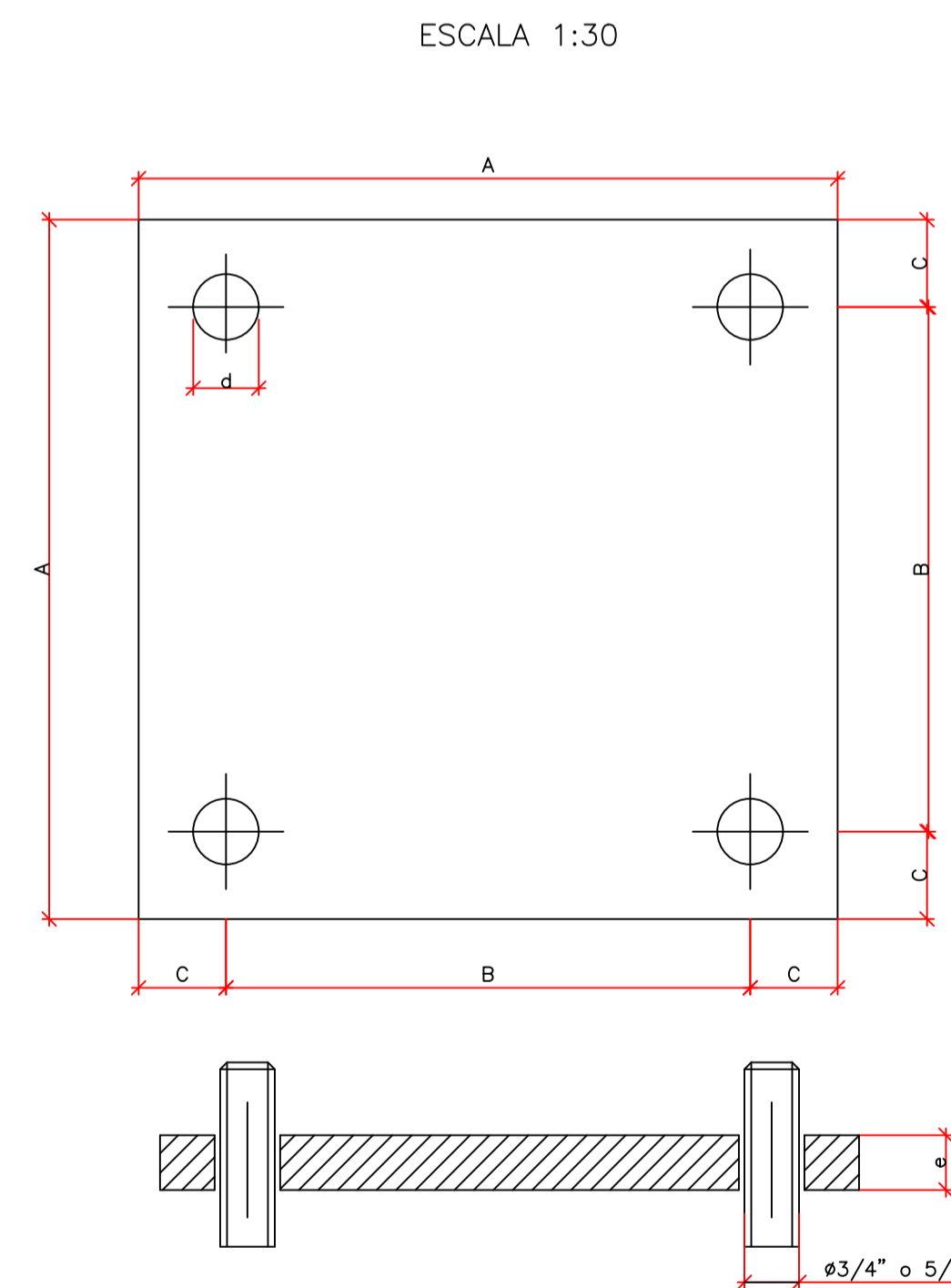


ESTRUCTURA TIPO
ELEVACION Y PLANTA
ESCALA 1:30

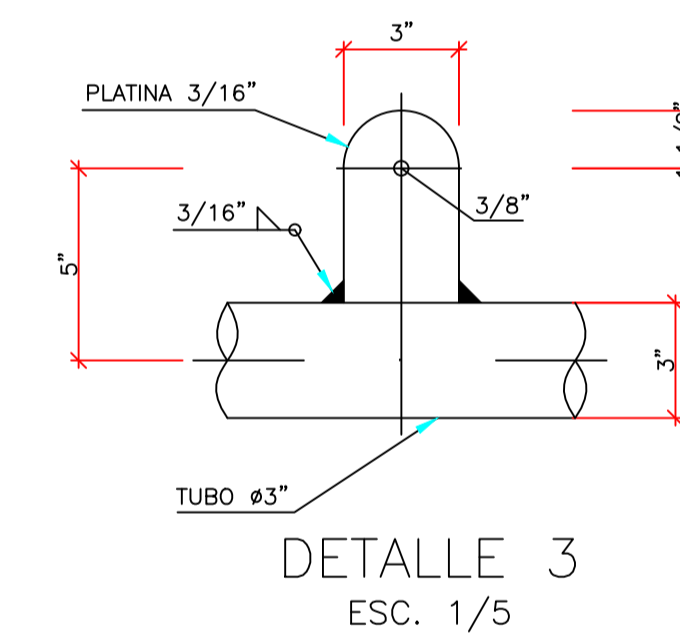
ESTRUCTURA	A	B	C	d	e	M	N	P	Q	Pernos
TIPICA	8"	6"	1"	3/4"	5/8"	1"	1 1/2"	3"	1 1/2"	5/8"x14"



