



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte,
distrito de Huaylillas – Pataz - La Libertad”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Linares Cabos, Cristian Hernán (ORCID: 0000-0003-1696-6494)

Gastañadui Moreno, Edwing (ORCID: 0000-0001-8174-6370)

ASESORES:

Mg. Meza Rivas, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-4258-4097)

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO –PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor creador, quien es el soporte espiritual de mi vida y quien me mantuvo en pie frente a cada adversidad de la vida para poder llegar a esta instancia.

A mi madre benigna por tenerme paciencia y brindarme en todo momento ese aliento de superación y amor.

A mi viejito lindo arriba en el cielo, la cual prometí a Él, culminar mi profesión horas antes de su deceso. Ya nos encontraremos, te extraño.

A mis hermanos Iván, Edison, Ydania, y Ángel por ese amor incondicional y su apoyo constante en este proyecto.

A mi tío Héctor tulio moreno que apostó por mí en este desafío y a quien le debo el mismo.

A Dios porque es El quien ilumina mi camino y dispone de nuestras vidas. Gracias por permitir cumplir mis objetivos.

A mi familia, padres, abuelos, esposa, hijos por su apoyo y comprensión incondicional ya que gracias a ellos se ha podido concretizar este objetivo y demostrar que se puede lograr muchas cosas.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios, quien llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presente en este proceso.

A mis padres, que siempre inculcaron en mí, valores como amor, perseverancia respeto y ganas de triunfar en la vida sin hacer daño a los demás.

A mis compañeros de aula del pex 13a que convivimos en todo este proceso de constantes luchas y sacrificios.

A mis primos hermanos y demás familiares de Cajamarca y Trujillo que contribuyeron en todas las formas para seguir en este sendero glorioso.

Mi agradecimiento a todo el personal de la universidad cesar vallejo sede Trujillo por abrirme las puertas y formarme como profesional.

En primer lugar, a Dios por haberme acompañado y guiado por ese camino de éxito y cuidarme, fortalecerme y darme la fuerza necesaria para superar los obstáculos de la vida y brindarme una vida llena de aprendizaje.

A mis queridos abuelitos Santos G. y Carlota, por la comprensión necesaria, gracias a ellos poder salir adelante, para así lograr los objetivos trazados De esta manera llenar una vida de amor y felicidad junto a ellos.

Los autores.

PÁGINA DEL JURADO

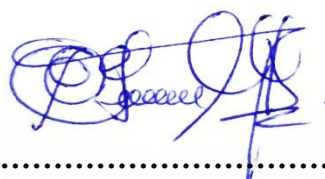
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Cristian Hernán Linares Cabos y Gastañadui Moreno Edwing, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 44630651; DNI N° 41619533 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaramos bajo juramento que nuestra tesis es de autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumimos las responsabilidades que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.



.....
Linares Cabos, Cristian Hernán



.....
Gastañadui Moreno, Edwing

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, ponemos a vuestro elevado criterio la tesis titulada:

DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ - LA LIBERTAD, con la finalidad de obtener el título profesional de ingeniero Civil.

Esperamos cumplir con los requisitos de aprobación, así como contribuir al desarrollo y al progreso de los caseríos: **Huallhua-Puerto el Monte**, del Distrito de Huaylillas, a fin de mejorar su calidad de vida y el servicio vial de la zona.

Los Autores

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 realidad problemática.....	1
1.1.1 aspectos generales.....	2
1.1.1.1 ubicación política.....	2
1.1.1.2 ubicación geográfica.....	2
1.1.1.3 límites.....	4
1.1.1.4 clima.....	5
1.1.1.5 aspectos demográficos, sociales y económicos.....	6
1.2 trabajos previos.....	7
1.3 teorías relacionadas al tema.....	10
1.4 formulación del problema.....	18
1.5 justificación del estudio.....	18
1.6 hipótesis.....	19
1.7 objetivos.....	20
1.7.1 objetivos.....	20
1.7.2 objetivos.....	20
II. MÉTODO.....	20
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	20
2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	21
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	24
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	24
III. RESULTADOS.....	41
3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	25
3.1.1 Generalidades.....	25
3.1.2 Ubicación.....	25
3.1.3 Reconocimiento de la zona.....	26
3.1.4 Metodología del trabajo.....	26
3.1.4.1 Personal.....	26
3.1.4.2 Equipo.....	27
3.1.4.3 Materiales.....	27

3.1.5 Procedimiento.....	27
3.1.5.1 Levantamiento topográfico de la zona.....	27
3.1.5.2 Puntos de georreferenciación.....	28
3.1.5.3 Puntos de estación.....	28
3.1.5.4 Toma de Detalles y relleno topográfico.....	29
3.1.5.5 Códigos utilizados en el levantamiento topografía.....	29
3.1.6 Trabajo de gabinete.....	29
3.1.6.1 Procesamiento de la información de campo y dibujo de plano.....	30
3.2 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA.....	30
3.2.1 Estudios de suelos.....	30
3.2.1.1 Alcance.....	30
3.2.1.2 Objetivos.....	31
3.2.1.3 Descripción del proyecto.....	31
3.2.1.4 Descripción de los trabajos.....	32
3.2.1.5 Resultados del laboratorio de suelos.....	34
3.2.2 Estudio de cantera.....	35
3.2.2.1 Identificación de cantera.....	35
3.2.2.2 Evaluación de características de cantera.....	35
3.2.3 Estudio de fuente de agua.....	36
3.2.3.1 Ubicación.....	36
3.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE.....	37
3.3.1 Hidrología.....	37
3.3.1.1 Generalidades.....	37
3.3.1.2 Objetivos del estudio.....	37
3.3.1.3 Estudios hidrológicos.....	38
3.3.2 Información pluviométrica.....	38
3.3.3 Hidrología estadística.....	43
3.3.3.1 funciones de distribución de probabilidad.....	43
3.3.3.2 pruebas de bondad y ajuste.....	47
3.3.4 periodo de retorno y vida útil de las estructuras de drenaje.....	49
3.3.5 intensidad de lluvia.....	50
3.3.6. curvas I-D-F	52
3.3.7 caudales máximos de diseño hidrológico.....	54
3.3.8 drenaje superficial.....	56
3.3.8.1 finalidad del drenaje superficial.....	57
3.3.9 criterios de funcionamiento.....	58

3.3.10 periodo de retorno.....	57
3.3.11 riego de obstruccion.....	58
3.3.12 daños debidos a la escorrentia.....	59
3.3.13 diseño de obras de arte de drenaje.....	59
3.3.14 velocidades máxima admisibles.....	59
3.3.15 diseño de cunetas.....	59
3.3.15.1 calculo hidráulico de cuneta.....	60
3.3.16 diseño de alcantarillas de alivio o aliviaderos.....	65
3.3.17 diseño de alcantarillas de paso.....	71
3.3.17.1 área de las microcuencas.....	72
3.3.17.2 distribución y ubicación de alcantarillas.....	73
3.3.17.3 calculo hidráulico de alcantarillas de paso.....	74
3.3.17.4 cálculo de caudales máximos en badenes.....	77
3.3.17.5 cálculo de caudales máximos en puentes.....	77
3.4 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA.....	78
3.4.1 generalidades.....	78
3.4.2 normatividad.....	78
3.4.3 clasificación de las carreteras.....	78
3.4.3.1 clasificación por demanda.....	78
3.4.3.2 clasificación por su orografía.....	79
3.4.4 estudio de tráfico.....	80
3.4.4.1 generalidades.....	80
3.4.4.2 conteo y clasificación vehicular identificación de vehículos.....	80
3.4.4.3 metodología.....	81
3.4.4.4 procesamientos de la informacion.....	82
3.4.4.5 determinación del índice medio diario (IMD).....	82
3.4.4.6 determinación del factor de corrección.....	84
3.4.4.7 resultados del conteo vehicular.....	85
3.4.4.8 IMDa por estacion.....	85
3.4.4.9 proyección de trafico.....	86
3.4.4.10 trafico generado.....	86
3.4.4.11 trafico total.....	87
3.4.4.12 cálculo de ejes equivalentes.....	87
3.4.4.13 clasificación de vehiculo.....	90
3.4.5 parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	90

3.4.5.1 índice medio diario anual (IMDA).....	90
3.4.5.2 velocidad de diseño.....	90
3.4.5.3 radios minimos.....	91
3.4.5.4 anchos mínimos de calzada en tangente.....	92
3.4.5.5 distancia de visibilidad.....	93
3.4.6 diseño geométrico en planta.....	96
3.4.6.1 generalidades.....	97
3.4.6.2 tramos en tangente.....	98
3.4.6.3 curvas circulares.....	99
3.4.6.4 curvas de transicion.....	100
3.4.6.5 curvas de vuelta.....	101
3.4.7 diseño geométrico en perfil.....	104
3.4.7.1 generalidades.....	104
3.4.7.2 pendiente.....	104
3.4.7.3 curvas verticales.....	106
3.4.8 diseño geométrico de la sección transversal.....	110
3.4.8.1 generalidades.....	110
3.4.8.2 calzada o superficie de rodadura.....	110
3.4.8.3 bermas.....	111
3.4.8.4 bombeo.....	112
3.4.8.5 peralte.....	112
3.4.8.6 taludes.....	113
3.4.8.7 cunetas.....	114
3.4.9 resumen y consideraciones de diseño en zona rural.....	114
3.4.10 diseño de pavimento.....	116
3.4.10.1 generalidades.....	116
3.4.10.2 datos del CBR mediante estudio de suelos.....	117
3.4.10.3 datos del estudio de trafico.....	118
3.4.10.4 espesor de la base granular.....	120
3.4.11 señalizacion.....	121
3.4.11.1 generalidades	121
3.4.11.2 requisitos.....	121
3.4.11.3 señales verticales.....	122
3.4.11.3.1 señales reguladoras o de reglamentación.....	123
3.4.11.3.2 señales de prevencion.....	123

3.4.11.3.3 señales de informacion.....	153
3.4.11.4 colocación de las señales.....	124
3.4.11.5 hitos kilométricos.....	124
3.4.11.6 señalización horizontal.....	126
3.4.11.7 señales en el proyecto de investigación.....	126
3.5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	127
3.5.1 generalidades.....	127
3.5.2 objetivos.....	127
3.5.3 legislación y normas que enmarcan el estudio de impacto ambiental....	128
3.5.3.1 constitución política del Perú.....	128
3.5.3.2 código del medio ambiente y de los recursos naturales.....	128
3.5.3.3 leyes para el crecimiento de la inversión privada.....	130
3.5.4 características del proyecto.....	131
3.5.5 infraestructura de servicio.....	131
3.5.6 diagnostico ambiental.....	132
3.5.6.1 medio fisico.....	132
3.5.6.2 medio biótico.....	132
3.5.6.3 medio socioeconómico y cultural.....	135
3.5.7 área de influencia del proyecto.....	135
3.5.7.1 área de influencia directa.....	135
3.5.7.2 área de influencia indirecta.....	135
3.5.8 evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	136
3.5.8.1 matriz de impactos ambientales.....	136
3.5.8.2 magnitud de los impactos.....	136
3.5.8.3 matriz causa-efecto de impacto ambiental.....	136
3.5.9 descripción de los impactos ambientales.....	139
3.5.9.1 impactos ambientales negativos.....	140
3.5.9.2 impactos ambientales positivos.....	140
3.5.10 mejora de la calidad de vida.....	140
3.5.10.1 mejora de la transitabilidad vehicular.....	140
3.5.10.2 reducción de costos de transportes.....	141
3.5.10.3 aumento del precio del terreno.....	141
3.5.11 impactos naturales adversos.....	141
3.5.11.1 sismos.....	141
3.5.11.2 neblinas.....	141

3.5.11.3 deslizamientos.....	141
3.5.12 plan de manejo ambiental.....	142
3.5.13 medida de mitigacion.....	142
3.5.13.1 aumento de niveles de emisión de partículas.....	142
3.5.13.2 incremento de niveles sonoros.....	142
3.5.13.3 alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras.....	143
3.5.13.4 alteración directa de la vegetación.....	143
3.5.13.5 alteración de la fauna.....	143
3.5.13.6 riesgos de afectación a la salud publica.....	144
3.5.13.7 mano de obra.....	144
3.5.14 plan de manejo de residuos sólidos.....	145
3.5.15 plan de abandono.....	145
3.5.16 programa para el control y seguimiento.....	146
3.5.17 plan de contingencias.....	147
3.5.18 conclusiones y recomendaciones.....	148
3.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	149
3.7 Análisis De Costos Y Presupuesto.....	150
3.7.1 resumen de metrados.....	150
3.7.2 presupuesto general.....	153
3.7.3 cálculo de partida costo movilización.....	160
3.7.4 desagregado de gastos generales.....	165
3.7.5 análisis de costos unitarios.....	170
3.7.6 relacion de insumos.....	173
3.7.7 formula polinomial.....	175
IV. DISCUSIÓN.....	298
V. CONCLUSIONES.....	299
VI. RECOMENDACIONES.....	301
REFERENCIAS.....	302
ANEXOS.....	303
Anexo I: Matriz de consistencia.....	304
Anexo II: Instrumento de recopilación de dato.....	305
Anexo III: Panel fotográfico.....	308
Anexo IV: Especificaciones técnicas.....	308
Anexo V: Estudios de suelos.....	308
Anexo VI: Planos.....	308

RESUMEN

La zona de estudio, caseríos de Huallhua, Puerto el Monte (Km 13+028) se encuentra ubicada en el Distrito de Huaaylillas, provincia de Pataz, de la Región La Libertad, Perú. El problema radica en la ausencia de una carretera, que cumpla con los parámetros DG.2018 que permita el desarrollo socio- económico de la población.

Para el desarrollo de esta tesis se siguió en siguiente procedimiento:

Levantamiento topográfico obteniendo como resultado las curvas de nivel del lugar con lo cual se clasificó al terreno como accidentado; además con los datos obtenidos y con el software Civil 3D, se obtuvieron los principales planos (planta, perfil y secciones transversales) que sirvieron de base para el posterior capítulo Diseño Geométrico.

Estudio de suelos se realizaron 13 calicatas a lo largo del eje, sus muestras fueron sometidas a ensayos de laboratorio y se clasificaron mediante el método SUCS Y AASHTO. El ensayo de mecánica de suelos dio como resultado un CBR de diseño de 42.88% al 95%, con lo cual se diseñó el espesor de afirmado de la base de 15 cm.

Estudio hidrológico se escogió la información pluviométrica de la estación meteorológica más cercana “Estación Julcan”. En base a lo anterior y con la ayuda de los softwares (ArcGis, Hidroesta y Hcanales), se diseñaron 08 alcantarillas de 36 TMC”, 07 badenes, 03 pontones de paso y cunetas de forma triangular de 0.30 de profundidad y ancho 0.75.

El Diseño Geométrico de la carretera está en su totalidad realizada bajo los parámetros del “Manual de Diseño Geométrico para carreteras DG – 2018”, la vía está clasificada como Tercera Clase y su velocidad de diseño es 30 Km/h; y con el software Autocad Civil 3d se trazó el eje de la vía obteniendo 13+028 kilómetros de longitud.

.Estudio de Impacto Ambiental donde se evaluaron los efectos positivos y negativos del proyecto, y la mitigación a utilizarse para el caso de los negativos.

Análisis de costos unitarios y Presupuesto se realizó el metrado, especificaciones técnicas, costos unitario, presupuesto y cronograma de obra. El costo directo del proyecto es de S/. 4'917,310.83 soles.

Palabras clave: Estudio topográfico, estudio de suelos, diseño geométrico, estudio hidrológico, estudio de impacto ambiental, presupuesto, Alcantarillas, afirmado, operabilidad de variable.

ABSTRACT

The study area, hamlets of Huallhua, Puerto el Monte (Km 13 + 028) is located in the district of Huaaylillas, province of Pataz, of the La Libertad Region, Peru. The problem lies in the absence of a highway, which complies with the parameters DG.2018 that allows the socioeconomic development of the population.

For the development of this thesis is followed in the following procedure:

Topographic survey obtaining as a result the level curves of the place with what was classified to the terrain as an accident; In addition, with the Civil 3D software, the main plans (plant, profile and cross sections) were obtained, which served as the basis for the subsequent Geometric Design chapter.

Soil study 13 pits were made along the axis, their samples were subjected to laboratory tests and classified using the SUCS and AASHTO method. The soil mechanics test resulted in a design CBR of 42.88% to 95%, which has been designed for the base degree of 15 cm.

Hydrological study was chosen the pluviometric information of the closest weather station "Estación Julcan". In the previous part and with the help of the programs (ArcGis, Hidroesta and Hcanales), we designed 08 sewers of 36 TMC ", 07 speed bumps, 03 step pontoons and triangular gutters of 0.30 deep and 0.75 wide.

The geometric design of the road is in its corresponding part under the parameters of the "Manual of Geometric Design for roads DG - 2018", the road is classified as Third class and its design speed is 30 Km / h; and with the Autocad Civil 3d software, the axis of the road was drawn, obtaining 13 + 028 kilometers in length.

Environmental Impact Study where the positive and negative effects of the project are evaluated, and mitigation for the case of the negative ones.

Analysis of unit costs and Budget is made in the Metrado, technical specifications, unit costs, budget and work schedule. The total cost of the work is S/. 4'917,310.83 soles.

Keywords: Topographical study, soil study, geometric design, hydrological study, environmental impact study, budget, sewers, affirmed, operational variab.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática:

La localidad Huallhua- puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz - La Libertad, según el Registro Nacional de Carreteras, Renac. Esta red es un camino de herradura que se construyó hace 30 años, según lo indicado por los mismos pobladores de dichos caseríos.

Se tiene la dificultad en el traslado de personas de un lugar a otro en el caserío de huallhua- Puerto el monte.

El objetivo principal en estudio es el de desarrollar el trabajo de investigación y tolere direccionar a una mejora de un camino de herradura a un camino vecinal a nivel afirmado de sus pueblos ubicados en localidad huallhua- Puerto el Monte, distrito de Huaylillas provincia de Pataz, región La Libertad, de modo que cumpla con las normas necesarios de transporte, por no haber sido construido aun para el desarrollo de los caserios y pueblos aledaños acorde a la norma del (MTC), durante épocas de lluvias este camino de herradura pronuncia baches, lodos ,etc., siendo difícil el transito d personas y animales de carga, ya que este camino de herradura es únicamente para traslado de personas y animales de carga (no vehículos)es por ello que se plantea hacer un proyecto que beneficie su desarrollo de estas localidades en una suelo desigual, en una pendiente media, en un terreno compuesto en su mayor parte de material inapropiado, y en menos nivel de áreas con rocas, es de importancia señalar además la línea por donde la carretera se desplaza no existe inestabilidad de taludes, además fallas geológicas .esta es la razón, para una mejora del lugar y así permita transportar y cargar materiales agrícolas producidos así mismo reducir costos en su zona de influencia, logrando una optimización del comercio para los pueblos aledaños.

Cabe mencionar que el tramo del caserío Huallhua - Puerto el Monte, no cuenta con acceso terrestre, lo cual las personas tienen que caminar o apoyándose con acémilas, por lo que la zona solo cuenta con un camino de herradura y su topografía bien ondulada.

1.1.1 Aspectos Del Estudio Generales Del Área

1.1.1.1. Ubicación Geográfica

Dicho proyecto en mención esta ubicado en la localidad de Huallhua-Puerto el Monte, se encuentra situado en la Sierra de la Libertad se ubica en las siguientes coordenadas:

Huallhua : Este 244734.00 y Norte 9092578.00

Puerto el monte : Este 253851.00 y Norte 9095072.00

1.1.1.2. Ubicación Política

La localidad de Huallhua-Puerto el Monte, se encuentra en el distrito de Huaylillas provincia de Pataz, región la Libertad.

Región :La Libertad

Provincia :Pataz

Distrito :Huaylillas

Localidad :Huallhua-Puerto el Monte



Mapa N° 01: Mapa del Perú



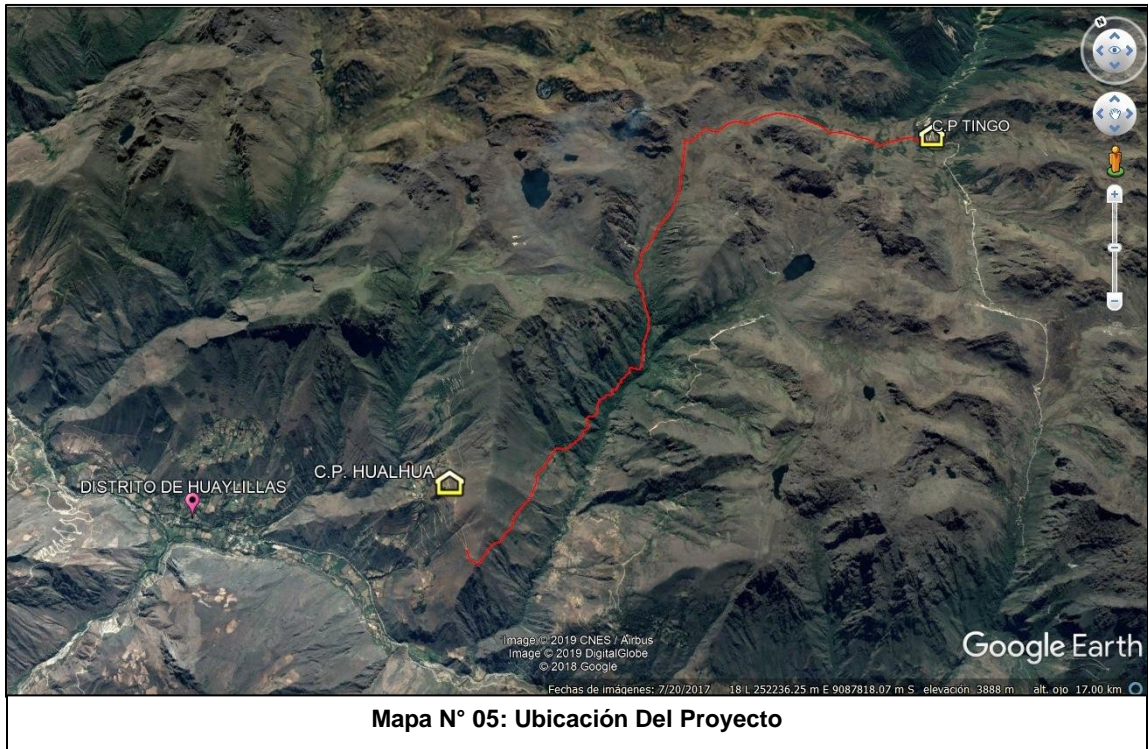
Mapa N° 02: Departamento La Libertad



Mapa N° 03: La provincia de Patate



Mapa N° 04: Dist. Huaylillas



1.1.1.3. Límites

Por el norte : con los Distritos de Ongón y Buldibuyo

Por el sur : con los Distritos de Tayabamba y Ongón.

Por el oeste : con los Distritos de Tayabamba y Buldibuyo.

Por el este : con el distrito de Ongón.

1.1.1.4. Extensión

El área del proyecto abarca aproximadamente 20,000 Ha.

1.1.1.5. Topografía

De acuerdo a los trabajos de topografía el terreno donde se desarrollará el proyecto es accidentado.

1.1.1.6. 1.2.6 Altitud

El Caserío de Huahua, se encuentra a una altitud de 3,270 m.s.n.m. y puerto el monte a 3,365 m.s.n.m.

1.1.1.7. Clima

La provincia de Pataz región la libertad presenta un clima variado, debido a las altitudes que varía entre los 2,500 a 3,600 m.s.n.m; como no encontramos estación meteorológica, los datos climatológicos son tomadas en relación a zonas cercanas. La temperatura varía entre 3° C y 25° C, con un promedio anual de 12° C.

1.1.1.8. Suelo

De acuerdo al mapa geomorfológico del INGEMMET, establece que los suelos son depósitos de ladera acumulados en forma de abanicos individuales o en grupo, originados como flujos de detritos no consolidados.

El perfil del suelo está constituido básicamente por estratos de espesor variable de suelos medianamente densos, conformados por arcillas y conglomerados.

1.1.1.9. Vías de Acceso

Para viajar en carro al distrito de Huaylillas. Existen dos vías de comunicación a la costa peruana siendo una de ellas la vía: Huaylillas-Buldibuyo-Parcoy-Chagual-Huamachuco-conformando una longitud total de 465 km, y un recorrido de 28 horas aproximadamente de viaje, en vehículo de Transporte y el segundo acceso Huaylillas - Tayabamba - Huancaspata - Sihuas - Corongo - Chuquicara - Chimbote/Viru - Trujillo, en un tiempo de recorrido de 22 horas aproximadamente de viaje.

El transporte al anexo de Huallhua es poco fluida por estar en una zona aleja del distrito; existe una trocha carrózale en buenas condiciones para el tránsito de vehículos medianos y volquetes.

El tiempo estimado desde el distrito de Huaylillas a Huallhua es de 15 – 20 minutos el vehículos medianos y 40 – 50 vehículos grandes.

1.1.1.10. Aspectos socioeconómicos

Actividades Productivas

En actividades productivas mencionar que su principal fuente de ingreso económico del caserío de Huallhua-Puerto el Monte, es principalmente a través de la agricultura (siembra de avas, trigo, cebada, papa, frijol, olluco, arvejas, etc), de esta manera se enfocan a la ganadería, principalmente a criar ganado ovino, vacuno y caprino proporción pequeña.

También una parte de los caseríos mencionados se dedica a la minería artesanal.

Aspectos de Viviendas

Las viviendas en los caseríos de Huallhua-Puerto el Monte, donde se encuentra desordenadas no teniendo una habilitación urbana adecuada, el cual se encuentran construidas de un material llamado tapial (adobe), sus techos son de calamina o teja artesanal, lo cual las viviendas en esta época se ponen en riesgo a las lluvias.

1.1.1. Servicios públicos

1.1.1.1. Salud

En los caseríos de Huallhua y puerto e monte, las enfermedades predominantes son las infecciones respiratorias agudas, seguidas de las enfermedades de diarrea. Asimismo, se tienen infecciones a la piel, enfermedades parasitarias, enfermedades articulares (artritis y artrosis), entre otros.

Todas las personas se atienden en el centro de salud de Huaylillas, con el correspondiente traslado a otras instancias como Tayabamba o Trujillo, dependiendo del grado de afección que tengan.

1.1.1.2. Educación

En los Caserío de Huallhua y Puerto el Monte cuenta con un centro de educación (Pronoi), y nivel Primaria, y para los estudios secundarios tienen que acudir caminando hasta llegar al distrito de Huaylillas.

1.2. Trabajos previos

Categoría Internacional

Sánchez (2015) en su tesis “Metodología para la evaluación de la consistencia del trazado de carreteras interurbanas de dos carriles”; (Madrid España); el candidato desarrolló esta metodología: Analiza los factores donde interviene la coherencia del trazado. El aspirante concluyó las deducciones siguientes: un método debe plantearse en parte con los parámetros de evaluación.

Huelgas (2016) En su tesis “Propuesta para el diseño geométrico de la variante del municipio de Villagarzón, Putumayo”;; realizado en Colombia, se realizó el método de estudio en trazados y diseños geométricos del Instituto Nacional de Vialidad hacia las etapas finales de diseño. La iniciativa consiste en la alineación en planta y horizontal , alineación de perfil o vertical ,estudio de volúmenes

García (2015) en su tesis “Nuevo proceso de diseño geométrico para unas carreteras convencionales más seguras” realizado en Españase utilizo un metodo más sencillo con respecto al corte transversal, (nudos, tráfico).

Aquí se requiere los objetivos: seguridad, funcionalidad, proporción estética e incorporación ambiental. En este proyecto de carreteras se distinguió conclusiones siguientes: vías tradicionales donde se incorpora analizar una operación vehicular logrando un cierto porcentaje de seguridad vial, este proceso asegura un diseño óptimo de carretera, apoyadas en experiencias obtenidos de las guías y normas.

Categoría Nacional

Gaston (2015) en su tesis “Carretera o Ferrocarril ¿Qué modo de transporte usar?” algunas finalidades en el proyecto: considerar el plan vial sobre pavimento dúctil elaborado enfocado a una representativa parte de la vía Central, de esta forma compararlas las particularidades viales y las normas vigentes que establece las normas autorizadas (MTC). El autor utilizó el enfoque sobre metodología: cuantitativo-explicativo donde se pretende estudiar la influencia del estudio técnico comparativo, así como del Camino Central.

La selección de información da lugar al desarrolló mediante chequeos de revistas, libros, proyectos como: maestrías, tesis de internet, y proyectos de acuerdo a norma. El autor concluye: el diseño del pavimento flexible, no concuerda con las normas vigentes en el (DG-2013 del MTC).

Reinoso (2015) en su tesis “estudio de las particularidades geométricas ruta pe-06” realizado en la USMP de Lambayeque donde se propone una salida a la unión pe-1n (Chiclayo).la finalidad era considerar exigencias geométricas en la ruta PE-06 A, (Lambayeque), para así comparar con la norma vigente DG – 2001. Se concluyó: 1) tramos rectos con la longitud no reglamentada. 2) se diseñó y replanteó a causa de no percibir alguna curva horizontal.

Morales (2017), en su tesis “Diseño geométrico y estimación proyectados a 20 años del tramo crítico, determinando la óptima viabilidad a futuro, Además: Realización del Diseño Geométrico en una parte crítica del km. 23 y 28km” Este método se apoyó en la norma vigente (DG-2014). Esta normativa, está apoyado en la norma de autopistas de la AASHTO Edición 2011, Así mismo, para elaborar el respectivo diseño se utilizó el software Civil 3D versión 2016, AutoCAD. Estos softwares nos dan la creación de un perfil topográfico donde dibujamos el eje de la carretera, también brinda criterios de Green Book donde nos ayuda a verificar radios de acuerdo a norma, longitudes, Así mismo del diseño, en su conformación del proyecto requiere que la parte enfocada este adecuadamente para el usuario.

Categoría Regional

Barrantes (2017) en su tesis “Diseño de la carretera – Purrupampa Alto – Bellavista Sicza Bajo – Saucó Bajo, distrito de Salpo – provincia de Otuzco – departamento La Libertad”, el presente estudio se enfoca al diseño de una carretera teniendo en consideración las normas actuales del MTC(DG-2018), de esta manera mejora las condiciones de vida de la población con una mejor transitabilidad. lo cual comprende una longitud de e 8+173 Km y lo cual está compuesta por una topografía accidentada en donde se consideró una pendiente máxima del 10%, se realizó 10 calicatas para el estudio de suelo no se encontró presencia de nivel freático a 1.50 metros de profundidad. Se consideró la Estación en Santiago de Chuco para el Estudio Hidrológico durante 24 horas de máximas precipitaciones registradas, determinando la sección de cunetas de 0.30 x 0.75m. La velocidad de diseño será 30 km/h, según la topografía, 25 metros de radios mínimo y 8% de peralte máximo.

Camacho (2015) en su tesis “Mejoramiento de la trocha carróza tramo: San Salvador Cuñish Alto-Cuñish bajo”. Desarrollado (UNC) teniendo como objetivos: desarrollo del levantamiento topográfico. Mejoramiento del diseño geométrico con respecto al diseño de vías no pavimentadas con volumen bajo de recorrido, y comparadas con la norma vigente (DG-2001).su método está dado por el análisis del trazado definitivo, donde se permite analizar la vía actual a través de un levantamiento técnico con su respectiva actividad de gabinete. Este proyecto mostró las conclusiones siguientes: mejoramiento del diseño geométrico del camino, teniendo 25 Km/h su velocidad directriz. Ya que presentaba defectos de radio es decir con IDM inadecuado o por lo bajo de la norma.

Ruiz(2018) en su Tesis “Diseño de mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera el Molino – Singarran – San Martín (comprende del 0+000 al km 6+400), Distrito de Cascas - Provincia Gran Chimú – región la Libertad.”, se puede observar que el diseño geométrico tiene una velocidad directriz de 30.00 km/h, y 25.00 metros de radio mínimo, y un ancho de calzada de 6.00 metros, 0.50 m. de berma ambos lados tanto derecho como izquierdo, bombeo de 3.00 %, y peralte máximo es de 10.00 %.

1.3.-TEORÍA RELACIONADAS AL TEMA

A. Carretera

Es una vía o carretera que sirve de transporte de uso público, que son construidas para el tránsito automóbiles. Cabe recalcar que hay diferentes clases de carreteras, el concepto de carretera es para definir a la carretera convencional lo cual están enlazadas, a través de accesos o caminos. (DG, 2018, p.10).

A.1. Camino vecinal

Es un camino vecinal más estrecho que una carretera, generalmente se encuentra sin señalizar y su mantenimiento depende de un ayuntamiento pequeño o presupuesto (DG, 2018, p.114).

A.2. Carretera vecinal

Las Carretera vecinales son aquellas que unen dos pueblos pequeños o centros poblados lo cual viene hacer una via de comunicación o via terrestre de comunicación.

Estas carreteras vecinales pertenecen al estado, distrito, provincia o municipio, y son de aprovechamiento común. Por lo cual son importantes por su reconocimiento de su antigüedad. (DG, 2018, p.115).

A.3. trocha carrosable

Se refier a una senda angosta o a un sendero que se abre en medio de un entorno natural y agreste. Por ejemplo: “Debemos caminar por la trocha unos tres kilómetros antes de llegar al refugio”, “El explorador tuvo que abrir una trocha en medio de la selva”. (DG, 2018, p.115).

A.4. tipos de carreteras

A.4.1. autopistas

Circulación de uso exclusivo de automóbiles.

No hay accesos a las propiedades colindantes, lo cual hay que tener muy en cuenta a la hora de las solicitudes de nuevos accesos.

No puede ser cruzada a nivel por ninguna otra infraestructura de transporte, lo que condiciona el diseño de los enlaces que se vayan a construir para conectar con carreteras nuevas.

Tien diferentes calzadas para cada sentido de circulación, lo cual se encuentra separadas entre ellas.

(DG, 2014, p.20).

A.4.2. autovías

Las autovías tienen una diferencia con las autopistas es que pueden ser cruzadas a nivel por otra infraestructura solo que varía y que la circulación puede no ser exclusiva para automóviles.

En España Madrid se presenta la circunstancia de que existen autovías de primer nivel, lo cual dificulta su diferenciación de las primeras y provoca que la sociedad las confunda con frecuencia. (Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. (DG,2014, p.20).

A.4.3. carreteras multicarril

Tien un nuevo concepto por la nueva norma.

Las que no siendo autopistas ni autovías tienen al menos dos carriles por cada sentido, con separación o delimitación de los mismos, pudiendo tener accesos o cruces a nivel. (Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. (DG,2018, p.115).

A.4.4. carreteras convencionales

El resto de carreteras que no reúnen las características de las autopistas, autovías y vías rápidas. (DG, 2018, p.115).

A.5. camino de herradura

Consta por un camino estrecho por donde solo pueden caminar acémilas. (DG, 2018, p.115).

B. Criterios técnicos para el diseño de un camino vecinal

Estudio Topográfico: El estudio topográfico viene hacer el terreno en el cual se construirá nuestra carretera o camino vecinal, lo cual la topografía del terreno compuesta por las curvas de nivel, lo cual se forma mediante la triangulación mediante los puntos obtenidos en campo mediante equipos o procedimientos manuales. (Alcántara, 2014, p.2).

- **Estudio de Mecánica del Suelo:** Mediante este estudio sirve para determinar la resistencia de terreno o cálida (suelo) para obtener estos datos se realizara calicatas en campo con una altura aproximada de 2 m a 3 m de desnivel de la calicata y para hacer analizados serán llevados a un laboratorio que este a autorizado por INDECOPI. (RNE-050).
- **Estudio Hidrológico:** El estudio hidrológico sirve para saber el escurrimiento del agua en nuestro estudio de la carretera, posteriormente indicando los los sitios donde se deberá realizar el diseño de las diferentes obras de arte (badenes, alcantarillas, cunetas, etc.).(MANUAL DE HIDROLOGIA,2018,P.12)
- **Diseño Geométrico de la carretera:** consiste en el estudio que permite hacer un trazo eficaz para el alineamiento horizontal y vertical del tramo mencionado, de esta forma cumpliendo con la norma estipulada (DG, 2018, P.116)
- **Estudio de Impacto Ambiental de la Zona:** el estudio de impacto ambiental sirve para evaluar y identificar los posibles impactos (negativos o positivos) directamente relacionados al medio ambiente, como finalidad la ejecución de algún proyecto. (Arboleda, 2008, p. 3).

- **Costos y Presupuesto:** se calcula los metrados reales ejecutados, determinando el costo del proyecto (presupuesto) lo cual debe estar acorde a los precios del mercado y cotizaciones que se realice. (Beltrán, 2012, p.5).

C. marco teórico y Definición de términos

MARCO TEÓRICO

Para este presente estudio se evalué y verifíco algunos libros, textos que son muy importantes por su calidad del contenido lo cual de detalla a continuación:

- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016) “Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2016)”** Es un texto que esta resumido lo más importante de la materia, que nos servirá para guiarnos y posterior para su procedimiento para el diseño de las obras subterráneo de la infraestructura vial y drenaje superficial , lo cual nos adaptaremos según el lugar del estudio.
- **Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018) – Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** Para realizar el alineamiento horizontal o el diseño geométrico de la carretera primero haremos la recopilación de datos para el diseño del proyecto, no orienta para realizar el diseño geométrico horizontal y vertical donde se compone por curvas circulares compuestas y simples , espirales de transición y sobre ancho en las curvas, y el diseño geométrico vertical donde se encuentran curvas verticales parabólicas y visibilidad en las carreteras ,también el diseño de las secciones transversales y finalmente su cuadro de movimiento de tierra (área, volúmenes), se aplica de acuerdo al tipo de carretera que se identifique.
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014) “Manual de Carreteras, Suelos, Geotecnia y Pavimentos”- Sección: Suelos y Pavimentos (2014).** Se ha priorizado para elaborar criterios homogéneos respecto a los suelos y pavimentos lo cual nos facilite o nos guía como encontrar el espesor de la capa de rodadura para carreteras pavimentadas y no pavimentadas.

- **Evaluación de Impacto Ambiental (2013)**; este determina el impacto que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en el medio ambiente, lo cual es viable a través de estudios que forman parte de la carretera o camino vecinal, teniendo una finalidad la protección de la fauna y flora actual. (**García, 2013, P.35**).
- **Ingeniería del Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones – Cal y Mayor (2013)** – En el presente libro trata de explicar de forma detallada las señales de tránsito lo cual regulan y orientan a la circulación de vehículos y peatones.
- **Elementos de Topografía Y Construcción – López (2010)**; En el presente libro nos enseña cómo realizar un levantamiento topográfico en campo, lo cual nos enseña la colocación de Bms, alineamiento que se puede suscitar en campo, manejo de equipos topográficos y casos que se puede suscitar en campo lo cual nos da una alternativa de solución.
- **Manual: Criterios de Diseño de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos – Autoridad Nacional del Agua (2010)**; el siguiente manual da a conocer los factores de diseño de las obras de artes que se proyecta en el estudio, que está en función de los elementos de una carretera y volumen de precipitación tomados en el lugar en los últimos meses o años.

MARCO CONCEPTUAL

Conceptos extraídos del: “**Manual de Carreteras. Diseño Geométrico DG-2018**” – octubre 2014. Aprobada por DS-Nº 034-2008-MTC

- **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**: Los análisis de costos unitarios, viene hacer el precio del recurso de mano de obra, materiales y equipos que se emplea para cumplir las metas de una partida o actividad y posteriormente armar el presupuesto de obra. (**DG, 2018, P.320**).
- **BERMAS**: Viene hacer un parte que está ubicada paralelamente a la calzada y tiene un ancho definido según el diseño o tipo de carretera y se puede emplear como un

lugar para el estacionamiento de vehículo cuando quieran realizar una parada en caso de emergencia. (DG,2018, P.210).

- **BOMBEO:** el bombeo se genera en los tramos de tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas tienen que tener un mínimo porcentaje (%) de inclinación en la sección transversal lo cual viene a hacer el bombeo, en donde tiene la finalidad de llevar las aguas superficiales. Para definir el porcentaje del bombeo o inclinación va a depender mucho el tipo de carretera, también se considera según la zona de lluvia (DG,2018, P.214)
- **CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA:** comprende parte de la carretera para la circulación de los vehículos y está conformada por uno o más carriles, o cual un carril está destinado al tránsito de un vehículo en un mismo sentido. También forma parte la berma. (DG,2018, P.208)
- **CAPACIDAD DE VÍA:** Está relacionado con el número máximo de vehículos por unidad de tiempo, que pueden estar en la sección de la vía, bajo los criterios de las normas técnicas del ministerio de transporte. generalmente, se expresa como un volumen horario, cuyo dato no tiene que sobrepasarse, puede pasarse siempre y cuando las condiciones sean diferentes. (DG,2018, P.128)
- **CARRETERA DE TERCERA CLASE:** comprende las carreteras con (IMDA) menor a 400 veh/día, 3 metros mínimo de calzada y tiene dos carriles. Muchas veces estas vías pueden tener carriles hasta de 2,50 metros, lo cual tienen que tener un sustento técnico por parte del proyectista. (DG,2018, P.012)
- **CUNETAS:** las cunetas se encuentran a lo largo de la carretera o vía, y tiene la función de conducir las aguas superficiales que vienen de la plataforma de la vía, donde estas son conducidas a una obra de arte, y su finalidad es proteger la estructura del pavimento del camino vecinal o carretera. (DG,2018, P.228)
- **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:** Sirve para identificar los cambios que pueda tener el tránsito peatonal o vehicular actual, lo cual se establece la solución para controlar y analizar un buen control de medio ambiente ya que si no hacemos esto podemos malograr la flora y fauna. (DG,2018 P.020)
- **ÍNDICE MEDIO DIARIO anual (IMDA):** Viene a hacer la media aritmética de los volúmenes diarios de todos los días del año. Los valores vehículo/día es importante

para evaluar la seguridad y tener un conteo del servicio de transporte detallado. Esta información nos servirá para el diseño de la carretera o vía escogida. **(DG, 2018, P.095)**

- **MEMORIA DESCRIPTIVA:** Viene hacer la descripción general del proyecto, donde se indica sus características generales, ubicación, clima, orografía, altitud, población, distancias entre ciudades alrededor del estudio más cercanas, población beneficiada, facilidades de acceso y otras peculiaridades del estudio. **(DG,2018, P.319)**
- **PERALTE:** viene hacer la inclinación transversal de la vía o carretera en los tramos de curva, lo cual es destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo. **(DG,2018, P.215)**
- **PRESUPUESTO:** Determina el costo total del estudio, lo cual está conformado por partidas o las actividades teniendo cada una su unidad de medida en donde está comprendida en el “glosario de partidas” en donde se aplica a las obras de carreteras ya sea de mantenimiento, rehabilitación o construcción. **(DG,2018, P.320)**
- **TALUDES:** Viene hacer la inclinación que se genera mediante el corte o relleno de la superficie lateral de la carretera. En ese sentido es la tangente del ángulo que cota al alineamiento horizontal. **(DG,2018, P.222)**

- **TERRENO ACCIDENTADO (TIPO 3):** comprende pendientes transversales al eje de la vía entre 51 % y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, en ese sentido se realiza bastante movimientos de tierras, lo cual dificulta el trazado del eje de la carretera o vía. **(DG,2018, P.014)**
- **TERRENO ESCARPADO (TIPO 4):** Tiene que ver con las pendientes transversales al eje de la vía que varían entre el 51% al 100% y su perfil longitudinal que está a lo largo de la carretera está entre el 6% al 8%, en donde el movimiento de tierra es el máximo por los cortes elevados de las secciones transversales, cabe mencionar que para su trazado de eje longitudinal presenta grandes dificultades. **(DG,2018, P.014)**
- **TERRENO ONDULADO (TIPO 2):** Presenta pendientes transversales al eje de la

vía entre 11 % y 50% y sus pendientes longitudinales pueden variar entre 3% y 6 %, y para el reporte de movimiento de tierras es moderado, en donde su trazado de eje es sin ninguna dificultad . **(DG,2018, P.014)**

- **TERRENO PLANO (TIPO 1):** Presenta pendientes a lo transversal del alineamiento de la vía, menos o igual al 10% y sus pendientes longitudinales son casi siempre menos del (3%), lo cual su movimiento de tierras es mínimo, cabe mencionar que no presenta dificultad para el su trazado del eje. **(DG,2018, P.014)**
- **TROCHAS CARROZABLES:** Las trochas carrózales no tienen las condiciones geométricas de una carretera, y tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Y sus calzadas tienen un ancho mínimo de 4.00 metros, en algunos casos se realizara ensanches lo cual tienen el nombre de plazoletas de cruce, por lo menos cada 0.5 km. La superficie de rodadura se presenta para algunos casos sin afirmar o afirmada. **(DG,2018, P.013)**
- **VELOCIDAD DE DISEÑO:** Es la velocidad que se determina en el diseño, lo cual facilita la seguridad y será la máxima favorable para el tránsito de vehículos sobre la sección determinada, para que predominen las condiciones de diseño de la vía. **(DG,2018, P.100)**
- **VELOCIDAD DE MARCHA:** Viene hacer el resultado de dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo permaneció en movimiento, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, la vía y los dispositivos de inspección. Es la seguridad por lo cual brinda una vía a los choferes o conductores en donde puede variar durante el día por el cambio de los volúmenes de tránsito. **(DG,2018, P.104)**
- **VELOCIDAD DE OPERACIÓN:** Viene hacer la máxima velocidad que transitan los vehículos en una determinada longitud o tramo de la via, sin sobre pasar la velocidad de diseño del tramo homogéneo. **(DG,2018, Pág.010)**

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Qué características deberá tener el estudio del diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas-Pataz-Libertad?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

El Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz - región La Libertad, se justificó ya que la misma contribuyó a la necesidad de conseguir un camino afirmado interconectada con la carretera vial existente donde en un futuro se podrá contribuir con la reducción de tiempo en los viajes, así mismo un sostenimiento en el tiempo en la baja de costos de fletes, generando un buen clima de seguridad economía y salud.

La realidad de esta localidad es que no existe una carretera que lo pueda conectar inmediatamente hacia los pueblos aledaños y a la provincia Pataz, es por ello que se exhortó al desarrollo de este proyecto con un objetivo: que la población de la localidad de Huallhua-Puerto el Monte, y demás centros poblados aledaños gocen de un acceso

Tener un adecuado acceso terrestre más eficaz al distrito de Huaylillas y a la provincia de Pataz, de tal manera conseguir medios de transporte más eficientes y así conseguir un comercio adecuado agrícola, forestal y ganaderos respectivamente

La localidad de Huallhua-Puerto el Monte cuenta con un centro de salud, de tal forma que requiere de un diseño óptimo de carretera para vigilar emergencias y conducir a los necesitados en un tiempo menor al hospital de la zona, también a los hospitales de la ciudad de Huaylillas

Justificación técnica:

Este proyecto del Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas, provincia de Pataz, región La Libertad, está justificado técnicamente, ya que se cuenta con aportes importantes como la orografía, velocidad de diseño, y topografía, que a su vez cumplen con un diseño geométrico normado (D.G 2018) del recorrido Huallhua-Puerto el Monte.

Justificación social.

El recorrido de investigado contiene efectos sociales de manera positiva de esta manera se consiga un efectivo desplazamiento de pobladores, generando trabajo a consecuencia de las cosas que entran al mercado de la provincia PATAZ.

Justificación económica:

Se justificó económicamente positivo ya que la población se benefició con dicho tramo investigado logrando así sacar sus productos más rápido al mercado.

Justificación ambiental:

El recorrido investigado adoptó condiciones positivas ambientales, siendo una de ellas un paisaje natural con una mejora calidad de aire.

Justificación Científica:

Dentro de este trabajo de investigación descriptiva-tecnológica se aplicó teoría de conceptos sobre el proyecto geométrico y la estructura de la carretera, a una categoría de afirmado de las localidades Huallhua-Puerto el Monte. – Distritos de Huaylillas, provincia Pataz; para que los pobladores se beneficien y tengan mejores oportunidades para mejorar la ocupación ganadera, agrícola así mismo el trabajo forestal siendo el soporte económico.

El trabajo nos conlleva a utilizar tecnología moderna, como son: equipos de topografía, programas de computación, mecánica de suelos, así mismo la buena recopilación de datos para su óptimo desarrollo.

1.6 HIPÓTESIS

Las características del Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz - La Libertad, Cumplen con las exigencias del MTC manual (DG-2018).

1.7 OBJETIVOS

Objetivo General:

Realizar el Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz - La Libertad.

Objetivos Específicos:

- Realizar el estudio Topográfico.
- Realizar los estudios de Mecánica de Suelos.
- Realizar los estudios hidrológicos.
- Elaborar el Diseño Geométrico de la vía.
- Realizar estudio de efecto ambiental.
- Elaboración del estudio de costos y presupuestos del proyecto.

II. MÉTODO.

2.1 Diseño de investigación.

El presente diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas - Pataz - La Libertad. Según el ámbito no es experimental; ya que se usó un estudio realizado mediante a la observación y descripción, cuyo esquema es el que se muestra a continuación autor **(Daniel Salomón Behar Rivero-2013)** -

Metodología de la investigación científica:



La cual:

M: Refleja el sitio donde se opera el estudio del proyecto y así mismo la población favorecida

O: Refleja la recopilación del proyecto.

2.2. Variables, operacionalización.

2.2.1. Variable:

Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas, provincia de Pataz, región La Libertad.

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE:

Presentamos la respectiva Matriz

Variabl e	Definición conceptual	Definición operaciona l	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño del camino vecinal a Nivel Afirmado	Considerado la parte más importante la correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos; incluido en un trabajo de construcción o mejoramiento	Se realizó la topografía e hidrología mediante la aplicación de software de análisis AutoCAD, Civil 3D, entre otros métodos; así mismo	Levantamiento topográfico de la zona	Levantamiento del eje de la vía	Ordinal (Km)
				Perfiles longitudinales	Intervalo (Km)
				Secciones Transversales	Intervalo (Km)
			Estudio de mecánica de suelos	Granulometría	Razón (%)
				Límites de consistencia	Razón (%)
				Limite Liquido	Razón (%)
				Limite Plástico	Razón (%)
				Contenido de humedad	Razón (%)
				Optimo contenido de humedad	Razón (%)
				C.B.R	Razón (%)

<p>de una carretera, en la cual se refleja su conformación tridimensional, quiere decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente, teniendo como material de superficie un afirmado.</p>	<p>los ensayos de suelos, teoría sobre diseño geométrico y obras de arte de tal manera que el trazo de la carretera sea compatible con el medio ambiente y el presupuesto del proyecto.</p>		Máxima densidad	Razón (gr/cm ³)
		Hidrología y Drenaje	Intensidad de Precipitación	Intervalo (mm)
			Caudales	Razón (m ³ /s)
			Cuencas	Razón (Km ²)
			Obras de Arte	Ordinal (unid.)
		Diseño geométrico de la carretera	Elementos de diseño geométrico (velocidad directriz, trazo, alineamiento, perfil longitudinal, secciones transversales.)	Razón
			Derecho de vía	Razón
			Parámetros básicos de diseño	Razón
			Señalización	Ordinal (unid.)
		Impacto Ambiental	Impacto Positivo	-----
			Impacto Negativo	-----
		Elaboración de análisis de costos y presupuesto	Metrado	Ordinal (m,m ² ,m ³ ,kg)
			Costo Directo	Ordinal (s/.)
			Costo Indirecto	Ordinal (s/.)
			Gastos Generales	Ordinal (s/.)

2.3. Población y muestra.

Población.- esta vía en análisis y toda su zona de influencia.

Muestra.- en este caso no trabajaremos con muestras

Muestreo.- en este caso no trabajaremos con muestreos

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos,

2.4.1 Técnicas:

La Observación:

- Levantamiento topográfico.
- Análisis de mecánica de suelos
- Calculo de diseño de la carretera

2.4.2 Instrumentos:

Fichas o guía de observación

Equipo Topográfico:

- Estación Total + tripode
- GPS-Garmin
- Prismas
- Winchas

Instrumentos de Laboratorio:

- Horno
- Tamices
- Bandejas
- Espátulas
- Balanzas

Equipo de Oficina:

- Computadora
- Cámara Fotográfica
- Papel bond
- Lapiceros
- Calculadora
- Impresora
- Ploteadora
- Folder

2.5. Método de análisis de datos.

Para desarrollar el procesamiento de datos se utilizarán los programas: Auto-CAD-Civil 3D (dibujo de los planos planta perfil longitudinal, secciones transversales y detalles), ArGIS (estudio hidrológico de la zona en estudio), S10 Costos y Presupuestos (procesar el presupuesto total, análisis de costos unitarios, insumos y fórmula polinómica) y MS Project (para la programación de cada partida y ver el tiempo de ejecución y ruta crítica del proyecto). Para el procesamiento de datos e información se contará con el apoyo del asesor designado en la línea de investigación.

2.6. Aspectos éticos.

Este trabajo de investigación fue creado acorde a la formación personal y profesional de los autores, mostrando valores como el respeto, amor al prójimo, honestidad, honradez y sobre todo con un inmenso deseo de que la población se beneficie.

III. RESULTADOS

3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1.1. Generalidades

Esta investigación nos proporcionó la imagen verídica del terreno, a través de planos, plasmados en diferentes escalas acorde con la extensión del terreno y realizarse el adecuado levantamiento topográfico, para obtener la morfología del terreno.

3.1.2. Ubicación

Los puntos: inicial y final lo encontramos en la localidad de Huallhua y la localidad Puerto el Monte. Este estudio se realizó in situ, dando como resultado lo siguiente:

Punto inicial – Huallhua



Inicio del segmento – localidad Huallhua
Fuente: creación propia

LOCALIDAD DE HUALLHUA	COORDENADAS
ESTE 244780.13	NORTE 9092591.85

Punto final – Puerto el Monte



Fin del segmento – Puerto el Monte

Fuente: creación propia

LOCALIDAD DE COORDENADAS HUALLHUA

ESTE	NORTE
253914,186	9095571,7863

3.1.3. Reconocimiento del área

Es el punto de inicio donde se hace el recorrido visual del terreno, en La cual determinamos:

- características del terreno del área de estudio, teniendo pendientes muy pronunciadas (pendientes entre 51% -100%), y caminos poco asequibles.
- El camino de apertura la cual unirá las localidades de Huallhua-Puerto el Monte tiene 13.045 km.
- Trazos con equilímetro y colocación de BM's.

3.1.4. Metodología de trabajo

3.1.4.1. Personal

- (2) Tesistas
- (01) Técnico Topógrafo
- (01) Auxiliar de topografía

3.1.4.2. Equipos

- Estación total (trimble c5)
- Trípode
- Prismas
- Wincha de 30 metros
- GPS-(Garmin)
- Cámara marca lumix (fotográfica)
- Camioneta 4x4 Mahindra.

3.1.4.3. Materiales

- cuaderno borrador
- bolígrafo
- Corrector de bolígrafo
- Transportador o Regla

3.1.5. Procedimiento

3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona

Se realizó el estudio topográfico del área de estudio se utilizó la estación total (Trimble c5), trípode y los porta prismas, para realizar el levantamiento topográfico, con el objetivo de extender todo el terreno en estudio, para obtener datos precisos, donde se reflejen

particularidades físicas del área de terreno como su morfología. Este estudio se prolongó en 06 días, en la cual se obtuvo toda la data necesaria, para procesarla en el trabajo de gabinete, de esta forma obtener la orografía del área de terreno y todas sus características.

3.1.5.2. Puntos de Georeferenciación

Para poder tener una georeferenciación de esta zona de estudio, utilizamos un GPS, para obtener coordenadas en (WGS-84 zona 17S). (Cuadro 01).

Cuadro 1. Puntos de Georeferenciación

N°	ELEVACIÓN	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	3280.10	244787.05	9092571.01
2	3316.96	244820.46	9092406.23

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.3. Puntos de Estación

Cuando se realizó el levantamiento topográfico se fueron colocando estaciones para así continuar con el levantamiento lo cual se muestra a continuación en el (Cuadro 02).

Cuadro 02. – cuadro de estaciones

CUADRO DE ESTACIONES			
ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
E-1	244787.053	9092571.01	3,280.10
E-2	244820.461	9092406.23	3,316.96
E-3	244903.967	9092393.19	3,320.00
E-4	245027.335	9092453.08	3,324.00
E-5	245159.261	9092503.12	3,324.52
E-6	245293.293	9092509.85	3,320.08
E-7	245398.391	9092583.59	3,328.00
E-8	245547.552	9092711.68	3,320.51
E-9	245780.816	9092807.38	3,312.00
E-10	245940.892	9092919.06	3,304.32
E-11	246122.995	9093117.64	3,290.45
E-12	246344.09	9093239	3,284.00
E-13	246534.279	9093363.07	3,300.07
E-14	246739.846	9093315.88	3,300.00
E-15	246922.358	9093472.35	3,324.83

E-16	247718.279	9093957	3,390.13
E-17	248663.129	9095098.51	3,514.47
E-18	249697.381	9095878.9	3,610.64
E-19	250132.843	9096409.75	3,702.00
E-20	250885.666	9096860.23	3,594.11
E-21	251547.474	9096625.15	3,572.33
E-22	252168.557	9096414.02	3,522.99
E-23	252656.315	9095962.9	3,462.00
E-24	253290.938	9095627.75	3,386.09
E-25	253751.02	9095543.46	3,350.37

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.4. Toma de Detalles y relleno topográfico

Se tomó dos BMS, que se tomaron con el GPS GARMIN lo cual como resultado obtenido fue la data del levantamiento topográfico, obtenida por la estación total (TRIMBER).

3.1.5.5. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

Usamos la descripción de códigos convenientes:

- BM
- E-...
- Bor. Derech.
- Bor. Izqu.
- Alcant.
- Pte
- Baden
- Tn
- Rio
- Eje M

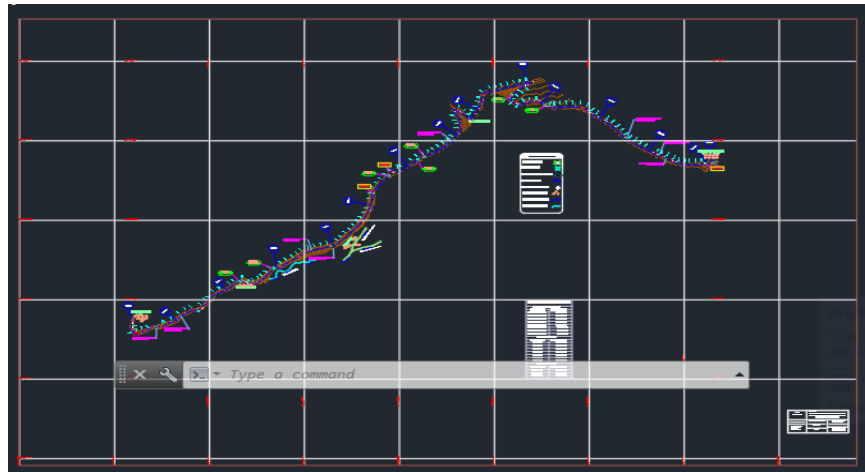
3.1.6. Trabajo de gabinete

3.1.6.1. Procesamiento de la data y obtención de planos

Luego de realizar el levantamiento topográfico, procesamos los datos para almacenarlos en el software de Microsoft Excel, mostrando las coordenadas, las elevaciones y la descripción del punto.

Toda la data será exportada al software Civil 3D, la cual nos procesará datos guardados en el Excel, para graficar su orografía, por medio de las curvas de nivel (ver figura 03), obtenidas en la zona de influencia del lugar de estudio.

Cuadro 03: Curvas de nivel del área de estudio



Fuente: Elaboración Propia

En la elaboración de planos, obtendremos detalles como:

- Plano de (ubicación) comprende el área de influencia del estudio
- Plano (planta y perfil longitudinal)
- Plano (secciones transversales)
- Plano topográfico (curvas de nivel)
- Plano (clave) zona de estudio.

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA

3.2.1. Estudio de Suelos

3.2.1.1. Alcance

Se realiza con la finalidad para el desarrollo de la tesis “DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ – LA LIBERTAD”, por lo cual toda conclusión, resultado y recomendación será aplicado para dicho estudio mencionado.