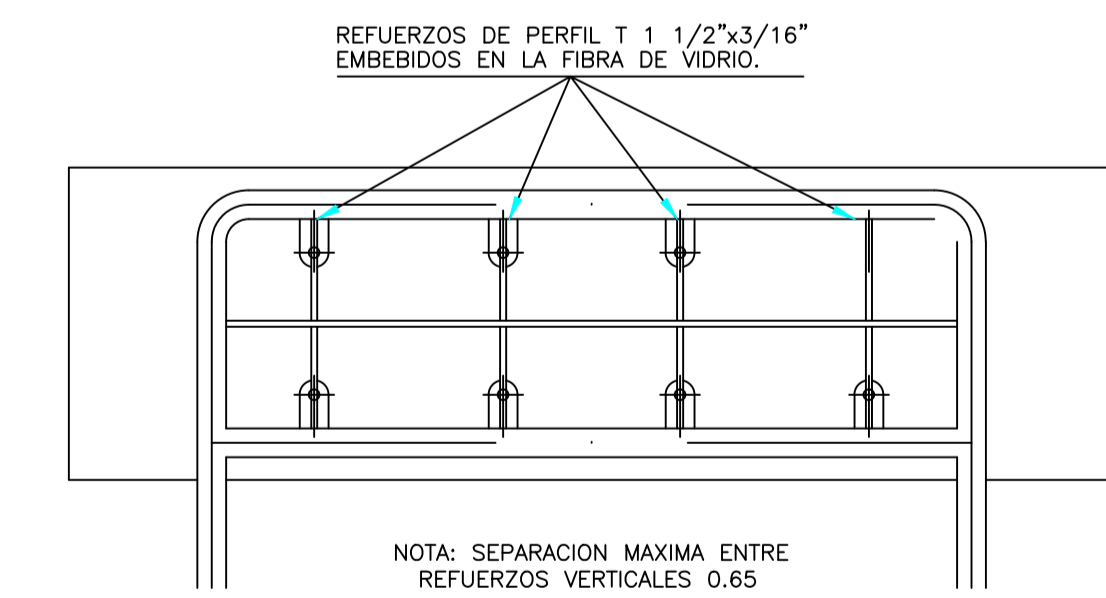
DETALLE 2



DETALLE 1
PLANCHA BASE EN PEDESTAL

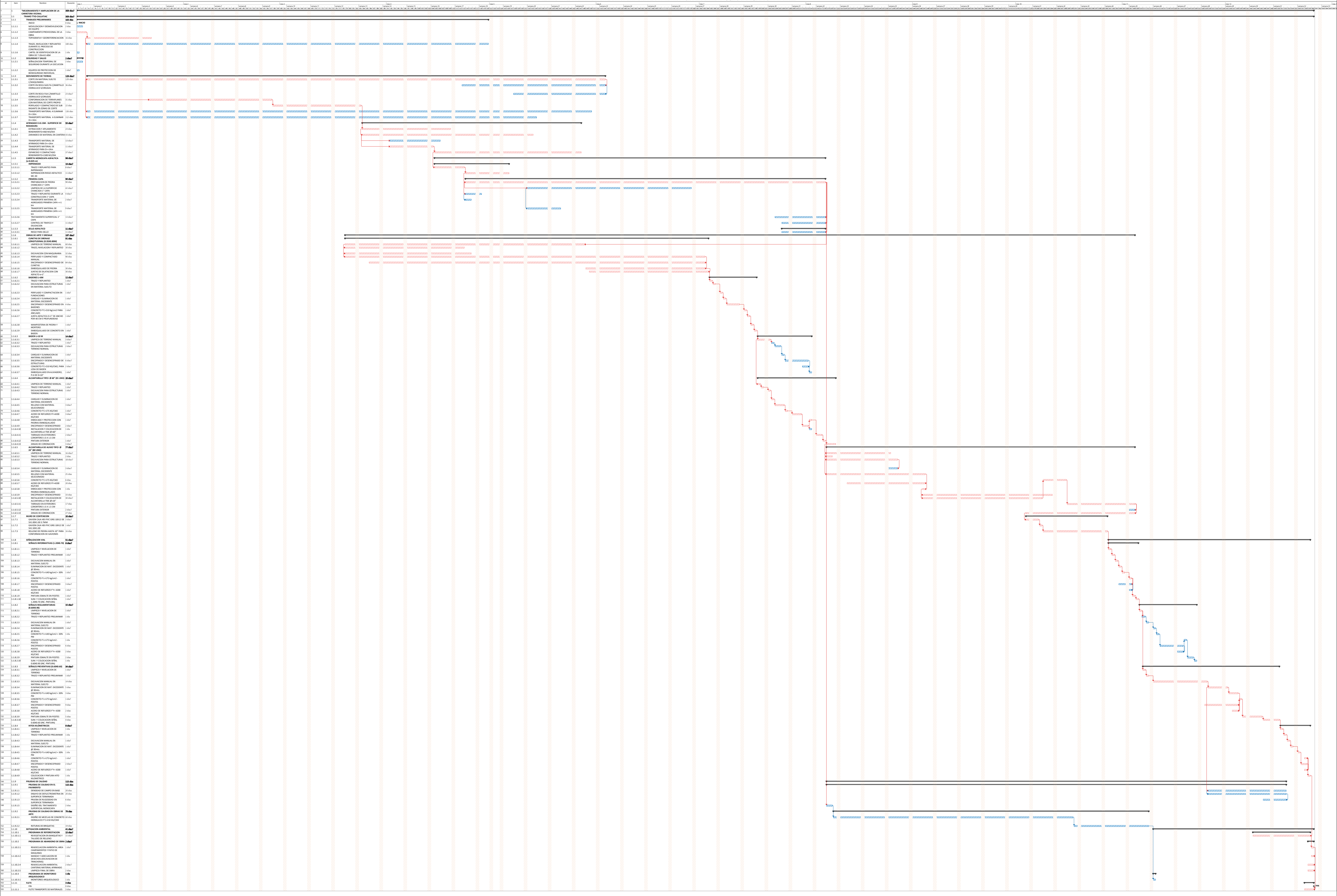


DETALLE 3
ESC. 1/5



PLACA INFORMATIVA

DISEÑO ESTRUCTURAL DE SOPORTES
PARA LA SEÑALIZACION INFORMATIVA



CRONOGRAMA VALORIZADO DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL DESDE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TTIO HASTA LA COMUNIDAD INDÍGENA DE CALLATIAC, SECTOR CUCHUYRUMI DEL DISTRITO DE QUIQUIJANA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"
 PRESUPUESTO 1.0 : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA VECINAL
 PROPIETARIO : DDBEXPRESS
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: QUISPICANCHI DIST: QUIQUIJANA
 FECHA PROYECTO : 09/09/2024