3.2.1.2. Objetivos

Se realizó en el Laboratorio de suelos de la Universidad “Cesar Vallejo” Sede Trujillo el Estudio de suelos, para la elaboración del estudio “DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ – LA LIBERTAD”, El presente trabajo tiene por objetivo definir las características físicas, químicas y mecánicas; así como de las condiciones geotécnicas naturales del subsuelo. Asimismo se determinará las características del afirmado que se usará en el proyecto.

El presente trabajo de estudios de suelos tiene la finalidad siguiente:

- ✓ Ejecución de calicatas de exploración
- ✓ Estudio de suelos en el área
- ✓ Muestras representativas disturbadas
- ✓ Registro de excavaciones
- ✓ Ensayos estándar y especiales de laboratorio para identificar los parámetros físicos y resistentes del Subsuelo
- ✓ Perfil Estratigráficos
- ✓ Conclusiones y Recomendaciones

3.2.1.3. Descripción del proyecto

El proyecto, es diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, el cual beneficiará a la población de de Huallhua, Puerto el monte, Giratuna del distrito de Huaylillas.

El tramo de la vía inicial es el caserío de Hullhua, este punto de inicio intersecta la carretera principal a nivel de trocha, al km 2+300 se ubica una el centro poblado de Giratuna.

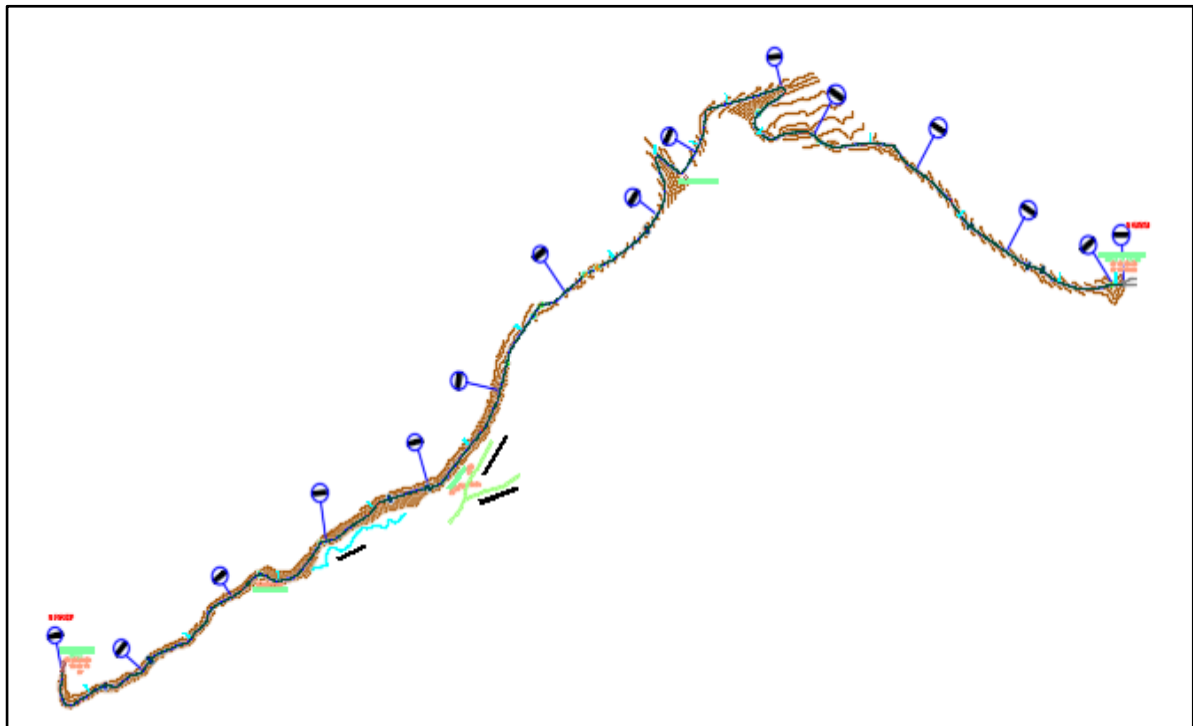
El total del tramo (13 km + 028m), iniciándose en el caserío de Huallhua y terminando en el caserío de Puerto el Monte. Cabe señalar que se tomó 01 calicata por kilómetro. (Total de calicatas - 13).

3.2.1.4. Descripción de los trabajos

Se realizó el estudio de suelos del proyecto, se iniciándose con la ubicación de los puntos de calicatas al transcurso del tramo a diseñar. Se ejecutaron 13 calicatas y una de cantera, las cuales sus dimensiones fueron de 1.00m x 1.20m y 1.50m que comprende desde el km 0+000 al 13+028.

Posteriormente se extrajo al material de las calicatas para posterior ser llevados al laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, donde se obtiene los resultados que se muestra a continuación

CUADRO 04: Ubicación de calicatas



FUENTE: Elaboración Propia

Cuadro 05: Relación de calicatas elaboradas

NOMBRE ENSAYO	USO	CANTIDAD MUESTRA
contenido de humedad	clasificación	1.5 kg
análisis granulométrico	clasificación	3.0 kg
limite líquido	clasificación	200 gr
limite plástico	clasificación	20 gr
compactación de	diseño de espesor	6.0 kg
california bearing	diseño de espesor	18 kg

Fuente: elaboración propia.

La ubicación de las calicatas se muestra a continuación.

Cuadro 06. Ensayos de suelos a realizarse

CALICATA	PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD
C -01	Km 1+000	Derecho	M -01	0.00 - 1.50 m
C -02	Km 2+000	Derecho	M - 02	0.00 - 1.50 m
C -03	Km 3+000	Derecho	M -03	0.00 - 1.50 m
C -04	Km 4+000	Derecho	M -04	0.00 - 1.50 m
C -05	Km 5+000	Derecho	M -05	0.00 - 1.50 m
C -06	Km 6+000	Derecho	M -06	0.00 - 1.50 m
C -07	Km 7+000	Derecho	M -07	0.00 - 1.50 m
C -08	Km 8+000	Derecho	M -08	0.00 - 1.50 m
C -09	Km 9+000	Derecho	M -09	0.00 - 1.50 m
C -10	Km 10+000	Derecho	M -10	0.00 - 1.50 m
C -11	Km 11+000	Derecho	M -11	0.00 - 1.50 m
C -12	Km 12+000	Derecho	M -12	0.00 - 1.50 m
C -13	Km 13+000	Derecho	M -13	0.00 - 1.50 m

Fuente: elaboración propia

3.2.1.5. Resultados del laboratorio de suelos

A continuación como se mencionó la ubicación de las calicatas posterior los resultados de laboratorio de suelos.

Cuadro 07: Resultados de laboratorio de suelos

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
Nº	Estrato			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)
C-1	E-1	KM 01+000	1.50 m	5.56	8.42	17.37	74.22	31	18	13	GP-GC	A-2-6 (0)	1.899	7.66	58.94	49.52	-	-
C-2	E-1	KM 02+000	1.50 m	5.23	30.53	25.43	44.05	24	18	6	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-3	E-1	KM 03+000	1.50 m	4.06	11.35	14.64	74.01	25	17	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-4	E-1	KM 04+000	1.50 m	4.42	4.32	11.97	83.71	29	25	4	GW	A-1-a (0)	2.106	4.55	119.89	84.63	-	-
C-5	E-1	KM 05+000	1.50 m	4.92	27.82	25.62	46.55	27	19	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-6	E-1	KM 06+000	1.50 m	5.19	5.65	12.20	82.15	29	26	3	GW-GM	A-1-a (0)	-	-	-	-	-	-
C-7	E-1	KM 07+000	1.50 m	4.50	5.22	17.82	76.96	29	26	3	GP-GM	A-1-a (0)	1.919	7.13	68.25	57.36	-	-
C-8	E-1	KM 08+000	1.50 m	4.78	6.23	16.58	77.19	27	19	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-9	E-1	KM 09+000	1.50 m	5.46	49.85	23.08	27.07	26	22	4	SM-SC	A-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-10	E-1	KM 10+000	1.50 m	4.71	16.77	12.22	71.01	26	19	7	GM-GC	A-2-4 (0)	2.075	8.98	51.01	42.88	-	-
C-11	E-1	KM 11+000	1.50 m	5.09	27.37	30.29	42.34	27	23	4	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-12	E-1	KM 12+000	1.50 m	4.65	27.31	30.50	42.20	26	14	12	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	-	-
C-13	E-1	KM 13+000	1.50 m	4.72	6.24	8.69	85.07	27	17	10	GP-GC	A-2-4 (0)	2.006	7.13	70.39	59.20	-	-
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	4.59	5.05	6.77	88.18	31	22	9	GW-GC	A-2-4 (0)	2.094	6.60	94.57	79.43	-	-

INDICE DE PLASTICIDA	PLASTICIDAD	CARACTERÍSTICAS
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20	Media	Suelos arcillosos
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No plástico NP	Suelos exentos de arcillas

FUENTE: Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Tabla Nº 08. Categoría de a sub rasante

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

FUENTE: Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

3.2.2. Estudio de Cantera

3.2.2.1. Identificación de cantera

Para la elaboración del presente informe se realizaron primeramente las coordinaciones con la Municipalidad de Huaylillas para poder conseguir información local de las canteras de las diversas vías locales, teniendo en consideración la priorización de localidades, luego se realizaron las visitas de campo de alguna de las canteras proporcionadas por la institución citada, con el objeto de verificar las condiciones actuales de alguna de las siguientes canteras:

- Cantera la playa la playa Huaylillas
Sistema WGS-84
Coordenada Este: 242409.55
Coordenada Norte: 9093920.77

3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera

La cantera “La Playa”, pertenece al distrito de Huaylillas está situada a la entrada del pueblo en la vía Tayabamba – Huaylillas. Los resultados del estudio de la cantera se muestran a continuación.

CUADRO 09. Resultados de la cantera

ENSAYOS	CANTERA LA PLAYA HUAYLILLAS
SUCS	grava bien graduada con arcillas (arcilla limosa)
AASHTO	Grava y arena limo o Arcillosa - Excelente a bueno. A-2-4 (0) con un 5.05 % de finos
LÍMITE LÍQUIDO	31%
LÍMITE PLÁSTICO	22%
INDICE DE PLASTICIDA	9%
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.59%

CBR 100 %	94.57%
CBR 95 %	79.43%

FUENTE: Elaboración Propia.

Los resultados que se realizaron en el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo tenemos un CBR (máxima densidad seca 95%) de 79.43%, por lo tanto es un material excelente, por lo tanto resumen de resultados finales a utilizar.

CUADRO 10. Resultados de la cantera

ENSAYOS	CANTERA LA PLAYA	ESPECIFICACION	OBSERVACION
GRANULOMETRIA		HUSO GRANULOMETRICO	DENTRO DEL HUSO
LIMITE LIQUIDO	31.00	35%	CUMPLE
INDICE PLASTICO	9.00	ENTRE 4-9	CUMPLE
CBR (100% de la MDS)	94.57%	40% MIN	CUMPLE

FUENTE: Elaboración Propia.

3.2.3. Estudio de Fuente de Agua

3.2.3.1. Ubicación

La fuente principal de agua será la quebrada Huaylillas, en donde a 100 metros se intersecta en el km 4+000 que se ubica en el caserío de Tingo.

CUADRO 11. Ubicación de carretera y quebrada



FUENTE: Elaboración Propia – fuente Google Earth

Leyenda:



Se verifico las fuentes de agua para la elaboración del concreto, así como para la mezcla y compactación de las capas de afirmado. Como se muestra el cuadro 18 A, en donde en el km 4+000 a unos 100 metros pasa la carretera.

3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS Y ARTE

3.3.1 Hidrología

3.3.1.1 generalidades

El presente estudio de Hidrología y Drenaje, es establecer los parámetros de drenaje de una vía o carretera. En ese sentido se realiza el análisis hidrológico, lo cual nos servirá para establecer los caudales de diseño de las obras de drenaje ante condiciones de precipitaciones extremas que llegan sobre los cauces y cruzan el eje de vía; y también por otro lado se orienta al diseño hidráulico de todas las obras de drenaje identificadas en campo, también sobre los datos de campo y del estudio hidrológico y así optimizar la calidad de la plataforma de la carretera.

3.3.1.2 Objetivos del estudio

- Procesar la información y análisis estadístico de la información pluviométrica tomada en campo que se encuentre disponible.
- Sacar el máximo caudal de diseño según el tiempo de retorno escogido.
- Colocar las obras de drenaje en campo de acuerdo al requerimiento hidrológico del área del estudio de la vía, lo cual nos garantice una mejor estabilidad y permanencia.
- Realizar el diseño para las secciones hidráulicas para las obras de drenaje que se requieran colocar en el presente estudio.

3.3.1.3 Estudios hidrológicos

Tiene la finalidad de calcular las máximas descargas probables para distintos periodos de retorno donde se aplicara para el diseño de las distintas obras de drenaje. La descarga utilizar como la mayor crecida que cabe esperar en un lugar, por lo tanto hay que tener en cuenta todos los factores oportunos de meteorología, emplazamiento, hidrología y terreno.

3.3.2 Información pluviométrica

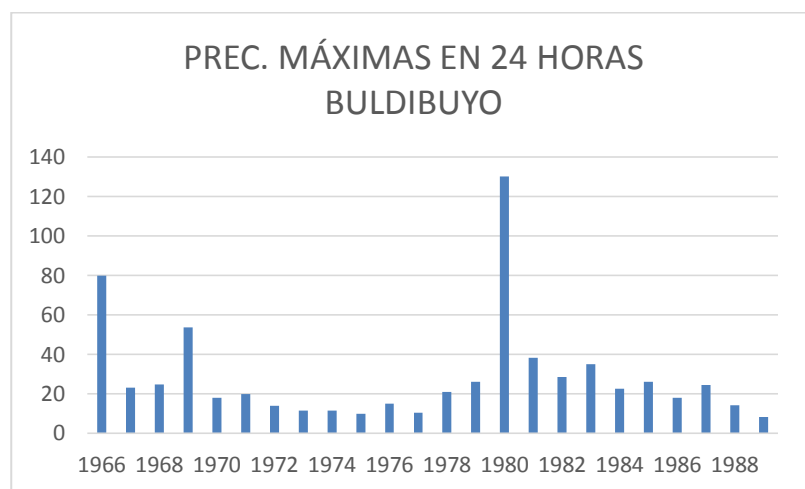
Sirve como base para la cuantificación de la escorrentía superficial es la correspondiente a precipitación máxima en 24 horas obtenida de la estación más cerca al estudio y con características climatológicas igual a la zona de estudio, lo cual la información es solicitada a (SENAMHI).

Cabe mencionar que la estación más cerca de la zona de estudio es la Estación Buldibuyo, sin embargo, se utilizó la estación Sihuas para la competición de la estación Buldibuyo. A continuación, se muestran ambas series.

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA BULDIBUYO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	40	37	80	15.6	80
1967	20.1	23	19	19.5	10.4	3	5.8	0.8	2.5	9.6	19.1	20.1	23
1968	24.8	20.3	20.6	1.5	6.1	1.2	2.4	4.8	9.3	10.6	1.4	10	24.8
1969	8.7	53.8	7.1	10.6	1.2	1.2	0	1.2	0.9	25.8	12	10.4	53.8
1970	16.8	10	18	10	2	6.4	2.4	2.8	9.1	10	11.8	8	18
1971	20	10.6	11.5	5.7	2.8	0	12	6.8	2.1	19.1	9	11.9	20
1972	8.1	13.9	10.8	11.1	4	1.1	0.9	0	10.9	6.9	10.9	10.4	13.9
1973	6.2	10.9	10.9	11.6	11	3	0	0.8	7.2	10.1	10.2	10.1	11.6
1974	10	10.6	11.5	9.5	2	1.6	1.1	2	5	9.5	4.5	9	11.5
1975	10	10	9	1.8	1	1.5	0	6	4.2	10	9.2	10	10

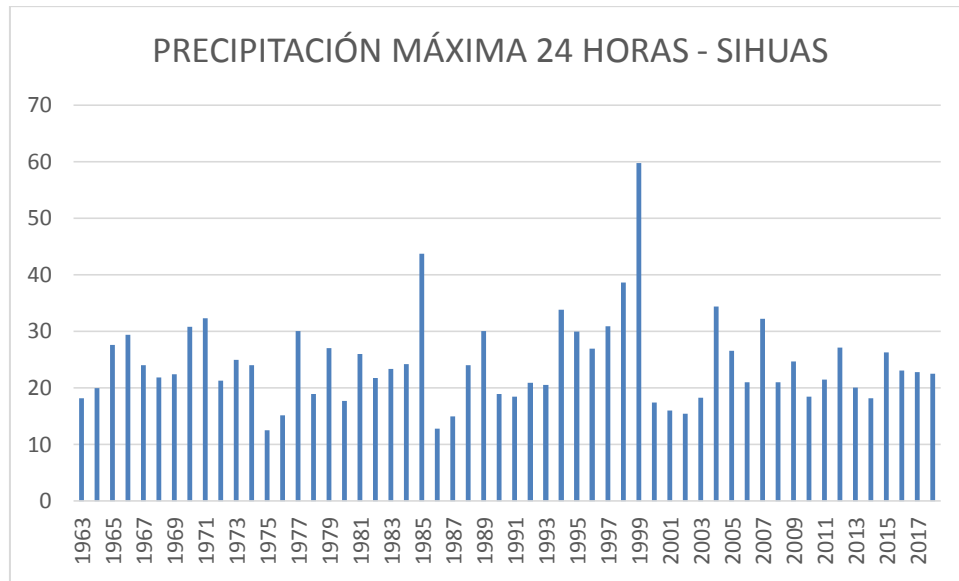
1976	7	10	10	5.8	1.5	0.8	2	3	2.9	3	4	15	15
1977	7.6	8	10.5	7.1	2.5	0	2	1.2	2.8	0	0	0	10.5
1978	0	0	0	0	13.7	2.4	1.6	1.9	6.6	20.8	21	18.9	21
1979	20.3	18.2	20.1	11.1	0	0	1.2	0	14.2	26.1	20	16.8	26.1
1980	6.2	10.8	17.2	16.2	2.1	0	4	4.6	0	9.4	18.1	130.3	130.3
1981	16.1	10.3	18.1	5.1	2.8	2.6	0	3.6	14.4	8.2	38.2	18	38.2
1982	20.1	25.6	12.8	16	4.6	0	6.6	2.1	17.5	18.2	23.6	28.6	28.6
1983	10	6.6	32.6	34.9	5.4	3.2	0	0	2.6	14	20.8	28.1	34.9
1984	18.2	22.1	22.6	9.5	3.9	0	1.1	2.9	3.6	8.2	14.1	10.2	22.6
1985	20	9.6	8.8	15.9	12	2.3	2.6	2.6	22.6	11.2	26.1	18.3	26.1
1986	5.1	14.1	14.2	8.8	12.3	1.1	10	5	9.7	8.2	18	9.4	18
1987	16	13.4	15.1	19.3	5.3	5.3	5.3	6.4	14.2	19.3	24.6	16.3	24.6
1988	14.2	9.1	8.4	8.2	12.2	1	2.1	3.1	7.2	1.7	3.2	5.7	14.2
1989	6.1	8.3	7.8	3.2	5.7	0	0	0	0	0	0	0	8.3



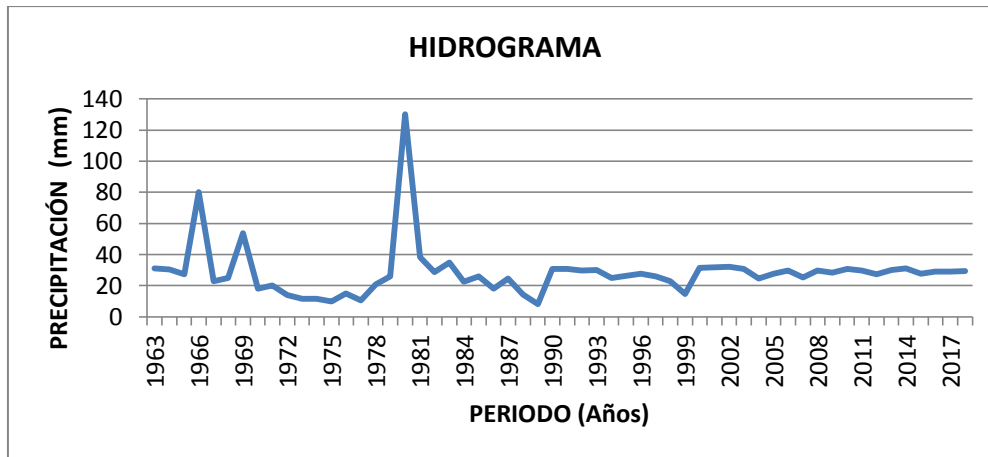
ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA SIHUAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.2	10.4	18.2
1964	17.5	14	15.6	11.5	14	2.3	3.5	9	10	14	20	8.6	20
1965	13.1	12.1	27.6	17.3	12.8	0	5.5	9.5	10.7	11.2	6.3	14.2	27.6
1966	15.1	29.4	16.4	10	12.3	0	0	2.4	5.3	25.6	12.1	4.2	29.4
1967	14.3	16.4	15.5	16.4	7.7	6.7	2.5	3.9	7	24	12.7	10.7	24
1968	10.2	17.1	10	10.2	10	4.3	2.4	4	8.2	21.9	9	9.1	21.9
1969	13.7	15.5	22.4	15.4	10	2.5	4.7	2	4.5	18	20	22.4	22.4
1970	9.6	20	16	11.3	5.3	6.2	6.8	2.7	7.2	9.6	30.8	18.3	30.8
1971	18	17	17.5	32.3	10	14	2	3	13.1	0	24.8	20.1	32.3
1972	21.3	16	18	9	16	10	0	13	9	9.5	17.8	8.5	21.3
1973	25	20	17	21.2	11.2	8.5	12.3	2.1	6.3	13.8	20	17.7	25
1974	10	19.9	23.4	4.9	0.9	10	5.6	6.5	9.2	20.6	24	16	24
1975	12.5	10	10.5	9.5	12.5	6.3	5.6	10.1	10.3	7.8	9	8.3	12.5
1976	12	14.3	15.2	9.1	6.5	0.2	0	0	1.9	7.7	10.6	6.4	15.2
1977	14	18	30.1	9.4	5.5	2.8	1.3	1.3	12.9	9.8	15.9	6.8	30.1
1978	18.7	10.9	13.5	8	8.4	4.1	9.3	8.4	15.8	18.9	18	11.9	18.9
1979	8.9	27	27	9	2.4	0	8.7	8.5	8	2.8	15.8	17	27
1980	8.2	8.7	4.2	17.7	1.6	0.6	0	5.2	0	11.3	9.8	10	17.7
1981	0	23.7	14	19.8	10	16	0	2	0	6	14	26	26
1982	8.5	13.5	9.6	21.8	11.9	0.8	6	0	7	16	13	12.8	21.8
1983	13.5	6.1	20	19	5.4	12.8	0	6.2	6.8	10	23.4	13.5	23.4
1984	16	24.2	12.1	19.5	10	6.6	3.5	2.7	14.8	10	20.4	5.1	24.2
1985	6.3	43.7	9.5	7.3	4.6	2.2	0	4.3	4.2	5.8	6.4	4.3	43.7
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.3	8.6	12.8	12.8
1987	13	15	13.9	8.8	6.7	0	4.3	6.4	4.3	4.6	7.8	9.2	15
1988	21.2	23	8.4	18.3	7.7	6.7	2.5	3.9	7	24	12.7	10.7	24
1989	14	18	30.1	9.4	5.5	2.8	1.3	1.3	12.9	9.8	15.9	6.8	30.1

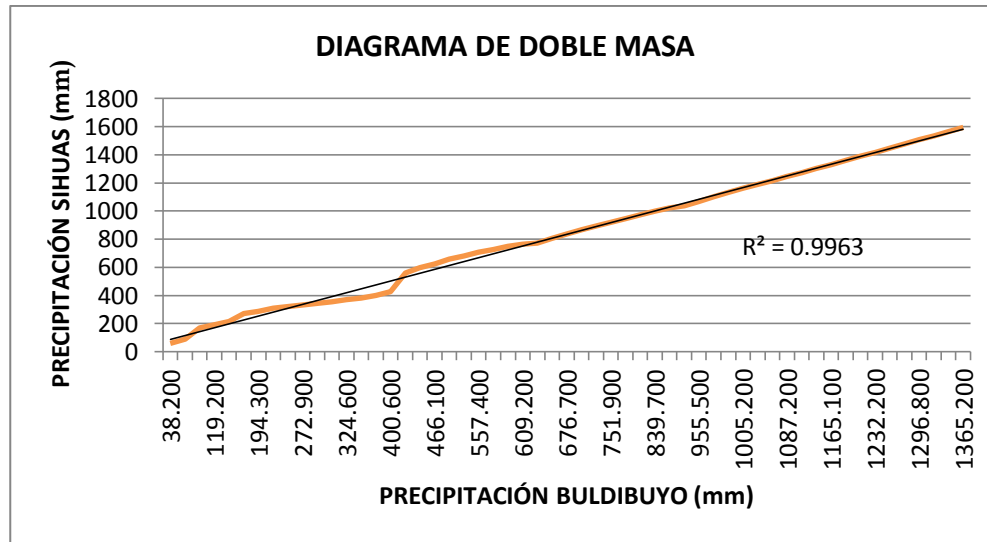
1990	18.7	10.9	13.5	8	8.4	4.1	9.3	8.4	15.8	18.9	18	11.9	18.9
1991	14	18.5	18.5	13.1	7.1	3.3	3.1	4.2	0	10	9.1	9.8	18.5
1992	3.4	9.2	10	20.9	6	0.4	3.3	4.4	5.1	3.5	0	0	20.9
1993	9.3	14.5	18	20.5	3.2	0	4.1	8.3	10.1	10.1	10.1	17.5	20.5
1994	9.9	26.6	15.7	13.6	7	0	0	0	0	7.8	25.6	33.8	33.8
1995	10	30	10	10	3.8	11.4	0	4.5	6.2	7.4	13	16.4	30
1996	26.9	15.6	18.8	9.2	6.9	0	0	1.6	12.4	13.4	13.9	18.4	26.9
1997	17.3	9.4	28.5	9.6	9.2	9.2	8.3	9.1	25.9	19.6	26.8	30.9	30.9
1998	31.5	27.8	38.6	21.6	9.6	6.9	0	8.2	9	16.6	22.6	9.3	38.6
1999	19.8	59.8	28.6	13.5	4.9	9.8	6.4	9.7	14.6	9.3	9.5	9.5	59.8
2000	12.1	9.8	8.2	9.4	8.8	0	0	17.4	0	0	10.2	9.6	17.4
2001	16	8.2	10.4	4.3	6.7	8.8	8.4	0	8.2	8.7	8	9	16
2002	7.9	8.3	9.8	7	0	0	9	0	7.4	10.7	15.4	9.8	15.4
2003	9.8	7.5	9.8	18.3	0	0	0	0	15.2	13.3	10.4	0	18.3
2004	14.3	10.4	24.8	8.6	17.6	4.1	4.5	1.6	8.1	12.6	34.4	15	34.4
2005	10	9.9	14.8	14.6	0	0	0	5.1	3.2	12.9	6.3	26.6	26.6
2006	18.8	10	16.5	11.5	9.8	3.4	0	4.6	11.4	21	19	18.1	21
2007	32.2	10	12.1	16.5	3.3	0	8	6.4	9	12.3	14.5	14.5	32.2
2008	15.1	12.1	15.8	13.2	5.3	21	0	2.5	16.5	11.2	12.1	9.1	21
2009	17.5	18.3	24.7	21.5	12.1	8	7.2	15.1	5.1	21.2	14.1	15.1	24.7
2010	18	14	18.5	18.5	13.1	7.1	3.3	3.1	4.2	15.8	15.5	12.1	18.5
2011	9.4	11.8	11.1	21.5	6.5	0	3.1	2.1	7.5	6.4	11	15	21.5
2012	27.1	17.8	14.2	10	18.1	7	0	1.3	3.2	12.1	15.2	13.2	27.1
2013	20.1	14.1	12.6	10	6.1	5.6	4.5	8	8	13.4	11.3	10	20.1
2014	8.6	18.2	14.5	11.2	11.8	7.2	1.8	0	7	12.5	9.2	18.2	18.2
2015	24.2	14.2	25.1	11.3	26.3	0	3.1	7.3	6	10	10.2	20	26.3
2016	23.1	14.3	11.3	11.2	3.4	3.5	0	4.1	7.1	18.2	5.8	21	23.1
2017	17.2	21	19.2	18.3	11	7.3	0	2.5	10.4	12.1	15.4	22.8	22.8
2018	15.9	13.1	22.5	21	9.8	17.5	3.2	0	0	0	0	0	22.5



LUEGO DE COMPLETADA LA SERIE DE LA ESTACIÓN BULDIBUYO



CURVA DOBLE MAS DEL ANÁLISIS DE LAS DOS ESTACIONES



3.3.3 Hidrología estadística

En la hidrología estadística lo cual se realiza el análisis de frecuencias con respecto a las máximas precipitaciones diarias (serie corregida y extendida), en donde se estima las máximas precipitaciones para diferentes periodos de retorno, lo cual se aplica métodos probabilísticos, lo cual son continuos o discretos

Con los datos obtenidos de la precipitación máxima en 24 horas (estación Buldibuyo), se realizó el cálculo de las alturas de extrema precipitación probable que corresponde a distintos períodos de retorno mediante un análisis de frecuencia, lo cual cuya base se calculara estimando las descargas máximas para el diseño de las obras de drenaje.

3.3.3.1 Funciones de Distribución de Probabilidad

Se aplica la estadística lo cual existen diferentes funciones de distribución de probabilidad teóricas; y cabe mencionar que no es posible aprobarlas todas. Por ello, se escoge de esa variedad de funciones, las que se adaptan mejor al estudio.

A. Distribución Normal

La fórmula de densidad de probabilidad normal es la siguiente:

$$F(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} e^{\left(-\frac{1}{2}\frac{(x-u)^2}{S^2}\right)} dx$$

Dónde: u y S, son los parámetros de la distribución. Estos parámetros determinan la forma de la función f(x).