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
						Del 01/01/2025 Al 31/01/2025	Del 01/02/2025 Al 28/02/2025	Del 01/03/2025 Al 31/03/2025	Del 01/04/2025 Al 30/04/2025	Del 01/05/2025 Al 31/05/2025	Del 01/06/2025 Al 30/06/2025	Del 01/07/2025 Al 31/07/2025	Del 01/08/2025 Al 31/08/2025	Del 01/09/2025 Al 30/09/2025	Del 01/10/2025 Al 31/10/2025	Del 01/11/2025 Al 30/11/2025	Del 01/12/2025 Al 31/12/2025
1.1	TRAMO TTIO-CALLATIAC				12243538.89	1135994.81	1291386.8	1367431.78	2627786.09	2698724.87	906497.6	699679.47	663837.12	113558.06	150073.11	84195.12	504374.08
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				212599.18	98962.16	35885.38	38875.82	38875.82								
1.1.1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	vje	2	12105.9	24211.8	24211.8											
1.1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m²	150	120.08	18012	18012											
1.1.1.3	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	15.5	1274.41	19753.36	19753.36											
1.1.1.4	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION	mes	12	12460.2	149522.4	35885.38	35885.38	38875.82	38875.82								
1.1.1.5	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.20x3.60m	und	1	1099.62	1099.62	1099.62											
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD				36382.28	36382.28											
1.1.2.1	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCION	und	1	20176.28	20176.28	20176.28											
1.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	60	270.1	16206	16206											
1.1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6310404.75	1000650.37	1255501.42	1192145.22	1063559.32	1643348.09	155200.32						
1.1.3.1	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	m³	377166.94	4.47	1685936.22	313662.55	313662.55	339801.1	339801.1	339801.1	39207.82						
1.1.3.2	CORTE EN ROCA SUELTA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³	44372.58	17.36	770307.99				149782.11	556333.55	64192.33						
1.1.3.3	CORTE EN ROCA FIJA C/MARTILLO HIDRAULICO S/ORUGAS	m³	22186.29	17.9	397134.59					345334.43	51800.16						
1.1.3.4	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CORTE PROPIO	m³	58083.87	9.32	541341.67	157163.71	384177.96										
1.1.3.5	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m²	130299.92	2.35	306204.81		27836.8	278368.01									
1.1.3.6	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D<=1Km	M3K	246540.54	5	1232702.7	234800.51	234800.51	254367.22	254367.22	254367.22	254367.22						
1.1.3.7	TRANSPORTE MATERIAL A ELIMINAR D>=1Km	M3K	451402.22	3.05	1376776.77	295023.59	295023.59	319608.89	319608.89	147511.8							
1.1.4	AFIRMADO E=0.15M - SUPERFICIE DE RODADURA				1067926.95			53119.9	721359.56	293447.49							
1.1.4.1	EXTRACCION Y APILAMIENTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA	m³	21927.65	5.74	125864.71			32834.27	93030.44								
1.1.4.2	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m³	21927.65	6.63	145380.32			20285.63	87904.38	37190.31							
1.1.4.3	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D<=1Km	M3K	10625.36	5	53126.8				53126.8								
1.1.4.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AFIRMADO PARA D>=1Km	M3K	108627.97	3.05	331315.31				331315.31								
1.1.4.5	ESPARCIDO Y COMPACTADO RENDIMIENTO=1500 M2/DIA	m²	146184.33	2.82	412239.81				155982.63	256257.18							
1.1.5	CARPETA MONOCAPA ASFALTICA (e=0.025 m)				2020625.06				454700.47	432973.4	53720.51	575134.42	504096.26				
1.1.5.1	IMPRIMADO				797912.25				437767.22	360145.03							
1.1.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PARA IMPRIMADO	km	15.5	360.93	5593.18				5593.18								
1.1.5.1.2	IMPRIMACION RIEGO ASFALTICO MC-30	m²	146184.33	5.42	792319.07				432174.04	360145.03							
1.1.5.2	PRIMERA CAPA				1051677.14				16933.25	72828.37	53720.51	497390.93	410804.07				
1.1.5.2.1	PREPARACION DE PIEDRA CHANCADA 1° CAPA	m³	1827.3	47.55	86888.12				5792.54	25101.01	24135.59	26066.44	5792.54				
1.1.5.2.2	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE 1° CAPA	m²	146184.33	0.34	49702.67					20117.75	29584.92						
1.1.5.2.3	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION 1° CAPA	km	15.5	433.21	6713.46				6713.46								
1.1.5.2.4	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA <=1 km	M3K	885.45	5	4427.25				4427.25								
1.1.5.2.5	TRANSPORTE MATERIAL DE AGREGADOS PRIMERA CAPA >=1 km	M3K	9052.33	3.05	27609.61					27609.61							
1.1.5.2.6	TRATAMIENTO SUPERFICIAL 1° CAPA	m²	146184.33	5.95	869796.76							468352.1	401444.66				
1.1.5.2.7	CONTROL DE TRAFICO Y EXUDACION	km	15.5	421.97	6539.27							2972.4	3566.87				
1.1.5.3	SELLO ASFALTICO				171035.67							77743.49	93292.18				
1.1.5.3.1	RIEGO PARA SELLO	m²	146184.33	1.17	171035.67							77743.49	93292.18				
1.1.6	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				1997472.73			83290.83	349290.91	328955.88	697576.77	124545.05	113103.06	128564.89	14219.48		
1.1.6.1	CUNETAS DE DRENAJE LONGITUDINAL (0.35X0.80M)				1543931.12			83290.83	349290.91	328955.88	697576.77	84816.73					
1.1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	15497	0.57	8833.29			1472.22	3827.76	3533.32							
1.1.6.1.2	TRAZO,NIVELACION Y REPLANTEO	m²	15497	0.66	10228.02			3409.34	6818.68								
1.1.6.1.3	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m³	3874.25	17.03	65978.48			20618.28	45360.21								
1.1.6.1.4	PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	m²	21695.8	8.76	190055.21				54904.84	52793.11		6335.17					
1.1.6.1.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m²	11812.1	65.2	770148.92			21117.25	238379.43	229210.99		27505.32					
1.1.6.1.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m³	2169.58	214.54	465461.69					31030.78	387884.74	46546.17					
1.1.6.1.7	JUNTAS DE DILATACION CON ASFALTO e=1"	m	6198.79	5.36	33225.51					1107.52	27687.93	4430.07					
1.1.6.2	BADENES L=6M				17209.59							17209.59					
1.1.6.2.1	TRAZO Y REPLANTEO	m²	42	22.06	926.52							926.52					
1.1.6.2.2	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m³	28.2	12.42	350.24							350.24					
1.1.6.2.3	PERFILADO Y COMPACTACION EN FUNDACIONES	m³	57.4	3.23	185.4							185.4					
1.1.6.2.4	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	35.25	15.3	539.33							539.33					
1.1.6.2.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES	m²	37.4	61.43	2297.48							2297.48					
1.1.6.2.6	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m³	22.88	439.38	10053.01							10053.01					
1.1.6.2.7	JUNTA ASFALTICA E=1" DE ANCHO POR 40 CM E PROFUNDIDAD	m	12	11.49	137.88							137.88					
1.1.6.2.8	MAMPOSTERIA DE PIEDRA Y MORTERO	m³	8.74	214.38	1873.68							1873.68					
1.1.6.2.9	EMBOQUILLADO DE CONCRETO EN BADEN	m³	4.2	201.44	846.05							846.05					
1.1.6.3	BADEN L=10 M				27229.99							8209	19020.99				
1.1.6.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	132.88	2.81	373.39							373.39					
1.1.6.3.2	TRAZO Y REPLANTEO	m²	111.78	22.06	2465.87							2465.87					