B. Distribución Log Normal Parámetros

La función de distribución de probabilidad es la siguiente:

$$F(x) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_j} e^{\left(-\frac{(x-\bar{X})^2}{2S^2}\right)} dx$$

Donde X y S son los parámetros de la distribución.

Si: x de la ecuación se reemplaza por una función $y=f(x)$, entonces $y=\log(x)$, la función puede ser normal, lo cual se transforma en una ley de probabilidades denominadas log-normal, N (Y, Sy). Los datos originales de la variable aleatoria x, deben ser convertido a $y=\log(x)$, lo cual es:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \log(x_i)}{n}$$

Dónde: \bar{Y} es la media de los datos de la muestra que se transformó.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n-1}}$$

Dónde: S_y es la desviación estándar de los datos de la muestra transformada.

Por lo tanto se muestra las relaciones siguientes:

$$C_s = \frac{a}{S^3 y}$$

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^3$$

Donde C_s es el coeficiente de oblicuidad de los datos de la muestra transformada. (Monsalve, 1999).

C. Distribución Gamma 3 parámetros

La función $F(x)$, de densidad es la siguiente:

$$F(x) = \frac{(x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^\gamma \Gamma(\gamma)}$$

Donde es válido, para:

$$\begin{aligned} x_0 &\leq x < \infty \\ -\infty &< x_0 < \infty \\ 0 &< \gamma < \infty \\ 0 &< \beta < \infty \end{aligned}$$

Por lo tanto:

x_0 : Origen de la variable, parámetro de posición
 γ : Parámetro de forma
 β : Parámetro de escala

D. Distribución Log Pearson Tipo III

La función de densidad es:

$$F(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x\beta^\gamma \Gamma(\gamma)}$$

Valido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

$$-\infty < x_0 < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

Dónde:

x_0 : Parámetro de posición

γ : Parámetro de forma

β : Parámetro de escala

E. Distribución Gumbel

Los datos Tipo I donde tiene el nombre Distribución Gumbel o Doble exponencial, cumple la función de distribución de probabilidades de la manera siguiente:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Por lo tanto:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

En donde:

α : Parámetro de concentración

β : Parámetro de localización

Según VenTe Chow, la distribución se da en la siguiente formula:

$$x = \bar{x} + k\sigma_x$$

Dónde:

x : Valor con una probabilidad dada

\bar{x} : Media de la serie

k : Factor de frecuencia

F. Distribución de Log Gumbel

La variable aleatoria reducida log Gumbel, se calcula de la siguiente manera:

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha}$$

Por lo tanto, la función acumulada reducida log gumbel se calcula así:

$$G(y) = e^{-e^y}$$

Finalmente se realiza los cálculos estadísticos con las distribuciones probabilísticas anteriormente descritas donde se utiliza el programa de (HidroEsta) se ha obtenido máximas precipitaciones en 24 horas para distintos periodos de retorno.

3.3.3.2 Pruebas de bondad de ajuste

En la estadística, las pruebas de bondad de ajuste más consideradas son la X² y la Kolmogorov – Smimov. Lo cual para el presente estudio, la prueba de ajuste a emplear será Kolmogorov – Smimov y ha continuación se detalla:

Prueba Kolmogorov – Smirnov

Viene hacer la comparación del máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la entrada $F(x_m)$:

$$D = \max |F_o(x_m) - F(x_m)|$$

Con un valor crítico “d” que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado. Si $D < d$, se acepta la hipótesis nula (0). Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba de X^2 de que compara los datos con el modelo estadístico sin la necesidad de juntarlos. La función de distribución de probabilidad observada se realiza el cálculo de la siguiente manera:

$$F_o(x_m) = 1 - m / (n + 1)$$

Dónde: m = número de orden de dato x_m en una lista de mayor a menor

n = es el número de datos totales.

Una vez que se obtiene los resultados se trabaja con la función Normal por tener uno de los deltas menores calculados y tener el menor error cuadrático mínimo. Posteriormente, se presenta las máximas precipitaciones probables dadas por esta función para diferentes periodos de retorno.

Tr	Pmax
500	48.66
200	46.24
100	44.24
50	42.06
25	39.63
10	35.88
5	32.35
2	25.62

Función: Elaboración Propia

3.3.4 Periodo de Retorno y Vida útil de las estructuras de drenaje

Esta dada por la siguiente formula que se muestra a continuacion:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

Si el presente estudio tiene una vida útil de n años, la formula tomada antriormente el T = periodo de retorno, R = fijando el riesgo de falla admisible.

En la siguiente tabla, el valor “T” para riesgos permisibles R y para la vida útil “n” de la obra.

Cuadro 12: periodo de retorno y vida util

RIESGO ADMISIBLE	VIDA UTIL DE LAS OBRAS (n años)												
	K	1	2	3	5	10	20	25	30	40	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	2985	3980	4975	9950	19900	49750
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	1485	1980	2475	4950	9900	24750
0.05	20	39	59	98	195	390	488	585	780	975	1950	3900	9748
0.1	10	19	29	48	95	190	238	285	380	475	950	1899	4746
0.2	5	9	14	23	45	90	113	135	180	225	449	897	2241
0.25	4	7	11	18	35	70	87	105	140	174	348	696	1739
0.3	3	6	9	15	29	57	71	85	113	141	281	561	1402
0.4	3	4	6	10	20	40	49	59	79	98	196	392	979
0.5	2	3	5	8	15	29	37	44	58	73	145	289	722
0.6	2	3	4	6	11	22	28	33	44	55	110	219	546
0.75	1	2	3	4	8	15	19	22	29	37	73	145	361
0.99	1	1	1	2	3	5	6	7	9	11	22	44	109

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Los periodos de recurrencia media, para el diseño de las obras de drenaje y protección, se ajustan a los datos mínimos mencionados en las normas actuales (Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje), a continuación se detalla.

Cuadro 13: periodo de recurrencia.

DESCRIPCIÓN	RIESGO ADMISIBLE	Vida Útil (Recomendado Manual de Hidrología)	Periodo de Retorno (Tr)
Puentes	25%	40 años	150 años
Alcantarillas (Pase de quebradas importantes y badenes)	30%	25 años	70 años
Alcantarillas (Alivio y pase de quebradas menores)	35%	15 años	35 años
Drenaje de la Plataforma	40%	15 años	30 años
Subdrenes	40%	15 años	30 años
Defensas Ribereñas	25%	25 años	100 años

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

3.3.5 Intensidad de lluvia

Cabe mencionar que hay varias formas para calcular la intensidad teniendo como referencia la precipitación máxima en 24 horas. Tener en cuenta la máxima precipitación de una hora de duración, la duración de la tormenta en minutos y periodo de retorno de 10 años. En la siguiente formula.

$$P_t^T = (0.21 \log_e T + 0.52) (0.54 t^{0.25} - 0.50) P_{60}^{10}$$

Dónde:

t = Duración en minutos.

T = Periodo de retorno en años.

P_t^T = Precipitación caída en (t) minutos con periodo de retorno de (T) años.

P_{60}^{10} = Precipitación caída en 60 minutos con periodo de retorno de 10 años.

El valor de P_{60}^{10} , se podrá calcular a partir del modelo de Yance Tueros, que estima la intensidad máxima horaria a partir de la precipitación máxima en 24 horas.

$$I = aP_{24}^b$$

Dónde:

I =Intensidad máxima en mm/h

a,b =Parámetros del modelo; 0.4602, 0.876, respectivamente.

P_{24} =Precipitación máxima en 24 horas.

Luego se muestra las máximas precipitaciones para distintos períodos de retorno y distintos tiempos de duración, mediante el Modelo de Bell, con sus respectivas máximas intensidades calculadas para estas alturas de máxima lluvia.

Cuadro 13A: Precipitaciones máximas (mm) – Estación Buldibuyo

T (años)	Pp. Máxima 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	48.66	5.94	8.90	10.88	12.41	14.77	19.39
200	46.24	5.32	7.96	9.73	11.10	13.21	17.34
100	44.24	4.84	7.25	8.86	10.11	12.03	15.80
50	42.06	4.37	6.54	8.00	9.12	10.85	14.25
25	39.63	3.90	5.83	7.13	8.13	9.68	12.71
10	35.88	3.27	4.89	5.98	6.82	8.12	10.66
5	32.35	2.79	4.18	5.11	5.83	6.94	9.11
2	25.62	2.17	3.24	3.97	4.53	5.38	7.07

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 13B: Intensidades máximas (mm/h) – Estación Buldibuyo

T años	Pp. Máx 24 horas	Duración en minutos					
		5	10	15	20	30	60
500	48.66	71.33	53.39	43.51	37.23	29.53	19.39
200	46.24	63.81	47.76	38.93	33.31	26.42	17.34
100	44.24	58.12	43.50	35.46	30.34	24.06	15.80
50	42.06	52.43	39.24	31.98	27.37	21.71	14.25
25	39.63	46.74	34.98	28.51	24.40	19.35	12.71
10	35.88	39.22	29.36	23.93	20.47	16.24	10.66
5	32.35	33.53	25.10	20.46	17.50	13.88	9.11
2	25.62	26.01	19.47	15.87	13.58	10.77	7.07

Fuente: Elaboración Propia

3.3.6 Curvas I-D-F

Las curvas de intensidad – duración – frecuencia, se ha calculado indirectamente, con la relación:

$$I = \frac{KT^m}{t^n}$$

I = Intensidad máxima (mm/hr).

K, m, n = Factores característicos de la zona de estudio.

T = Período de retorno en años.

t = Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min).

Tomando los logaritmos de la ecuación anterior se deduce que:

$$\text{Log}(I) = \text{Log}(K) + m\text{Log}(T) - n\text{Log}(t)$$

O bien: $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2$

Dónde:

$$\begin{array}{ll}
 Y = \text{Log } (I) & a_0 = \text{Log } (K) \\
 X_1 = \text{Log } (T) & a_1 = m \\
 X_2 = \text{Log } (t) & a_2 = -n
 \end{array}$$

Para los factores de K, m, n, realizan a partir de los datos existentes mediante regresión múltiple.

Por lo consiguiente se muestra el cuadro del resultado final del análisis de regresión, también las intensidades sacadas para distintas duraciones y últimamente las curvas I.D.F de la estación analizada de Buldibuyo.

Resultados del análisis de regresión – Estación Buldibuyo

Constante	1.78752306	Log K =	1.78752306	K=	61.31
Err. Estándar de est. Y	0.02605022			m=	0.179
R Cuadrado	0.98725567			n=	0.527
Núm. De observaciones	48				
Grado de libertad	45				
Coefficiente(s) X	0.17941583 -0.52682157	Dónde:	T = años	$I = \frac{61.31xT^{0.179}}{t^{0.527}}$	
Error estándar de coef.	0.00490179 0.01097735		t = minutos		

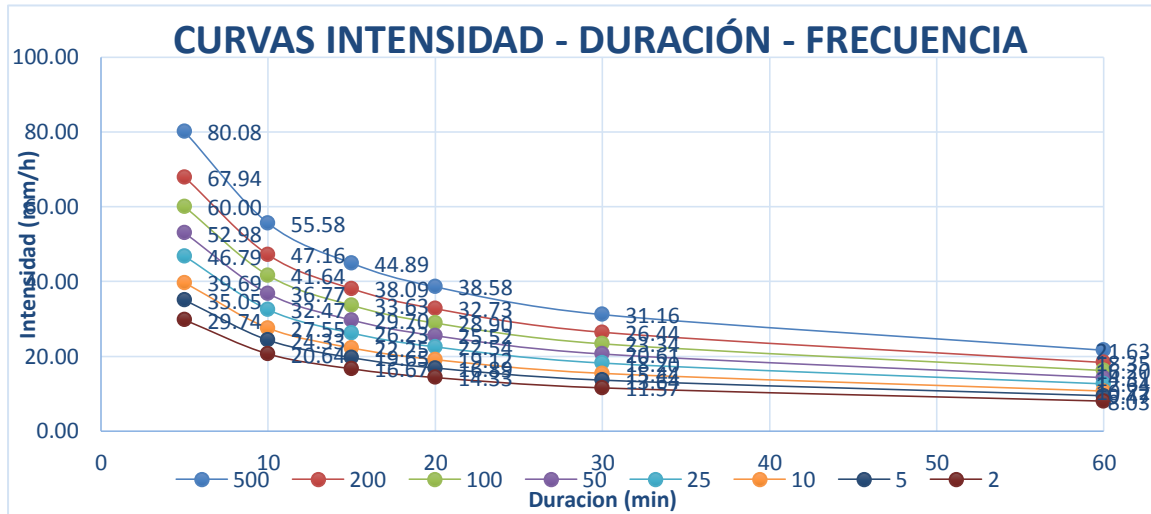
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 14: periodo de recurrencia. Resultados de la Intensidad según Tiempo de retorno y Duración

T (años)	Pmax. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	48.66	80.08	55.58	44.89	38.58	31.16	21.63
200	46.24	67.94	47.16	38.09	32.73	26.44	18.35
100	44.24	60.00	41.64	33.63	28.90	23.34	16.20
50	42.06	52.98	36.77	29.70	25.52	20.61	14.31
25	39.63	46.79	32.47	26.23	22.54	18.20	12.64
10	35.88	39.69	27.55	22.25	19.12	15.44	10.72
5	32.35	35.05	24.33	19.65	16.89	13.64	9.47
2	25.62	29.74	20.64	16.67	14.33	11.57	8.03

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 14A: curva intensidad-duracion - frecuencia



Fuente: Elaboración Propia

3.3.7 Caudales máximos de diseño hidrológico

Para el caudal de Diseño hidrológico se debe tener en cuenta que la máxima precipitación, las características del área tributaria y la importancia de la estructura a diseñar, lo cual se considera el método que es:

Método Racional

El método racional es tomado en cuenta obteniendo resultados exitosos en cuencas medianas (no mayores a 5.00 Km²). Donde se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Dónde:

C = Coeficiente de escorrentía.

Q = Descarga pico (m³/s)

A = Área de cuenca (km²)

I = Intensidad de precipitación (mm/h)

Este método consiste en:

- La amplitud de una descarga de precipitación de cualquier intensidad alcanza su máximo, en donde su duración tiene un tiempo similar o mayor que el tiempo de concentración.
- La frecuencia de ocurrencia de la máxima descarga es similar a la de la precipitación para el tiempo de concentración mencionado.
- La relación entre la máxima descarga y tamaño de la cuenca es igual que entre la duración e intensidad de la lluvia.
- El coeficiente de escorrentía es similar para todas las lluvias que se puede producir en dicha cuenca.

Mediante la aplicación de esta fórmula, el coeficiente de escorrentía "C" está de acuerdo a las características geomorfológicas de la zona del estudio: naturaleza del suelo, topografía y vegetación de la cuenca, lo cual se adjunta en el siguiente cuadro.

Cuadro 15: Valores de coeficientes 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 del MTC - Resolución Directoral N°20-2011-MTC/14.

3.3.8 Drenaje Superficial

3.3.8.1 Finalidad del drenaje superficial

La finalidad es escurrir las aguas de la carretera y así poder no tener un impacto negativo de las mismas sobre su durabilidad, transitabilidad, estabilidad,; realizar el drenaje es muy importante ya que así se pueda evitar el deterioro total o parcial del camino vecinal, de esta forma se reduce los impactos no deseables al ambiente debido a la modificación de la escorrentía, a lo largo de la vía.

Por lo tanto el drenaje superficial, comprende lo siguiente:

- ✓ Llevar las aguas que vienen de los taludes y plataforma de lavia.

- ✓ Evacuar las aguas hacia los cauces naturales de las quebradas.

3.3.9 Criterios de funcionamiento.

Se elige el caudal de diseño en similitud al periodo de retorno, y considerando el riesgo de ostaculación que se puede ocasionar en las obras de arte, por lo tanto se debe cumplir con lo mencionado:

- la lámina de agua, su nivel máximo debe tener borde libre no menor del 25% de la altura.
- Los elementos de drenaje superficial su velocidad del agua será sin que ocasione daños por sedimentación ni tampoco por erosión.

- Con respecto a los daños materiales, consecuente de alguna inundación eventual a zonas aledañas a la carretera, debido a mayores caudales al del diseño y/o mayores niveles de corriente en un cauce provocado por una obra de drenaje transversal.

Se considera algunos de los criterios para el diseño de los elementos de drenaje superficial:

- Soluciones eficaces utilizables, así como la facilidad de su obtención; de esta forma se considera su construcción y su adecuado mantenimiento de los mencionados.
- Los daños que ocasionalmente provocarían los caudales de agua en el periodo de retorno con los máximos caudales del periodo de diseño.

3.3.10 Periodo de retorno

Para este estudio toma en cuenta adoptar periodos de retorno que no sean inferiores a 10 años para los badenes, alcantarillas de paso y badenes el periodo de retorno aconsejable es de 50 años, para los puentes y pontones, el periodo de retorno no será menor a 100 años.

Si se realizan daños catastróficos en caso de que aumenten los caudales de diseño, el periodo de retorno es más de 500 años.

Se muestra los periodos de retorno según el tipo de obra de drenaje.

DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE - PERIODOS DE RETORNO	
SE CONSIDERADA PARA CAMINOS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO	
TIPO DE OBRA	PERIODO RETORNO (AÑOS)
Diseño de Pontones y puentes	Tiempo < 100 años
Diseño de Badenes	Tiempo < 50 años
Diseño de Alcantarillas de Paso	Tiempo < 50 años

Diseño de Alcantarillas de Alivio	Tiempo < 10 a 20 años
Diseño de Drenaje de la Plataforma (Cunetas)	Tiempo < 10 años

3.3.11 Riesgo de obstrucción

La finalidad de las obras de drenaje superficial puede estar en mal estado por obstrucción debido a que la corriente puede arrastrar cuerpos.

En los elementos del drenaje superficial se halla el diseño de sumideros y/o colectores enterrados, en donde su cuidado es importante; ya que se encuentran expuestos a los basurales o sedimentación del material que transporta el agua. En ese sentido, para evitar esta obstrucción se debe realizar el diseño de sobredimensionamiento y una eficaz conservación y mantenimiento.

El riesgo que puede tener al obstruir las obras de drenaje transversal que se ocasiona por los desmontes o vegetación que son arrastradas por la corriente por lo tanto se clasifican en categorías:

- Riesgo Alto: Cuando hay un peligro eminente que la corriente arrastre árboles, objetos de considerable dimensión.
- Riesgo Medio: cuando hay un arrastre de ramas, arbustos, cañas y objetos (dimensiones similares), en ciertas proporciones.
- Riesgo Bajo: cuando el arrastre de objetos No es previsible el que pueda obstruir a la obra de arte.

Si tendríamos un riesgo alto, se debe procurar que los trabajos de drenaje transversal no funcionen a sección llena, de esta forma dejar entre el nivel superior de la superficie del agua y el techo del elemento un borde libre, para el nivel máximo del agua, con un factor de seguridad de un mínimo de 1.50 metros, manteniendo en un ancho no menor a 12.00 metros.

Si tendríamos un riesgo medio, los datos encontrados anterior se reducen a la mitad. Al no llegar a estas condiciones, se debe tener en cuenta la elevación del nivel del agua que pueda generar una obstrucción, aplicando en los cálculos una reducción a la sección teórica de la obra de arte.

3.3.12 Daños debido a la escorrentía

Se considerará como daños a aquellos que no se hubieran producido sin la presencia de la carretera o camino vecinal.

- Para los daños que son ocasionados por erosiones, sedimentaciones, o roturas que puede tener la misma estructura, también los daños ocasionados por terceros.

3.3.13 Diseño de obras de arte de drenaje

Cuadro 15: Tipo de superficie vs velocidad límite admisible.

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 Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito-MTC.

Fuente: Manual de carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

3.3.14 Velocidades máximas admisibles

En el presente estudio se han considerado cunetas de mampostería o roca dura por lo cual 2.90 m/s. será la velocidad máxima admisible.

3.3.15 Diseño de cunetas

Se realizó el cálculo de cunetas por lo que se propone que será de sección triangular, lo cual se proyecta para todos los tramos al pie de los taludes de corte,

longitudinalmente paralela y adyacente a la calzada de la carretera y serán construidas de tierra, por ser una carpeta de rodadura a nivel de afirmado.

CUADRO N°33: Relación de los taludes en las cunetas

Velocidad F Directriz u e n t	I.M.D.A	
	< 7 5	> 7 5
e <70 km/h	1:2	*
M a	1:3	
>70 km/h u a	1 : 3	1 : 4

l de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Para el presente estudio se consideró talud interior y exterior de 1:2 (V:H).

3.3.15.1 Cálculo hidráulico de cuneta

Caudal (Q) de aporte

$$Q = \frac{C.I.A}{3.6}$$

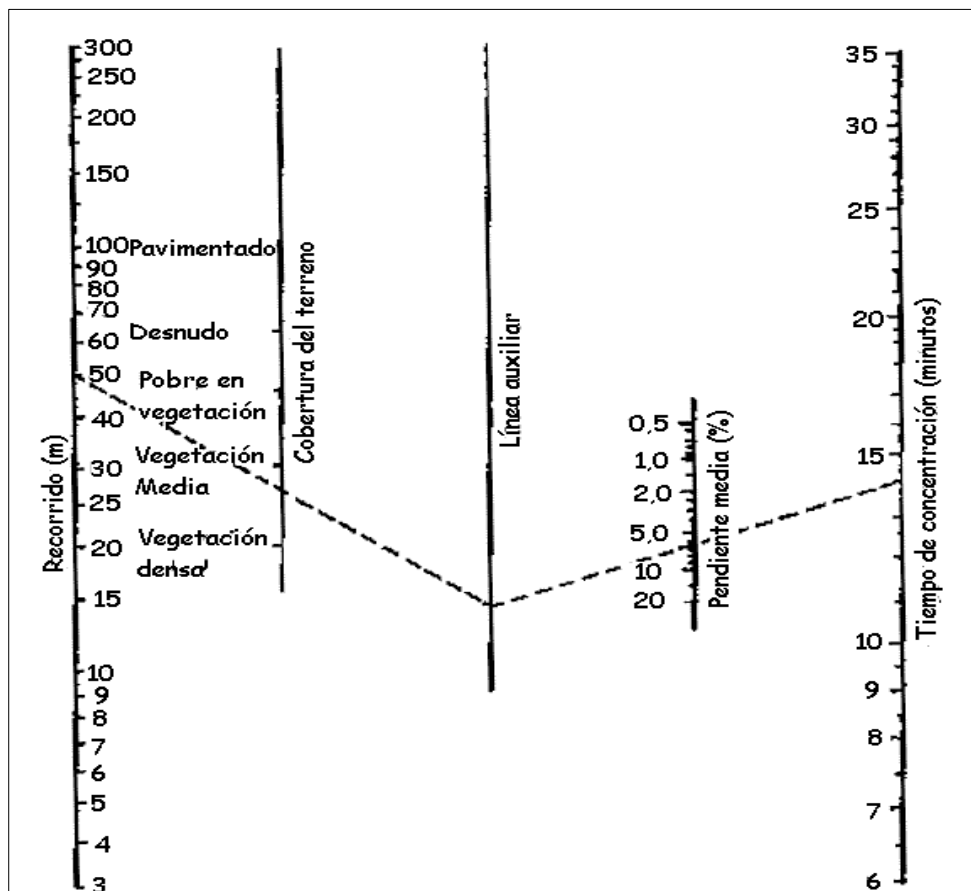
Para tener el caudal de aporte de la cuneta con un área de aporte correspondiente a la longitud de la misma, se usa para la cuenca un área de $A < 10 \text{ Km}^2$. Tiene la siguiente formula:

Dónde:

- Q = Caudal (m³/s)
- C = Coeficiente de escurrimiento
- I = Intensidad de la lluvia de diseño (mm/hora)
- A = Área aportante (km²)

Para la cuneta se considera dos tipos de aporte: plataforma de rodadura y talud de corte.

Cuadro 16: Ábaco para el tiempo de concentración de flujos difuso



Fuente: Norma Española 5.2-IC. Drenaje Superficial

Caudal (Q) máximo de capacidad de cunetas

Considerando una mínima dimensión de cuneta según las condiciones de lluvia en la zona de estudio lo cual se consideró la mínima dimensión de 0.30m x 0.70m.

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

* Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30

Fuente: Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito-MTC.

En ese sentido y teniendo en cuenta las pendiente de los tramos, como los talud de cuneta que fueron 1:2, y utilizando la fórmula de Manning se pudo calcular el máximo caudal hidráulico que puede la sección.

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

Q = Caudal máximo hidráulico (m³/s)

A = Área de la sección de cuneta. (m²)

R = Radio hidráulico

S = Pendiente (m/m)

n = Número de Manning.

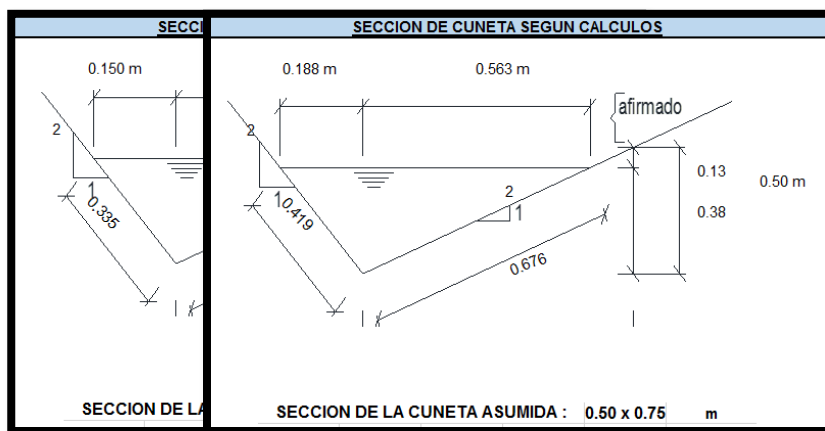
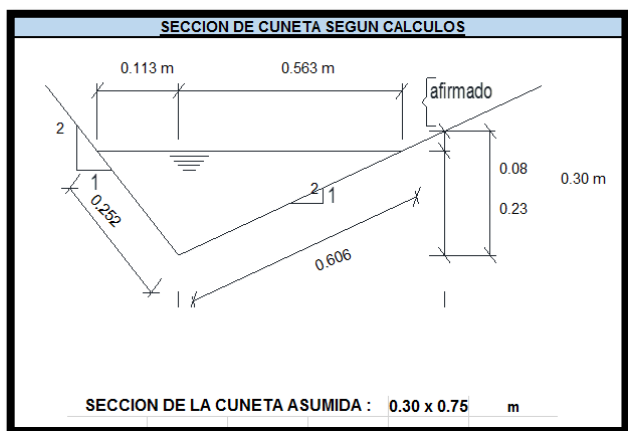
Para las secciones de cunetas se consideró tres tipos: 0.30 x 0.75 m., 0.40x0.75 m. y 0.50 x 0.75 m.

Finalmente se presenta detalles de cuneta y dimensiones.