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 01/01/2025 Al 31/01/2025	Mes 2 Del 01/02/2025 Al 28/02/2025	Mes 3 Del 01/03/2025 Al 31/03/2025	Mes 4 Del 01/04/2025 Al 30/04/2025	Mes 5 Del 01/05/2025 Al 31/05/2025	Mes 6 Del 01/06/2025 Al 30/06/2025	Mes 7 Del 01/07/2025 Al 31/07/2025	Mes 8 Del 01/08/2025 Al 31/08/2025	Mes 9 Del 01/09/2025 Al 30/09/2025	Mes 10 Del 01/10/2025 Al 31/10/2025	Mes 11 Del 01/11/2025 Al 30/11/2025	Mes 12 Del 01/12/2025 Al 31/12/2025
1.1.8.4.1	LIMPIEZA Y NIVELACION DE TERRENO	m³	16	1.46	23.36												23.36
1.1.8.4.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	4	31.41	125.64												125.64
1.1.8.4.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m³	2	72.12	144.24												144.24
1.1.8.4.4	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE @ 30mts.	m³	2.5	17.58	43.95												43.95
1.1.8.4.5	CONCRETO Fc=140 kg/cm2 + 30% PM	m³	1.67	311.09	519.52												519.52
1.1.8.4.6	CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m³	1.27	437.59	555.74												555.74
1.1.8.4.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO POSTES	m²	12.29	75.64	929.62												929.62
1.1.8.4.8	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg	55.49	10.09	559.89												559.89
1.1.8.4.9	COLOCACION Y PINTURA HITO KILOMETRICO	und	7.94	25.89	205.57												205.57
1.1.9	PRUEBAS DE CALIDAD				38320								1815	455	1044.21	5003.29	30002.5
1.1.9.1	PRUEBAS DE CALIDAD EN EL PAVIMENTO				35950								1500			4447.5	30002.5
1.1.9.1.1	DENSIDAD DE CAMPO	und	433	50	21650											3247.5	18402.5
1.1.9.1.2	ENSAYO DE DEFLECTOMETRIA EN SUPERFICIE TERMINADA	und	16	500	8000											1200	6800
1.1.9.1.3	PRUEBA DE RUGOSIDAD EN SUPERFICIE TERMINADA	km	16	300	4800												4800
1.1.9.1.4	DISEÑO DEL TRATAMIENTO SUPERFICIAL MONOCAPA	und	1	1500	1500								1500				
1.1.9.2	PRUEBAS DE CALIDAD EN OBRAS DE ARTE				2370								315	455	1044.21	555.79	
1.1.9.2.1	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	3	350	1050								315	455	280		
1.1.9.2.2	ROTURAS DE BRIQUETAS	und	44	30	1320										764.21	555.79	
1.1.10	MITIGACION AMBIENTAL				74050.62											18000	56050.62
1.1.10.1	PROGRAMA DE REFORESTACION				34666.74												34666.74
1.1.10.1.1	REVEGETACION EN BANQUETAS Y TALUDES DE RELLENO	ha	7.38	4697.39	34666.74												34666.74
1.1.10.2	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				21383.88												21383.88
1.1.10.2.1	READECUACION AMBIENTAL AREA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	m²	150	10.3	1545												1545
1.1.10.2.2	MANEJO Y ADECUACION DE DESECHOS (EXCAVACION DE TRINCHERAS)	m³	27	32.71	883.17												883.17
1.1.10.2.3	READECUACION AMBIENTAL CANTERAS MATERIAL AFIRMADO	m²	4000	3.24	12960												12960
1.1.10.2.4	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	km	15.5	386.82	5995.71												5995.71
1.1.10.3	PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				18000											18000	
1.1.10.3.1	MONITOREO ARQUEOLOGICO	pto	4	4500	18000											18000	
1.1.11	FLETE				341654.1												341654.1
1.1.11.1	FLETE TRANSPORTE DE MATERIALES	kg	542308.09	0.63	341654.1												341654.1
	Costo directo:				12243538.89	1135994.81	1291386.8	1367431.78	2627786.09	2698724.87	906497.6	699679.47	663837.12	113558.06	150073.11	84195.12	504374.08
	Gastos Generales				2500542.75	2500542.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub Total				14744081.64	3636537.56	1291386.8	1367431.78	2627786.09	2698724.87	906497.6	699679.47	663837.12	113558.06	150073.11	84195.12	504374.08
	Gastos de Supervision				669134.84	669134.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gastos de Expediente Tecnico				368995.84	368995.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gastos de Evaluacion				55563.56	55563.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gastos de Liquidacion y Transferencia				72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58	72056.58
	Sub_total				15909832.46	4802288.38	1363443.38	1439488.36	2699842.67	2770781.45	978554.18	771736.05	735893.7	185614.64	222129.69	156251.7	576430.66
	Control Concurrente				318196.65	96045.77	27268.87	28789.77	53996.85	55415.63	19571.08	15434.72	14717.87	3712.29	4442.59	3125.03	11528.61
	Total				16228029.11	4898334.15	1390712.25	1468278.13	2753839.52	2826197.08	998125.26	787170.77	750611.57	189326.93	226572.28	159376.73	587959.27
	Porcentaje de avance por Mes					9.28%	10.55%	11.17%	21.46%	22.04%	7.40%	5.71%	5.42%	0.93%	1.23%	0.69%	4.12%
	Porcentaje de avance acumulado					9.28%	19.83%	31.00%	52.46%	74.50%	81.90%	87.61%	93.03%	93.96%	95.19%	95.88%	100.00%