DESC.	PROGRESIVAS			TALUD DE CORTE								DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA						Q1 (talud) m3/seg	Q2 (calzada) m3/seg	Q TOTAL Q1+Q2 (m3/seg)	S (m/m)	DIMENSIONES DE CUNETAS
	DESDE	HASTA		LONGITUD (KM)	ANCHO TRIBUTARIO (KM)	AREA TRIBUTARIA (km2)	c	Periodo de retorno	Tiempo de concentración (min)	Intensidad Máxima (mm/hora)	AREA TRIBUTARIA (km2)	c	Periodo de retorno	Tiempo de concentración (min)	Intensidad Máxima (mm/hora)							
CUNETAS 1	00+000.00	Km 00+ 250	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.1143	0.30x0.75		
CUNETAS 2	00+250.00	Km 00+ 490	240.41	0.240	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0008	0.5	10	5	39.64	0.09194	0.00464	0.09658	0.0981	0.30x0.75		
CUNETAS 3	00+490.41	Km 00+ 870	379.59	0.380	0.10	0.04	0.5	10	10	27.51	0.0013	0.5	10	5	39.64	0.14516	0.00732	0.15249	0.0884	0.40x0.75		
CUNETAS 4	00+870.00	Km 01+ 100	230.00	0.230	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0008	0.5	10	5	39.64	0.08796	0.00444	0.09239	0.031	0.40x0.75		
CUNETAS 5	01+100.00	Km 01+ 280	180.00	0.180	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0006	0.5	10	5	39.64	0.06884	0.00347	0.07231	0.031	0.30x0.75		
CUNETAS 6	01+280.00	Km 01+ 554	274.27	0.274	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0010	0.5	10	5	39.64	0.10489	0.00529	0.11018	0.0267	0.40x0.75		
CUNETAS 7	01+554.27	Km 01+ 801	246.47	0.246	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09426	0.00475	0.09901	0.085	0.30x0.75		
CUNETAS 8	01+800.74	Km 02+ 051	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.085	0.30x0.75		
CUNETAS 9	02+050.74	Km 02+ 197	146.26	0.146	0.10	0.01	0.5	10	10	27.51	0.0005	0.5	10	5	39.64	0.05593	0.00282	0.05875	0.0129	0.40x0.75		
CUNETAS 10	02+197.00	Km 02+ 447	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0578	0.30x0.75		
CUNETAS 11	02+447.00	Km 02+ 697	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0881	0.30x0.75		
CUNETAS 12	02+697.00	Km 02+ 950	253.00	0.253	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09675	0.00488	0.10163	0.0881	0.30x0.75		
CUNETAS 13	02+950.00	Km 03+ 250	300.00	0.300	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0011	0.5	10	5	39.64	0.11473	0.00579	0.12051	0.0639	0.30x0.75		
CUNETAS 14	03+250.00	Km 03+ 650	400.00	0.400	0.10	0.04	0.5	10	10	27.51	0.0014	0.5	10	5	39.64	0.15297	0.00771	0.16068	0.0639	0.40x0.75		
CUNETAS 15	03+650.00	Km 03+ 900	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0874	0.30x0.75		
CUNETAS 16	03+900.00	Km 04+ 150	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0874	0.30x0.75		
CUNETAS 17	04+150.00	Km 04+ 400	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0949	0.30x0.75		
CUNETAS 18	04+400.00	Km 04+ 650	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0949	0.30x0.75		
CUNETAS 19	04+650.00	Km 04+ 900	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0949	0.30x0.75		
CUNETAS 20	04+900.00	Km 05+ 220	320.00	0.320	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0011	0.5	10	5	39.64	0.12238	0.00617	0.12855	0.0949	0.30x0.75		
CUNETAS 21	05+220.00	Km 05+ 433	213.29	0.213	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0007	0.5	10	5	39.64	0.08157	0.00411	0.08568	0.0159	0.40x0.75		
CUNETAS 22	05+433.29	Km 05+ 643	209.71	0.210	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0007	0.5	10	5	39.64	0.08020	0.00404	0.08424	0.0159	0.40x0.75		
CUNETAS 23	05+643.00	Km 05+ 750	107.00	0.107	0.10	0.01	0.5	10	10	27.51	0.0004	0.5	10	5	39.64	0.04092	0.00206	0.04298	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 24	05+750.00	Km 06+ 000	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 25	06+000.00	Km 06+ 250	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 26	06+250.00	Km 06+ 500	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 27	06+500.00	Km 06+ 850	350.00	0.350	0.10	0.04	0.5	10	10	27.51	0.0012	0.5	10	5	39.64	0.13385	0.00675	0.14060	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 28	06+850.00	Km 07+ 098	248.20	0.248	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09492	0.00479	0.09970	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 29	07+098.20	Km 07+ 349	250.90	0.251	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0799	0.30x0.75		
CUNETAS 30	07+349.10	Km 07+ 598	249.10	0.249	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09526	0.00480	0.10007	0.0963	0.30x0.75		
CUNETAS 31	07+598.20	Km 07+ 841	242.43	0.242	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0008	0.5	10	5	39.64	0.09271	0.00468	0.09739	0.0963	0.30x0.75		
CUNETAS 32	07+840.63	Km 08+ 089	248.20	0.248	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09492	0.00479	0.09970	0.1086	0.30x0.75		
CUNETAS 33	08+088.83	Km 08+ 339	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.1086	0.30x0.75		
CUNETAS 34	08+338.83	Km 08+ 589	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 35	08+588.83	Km 08+ 839	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 36	08+838.83	Km 09+ 080	241.16	0.241	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0008	0.5	10	5	39.64	0.09223	0.00465	0.09688	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 37	09+079.99	Km 09+ 330	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 38	09+329.99	Km 09+ 580	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 39	09+579.99	Km 09+ 810	230.00	0.230	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0008	0.5	10	5	39.64	0.08796	0.00444	0.09239	0.0585	0.30x0.75		
CUNETAS 40	09+809.99	Km 10+ 110	300.00	0.300	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0011	0.5	10	5	39.64	0.11473	0.00579	0.12051	0.0343	0.40x0.75		
CUNETAS 41	10+109.99	Km 10+ 460	349.71	0.350	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0012	0.5	10	5	39.64	0.13374	0.00674	0.14048	0.0343	0.40x0.75		
CUNETAS 42	10+459.70	Km 10+ 760	300.00	0.300	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0011	0.5	10	5	39.64	0.11473	0.00579	0.12051	0.0343	0.40x0.75		
CUNETAS 43	10+759.70	Km 11+ 060	300.00	0.300	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0011	0.5	10	5	39.64	0.11473	0.00579	0.12051	0.1053	0.30x0.75		
CUNETAS 44	11+059.70	Km 11+ 350	290.29	0.290	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0010	0.5	10	5	39.64	0.11101	0.00560	0.11661	0.1053	0.30x0.75		

CUNETAS 45	11+349.99	Km 11+ 600	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.1053	0.30x0.75
CUNETAS 46	11+599.99	Km 11+ 850	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.1053	0.30x0.75
CUNETAS 47	11+849.99	Km 12+ 050	200.00	0.200	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0007	0.5	10	5	39.64	0.07648	0.00386	0.08034	0.1053	0.30x0.75
CUNETAS 48	12+049.99	Km 12+ 300	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.1053	0.30x0.75
CUNETAS 49	12+299.99	Km 12+ 550	250.00	0.250	0.10	0.03	0.5	10	10	27.51	0.0009	0.5	10	5	39.64	0.09561	0.00482	0.10043	0.0545	0.30x0.75
CUNETAS 50	12+549.99	Km 12+ 700	150.00	0.150	0.10	0.02	0.5	10	10	27.51	0.0005	0.5	10	5	39.64	0.05736	0.00289	0.06026	0.0545	0.30x0.75
CUNETAS 51	12+699.99	Km 12+ 789	89.00	0.089	0.10	0.01	0.5	10	10	27.51	0.0003	0.5	10	5	39.64	0.03404	0.00172	0.03575	0.0545	0.30x0.75

Fuente: Elaboración Propia



3.3.16 Diseño de alcantarillas de alivio o aliviaderos

Se proyecta tres aliviaderos en todo el largo de la carretera de esta forma descargar a las cunetas, como se puede detallar más adelante, al tener 38 quebradas que atraviesan la carretera y que implican alcantarillas de paso, en ese sentido se proyectó hacer funcionar algunas alcantarillas de paso como aliviadero de esta forma disminuir el costo de la estructura ya que no hablamos de caudales masivos. Así finalmente se determinó que se necesitara aliviaderos o alcantarillas de alivio.

a. Tipo y sección

Los tipos de alcantarillas normalmente utilizadas en estudios de carreteras en nuestro país son: tuberías metálicas corrugadas, marco de concreto, tuberías de concreto y tuberías de polietileno de alta densidad. En este estudio se utilizarán alcantarillas de acero corrugado tipo (TMC) teniendo una sección circular

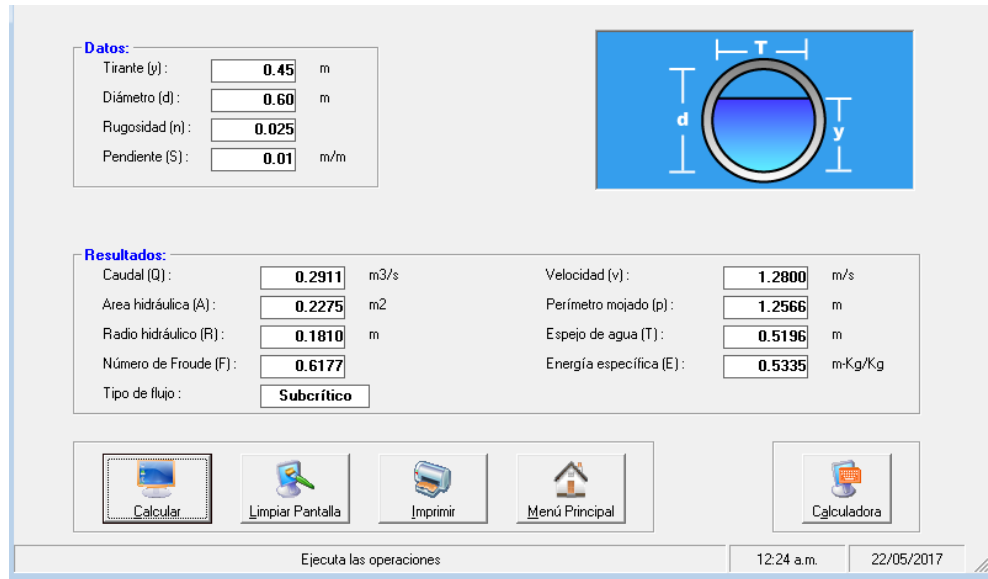
b. Caudales de aporte

Para realizar el cálculo del caudal de aporte de los aliviaderos, se tomó en cuenta que el caudal de aporte de las cunetas proyectadas que drenarán sus aguas los tres aliviaderos.

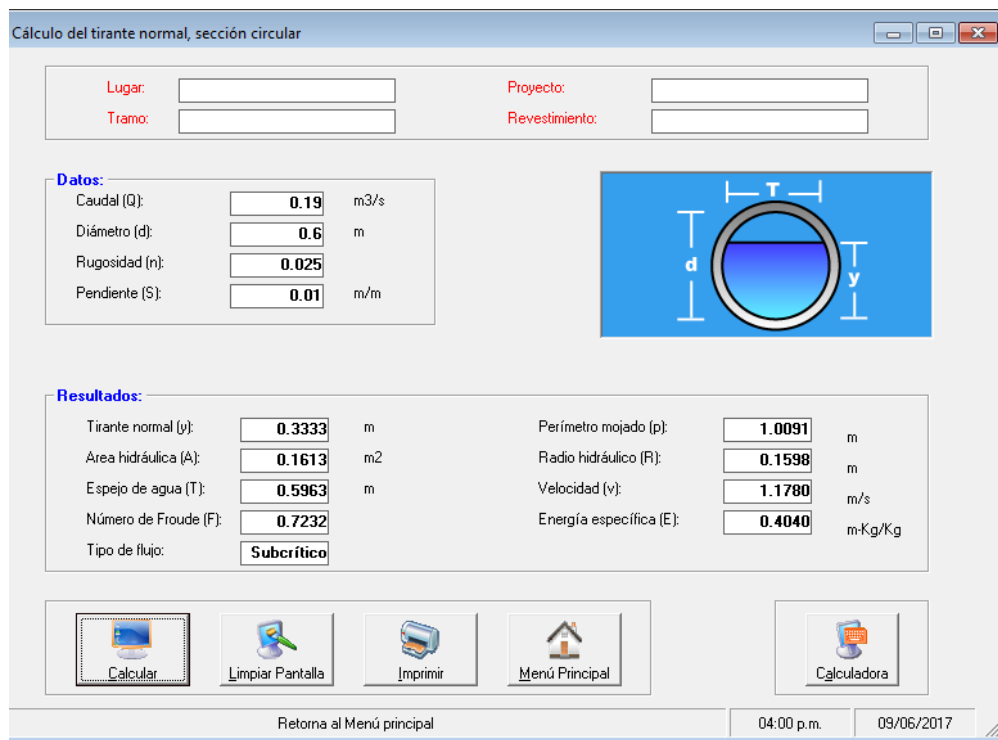
c. Cálculo hidráulico de los aliviaderos

Mediante el programa de (H CANALES) se realiza el cálculo hidráulico de esta forma verificar que el caudal que hemos calculado sea mayor que el caudal de aporte; cuya fórmula de utilizada es la de Robert Manning (canales abiertos y tuberías), calculándose el caudal de la tubería y la velocidad del flujo.

El caudal de aporte crítico, que se mostró en el cuadro anterior, se puede apreciar que es similar a $0.17\text{m}^3/\text{s}$. por lo tanto se propone colocar una tubería de 24" pulgadas, con un tirante equivale a los $3/4$ del radio con un coeficiente de rugosidad de 0.025 y una pendiente de 1.00 %. Con el programa H canales se puede verificar que esta tubería podría soportar hasta $0.2911\text{ m}^3/\text{s}$, caudal lo cual es superior al aportante.



Se considera esta tubería para los 38 aliviaderos, y se volvió a verificar las velocidades obtenidas teniendo en cuenta los caudales de aporte. Como podemos apreciar a continuación.



Como resultado final se muestra en el cuadro en donde se observan los parámetros considerados.

Cuadro 17: Dimensiones de tuberías TMC.

DIAMETRO		DESARROLLO	SECCION	PERIMETRO	ESPESOR	H _n	AR _s ^{2/3}
mm.	plg.	pi	(m ²)	(m)	(mm.)	(m)	
600	24	6	0,283	1,885	2,00	0,563	0,086
800	32	8	0,503	2,513	2,00	0,750	0,185
900	36	9	0,636	2,827	2,00	0,844	0,253
1000	40	10	0,785	3,142	2,50	0,938	0,335
1200	48	12	1,131	3,770	2,50	1,126	0,545
1500	60	15	1,767	4,712	3,00	1,407	0,988
1800	72	18	2,545	5,655	3,50	1,688	1,607
2000	80	20	3,142	6,283	3,50	1,876	2,129

Fuente: TUBERÍASTMC.COM

Cuadro 18: Caudal Maxumo De Aporte De Cuneta

N°	Progresivas	Obra de drenaje	T (años)	Caudal máximo aporte cuneta
1	0+000	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
2	00+250.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
3	00+870.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.15
4	01+554.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.11
5	01+800.74	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
6	02+050.74	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
7	02+050.74	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.16
8	02+447.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
9	02+697.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
10	03+250.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.16
11	03+900.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
12	04+150.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10

13	04+400.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
14	04+650.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
15	04+900.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.13
16	05+433.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.09
17	06+000.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.08
18	06+250.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
19	06+500.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
20	07+098.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.14
21	07+349.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
22	07+598.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
23	08+089.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
24	08+339.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
25	08+589.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
26	08+839.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
27	09+089.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
28	09+580.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
29	09+830.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.09
30	10+360.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.14
31	10+710.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.12
32	11+010.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.12
33	11+310.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.12
34	11+850.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
35	12+100.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.08
36	12+550.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.10
37	12+800.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.06

38	13+045.00	ALCANTARILLA DE ALIVIO	50	0.04
----	-----------	------------------------	----	------

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 19: Diametro De Tuberia Y Caudal Maximo

N°	DIÁMETRO (pulgadas)	DIÁMETRO (m)	CAUDAL MÁXIMO (M3/S) X TUBERÍA	Número de tuberías	"n" Tubería TMC	Caudal total máximo posible a conducir
1	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
2	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
3	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
4	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
5	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
6	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
7	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
8	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
9	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
10	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
11	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
12	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
13	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
14	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
15	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
16	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
17	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
18	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911

19	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
20	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
21	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
22	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
23	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
24	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
25	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
26	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
27	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
28	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
29	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
30	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
31	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
32	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
33	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
34	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
35	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
36	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
37	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911
38	24	0.6	0.2911	1	0.025	0.2911

Fuente: Elaboración Propia

3.3.17 Diseño de alcantarillas de Paso

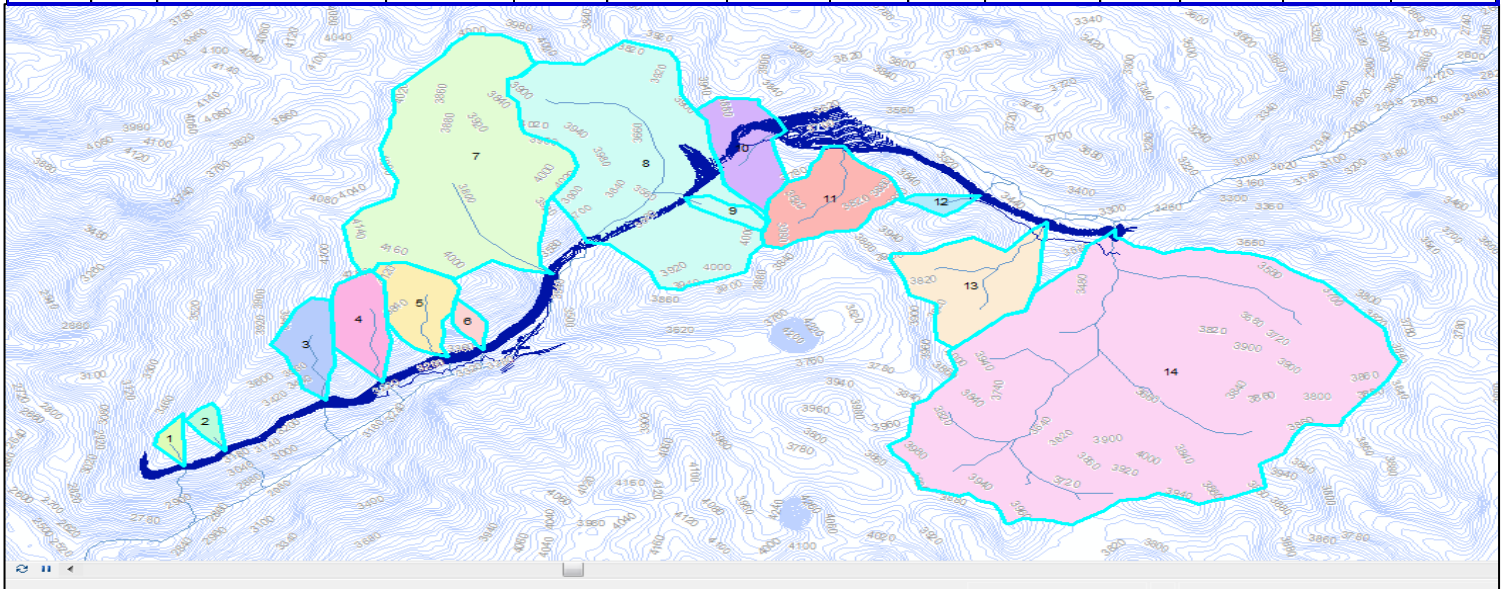
Se definió 08 quebradas en donde las aguas atraviesan el eje de la carretera proyectada. Ante lo anterior existe la necesidad de proyectar 08 alcantarillas de paso para no impedir el transcurrir normal de las aguas y, sobre todo para garantizar la vida útil del camino vecinal planteado.

3.3.17.1 Área de las microcuencas

Posteriormente para delimitar el área de las microcuencas a analizar se utilizó el programa de computo ArcGis teniendo en cuenta la carta nacional. Hidrológicamente, la carretera se encuentra en la cuenca del río Huaylillas, a nivel de macro cuenca. Cabe mencionar que la carretera proyectada intersecta dos microcuencas una la microcuenca de la quebrada Yacauan la microcuenca y la otra es la quebrada Munchamaca, ambas quebradas drenan sus aguas al río de Huaylillas-Pataz. En ese sentido, en el tramo ubicado en la microcuenca Muchamaca se detectó 4 quebradas menores mientras que en el área de la microcuenca Yacauan se localizaron 5 quebradas menores.

Cuadro 20: Determinación De Parámetros Geomorfológicos

Quebrada N°	Progr.	Obra de drenaje	Perimetro de la cuenca (Km)	Área (Km2)	Coeficiente de compacidad	Longitud del cauce (m)	Cota(msnm)		Pendiente de la cuenca (m/m)	H	METODO KIRPICH	CALIFORNIA CULVERTS	PROMEDIO TC (minutos)
							Máxima	Mínima					
							1.00	0+640					
2.00	1+100	ALCANTARILLA DE PASO	3.16	0.49	1.28	483.90	3640.00	3320.00	0.66	320.00	2.74	2.67	2.70
3.00	2+280	BADEN	1.54	0.11	1.28	956.12	4120.00	3300.00	0.86	820.00	4.19	4.08	4.13
4.00	2+950	BADEN	3.37	0.58	1.25	1092.71	4220.00	3320.00	0.82	900.00	4.71	4.59	4.65
5.00	3+650	ALCANTARILLA DE PASO	3.40	0.62	1.22	1004.30	4240.00	3380.00	0.86	860.00	4.35	4.24	4.29
6.00	4+000	ALCANTARILLA DE PASO	3.50	0.71	1.17	998.70	4230.00	3380.00	0.85	850.00	4.34	4.23	4.29
7.00	5+220	PUENTE	1.58	0.12	1.29	458.96	3900.00	3420.00	1.05	480.00	2.20	2.15	2.18
8.00	5+543	BADEN	9.91	4.15	1.37	2400.10	4010.00	3540.00	0.20	470.00	15.01	14.64	14.82
9.00	5+750	PUENTE	4.17	0.99	1.18	2968.28	4000.00	3550.00	0.15	450.00	19.51	19.02	19.27
10.00	6+200	BADEN	8.60	4.10	1.20	2810.00	4100.00	3500.00	0.21	600.00	16.39	15.98	16.19
11.00	6+310	BADEN	7.52	4.27	1.03	2911.80	4050.00	3540.00	0.18	510.00	18.19	17.73	17.96
12.00	9+330	BADEN	5.26	1.28	1.31	1253.07	3950.00	3620.00	0.26	330.00	8.12	7.92	8.02
13.00	6+850	ALCANTARILLA DE PASO	1.67	0.11	1.40	668.26	3880.00	3620.00	0.39	260.00	4.31	4.20	4.25
14.00	10+060	BADEN	14.10	11.43	1.18	1247.11	4000.00	3620.00	0.30	380.00	7.65	7.46	7.55
15.00	11+600	ALCANTARILLA DE PASO	3.93	0.78	1.25	419.11	3900.00	3460.00	1.05	440.00	2.05	2.00	2.03
16.00	12+300	ALCANTARILLA DE PASO	1.88	0.14	1.40	1419.90	4000.00	3390.00	0.43	610.00	7.41	7.22	7.31
14.00	12+950	PUENTE	9.38	4.45	1.26	4446.70	3960.00	3330.00	0.14	630.00	27.34	26.65	27.00



Fuente: Elaboración Propia

3.3.17.2 Distribución y ubicación de alcantarillas

Finalmente, se presenta las progresivas de las alcantarillas de paso y alcantarillas de alivio.

N°	Progresivas
1	0+000
2	00+250.00
3	00+870.00
4	01+554.00
5	01+800.74
6	02+050.74
7	02+050.74
8	02+447.00
9	02+697.00
10	03+250.00
11	03+900.00
12	04+150.00
13	04+400.00
14	04+650.00
15	04+900.00
16	05+433.00
17	06+000.00

18	06+250.00
19	06+500.00
20	07+098.00
21	07+349.00
22	07+598.00
23	08+089.00
24	08+339.00
25	08+589.00
26	08+839.00
27	09+089.00
28	09+580.00
29	09+830.00
30	10+360.00
31	10+710.00
32	11+010.00
33	11+310.00
34	11+850.00
35	12+100.00
36	12+550.00
37	12+800.00
38	13+020.00

Las cruces simbolizan la ubicación de las alcantarillas de paso a lo largo del perfil longitudinal, en ese sentido los puntos amarillos representan las alcantarillas de alivio. Como se puede apreciar hay 08 alcantarillas de paso debido a esto, por no ser micro cuencas de grandes áreas y por minimizar costos se utilizarán a la vez como aliviaderos. Ha continuación se presenta algunas imágenes de alcantarillas de paso que pueden funcionar como aliviadero.



Como se puede observar, la imagen presentada muestra una carretera pavimentada, sin embargo, para este estudio se proyecta cunetas a alcantarillas de paso con la misma operatividad.

3.3.17.3 Calculo hidráulico de alcantarillas de paso.

En ese sentido para este caudal de aporte se realizó con la formula racional considerando el área de cada microcuenca, así como también el tiempo de concentración para el cálculo de la intensidad de lluvia como el tiempo de retorno asumido equivalente a los 50 años.

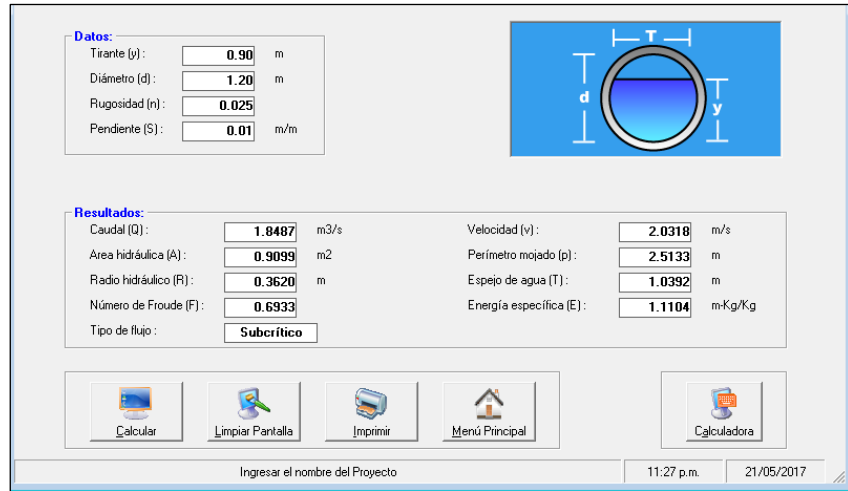
Cuadro 21: Calculo Hidraulico De Alcantarilla De Paso.

Quebrada N°	Progresivas	DESCRIPCION	Área (Km2)	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
1.00	0+640	ALCANTARILLA DE PASO	0.112	0.40	2.555	50	75.46	0.94	0.15	1.09
2.00	1+100	ALCANTARILLA DE PASO	0.486	0.45	2.704	50	73.25	3.12	0.10	3.22
3.00	3+650	ALCANTARILLA DE PASO	0.622	0.45	4.295	50	57.40	4.47	0.10	4.57
4.00	4+000	ALCANTARILLA DE PASO	0.622	0.45	2.176	51	82.42	6.41	0.06	6.47
5.00	6+850	ALCANTARILLA DE PASO	0.112	0.40	4.252	50	57.70	0.72	0.06	0.78
6.00	11+580	ALCANTARILLA DE PASO	0.78	0.45	2.026	50	85.27	8.36	0.10	8.46
7.00	12+180	ALCANTARILLA DE PASO	0.186	0.45	7.313	50	43.37	1.01	0.10	1.11
8.00	12+300	ALCANTARILLA DE PASO	0.144	0.45	7.313	50	43.37	0.78	0.10	0.88

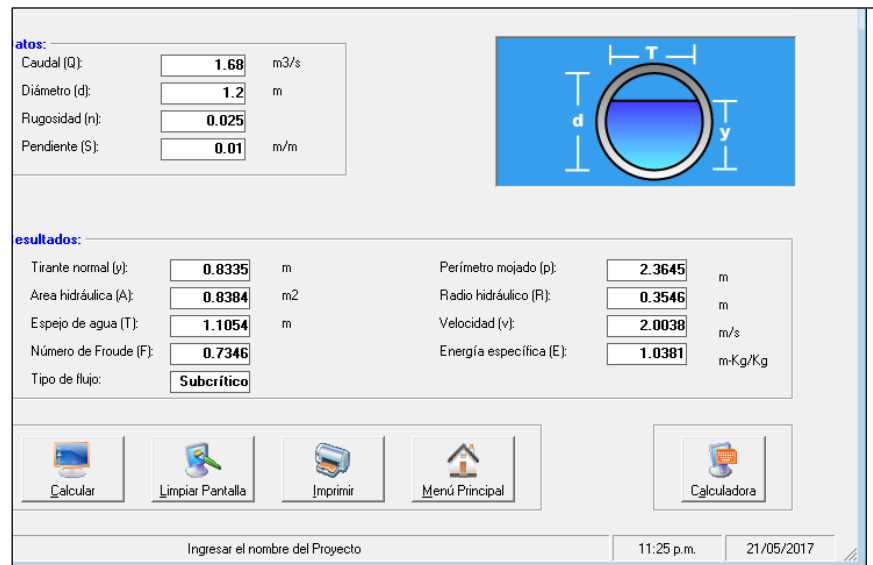
Fuente: Elaboración Propia

El cálculo del caudal de la tubería y la velocidad del flujo, se efectuó con la fórmula de Robert Manning (tuberías y canales abiertos) mediante el programa Hidro Esta.

Para calcular los máximos caudales a conducir según tuberías comerciales TMC para el diseño de cada una de las alcantarillas. Se realizó con una rugosidad de 0.025, pendiente de 1%. En la imagen siguiente se puede observar este cálculo en el programa de (Hcanales) para una tubería de 48”.



Cuando ya se tiene los caudales máximos a drenar según diámetro comercial se asigna a cada alcantarilla ubicada un diámetro. Luego al final se calculó el tirante y velocidad generado según caudal a conducir.



Como resultado final se obtuvo los cuadros referentes a parámetros hidráulicos realizados para cada una de las alcantarillas de paso.

Cuadro 21: Dimensión De Alcantarilla

DIMENSIONES DE ALCANTARILLA						
Quebrada N°	DIÁMETRO (pulgadas)	DIÁMETRO (m)	CAUDAL MÁXIMO (M3/S) X TUBERÍA	Número de tuberías	"n" Tubería TMC	Caudal total máximo posible a conducir
1.00	36	0.9	0.8584	1	0.025	0.8584
2.00	36	0.9	0.8584	1	0.025	0.8584
3.00	48	1.2	1.8487	1	0.025	1.8487
4.00	36	0.9	0.8584	1	0.025	0.8584
5.00	60	1.5	2.567	3	0.025	2.567
6.00	48	1.2	1.8487	1	0.025	1.8487

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 22: Parámetros Hidráulicos.

PARÁMETROS HIDRAÚLICOS SEGÚN CAUDAL MÁXIMO A DRENAR				
TIRANTE (m)	PENDIENTE (m/m)	Velocidad (m/s)	Regimen	Número de Froude
0.3679	0.01	1.34	SUBCRÍTICO	0.8194
0.4942	0.01	1.537	SUBCRÍTICO	0.7764
0.6576	0.01	1.86	SUBCRÍTICO	0.815
0.7963	0.01	1.56	SUBCRÍTICO	0.837
0.9411	0.01	1.67	SUBCRÍTICO	0.846
1.0860	0.01	1.45	SUBCRÍTICO	0.854

Fuente: Elaboración Propia

3.3.17.4 Cálculo de caudales máximos en badenes

A continuación, se presenta los cuadros del cálculo de máximos caudales para badén.

Cuadro 23: Calculo De Caudales Máximos En Badenes.

Quebrada N°	Progresivas		Área (Km2)	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
1.00	2+280	BADEN	0.115	0.45	4.133	76	126.29	1.81	0.10	1.91
2.00	2+950	BADÉN	0.581	0.45	4.652	76	118.65	8.63	0.10	8.73
3.00	5+643	BADEN	2.500	0.45	17.323	76	59.36	18.56	0.13	18.69
4.00	6+200	BADEN	3.500	0.45	17.323	76	59.36	25.99	0.09	26.08
5.00	6+310	BADEN	4.272	0.45	17.323	76	59.36	31.72	0.08	31.80
6.00	9+330	BADEN	1.279	0.45	7.590	76	91.68	14.67	0.09	14.76
7.00	10+060	BADEN	0.700	0.450	7.553	76	45.96	4.02	0.08	4.11

Fuente: elaboración propia.

3.3.17.5 Cálculo de caudales máximos en Puentes

Luego, se presenta los cuadros del cálculo de los máximos caudales para cada badén.

Cuadro 24: Calculo De Caudales Maximos Puentes.

Quebrada N°	Progresivas	Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad(mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)	Caudal máximo aporte cuneta	TOTAL A DRENAR (m3/s)
1.00	5+220	0.12	PUENTE	0.45	2.1759	174	513.59	7.62	0.10	7.72
2.00	5+750	0.99	PUENTE	0.45	19.2674	174	162.79	20.12	0.10	20.22
3.00	12+950	4.45	PUENTE	0.45	26.9963	174	136.29	75.83	0.10	75.93

Fuente: elaboración propia.

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

3.4.1. Generalidades

El diseño del camino vecinal de una carretera corresponde a una justificada necesidad social y económicamente. Ambos conceptos se relacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe haber en la carretera que se proyecta a fin de que los datos finales realizados sean eficaces, y así lograr el desarrollo de la población.

Si el diseño geométrico de la carretera se realiza respetando las normas vigentes para el diseño de Carreteras se obtendrá un alineamiento horizontal y vertical, así como las dimensiones y pendientes de las secciones transversales, capaz de proporcionar seguridad y comodidad al tránsito vehicular. Es así que se fundamenta el diseño de la carretera que une los centros poblados de Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz – La Libertad.

3.4.2. Normatividad

La carretera se ha diseñado en referencia a las Normas Peruanas de carreteras ordenadas por el MTC, con ciertas excepciones en radios que impone la situación actual, las exigencias del tráfico previsto y la economía. El DISEÑO VIAL de la vía se realiza conforme a lo indicado en los Términos de Referencia el cual especifica los siguientes documentos: MANUAL (DG-2018).

Especificaciones Técnicas Generales Construcción EG-2013, aprobadas mediante R.D. N° 22-2013-MTC/14.

3.4.3. Clasificación de las Carreteras

Según el D -G (2018), las carreteras se clasifican según su demanda o orografía.

3.4.3.1. Clasificación por Demanda

Según el DG (2018, pp.12 y 13), las carreteras se clasifican en:

- ❖ Autopistas de primera clase.
- ❖ Autopistas de segunda clase.

- ❖ Carreteras de primera clase.
- ❖ Carreteras de segunda clase.
- ❖ Carreteras de tercera clase.
- ❖ Trochas carrózales.

Donde se realizó el estudio se consideró una carretera de **tercera clase**, en ese sentido el manual de carreteras DG (2018, P.13), dice: “Son carreteras con calzada de dos carriles de 3.00 metros de ancho como mínimo, con IMDA menores a 400 veh/día. Como manera de excepción se puede considerar con anchos de 2.50 metros, siempre y cuando tenga un buen sustento técnico.

3.4.3.2. Clasificación por su orografía

El manual de diseño de carreteras DG (2018, p.14), los clasifica a las carreteras por su orografía de la siguiente manera:

- ✚ Terreno tipo plano (tipo 1).
- ✚ Terreno ondulado (tipo 2).
- ✚ Terreno accidentado (tipo 3).
- ✚ Terreno escarpado (tipo 4).

Mediante los datos tomados en campo con la topografía, la carretera se clasifica en **un terreno accidentado (tipo 3)**, según el Manual de diseño de carreteras DG (2018, p14), indica que una carretera de este tipo tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% a 100%, y sus pendientes longitudinales están entre 6% y 8%, por lo tanto requiere importantes movimientos de tierras, por lo que cuando se traza el eje puede presentarse algunas dificultades.

3.4.4. Estudio de Tráfico

3.4.4.1. Generalidades

Para el diseño de la carretera prevalece a una justificada necesidad social y económicamente. Estos conceptos se correlacionan para tener las características técnicas y físicas que debe considerar en el camino vecinal que se proyecta hacer, para que los resultados, buscados sean eficaces, en bien de la población que requieren del servicio, generalmente en situación de limitaciones muy estrechas de recursos nacionales y locales.

Un camino vecinal se diseña bajo un volumen de tránsito lo cual viene hacer la demanda diaria promedio a servir, y que se puede incrementar con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC, para las diferentes zonas del Perú. Por lo tanto el estudio de tráfico es relevante para el diseño del pavimento de una carretera.

3.4.4.2. Cuento y clasificación vehicular Identificación de vehículos

En el conteo de vehículos que presentan la mayor transitabilidad de pase por el tramo considerado es el siguiente:

Cuadro 25: Clasificación De Vehículos.

TIPO DE VEHÍCULO	
AUTO	AUTO
STATIO WAGON	STATIO WAGON
CAMIONETAS	CMTA. PICK UP
	CMTA. RURAL COMBI
OTROS VEHÍCULOS LIGEROS	TRIMOVIL CARGA
	TRIMOVIL PASAJAEROS
	MOTOCICLETA

BUS	OMNIBUS 2E
CAMION	CAMION 2E

FUENTE: Elaboración Propia

❖ Estaciones de conteo vehicular

Debido a que es un proyecto es nuevo, por lo tanto no se cuenta con tráfico, en ese sentido se estableció una estación para realizar el conteo vehicular en una carretera cercana tramo Huaylillas - Huallhua. En ese sentido para presente estudio se considera una estación de conteo (Tranquera Mina Caraveli)

Cuadro 26: Conteo Vehicular – Estación Mina Caraveli

ESTACIÓN	UBICACIÓN	DIAS CONTEO	FECHA ESTUDIO
E1	TRAMQUERA MINA CARAVELI	07	20/05/2019

FUENTE: Elaboración Propia

3.4.4.3. Metodología

El presente trabajo de campo desarrollado en el presente proyecto, se basó en las observaciones realizadas en el lugar de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de ingeniería básica y las recomendaciones del “Manual para Estudio de Tráfico”, por lo tanto los trabajos consistieron en el conteo de tránsito motorizado.

Durante las actividades que se tuvo que realizar para el desarrollo normal del estudio, son:

- La planificación
- La Organización
- La Ejecución de datos.
- El Procesamiento de datos

Para la ejecución del conteo vehicular, que permitan conocer el volumen de tránsito que viene soportando la vía, así como su composición, se procedió a ubicar las

estaciones de control, considerando que cada tramo contiene características homogéneas en volumen y composición del tráfico vehicular.

Estación de control (E-1), ubicada en la tranquera de la mina CARAVELI Trocha carrozable tramo Huaylillas – Huallhua.

Las labores de conteo, clasificación, se desarrolló de forma continuamente durante 24 horas (00:00 a 24:00 horas) del día durante 7 días de la semana iniciando 20 de junio y concluyendo el día Domingo 26 de junio del 2019.

Las unidades de transporte que se han observado que circularon durante los trabajos del conteo de tráfico son: vehículos Trimovil, Autos, Station Wagon Camionetas Pick Up, camionetas Panel, camiones de 2 ejes.

3.4.4.4. Procesamiento de la información

La recolección de datos obtenido en campo se realizó en hojas Excel, en el cual se registró la cantidad y el tipo de vehículos por cada hora y día. Esta información es de suma importancia debido a que nos permite calcular los volúmenes de tráfico de la ruta de la carretera de Huaylillas - Huallhua.

3.4.4.5. Determinación del índice medio diario (IMD)

El Tráfico Medio Diario, del presente proyecto de estudio, será utilizado para clasificar la vía, como camino de bajo, medio o alto tránsito, así como determinar las características geométricas del camino vecinal. En ese sentido Tráfico Medio Diario es el número total de vehículos que pueden pasar en ese tiempo.

Para la ejecución de los conteos, se han definido los siguientes tipos de vehículos:
Tramo 1: Autos, Camionetas Pick Up, Camionetas Rurales y Camiones.

En estos resúmenes, se incluye el cálculo del promedio de vehículos en la semana para cada dirección, determinado con los conteos de 24 horas en dos días. Al resultado de este cálculo se la ha denominado Índice Medio Diario (IMD) de una semana.

Se empleara la siguiente formula:

$$IMD = \frac{5VDL + VS + VD}{7} \times FC$$

Donde:

VDL = Promedio de volumen de transito de dias laborables
 VS = Volumen de transito dia sabado
 VD = Volumen de transito dia domingo
 F.C. = Factor de correccion

Cuadro 27: Estaciones de conteo vehicular

RESUMEN DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTACION E - 01 - TRANQUERA MINA CARAVELI									
TIPO DE VEHICULO		SENTIDO DE IDA							VOLUMEN DIARIO CLASIFICADO
		HUAYLILLAS-HUALLHUA							
		LUNES 20/05/2019	MARTES 21/05/2019	MIÉRCOLES 22/05/2019	JUEVES 23/05/2019	VIERNES 24/05/2019	SÁBADO 25/05/2019	DOMINGO 26/05/2019	
AUTO	AUTO	6	17	8	4	5	8	11	8
STATIO WAGON	STATIO WAGON	4	7	4	4	8	5	8	6
CAMIONETAS	CMTA. PICK UP	2	7	5	5	4	2	2	4
	CMTA. RURAL COMBI	5	3	2	2	7	3	4	4
OTROS VEHICULOS LIGEROS	TRIMOVIL CARGA	2	1	0	3	2	1	2	2
	TRIMOVIL PASAJAEROS	0	0	2	0	2	0	2	1
	MOTOCICLETA	28	35	27	36	24	30	32	30
BUS	OMNIBUS 2E	0	0	1	1	0	0	0	0
CAMION	CAMION 2E	0	2	1	2	0	0	1	1
TOTAL		47	72	50	57	52	49	62	56

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA TENIENDO EN CUENTA LOS DATOS DEL MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

Cuadro 28: Estaciones de conteo vehicular

RESUMEN DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTACION E - 01 - TRANQUERA MINA CARAVELI							
SENTIDO DE VUELTA							VOLUMEN DIARIO CLASIFICADO
HUAYLILLAS-HUALLHUA							
LUNES 20/05/2019	MARTES 21/05/2019	MIÉRCOLES 22/05/2019	JUEVES 23/05/2019	VIERNES 24/05/2019	SÁBADO 25/05/2019	DOMINGO 26/05/2019	
7	8	5	5	6	5	10	7
2	8	3	6	7	3	5	5
4	6	7	3	6	1	7	5
3	3	1	3	6	2	5	3
0	1	0	4	1	1	0	1
1	0	2	0	1	0	3	1
23	31	12	37	27	18	26	25
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	3	0	0	1
40	57	31	58	58	30	56	48

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA TENIENDO EN CUENTA LOS DATOS DEL MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

Cuadro 29: Estaciones de conteo vehicular- Resumen

TIPO DE VEHICULO		AMBOS SENTIDOS EN 7 DIAS IMD	% AMBOS
AUTO	AUTO	15	14.42%
STATIO WAGON	STATIO WAGON	11	10.58%
CAMIONETAS	CMTA. PICK UP	9	8.65%
	CMTA. RURAL COMBI	7	6.73%
OTROS VEHICULOS LIGEROS	TRIMOVIL CARGA	3	2.88%
	TRIMOVIL PASAJAEROS	2	1.92%
	MOTOCICLETA	55	52.88%
BUS	OMNIBUS 2E	0	0.00%
CAMION	CAMION 2E	2	1.92%
TOTAL		104	100.0%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA TENIENDO EN CUENTA LOS DATOS DEL MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO.

3.4.4.6. Determinación del factor de corrección

Para el cálculo vehicular se tuvo una muestra de periodo un periodo de 07 días (una semana) y por lo que se estima el comportamiento actualizado del tránsito, para determinar el IMDA, es necesario utilizar los factores de corrección que permitan expandir el volumen de esa muestra.

Para aplicar el Factor de Corrección (FC), su objetivo final es eliminar el factor de estacionalidad que afecta los pasajeros, movimientos de carga.

El factor de corrección mensual para los vehículos ligeros y pesados corresponde al año 2010-2016 (junio), siendo los valores los siguientes:

FACTORES DE CORRECCION DE VEHICULOS LIGEROS Y PASADOS UNIDAD DE PEAJE MENOCUCHO(QUIRIHUAC) AÑO 2010 AL 2016					
FORMATO N° 1.1 A: FACTORES DE CORRECCIÓN DE VEHÍCULOS LIGEROS POR UNIDAD DE PEAJE MENOCUCHO(QUIRIHUAC) AÑO 2010 AL 2016			FORMATO N° 1.1 B: FACTORES DE CORRECCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS POR UNIDAD DE PEAJE MENOCUCHO(QUIRIHUAC) AÑO 2010 AL 2016		
MES	AÑO	FC	MES	AÑO	FC
JUNIO	2010 - 2016	1.0573	JUNIO	2010 - 2016	0.9628

<p>FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES - FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN CARRETERAS INTERURBANAS</p> <p>(La información registrada tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 027-2017-EF)</p>	<p>FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES - FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN CARRETERAS INTERURBANAS</p> <p>(La información registrada tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 027-2017-EF)</p>
--	--

FUENTE: Elaboración Propia, Teniendo En Cuenta Ficha Técnica De Ministerio De Transporte Y Comunicaciones

3.4.4.7. Resultados del conteo vehicular

Se realiza el conteo vehicular la cual se obtuvo el siguiente cuadro de resumen:

Cuadro 30: Resultados de conteo vehicular.

TIPO DE VEHICULO		AMBOS SENTIDOS EN 7 DIAS IMD	% AMBOS
AUTO	AUTO	15	14.42%
STATIO WAGON	STATIO WAGON	11	10.58%
CAMIONETAS	CMTA. PICK UP	9	8.65%
	CMTA. RURAL COMBI	7	6.73%
OTROS VEHICULOS LIGEROS	TRIMOVIL CARGA	3	2.88%
	TRIMOVIL PASAJAEROS	2	1.92%
	MOTOCICLETA	55	52.88%
BUS	OMNIBUS 2E	0	0.00%
CAMION	CAMION 2E	2	1.92%
TOTAL		104	100.0%

FUENTE: Elaboración Propia Teniendo En Cuenta Los Datos Del Manual De Diseño De Carreteras Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito

3.4.4.8. IMDa por Estación

Estación E1: Tranquera mina CARAVELI

Cuadro 31: Estaciones de conteo vehicular- Resumen- factor de corrección

DESCRIPCION		IMDS 2019	FACTOR DE CORRECCION	IMDA 2019
CRECIMIENTO NORMAL DEL TRAFICO				
VEHICULOS LIGEROS	AUTO	15	1.057324857	16
	STATION WAGON	11	1.057324857	12
	CMTA. PICK UP	9	1.057324857	10
	CMTA. RURAL COMBI	7	1.057324857	7
	TRIMOVIL CARGA	3	1.057324857	3
	TRIMOVIL PASAJAEROS	2	1.057324857	2
	MOTOCICLETA	55	1.057324857	58
VEHICULOS PESADOS	OMNIBUS 2E	0	0.962820	0
	CAMION 2E	2	0.962820	2

FUENTE: Elaboración Propia Teniendo En Cuenta Los Datos Del Manual De Diseño De Carreteras Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito.

3.4.4.9. Proyección de Tráfico

Se calcula el crecimiento de tránsito utilizando la siguiente fórmula:

$$Pf = Po (1 + Tc)^{n-1}$$

Donde:

Pf: tránsito final

Po: tránsito inicial en el año base

Tc: tasa de crecimiento anual

n: año a estimarse

- Tasa de crecimiento económico PBI del departamento La Libertad 2017: 1.26% (fuente: MTC)
- Tasa de crecimiento económico PBI del departamento La Libertad 2017: 2.83% (fuente: MTC)

3.4.4.10. Tráfico generado

Cuadro 32: IMDA – proyección a 10 años

IMDA 2019	TASA DE CRECIMIENTO	CORREGIDO	PERIODO DE VIDA UTIL (10 AÑOS)									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	1.26%	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18
12	1.26%	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	14
10	1.26%	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11
7	1.26%	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
3	1.26%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	1.26%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
58	1.26%	58	59	59	60	61	62	63	63	64	65	66
0	2.83%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.83%	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
		110	111	111	113	116	117	119	119	122	123	125

FUENTE: Elaboración Propia Teniendo En Cuenta Los Datos Del Manual De Diseño De Carreteras Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito

Según cuadro se puede observar que dentro de 10 años se tendrá 125 vehículos

3.4.4.11. Tráfico Total

Cuadro 33: IMDA – proyección a 10 años

PROYECCION DEL TRAFICO ESTACION E - 01 (TRANQUERA MINA CARAVELI)							
DESCRIPCION	IMDS 2019	FACTOR DE CORRECCION	IMDA 2019	TASA DE CRECIMIENTO	CORREGIDO	PERIODO DE VIDA UTIL (10 AÑOS)	
					2019	2029	
CRECIMIENTO NORMAL DEL TRAFICO					1	11	
VEHICULOS LIGEROS	AUTO	15	1.057324857	16	1.26%	16	18
	STATION WAGON	11	1.057324857	12	1.26%	12	14
	CMTA. PICK UP	9	1.057324857	10	1.26%	10	11
	CMTA. RURAL COMBI	7	1.057324857	7	1.26%	7	8
	TRIMOVIL CARGA	3	1.057324857	3	1.26%	3	3
	TRIMOVIL PASAJAEROS	2	1.057324857	2	1.26%	2	2
	MOTOCICLETA	55	1.057324857	58	1.26%	58	66
VEHICULOS PESADOS	OMNIBUS 2E	0	0.962820	0	2.83%	0	0
	CAMION 2E	2	0.962820	2	2.83%	2	3
TOTAL TRAFICO					110	125	

FUENTE: Elaboración Propia Teniendo En Cuenta Los Datos Del Manual De Diseño De Carreteras Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito.

Según cuadro se puede observar que dentro de 10 años se tendrá 125 vehículos

3.4.4.12. Cálculo de ejes equivalentes

Quando ya se tiene los datos se calcula el número total de repeticiones de carga (ESAL) en el caso del presente estudio se eligió la Estación 01 por tener el mayor tráfico. A continuación la siguiente formula

❖ **Cálculo de factor de crecimiento (Fca.)**

Cuadro 35: Calculo de factor de crecimiento.

CLASE DE VEHICULO	EJE EQUIVALENTE (EE _{8.2m})
Bus (2 a 3 ejes)	1.850
Camión ligero (2 ejes)	1.150
Camión mediano (2 ejes)	2.750
Camión pesado (3 ejes)	2
Camión articulado (>3 ejes)	4.350
Auto o vehículo Ligero	0.0001

Fuente: Manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito pág.121

El Manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito nos da la siguiente expresión para el cálculo del número de repeticiones de EE:

$$N_{\text{rep de EE } 8.2 \text{ m}} = \sum [EE_{\text{ día-carril}} * 365 * (1+t)^n - 1] / t$$

Dónde:

$$EE_{\text{ día-carril}} = EE \times \text{Factor direccional} \times \text{Factor carril}$$

$$EE = N^{\circ} \text{ de Vehículos según tipo} \times \text{Factor de Presión en llantas}$$

t = tasa de Proyección del tráfico, en centésimas

Factor direccional = 0.5 correspondiente a carreteras de dos direcciones

Factor carril = 1

$\text{Factor Fca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	<p>Donde:</p> <p>r = Tasa anual de crecimiento</p> <p>n = Periodo de diseño</p>
---	---

FUENTE: MANUAL DE CARRETERAS: SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

❖ **Cálculo de EE (EJES EQUIVALENTES).**

Cuadro 36: Calculo de ejes equivalentes

A.- DATOS TÉCNICOS		Tasa de crecimiento vehiculos livianos (r) = 1.26%					
		Tasa de crecimiento vehiculos pesados (r) = 2.83%					
		Periodo de diseño (n) = 10					
	IMH	IMD	IMDA	F.C.	r %	Fc.a.	EAL
AUTO	16	384.00	140,160.00	0.0001	1.26	10.5865	148.38
STATION WAGON	12	288.00	105,120.00	0.0001	1.26	10.5865	111.29
CMTA. PICK UP	10	240.00	87,600.00	0.0001	1.26	10.5865	92.74
CMTA. RURAL COMBI	7	168.00	61,320.00	0.0001	1.26	10.5865	64.92
TRIMOVIL CARGA	3	72.00	26,280.00	0.0001	1.26	10.5865	27.82
TRIMOVIL PASAJAEROS	2	48.00	17,520.00	0.0001	1.26	10.5865	18.55
MOTOCICLETA	58	1,392.00	508,080.00	0.0001	1.26	10.5865	537.88
OMNIBUS 2E	0	0.00	0.00	1.8500	2.83	11.3745	0.00
CAMION 2E	2	48.00	17,520.00	1.1500	2.83	11.3745	229,174.07
TOTAL	110					# Total E.E. =	230,175.64

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA REFERENCIA MANUAL DE CARRETERAS: SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

Podemos decir el total de **EE = 230,175.64**

- La cantidad de repeticiones de EE está en el rango de 150,000 a 300,000 EE por lo tanto este se clasificaría como un tipo 4 (TNP4), este dato es muy importante ya que nos sirva la el cálculo del espesor del afirmado.

Cuadro 37: Tipos De Trafico Vs Ejes Equivalentes

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño Para Caminos No Pavimentados	
Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T _{NP1}	≤ 25,000 EE
T _{NP2}	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
T _{NP3}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{NP4}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Nota: T_{NPX}: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
NPX = No Pavimentada, X = número de rango (1, 2, 3)

FUENTE: MANUAL DE CARRETERAS: SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

3.4.4.13. Clasificación de vehículo

Para el presente estudio se trabaja con un vehículo C2 (Camión de dos ejes) se considera un peso de 17tn en total, 7tn el eje delantero y 10tn el eje posterior, este vehículo tienen una longitud entre ejes de 12.30 m

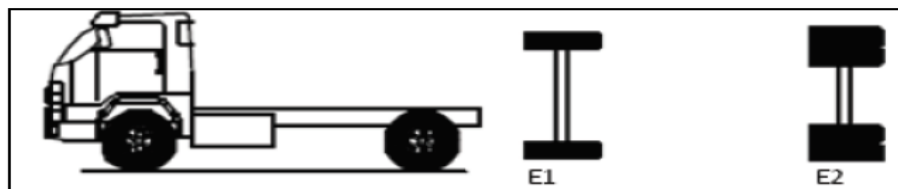


Figura 12: Camión C2

Fuente: Manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito pág.81

3.4.5. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

3.4.5.1. Índice medio diario anual (IMDA)

El IMDA es de **110 veh/día**, y **125 veh/día** con proyección a 10 años, como se puede verificar en la tabla DG N° 08, estos datos se obtuvieron con los datos traídos de campo lo cual fueron procesados.

3.4.5.2. Velocidad de diseño

Consiste en las exigencia de distancias de visibilidad en la circulación y, consecuentemente, de la seguridad de los pasajeros de la carretera en todo del trazado de la vía. Es la velocidad elegida para el diseño, se entiende que la máxima que se podrá salvaguardar la seguridad y comodidad, sobre una sección determinada del camino vecinal, cuando las situaciones sean favorables para que de esta forma predominen las condiciones de diseño.

Para escoger la Velocidad de Diseño, se tuvo en cuenta la máxima primacía a la seguridad vial de los beneficiarios.

Cuadro 38: Calculo velocidad de diseño

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)

De acuerdo a la Tabla (N°204.01) Se ha adoptado la velocidad de diseño, teniendo en cuenta las condiciones topográficas del terreno y al tipo de Camino al cual corresponden (Carretera de tercera clase).

Teniendo en cuenta que el camino se desarrolla totalmente en ladera, la velocidad directriz que se adopta es de 30 Km/h, correspondiente a una topografía accidentada.

3.4.5.3. Radios mínimos

Para el diseño de los mínimos radios mencionar que está en función del máximo peralte y el máximo factor de fricción en una velocidad directriz establecida. En el cuadro 302.02 se puede observar los mínimos radios y los máximos peraltes considerados para la velocidad directriz. Y tiene la expresión:

$$R_{mín} = \frac{V^2}{127 (P_{máx} + f_{máx}.)}$$

Dónde:

- Rmín : Radio Mínimo
- V : Velocidad de diseño
- Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
- f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Cuadro 39: Calculo De Radios Minimios.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)-Tabla N° 302.02

3.4.5.4. Anchos mínimos de calzada en tangente.

En el presente estudio se consideró 6.00 metros de ancho de calzada y de dos carriles las dos son con sentido inverso, ya que tenemos la carretera de tercera clase y una velocidad de diseño de 30km/h.

Cuadro 40: Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)-Tabla N° 304.01

3.4.5.5. Distancia de visibilidad

Viene hacer la visibilidad continua hacia adelante hasta una cierta longitud que puede tener la carretera y puede ser visible. En este proyecto se consideran dos distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada
- Visibilidad de paso o adelantamiento

❖ Visibilidad de parada

Es la mínima que se puede tener para que se detenga un vehículo que transita a la velocidad de diseño, antes que pueda dar con el objetivo visto que se encuentra en su trayecto. Y se da en la siguiente formula:

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

Dónde:

- D_p : Distancia de parada (m)
- V : Velocidad de diseño (km/h)
- t_p : Tiempo de percepción + reacción (s)
- a : deceleración en m/s^2 (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (d_{tp}) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención (d_f).

Viene hacer el periodo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la presencia de un riesgo dentro de la vía adelante e inmediatamente cuando se realiza el frenado. Lo cual sabemos que entre 2 a 3 sería el tiempo de reacción, por lo tanto es controlar el tiempo de percepción – reacción de 2.5 segundos. En todo el trayecto de la vía, la distancia de visibilidad será menor o igual a la distancia de visibilidad de parada. El cuadro (41,42) se observa las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y el cuadro (41,42) se observa las distancias de visibilidad de parada, tiene que ver con la pendiente y la velocidad de diseño.

En las carreteras con pendientes mayores a 3%, tanto en ascenso como en descenso, tiene la formula siguiente:

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

Dónde:

- d : distancia de frenado en metros
- V : velocidad de diseño en 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.

Cuadro 41: Distancia de visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%				
Velocidad de diseño	Distancia de percepción reacción	Distancia durante el frenado a nivel	Distancia de visibilidad de parada	
(km/h)	(m)	(m)	Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. (DG-2018)-Tabla N° 205.01.

Se puede decir que la distancia de visibilidad de parada a una velocidad de diseño de 30km/h hay una distancia de visibilidad de parada de 35 metros

Cuadro 42: Distancia de visibilidad de parada.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)					
	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 Diseño Geométrico de Carreteras. (DG-2018)-Tabla N° 205.01.

❖ **Visibilidad de adelantamiento**

Tiene como objetivo que un conductor del vehículo pueda sobrepasar a otro que transita a una más mínima velocidad, con seguridad y comodidad, sin causar mayores velocidades de un carro tercero que transita en sentido contrario y que se hace notar cuando se ha iniciado la maniobra de sobre paso. De esta forma la seguridad y comodidad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido inverso transita a una la velocidad de diseño ya planteada. Se aplica para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, donde al adelantamiento se ejecuta en el carril del sentido contrario.

Cuadro 43: Mínima Distancia De Visibilidad De Parada

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

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)-Tabla N° 205.03

- Podemos decir que en una velocidad directriz de 30 km/h, la velocidad del vehículo adelantado es de 29 km/h y la velocidad del vehículo que adelanta es de 44 km/h por la cual la mínima distancia de visibilidad de adelantamiento es de 200 metros.

3.4.6. Diseño geométrico en planta

3.4.6.1. Generalidades

El presente diseño geométrico en alineamiento horizontal o planta, está compuesto por alineamientos rectos, curvatura variable, curvas circulares, que pueden tener una transición lenta al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o se puede dar asimismo en dos curvas circulares de curvatura distinta.

Se tiene que tener en cuenta y evitar pasar duramente de un lugar de curvas de grandes radios a otra de pequeños radios. Lo cual se debe pasar de forma gradual, intercalando entre un lugar y otro, curvas de radio de valor decadente, antes de obtener el mínimo radio.

❖ Consideraciones para alineamiento horizontal

Algunas consideraciones para un diseño en planta:

➤ No debemos tener alineamiento de tramos rectos demasiados largos. Tales tramos como son monótonos durante el día, y en la noche se agranda el riesgo de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido contrario. De esta forma mejor es reemplazar mayores alineamientos, por curvas de mayor radio.

Para el caso de ángulos de deflexión (Δ) igual o inferior a 5° , el radio debe ser grande para suministrar longitud de curva mínima (L) como se muestra en la siguiente formula:

$$L > 30 (10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

(L en metros; Δ en grados)

No usar ángulos de deflexión menores de 59' (minutos).

Para la longitud mínima de curva (L) es la siguiente:

Cuadro 44: Consideraciones Para Aliniamiento Horizontal

Carretera red nacional	L (m)
Autopista de primer y segunda clase	6 V
Primera , segunda y tercera clase	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

- Para carreteras de tercera clase no es conveniente proponer curvas horizontales cuando la deflexión máxima no supere los datos siguientes:

Cuadro 45: Deflexión máxima aceptable sin culva circular.

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

FUENTE: Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Por lo general siempre el relieve del terreno natural viene hacer el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. Por lo tanto el que controla la distancia de visibilidad es la velocidad directriz.

La configuración del terreno es determinante y condicionante para elegir y definir el alineamiento horizontal, presentándose en este caso una topografía accidentada donde la totalidad del Camino se desarrolla a media ladera.

Estas consideraciones que anteceden permiten realizar la elección del alineamiento más favorable, que para la carretera a rehabilitarse, coincida con el eje de la carretera misma,

con la excepción de algunos sectores de desprendimiento del hombro de la plataforma por pérdida de terraplenes.

En su mayor parte el alineamiento es homogéneo, donde las curvas y tangentes se suceden armónicamente.

3.4.6.2. Tramos en tangente

Las longitudes menores admisibles y mayores deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán consideradas según Tabla (302.01) Diseño Geométrico-(D.G-2018).

Cuadro 46: Longitudes de tramos en tangente.

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

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Dónde:

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

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

$L_{\text{máx}}$: Longitud máxima deseable (m).

V: Velocidad de diseño (km/h)

Las longitudes de tramos en tangente presentada en la **Tabla 302.01**, están calculadas con las siguientes formulas:

$$L_{\text{min.s:}} 1,39V$$

$$L_{\text{min.o:}} 2,78V$$

$$L_{\text{máx:}} 16,70V$$

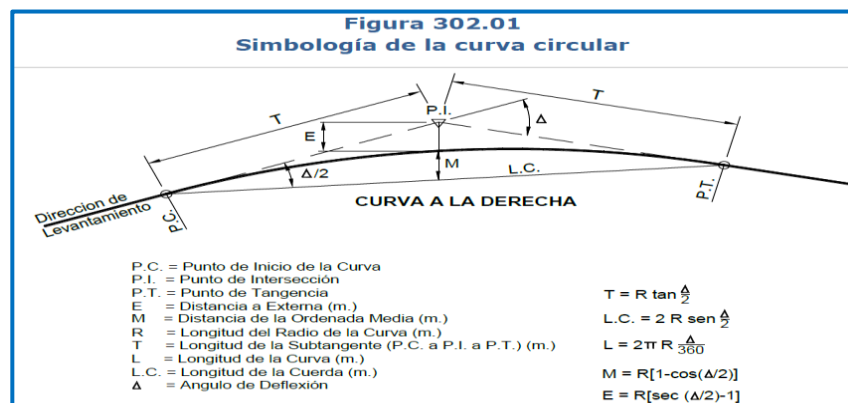
Se puede concluir que las longitudes máximas en tangentes a 30 km/h de velocidad es y 500 metros como máximo.

3.4.6.3. Curvas circulares

Vienen hacer arcos de circunferencia y está compuesto de un radio que une dos tangentes consecutivamente, conformando la proyección horizontal de la curva espacial o real.

Los elementos de las curvas horizontales se muestran a continuación:

Cuadro 47: Simbología De La Curva Circular.

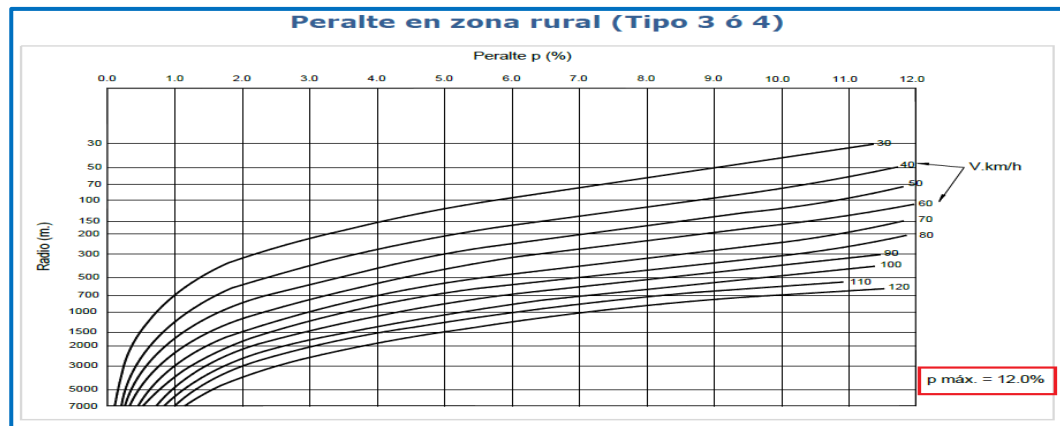


FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

❖ PERALTE

Relación del peralte, radio y velocidad específica de diseño, según la tabla 302.04, permiten generar el radio y el peralte, para una curva que se desea proyectar, con la velocidad definida de diseño.

Cuadro 48: Peralte En Zona Rural (Tipo 3 O 4)



FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Por ser zona rural tipo 03 se adopta un peralte máximo de 12.0 %.

3.4.6.4. Curvas de transición

Todo automóvil automotor continúa un trayecto de transición al entrar o salir de una curva horizontal. El cambio de dirección y la consecuente pérdida de las fuerzas laterales no tienen un efecto al instante.

A continuación se muestra la longitud mínima de curva de transición:

Cuadro 49: Longitud mínima de curva de transición.

Longitud mínima de curva de transición						
Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A _{min} m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Cuadro 50: Radios que permiten prescindir de la curva de transición

Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de Tercera Clase	
Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

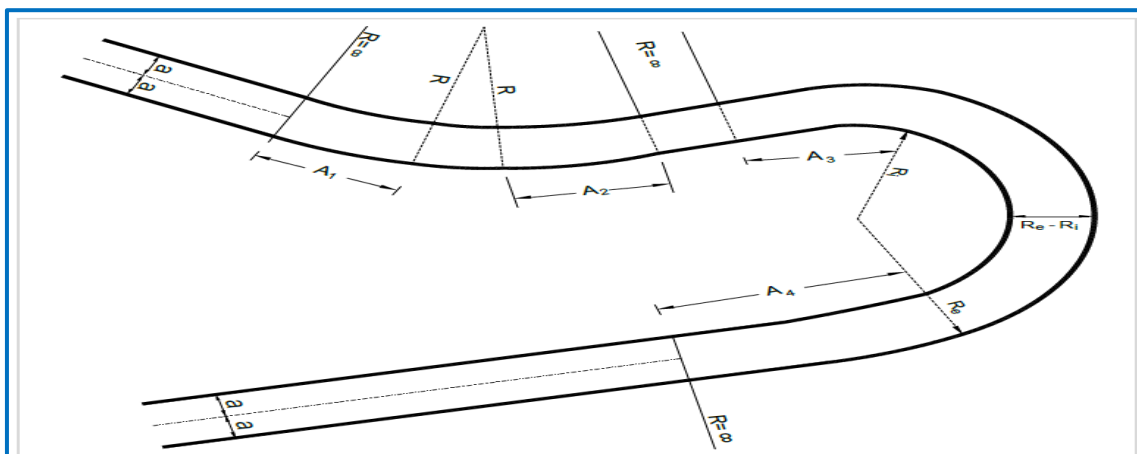
En el cuadro 50, se concluye que a una velocidad de 30 km/h:

Radio de transición mínimo 55m

3.4.6.5. Curvas de vuelta

El presente estudio tiene un terreno donde se clasifica accidentada en donde debe cumplir con la máxima pendiente, y cuando es necesario la creación de curvas de vuelta, para esto se toma en consideración el siguiente cuadro:

Cuadro 51: Curva de vuelta-Parámetros.



La **Tabla 302.12**, contiene los valores posibles para " R_i " y " R_e " según las maniobras de los vehículos tipo que se indican a continuación:

- T2S2 : Un camión semirremolque describiendo la curva de retorno. El resto del tránsito espera en la alineación recta.
- C2 : Un camión de 2 ejes puede describir la curva simultáneamente con un vehículo ligero (automóvil o similar).
- C2 + C2 : Dos camiones de dos ejes pueden describir la curva simultáneamente.

Tabla 302.12
Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

* La tabla considera un ancho de calzada de 6 m. en tangente, en caso de que ella sea superior, R_e deberá aumentarse consecuentemente hasta que $R_e - R_i =$ Ancho Normal Calzada

El radio interior de 8 m, representa un mínimo normal.

El radio interior de 6 m, representa un mínimo absoluto y sólo podrá ser usado en forma excepcional.

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

❖ Transición de peralte

Sabiendo que el peralte es cuando la sección transversal tiene una inclinación en el tramo de la carretera, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga de los automóviles, la transición de peralte es el trazado del borde de la plataforma, donde se realiza el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, lo cual comprende a la zona en tangente, y la que comprende al lugar del peralte de la curva.

Cuadro 52: 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

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril
 ** Longitud basada en 2% de bombeo

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Sobre ancho de la calzada en curvas circulares

Viene hacer el ancho que se toma en cuenta en la plataforma de rodadura para que así tenga un mayor espacio los vehículos en tramos de curva.

Ha continuación según tabla 302.19 se muestra los datos a tomar del sobre ancho de la calzada en curvas circulares.

Cuadro 53: holguras teóricas para vehículos comerciales de 2.60m de ancho.

Holguras teóricas para vehículos comerciales de 2.60 m de ancho			
Calzada de 7.20 m		Calzada de 6.00 m	
En recta	En curva ensanchada	En recta	En curva ensanchada
h_1 0.5 m	0.6 m	0.3 m	0.45 m
h_2 0.4 m	0.4 m	0.1 m	0.05 m
$h_{2\ ext}$ 0.4m	0.0 m	0.1 m	0.0 m

Dónde:

- h_1 : holgura entre cada vehículo y el eje demarcado.
- h_2 : holgura entre la cara exterior de los neumáticos de un vehículo y el borde exterior del carril por el que circula (en recta) o de la última rueda de un vehículo simple o articulado y el borde interior de la calzada en curvas.
- $h_{2\ ext}$: holgura entre el extremo exterior del parachoques delantero y el borde exterior de la calzada, $h_{2\ ext} \approx h_2$ en recta y $h_{2\ ext} = 0$ en curvas ensanchadas.

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

3.4.7. Diseño geométrico en perfil

3.4.7.1. Generalidades

Para el diseño vertical, el perfil longitudinal está conformada por la rasante, en donde tiene varias rectas unidas por arcos verticales y parabólicos en donde dichas rectas son tangentes.

Para el estudio del camino vecinal, para el cálculo de las pendientes se puede hacer por kilómetro en donde cada cierta distancia puede ver un cambio de pendiente, donde comprenden las cotas rasante, cota de terreno, altura de corte y altura de relleno. Las cotas que se tomara para este estudio están todas definidas con relación al mar (m.s.n.m), lo cual están referenciados con los B.Ms. de georeferenciacion del (IGN) a efectos de definir cotas y el perfil longitudinal.

3.4.7.2. Pendiente

❖ Pendiente mínima

Se toma una pendiente mínima de 0,50%, para que la calzada no pueda sufrir erosión por emposamiento de agua o charcos de agua. Se estima que se puede dar casos particulares como:

- En el caso que la calzada tenga 2.00% de bombeo y no existen cunetas y/o bermas, se puede tomar en algunos tramos pendientes hasta un 0,20%.
- En caso que el bombeo sea 2,50%; se puede adaptar pendientes iguales a 0%.
- En caso que existieran bermas, la mínima pendiente será de 0,50% y la mínima por excepción será 0,35%.
- En casos de zonas de transición de peralte, la pendiente transversal es nula y la mínima pendiente debe ser de 0,50%.

❖ **Pendiente máxima**

Se considera pendientes según Tabla 303.01 (Manual-Diseño Geométrico"-DG 2018), puede presentarse en excepción:

- En las zonas de superior altitud que puede estar por encima de los 3,000 m.s.n.m, los máximos valores según la **Tabla 303.01**, se reduce hasta un 1.00% para terrenos escarpados o accidentados.

Cuadro 54: Pendientes máxima (%)

Pendientes máximas (%)																				
Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Características	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																	9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Se puede decir que para el presente estudio que tiene una velocidad de diseño de 30.00 km/h y una máxima pendiente del 10.00% y 0.50% mínima, para un tipo de terreno accidentado.

3.4.7.3. Curvas verticales

Los tramos de tangente de la rasante, estarán conectados por curvas verticales parabólicas, si la diferencia algebraica de sus pendientes es por encima del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% se considera para las otras.

Para las curvas verticales parabólicas, serán identificadas por su parámetro de curvatura K, que tiene que ver a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1.00% que varía en la pendiente, por lo tanto se define:

$$K=L/A$$

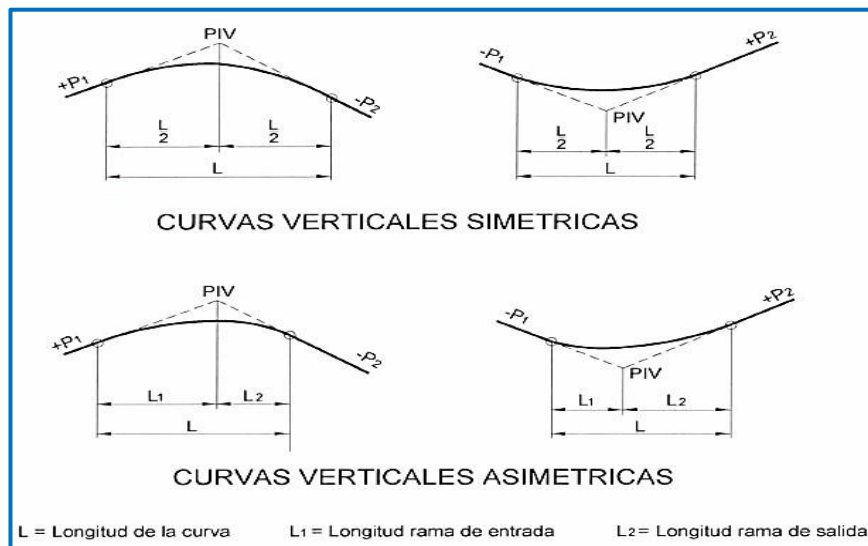
Donde,

K: Parámetro de curvatura

L: Longitud de la curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

Cuadro 55: Tipos De Curvas Verticales

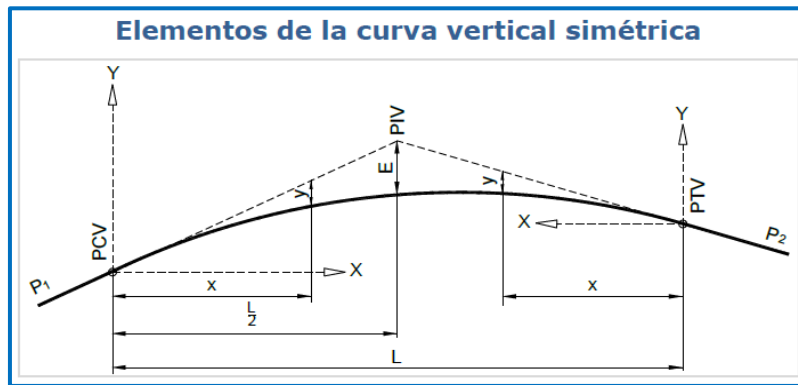


FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

a. Curva vertical simétrica

Se conforma por dos parábolas de longitudes iguales, que llegan a unirse en la proyección vertical del PIV. La curva vertical que se recomienda es la parábola cuadrática, cuyos elementos principales y expresiones matemáticas se en el siguiente cuadro.

Cuadro 56: Elementos De Curva Vertical Simétrica

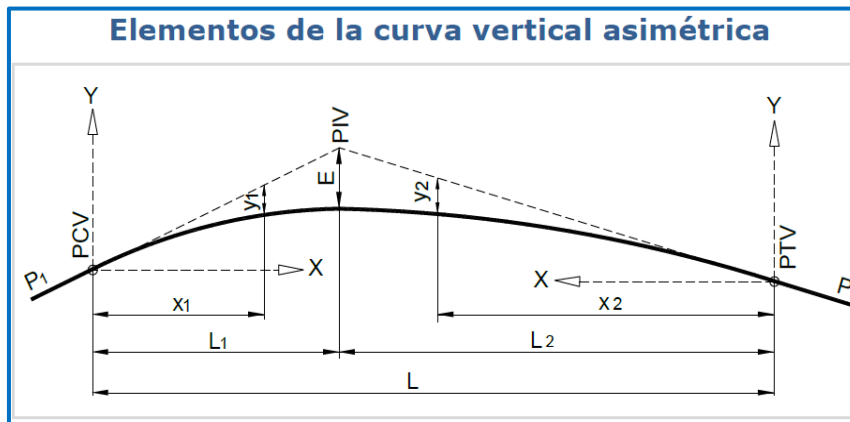


FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

a. Curva vertical asimétrica

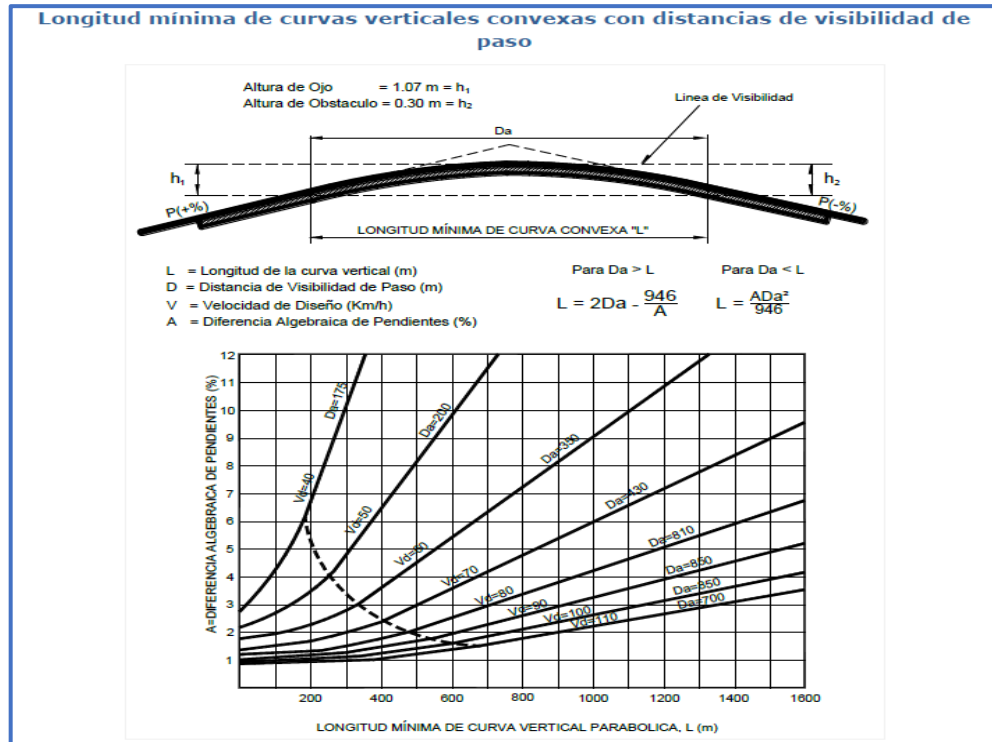
La curva vertical asimétrica está compuesta por dos parábolas de desigual distancia (L_1 , L_2) que se unen en la proyección vertical del PIV.

Cuadro 57: Elementos de curva vertical asimétrica



FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Cuadro 58: Longitud mínima de curvas verticales.



FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Cuadro 59: Valores del índice para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carretera de tercera clase.

Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

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 Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

3.4.8. Diseño geométrico de la sección transversal.

3.4.8.1. Generalidades

Para la sección transversal tiene como objetivo el dimensionamiento geométrico en el corte transversal, normal al alineamiento horizontal. Los elementos que lo componen varían conforme el diseño de la carretera, debido a variaciones en el peralte, sobre anchó, cortes, rellenos entre otros, siendo dichas variaciones vitales para el tránsito seguro y cómodo en la vía. Entre los elementos de la sección transversal tenemos a la calzada que es el elemento más importante.

3.4.8.2. Calzada o superficie de rodadura

Viene hacer el tránsito de vehículos que es conformada por uno o más carriles, en este caso la berma no tiene que ver nada. La calzada está dividida en carriles, los que son consignados al tráfico de una fila de carros en la misma dirección del tránsito.

Por lo tanto el ancho de carril que se usará para este proyecto será de 3.00 m.

- Ancho de calzada en tangente

Para elegir el ancho de calzada en función de la velocidad de diseño y el tipo de carretera.

Cuadro 62: Anchos mínimos de calzada en tangente.

Anchos mínimos de calzada en tangente																				
Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
Tráfico vehiculos/día	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00
50 km/h										7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		6.60	6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

Podemos decir que el ancho de la calzada será de 6.00 metros y cada carril de 3.00 metros.

3.4.8.3. Bermas

Según el MTC (DG-2018) berma viene hacer la franja longitudinal, que esta paralelamente adyacente superficie de rodadura de la carretera o la calzada, que se utiliza de confinamiento de la capa de rodadura donde es utilizado como zona de seguridad en caso de emergencias. Para estacionamiento de vehículos.

La parte superior de acabado de la berma, debe estar en el mismo nivel e inclinación (peralte o bombeo) de la superficie de la calzada o rodadura, según la evaluación técnica y económica del proyecto, mencionar que está compuesta por el mismo material planteado en la capa de rodadura o calzada.

Para el tipo de camino del estudio considerando la velocidad de diseño 30km/h y una carretera de tercera clase y según el MTC (DG-2018) menciona que cada lado de la calzada se proyectaran bermas **de 0.50 metros** de ancho mínimo.

Para el cálculo del desnivel de la berma a nivel de afirmado se a tomado teniendo en cuenta en el cuadro 63- y teniendo en cuenta el MTC (DG-2018).

CUADRO 63: Pendiente transversal de bermas.

<i>Pendiente transversal de bermas</i>		
Superficie de las Bermas	PENDIENTE TRANSVERSALES MINIMAS DE LAS BERMAS	
	PENDIENTE NORMAL (PN)	PENDIENTE ESPECIAL
Pav. o Tratamiento	4%	0% (2)
Grava o Afirmado	4% - 6% (1)	
Césped	8%	

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

3.4.8.4. Bombeo

Viene hacer la inclinación mínima transversal que toda calzada debe tener para que de esta forma deba escurrir las aguas superficiales va a depender del nivel de lluvia de la zona y el tipo de la calzada.

CUADRO 64: Valores de bombeo de la calzada.

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 Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

3.4.8.5. Peralte

Se le llama peralte a la elevación de la parte exterior del borde de un tramo de la carretera en una curva con relación a la parte inferior de la misma. Con la finalidad de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, lo cual se debe peraltar todas las curvas horizontales.

CUADRO 65: Valores de peralte máximo.

Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte				
Velocidad (km/h)	40	60	80	≥ 100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

En la **Tabla 304.05** se indican los valores máximos del peralte, para las condiciones descritas:

Tabla 304.05
Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

FUENTE: Manual Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

Finalmente para este estudio el máximo peralte absoluto es 12 % y 8 % normal, por ser terreno de topografía accidentado.

3.4.8.6. Taludes

Los taludes para las secciones en corte serán diferentes se tomara considerando la estabilidad de los terrenos encontrados en el campo; la altura admisible del talud y su inclinación se determinara en lo posible, mediante los cálculos o también teniendo en cuenta la experiencia de la estabilidad de los taludes de corte hechos en rocas fija, roca suelta o material suelto y también características geotécnicas iguales que se mantiene estable en condiciones ambientales iguales.

CUADRO 66: Valores referenciales para talud de corte.

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

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

CUADRO 67: Valores referenciales para talud de corte.

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Para el presente estudio se encontró un terreno limo-arcilloso y la altura de corte y relleno es menos a 10.00 metros. el talud de corte es 1:1 y de relleno 1:1.75 y en roca será el talud de corte 1:10 y en relleno 1:1.25

3.4.8.7. Cunetas

Vienen hacer canales laterales y están ubicados a lo largo de la carretera lo cual la finalidad es discurrir el agua superficial de la plataforma de esta manera lograr un tiempo mayor de vida útil.

Se proyectarán las cunetas para todos los tramos al pie de los taludes de corte y tienen la sección triangular.

Las cunetas consideradas para este estudio tienen pendientes longitudinales mínimas absolutas es 0.50% para cunetas sin revestir. Según DG-2018

Para definir sus dimensiones serán de acuerdo a las condiciones pluviométricas siendo las dimensiones mínimas según el Cuadro N° 17

CUADRO 68: Dimensiones de cunetas.

REGION	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018)

Se considera para el presente estudio las cunetas de profundidad 0.30 metros y un ancho de 0.75 metros con una pendiente longitudinal de 0.50%.

3.4.9. Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

❖ GENERALES

Tipo De Carretera: Tercera Clase – Terreno Accidentado

Velocidad de Diseño = 30 Km/h

❖ **DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA**

Peralte máximo normal = 8%

Peralte máximo excepcional = 12%

Radio mínimo normal = 25.00m

Longitud máxima en tramos de tangentes = 500m

Longitud mínima en tramos de tangentes = 42m

❖ **DISEÑO GEOMÉTRICO DE PERFIL**

Pendiente Mínima = 0.5%

Pendiente Máxima permitida = 10%

❖ **DISEÑO GEOMÉTRICO DE SECCIÓN TRANSVERSAL**

Ancho de calzada = 6.00m

Berma = 0.50 m cada lado

Pendiente de berma = 4%

Bombeo hacia la cuneta = 3%

Taludes corte = suelo limo arcilloso 1:1

Roja fija = 1:10

Taludes de relleno = suelo limo arcillo 1:1.75

Cuenta = profundidad 0.30 m y ancho 0.75m

3.4.10. Diseño de pavimento

3.4.10.1. Generalidades

El presente estudio del camino vecinal que unirá a los caseríos Huallhua – Puerto El Monte, distrito de Huaylillas, se opta por un pavimento a nivel de afirmado, en donde se realizó tomando en cuenta los criterios técnicos para el diseño de todas las capas que comprende el pavimento por lo tanto.

La superficie de rodadura será de Afirmado, y el cálculo será para un periodo de diseño de 10 años. Para lo cual se emplearán los Métodos NAASRA, los cuales son recomendados por el Manual Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014.

Objetivos.

Determinar Los parámetros de diseño del pavimento con los estudios de suelos y el estudio de tráfico.

Determinar el diseño de pavimento conforme a las normas actuales recomendadas por el MTC y a las condiciones que puede presentar dicho estudio.

Proponer varias alternativas para el pavimento (afirmado, material estabilizado, recubrimientos, afirmado mejorado etc.), que está en función a las características de los suelos y materiales de canteras verificados y estudiados de la zona

El diseño se ha elaborado siguiendo la siguiente metodología:

- Se clasificara el material de la sub rasante y se definira el CBR (máxima densidad seca 95%) de diseño.
- Se calcula el volumen de ejes equivalentes (EE) lo que puede soportar el afirmado, durante el periodo de diseño elegido para una duración de 10 años.

- Se calcula el diseño del afirmado, entre las alternativas del catálogo, que corresponda a una alternativa de salida que en relación de los materiales y a tecnología disponible, signifique un costo menor durante su ejecución.

3.4.10.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

Datos a considerar:

- ❖ Cuando el CBR < de 3% se considera una sub rasante inadecuada.
- ❖ Cuando el CBR $\geq 3\%$ a CBR < de 6%, se considera sub rasante pobre.
- ❖ Cuando el CBR $\geq 30\%$, se considera sub rasante excelente.

Según los estudios de suelos tienen los siguientes resultados de CBR al 95% de la máxima densidad seca.

C-1 KM 1+000 – CBR 95% 49.52

C-4 KM 4+000 – CBR 95% 84.63

C7 KM 7+000 – CBR 95% 57.36

C-10 KM 10+000 – CBR 95% 42.88

C-13 KM 13+000 – CBR 95% 59.20

Tabla N° 69. Resumen estudio de mecánica de suelos

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS									CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS				
N°	Estrato			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)	
C-1	E-1	KM 01+000	1.50 m	5.56	8.42	17.37	74.22	31	18	13	GP-GC	A-2-6 (0)	1.899	7.66	58.94	49.52	-	-	
C-2	E-1	KM 02+000	1.50 m	5.23	30.53	25.43	44.05	24	18	6	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-3	E-1	KM 03+000	1.50 m	4.06	11.35	14.64	74.01	25	17	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-4	E-1	KM 04+000	1.50 m	4.42	4.32	11.97	83.71	29	25	4	GW	A-1-a (0)	2.106	4.55	119.89	84.63	-	-	
C-5	E-1	KM 05+000	1.50 m	4.92	27.82	25.62	46.55	27	19	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-6	E-1	KM 06+000	1.50 m	5.19	5.65	12.20	82.15	29	26	3	GW-GM	A-1-a (0)	-	-	-	-	-	-	
C-7	E-1	KM 07+000	1.50 m	4.50	5.22	17.82	76.96	29	26	3	GP-GM	A-1-a (0)	1.919	7.13	68.25	57.36	-	-	
C-8	E-1	KM 08+000	1.50 m	4.78	6.23	16.58	77.19	27	19	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-9	E-1	KM 09+000	1.50 m	5.46	49.85	23.08	27.07	26	22	4	SM-SC	A-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-10	E-1	KM 10+000	1.50 m	4.71	16.77	12.22	71.01	26	19	7	GM-GC	A-2-4 (0)	2.075	8.98	51.01	42.88	-	-	
C-11	E-1	KM 11+000	1.50 m	5.09	27.37	30.29	42.34	27	23	4	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-12	E-1	KM 12+000	1.50 m	4.65	27.31	30.50	42.20	26	14	12	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	-	-	
C-13	E-1	KM 13+000	1.50 m	4.72	6.24	8.69	85.07	27	17	10	GP-GC	A-2-4 (0)	2.006	7.13	70.39	59.20	-	-	
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	4.59	5.05	6.77	88.18	31	22	9	GW-GC	A-2-4 (0)	2.094	6.60	94.57	79.43	-	-	

FUENTE: Estudio de mecánica de suelos.

- ❖ Se escogio el CBR el menor que es el más crítico para evaluar la Subrasante que es 42.88 %, con el cual se evaluara según cuadro.

Tabla N° 70. Categoría de a sub rasante

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

FUENTE: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Según el el cuadro 67A se clasifica la calidad del terreno de fundación como “sub rasante excelente” por tener un CBR de 42.88 %, por lo tanto no es necesario mejorar el suelo.

3.4.10.3. Datos del estudio de tráfico

- ❖ Es importante estos datos ya que se puede determinar el espesor de la base de afirmado conocido como Numero de ejes equivalentes.
- ❖ De acuerdo al capítulo 3.4.4.12 “Calculo de Ejes Equivalentes”. Y se obtuvo el siguiente resultado.

Tabla N° 80. Cálculo de número de ejes equivalentes (ESAL).

TIPO DE VEHICULO	IMH	IMD	IMDA	F.C.	r %	Fc.a.	EAL
AUTO	16	384.00	140,160.00	0.0001	1.26	10.5865	148.38
STATION WAGON	12	288.00	105,120.00	0.0001	1.26	10.5865	111.29
CMTA. PICK UP	10	240.00	87,600.00	0.0001	1.26	10.5865	92.74
CMTA. RURAL COMBI	7	168.00	61,320.00	0.0001	1.26	10.5865	64.92
TRIMOVIL CARGA	3	72.00	26,280.00	0.0001	1.26	10.5865	27.82
TRIMOVIL PASAJAEROS	2	48.00	17,520.00	0.0001	1.26	10.5865	18.55
MOTOCICLETA	58	1,392.00	508,080.00	0.0001	1.26	10.5865	537.88
OMNIBUS 2E	0	0.00	0.00	1.8500	2.83	11.3745	0.00
CAMION 2E	2	48.00	17,520.00	1.1500	2.83	11.3745	229,174.07
TOTAL	110					# Total E.E. =	230,175.64

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 90. Numero de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T _{NP1}	≤ 25,000 EE
T _{NP2}	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
T _{NP3}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{NP4}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

FUENTE: Manual de Carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

3.4.10.4. Espesor de la base granular

Finalmente para saber el espesor de la base con los siguientes datos obtenidos anteriormente:

$$\text{CBR} = 42.88 \%$$

$$\text{EE} = 230,175.64$$

Tipo de tráfico pesado = TNP4

Tabla N° 91. Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento granular) Periodo de 10 años

EE \ CBR %		Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4
		< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000
20% < CBR < 30%	CBR 20%-30%	15cm 	15cm 	15cm 	15cm 
	CBR ≥ 30%	15cm 	15cm 	15cm 	15cm 

FUENTE: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Se puede concluir que Mediante la tabla N° 70-A se determina un espesor de **15 cm** de base granular (Afirmado).

3.4.11. Señalización

3.4.11.1. Generalidades

El proyecto del camino vecinal está designado a la implantación de diferentes dispositivos de control del tránsito vehicular, teniendo en cuenta las normas actuales para la prevención, regulación del tránsito y sobre todo de información al usuario de la vía, y tiene la finalidad de prevenir riesgos y posibles accidentes y así proteger la seguridad de los usuarios.

Las señalizaciones de control del tránsito vehicular, serán de suma importancia, si es que se cumplen con los requisitos necesarios, como la presencia de una necesidad para su uso y cuyo mensaje debe ser conciso y claro.

Para colocar los dispositivos tienen un rol importante para su cumplimiento, por lo que dicha señalización va a depender mucho de que el conductor pueda darse cuenta de su presencia y así considerar lo necesario como respuesta inmediata al dispositivo puesto.

Son varios los dispositivos vigentes para la señalización vial, cuyas definiciones y descripciones pertinentes que están en el Manual de Tránsito Automotor ,Calles y Carreteras, que se encuentran en vigencia y aprobada con Resolución Ministerial N°210-2000-MTC/15.02

3.4.11.2. Requisitos

La aplicación del dispositivo de tránsito estará acorde a los requerimientos del tránsito vehicular, por ende estará diseñado correspondientemente, con el objetivo de reconocer inmediatamente tomando las precauciones del caso para poder reducir riesgos

Estos dispositivos uniformes constituyen temas muy importantes, y el no cumplirlas, el conductor ocasionará interpretaciones equivocadas exponiendo al peligro y a la inseguridad del tránsito.

Además debemos considerar, el mantener las señales de tránsito reglamentarios, como un servicio preferencial, que sea caro en todo

momento por el conductor y para obtener una operación eficiente. Así mismo las señales que se encuentren n desperfectos, deberán ser reemplazadas inmediatamente, y así cumplir con la misión de ordenar y controlar la circulación vial.

Requisitos para que lo dispositivos de control sean efectivos

- Haber una necesidad para utilizarlos
- Que tenga una atención positiva
- haber un mensaje muy claro.
- Que su ubicación permita una reacción adecuada en el tiempo perfecto
- Transmita respeto y obedecerlos
- igualdad.

3.4.11.3. Señales verticales

Están ubicados sobre o lateralmente de la carretera, con el objetivo de hacer valer las normas de tránsito, para la prevención y la comunicación mediante símbolos o palabras que establece este Manual.

Clasificación de las señales verticales

a. Señales Regulatoras: Tiene la finalidad de informar a los transeúntes de las carreteras, las prohibiciones, prioridades, obligaciones restricciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Al no realizar el cumplimiento viene hacer una falta que puede llegar a una infracción.

b. Señales de Prevención: Tiene el objetivo de señalar a los usuarios sobre la presencia de que se pueden dar en la vía o en sus zonas adyacentes.

señales de Información: Tiene el objetivo de guiar a los transeúntes dándoles la información para llegar a su lugar de destino de una forma simple y directa.

3.4.11.3.1. Señales Regulatoras O De Reglamentación

c. Señales de Restricción

R-30. SEÑAL DE VELOCIDAD MÁXIMA



R-30

3.4.11.3.2. SEÑALES DE PREVENCIÓN

- Forma cuadrada formando un Rombo
- Fondo Amarillo y Negro en las orlas, símbolos letras.

P-2A , P-2B, P-4A, P-4B, P-5-1A, P-5-2B

Figura 32-a. señales preventivas curvatura horizontal

P-1A	P-1B	P-2A	P-2B	P-3A	P-3B
P-4A	P-4B	P-5-1	P-5-1A	P-5-2A	P-5-2B

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.4.11.3.3. SEÑALES DE INFORMACIÓN

Se colocaran las señales informativas en los pueblos ubicados en la zona de estudio así como son Huallhua, Puerto el Monte, Giratuna.



PLACA INFORMATIVA PI-01



PLACA INFORMATIVA PI-02



PLACA INFORMATIVA PI-03

3.4.11.4. Colocación de las señales

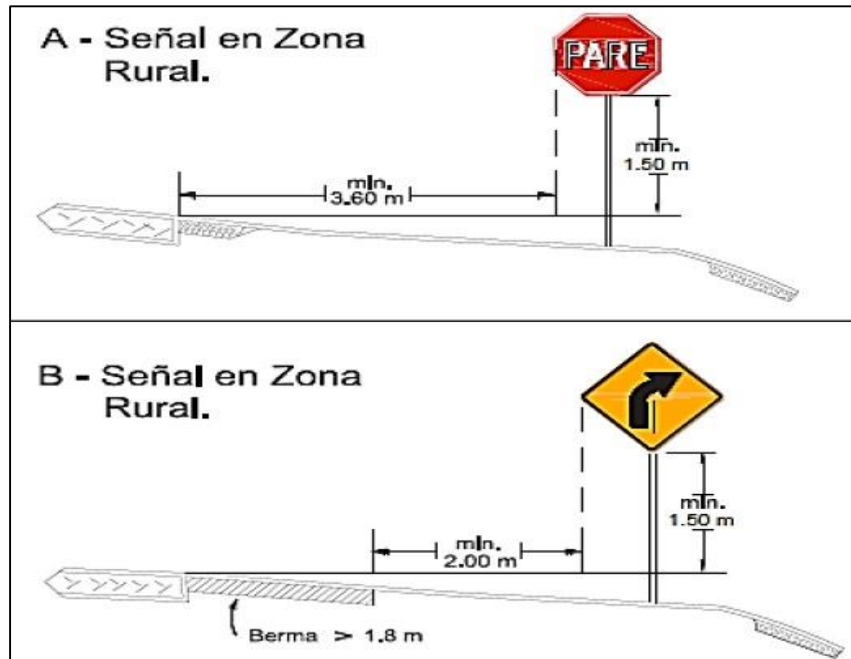
Tienen la finalidad para que los conductores tengan su tiempo estimado de observación -respuesta adecuada para identificar, percibir, actuar y luego realizar la maniobra con seguridad que se requiera en el momento.

Ubicación lateral

Estas señales se colocan al lado derecho de la vía o carretera. (El manual de control de tránsito automotor carreteras y calles-2016), menciona que en zonas rurales la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la

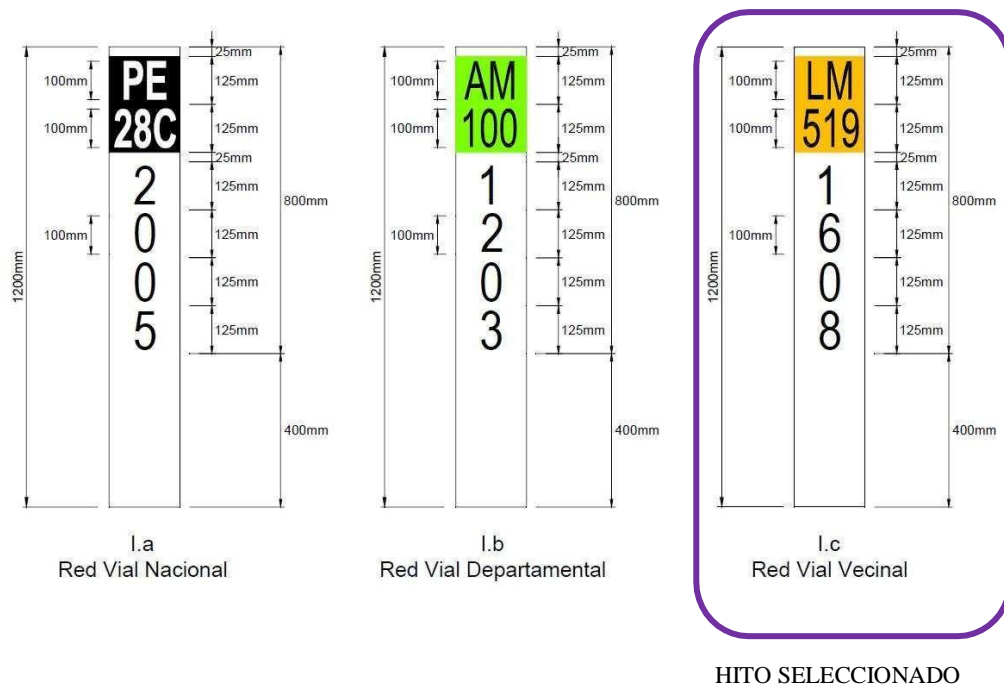
señal, excepcionando a los delineadores, deberá tener un mínimo 3.6 metros, para carreteras con anchos de bermas menores a 1.8 metros; y de 5 metros para vías con anchos de bermas similares o mayores a 1.8 m (grafico 38).

Figura 31-A. Ubicación longitudinal y distancia de lectura.



3.4.11.5. Hitos kilométricos

- Con la finalidad de indicar la distancia del kilómetro inicial del camino vecinal (km 0+000), se pondrán hitos kilométricos.
- Según la clasificación de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), actual.



3.4.11.6. Señalización horizontal

Viene ser las marcaciones que se colocan en el pavimento, de esta forma dar aviso a la circulación de los vehículos, con líneas ya sean continuas o discontinuas, figuras y leyendas. Para este estudio no se toma cuenta (no aplica).

3.4.11.7. Señales en el proyecto de investigación

Las señales que se utilizaran en el proyecto son las descritas anteriormente, a continuación, un resumen de cada una de ellas:

Señales Regulatoras

Se colocarán algunas señales donde se indica la velocidad máxima permisible.

Señales Preventivas

Se utiliza 55 señales que están ubicadas estratégicamente a lo largo del camino vecinal, señalizando las curvas de volteo en ambos sentidos y curvas horizontales, las cuales se encuentran explicadas dentro del plano PS-01 de señalización.

Señales Informativas

Se utilizarán en total de 03 señales para identificar las vías y orientar al usuario.

Hitos Kilométricos.

El tramo de la carretera comprende del km 0+00 al km 13+028 Se utilizarán 13 Hitos ubicados a lo largo de la carretera cada un kilómetro.

Señalización horizontal

Para nuestro caso no se aplica.

3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.5.1. Generalidades

El diseño del camino vecinal que unirá el caserío de Huallhua con el caserío Puerto el Monte, se encuentra en la sierra de la Liberteña, donde presenta características en la geomorfología y el clima, las cuales serán resaltadas durante el desarrollo del estudio.

Por tanto se toma en cuenta para el desarrollo del estudio criterios y normas ambientales, donde se definirá una estrategia enlazada con la protección del medio ambiente, en ese sentido se evita la pérdida de recursos naturales, donde se proporcionan el desarrollo económico del área de dominio del proyecto.

3.5.2. Objetivos

- Realizar el diagnóstico de los recursos existentes en el ámbito geográfico por donde se ejecutará las obras, y su área de dominio.
- los impactos ambientales se deben Identificar, definir, evaluar y predecir, tanto positivos como negativos,
- Establecerse un plan de Manejo Ambiental y estructurar las medidas de solución correspondiente a fin de atenuar los impactos negativos, estableciendo las medidas específicas a desarrollar, para llevarlos a cabo y sus respectivos costos ambientales.

- Establecer un plan de manejo ambiental, en el que se considere el Programa Preventivo, en el que se integre las medidas ambientales identificadas para la conservación y aprovechamiento sostenido del entorno ambiental y de los recursos naturales.

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

3.5.3.1. Constitución política del Perú (29 de diciembre de 1993)

La Constitución resalta derechos fundamentales de una persona, dirigido al desarrollo normal de su vida, en saludable estado con el Medio que está rodeado

El inciso 22 del Artículo 2°, derecho del ser humano.

Art. 66: Los recursos naturales renovables y no renovables

Art. 67: El estado determina la política nacional del ambiente.

Art. 68: El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

3.5.3.2 Código del medio ambiente y de los recursos naturales

Decreto legislativo (D.L. N° 613)

Capítulo I: De la Política Ambiental

- **Art. 1: Derecho a gozar de un medio ambiente saludable y Equilibrado.**

- **Art. 2: Medio ambiente como patrimonio común de la Nación**

- **Art. 3: Legitimación para actuar en defensa del medio ambiente.**

- **Art. 6: Participación ciudadana**

Capítulo IV: De las Medidas de Seguridad

- **Art. 14: Prohibición de descargar sustancias contaminantes**

- **Art. 15: Prohibición de verter o emitir residuos que alteren las aguas**

Capitulo VIII: Del Patrimonio Natural

- **Art. 36: Definición**

Es la variedad biológica, ecológica y genética en el territorio patrimonial

Capitulo IX: De la diversidad genética y los ecosistemas

- **Art. 39: Protección a especies singulares y representativas**

El presente artículo se refiere a la protección de las especies que serán protegidas de manera especial por el Estado.

- **Art. 49: Conservación de los ecosistemas**

El estado protege la conservación de todos los ecosistemas que estén inmersos en su territorio nacional.

Capitulo X: De las Áreas Naturales Protegidas

- **Art. 50: Protección de muestras representativas**

A través del artículo en mención el Estado resguarda los distintos ecosistemas a través de áreas protegidas.

- **Art. 54: Reconocimiento del derecho de propiedad de las comunidades campesinas y nativas**

Las comunidades campesinas están protegidas por este artículo por ser dueños de sus tierras.

Capitulo XI: Del Patrimonio Natural Cultural

- Art. 59: Definición

Es reconocida como Patrimonio cultural toda área reconocida por el estado.

Capitulo XIII: De los Recursos Energéticos

- Art. 73: Empleo de tecnología para evitar la contaminación

En este artículo se debe implementar la tecnología para que así de esta manera evitar la contaminación ambiental.

Capitulo XIV: De la Población y el Ambiente

- Art. 78: Distribución de poblaciones según ecosistemas

En este artículo da a conocer como se debe distribuir la población en el territorio nacional y depende mucho de la magnitud del ecosistema que se tome encuenta.

3.5.3.3. Ley para el crecimiento de la inversión privada

(D.L. N°757)

La presente ley cambia diferentes artículos del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, lo cual tiene la finalidad de hacer un buen acuerdo con las empresas privadas, para el desarrollo socioeconómico y la conservación del Medio Ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.

3.5.4. Características del proyecto

Ubicación: El estudio se ubica en el distrito de Huaylillas aproximadamente a 2,200.00 m.s.n.m.

Límites del distrito:

Norte: con Ongón y Buldibuyo

Sur: con Tayabamba y Ongón.

Oeste: con Tayabamba y Buldibuyo.

Este: con Ongón.

Clima: La climatología de la zona es la correspondiente a la zona alto andina, siendo éste frío, con lluvias que se presentan eventualmente en los meses de verano. Los vientos son mayormente suaves. La humedad relativa se cambia considerablemente, siendo ésta de 10 a 20% en verano y de 60 a 70% en invierno.

3.7.5. Infraestructura de servicio

Agua Potable y Desagüe:

Los caseríos de Huallhua y Puerto Monte se verifico que tienen servicio de agua potable de consumo humano, a través de piletas donde están ubicadas afuera de sus viviendas. También cabe mencionar cuentan con letrinas para sus necesidades, pero hay que mencionar que no cuentan con sistema de alcantarillado tampoco tratamiento de aguas residuales.

Electricidad:

En el centro poblado de Huallhua si cuenta con electricidad, y el caserío de Puerto Monte no cuenta con electricidad.

Salud:

El tema de salud en los caseríos es devastadora por las condiciones del crecimiento demográfico, con respecto a las familias las condiciones

económicas es baja a pesar de las campañas, de algunos años con el objetivo de prevenir y enfrentar enfermedades, como la desnutrición crónica.

a nivel del distrito solo existe un centro de salud lo cual en mayores emergencias la población tiene que ir a la ciudad de Tayabamba

Educación:

En el centro poblado de Huallhua si cuenta con escuela de nivel primario

En el caserío puerto el monte si cuenta con una infraestructura de nivel inicial y primario.

Para estudiar el nivel secundario de ambos caseríos deben trasladarse hacia el distrito de Huaylillas pasando Por el este tramo estando expuestos al peligro durante su largo recorrido.

Vivienda:

El tipo de vivienda que existe en los caseríos de Huallua y puerto el Monte es de material rústico en adobe, con notoria presencia de techos de teja de arcilla artesanal, en menor escala los techos de paja de puna y/c calamina. Cabe resaltar que la población crece en una forma desordenada sin tener las consecuencias que pueden ocurrir posteriormente.

3.5.6. Diagnóstico ambiental

3.5.6.1. Medio físico

Clima:

Temperatura.

Temperatura máxima: 20 °C (meses junio, julio, agosto).

Temperatura mínima: 10 °C (meses enero, Febrero, Marzo).

Hidrología: Las precipitaciones en la zona son muy estacionarias y por los cambios en las fases de la luna. Las lluvias son mayores en los meses de diciembre a abril, existiendo un pico en febrero y marzo, llegando la

lluvias diarias; y son mínimas desde los meses de noviembre a marzo y solo se presentan en las fases de la luna, por lo que se recomienda ejecutar la construcción en estos meses del año para no tener problemas con el abastecimiento de materiales ni con la presencia de lluvias.

Suelos: se realizó los estudios de Suelos en la universidad cesar vallejo lo cual los resultados que obtuvimos fueron de una arena arcillosa con grava

3.5.6.2. Medio Biótico

Flora:

Por sus características climáticas, hidrológicas y ecológicas, cuenta con gran variedad de flora, estas resultan ser estacionales de la época y otras perennes. En épocas de sequía las especies disminuyen, pero en época de lluvia abundan.

- Estepa con césped de puna:

Este tipo de césped está en la zona alta andina mayormente con mayor altitud que esta entre 2,500 msnm a más.

Fauna:

Fauna del Bosque ralo con matorral disperso:

Está conformado por aves, por la abundancia vegetal de las zonas riberas y quebradas, permitiendo zonas de descanso con modificación y alimento.

Especies:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	
<i>Zenaida auriculata</i>	Madrugador
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guardacaballo
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión americano
<i>Columbina cruziana</i>	Tortola

<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachera
<i>Mimus longicaudatus</i>	Soña
<i>Turdud chiguanco</i>	Chiguanca
<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrino
MAMÍFEROS	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Muca
<i>Felis colocolo</i>	Gato
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado

Fauna de la Estepa de Gramíneas con arbustos dispersos en césped de Puna

por ser más diversa que la anterior, se presencia distintas especies como:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	
<i>Sporophila simplex</i>	Espiguero
<i>Buteo melanoleucus</i>	Aguilucho
<i>Falco sparveritus</i>	Halcón
<i>Phrygilus gavi</i>	Piccholín
MAMÍFERO	
<i>Pseudolapex culpaeus</i>	Zorrillo
<i>Conepatus rex</i>	Zorrino
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
<i>Lagidium peruvianum</i>	Vizcacha
<i>Akodon sp</i>	Ratón

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Phyllotis sp</i>	raton
REPTIL	
<i>Tropidurus sp</i>	higuana

3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural

Población: Se beneficiará directamente con la ejecución del estudio los pobladores de los caseríos de Huallhuac y Puerto el Monte.

3.5.7. Área de influencia del proyecto

3.7.7.1. Área de influencia directa

Es la área con fines de mitigación de impactos ambientales, donde se determina considerando solamente aquellos lugares en las que el estudio puede generar impactos ambientales directos, en concordancia con los requerimientos de una Declaración de Impacto Ambiental y con los Términos de Referenci.

Además es el espacio geográfico que involucra la zona urbana de la localidad de Huaylillas.

3.5.7.2. Área de influencia indirecta

Se determina el área Indirecta de la presente Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, se considera como criterio de inclusión aquellos centros poblados que se negocian y acceden tanto a la localidad Huaylillas y pasan hasta Tayabamba y viceversa; integrándolo económica, social y políticamente.

3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales

Lo conforma un cuadro de entrada doble, situándose en columnas de la parte superior, las actividades que el proyecto va a realizar. El estudio de impacto ambiental se puede observar al intercalar la fila y columna, así logramos numéricamente beneficio o un daño.

3.5.8.2. Magnitud de los impactos

Se medirá en grados numéricos del 1 al 3 como se puede observar en el cuadro:

Cuadro 96. Impacto ambientales grados

GRADOS DE IMPACTO	
Descripción	Grado
Impacto Débil	-1
Impacto Moderado	-2
Impacto Fuerte	-3

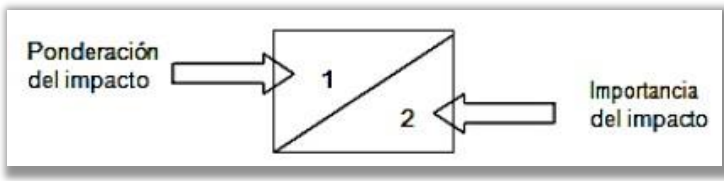
3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental

Tenemos dos etapas del estudio, 1.- etapa de ejecución y 2.-etapa de operación. Posteriormente, se mostrara la guía para la Etapa de Ejecución:

Figura 39. Matriz para la etapa de ejecución

SECTOR	Factores Impactantes		ACCIONES DEL PROYECTO											
			Abastecimiento de agua	Campaneo y/o Trabajadores	Cartera (Explotación)	Maquinarias	Planta Operadora	Planta de Asfalto	Colocación de Carpeta Asfáltica	Excedente de Oñra				
FÍSICO	Atmósfera	Aire			-1	2	-1	1	-1	2	-1	2	-1	1
		Ruido		-1	2	1	-1	3	-2	1	-1	2	-1	1
	Hidrología	Cantidad	-1	2			-1	1			-1	2		
		Paisaje		-1	2	-1			-1	1	-1	2		-1
	Suelo	Cantidad			2						-1	1		-1
		Compactación		1	1		-1	1			-1	2		1
BIOLÓGICO	Fauna	Desplazamiento												
	Flora	Cobertura	-1	1							-1	1	-1	
SOCIO ECONÓMICO	Población	Salud			-1	3	3	-1	3	3	-1	2	-1	2
		Empleo												
	Economía	Industriales												
		Agropecuaria	-1	2										
		Transporte		1	1									
		Turismo												
Comercio														

Figura 40. Leyenda de matriz para la etapa de ejecución



- Esta matriz evalúa y mide los impactos positivos y negativos de las labores en el proyecto

Cuadro 93. Medición de impacto ambiental

PONDERACIÓN DEL		VALORACIÓN DEL		IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
Impacto Débil	1			Importancia Baja	1
Impacto Moderado	2	Impacto Positivo	+	Importancia Media	2
Impacto Fuerte	3	Impacto Negativo	-	Importancia Alta	3

A continuación, se muestra la Matriz de Causa – Efecto en la Etapa de Operación:

Cuadro 98. Medición de impacto ambiental

C O M P O N E N T E S	Factores Impactantes / Acciones Impactantes		ACCIONES DEL PROYECTO			
			Mayor Tránsito de Vehículos en la Zona	Incremento del Flujo de Personas	Influencia para el Proceso de Desarrollo	Conservación Periódica de la Carretera
FÍSICO	Atmósfera	Aire	-1	1		
		Ruido	-1	1		
	Hidrología	Cantidad	-1	1		
		Paisaje	Calidad		-1	1
	Suelo	Calidad				
		Compactación				
BIOLÓGICO	Fauna	Desplazamiento		-1	1	
	Flora	Cobertura				
SOCIO ECONÓMICO	Población	Salud			2	1
		Empleo	1	1	2	3
	Economía	Industriales			1	1
		Agropecuaria	1	1	2	3
		Transporte	2	1	2	1
		Turismo	2	2	2	2
		Comercio	2	3	1	1
	2	2	1	1		

Resultados de la Matriz Leopoldo en la etapa de ejecución:

Este cuadro, definimos que los factores ambientales perjudicados son aquellos que se relacionan actividades de extracción de material en las vías.

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de operación:

Se Puede apreciar En el Cuadro 98, sé que las acciones que se llevara en la operación del camino vecinal deben tener efectos positivos en el ámbito socioeconómico para los centros poblados de Huallhua, puerto el monte, Giratuna.

Pero no obstante, se realizaran impactos negativos mínimos como contaminación del aire, ruido o agua, en donde se debe implementar alternativas de solución con el el objetivo de mitigar límites adecuados o permisibles para los usuarios de la vía y para el medio ambiente.

3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

La ejecución del Proyecto del camino vecinal Huallhua-Puerto el Monte Implicará por un lado, impulsar el desarrollo, el bienestar de la población del lugar y por otro lado, las acciones antrópicas generarán impactos negativos y positivos.

El área de influencia del estudio y zonas anexas soporta una contaminación de polvo significativa, ya que presenta lateralmente grandes áreas libres de pastos, que dificulta la respiración de las personas en forma normal, debido al polvo que se levanta por el paso de los vehículos, esto hace que los habitantes de esta zona mantengan puertas y ventanas cerradas para evitar el polvo en las casas; por otro lado, el desbroce a lo largo del eje de la construcción del camino vecinal.

Se verá alteraciones en el micro clima como también en los habitats de las especies nativas en fauna y flora. La generación de los impactos ambientales positivos y negativos se deberá a las actividades que se realizarán durante la fase de construcción, funcionamiento y mantenimiento del Camino Vecinal.

3.5.9.1. Impactos ambientales negativos

El diseño del camino vecinal y la apertura del tráfico vehicular Huallhua– Puerto el Monte, traerá algunas consecuencias de contaminación del aire debido a emisiones que emitirá los vehículos de partículas suspendidas (PM10) y de monóxido de carbono, dando lugar que puede darse enfermedades respiratorias.

3.5.9.2. Impactos ambientales positivos

Están relacionados a los beneficios directamente al medio ambiente y la población; lo cual están relacionados con el desarrollo y el objetivo del estudio; como pueden ser:

- ✓ la Población Económicamente será impactadaa raíz del incremento de las actividades comerciales, acceso al mercado de producción debido al fácil acceso y a la interconexión entre la población asentada en el eje de la vía con la ciudad de Marías.
- ✓ Generará el desarrollo del incipiente acceso a los mercados de producción, inducirá a mejorar el nivel socioeconómico de la población.
- ✓ La vía incentivará un mayor flujo de vehículos y migración poblacional de otras zonas de la ciudad. La población Huaylillas y sus Anexos en algún momento se incrementarán y generará un crecimiento poblacional que elevará la densidad poblacional del lugar.

3.5.10. Mejora de la calidad de vida

3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

Al elaborar este estudio, además de sus mejoras que obtendrá, para el área vehicular, se podrá desplazar sin ninguna interrupción, de tal forma que podrán circular con rapidez porque que sin la existencia de la vía, había

problemas de transitabilidad a causa de lluvias que generan lodo, de tal forma que el vehículo no puede avanzar hacia su objetivo de llegada

3.5.10.2. Reducción de costos de transportes

La ejecución de este camino vecinal, va a reducir costos en el transporte, así los vehículos ya no necesitarán un mantenimiento de rutina, así mismo el ahorro económico mediante el combustible, haciendo que el precio por transporte se reduzca. Así hacer que la población tenga más beneficios de superación.

3.5.10.3. Aumento del precio del terreno

Mediante la construcción del camino vecinal los terrenos aledaños tendrán un mayor costo ya que la llegada de la vía los pobladores tendrán acceso a sacar sus productos.

3.5.11. Impactos naturales adversos

3.5.11.1. Sismos

Este fenómeno, origina geodinámicas, aludes por desprendimiento de masa glacial, aluviones por rotura de cauces de lagunas, ríos y/o quebradas; y por afectación del suelo de cimentación de infraestructura de vivienda, vial, transporte y otros.

3.5.11.2. Neblinas

Las neblinas mayormente se presentan en tiempo de invierno que viene hacer los meses de noviembre a marzo, especialmente se presentan por las mañanas dificultando los trabajos en esos horarios.

3.5.11.3. Deslizamientos

Los deslizamientos se presentan mayormente en tiempo de invierno ya que estas no están diseñadas para soportar el deslizamiento de talud.

Con el nuevo diseño de vía será estable ya estas serán diseñadas de acuerdo a la norma.

3.5.12. Plan de manejo ambiental

Para el presente estudio “**Diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz – La Libertad**”. Lo conforma una serie de programas lo cual tienen la intención de reducir cualquier incidente adverso que se pueda producir dentro del proyecto.

El objetivo general, es el de mantener el medio ambiente y todo el ámbito geográfico de influencia del estudio “**Diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua – Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz – La Libertad.**”, tanto en la fase de Mantenimiento, operación y construcción.

3.5.13. Medidas de mitigación

3.5.13.1. Aumento de niveles de emisión de partículas

Para la contaminación del polvo se toma las medidas necesarias:

- se hará el riego diaria o interdiaria de esta manera evitar la contaminación del polvo durante la ejecución del proyecto.
- todo personal que trabaja en obra, deberá tener el equipo de protección personal (Epp) como son cascos, lentes, mascarilla de seguridad.
- Se humedecerá los materiales que son removidos para posterior ser llevados a los depósitos destinados (botaderos).

3.5.13.2. Incremento de niveles sonoros

A causa de la emisión de ruido innecesario:

- se moniteoriada niveles sonoros, con el objetivo de que no superen límites permisibles, suspendiendo de manera temporal la fuente que genera el ruido.
- el personal de obra se debe poner tapones auditivos todos aquellos que estén expuestos al ruido.
- se prohibirá los vehículos con sonidos fuertes de sirenas, a excepción en caso de de emergencia.
- La maquinaria pesada debe estar cumpliendo con todas sus mantenimientos en su estado de silenciadores y carburador así llevar un control adecuado.

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

Para la no contaminación de los suelos se tomara medidas como depósitos para los desechos también el mantenimiento adecuado de la maquinaria pesada utilizando las bandejas, de esta manera evitar los derrames de aceite que puede contaminar el suelo.

3.5.13.4. Alteración directa de la vegetación

Se genera especialmente cuando hay movimiento de tierra, retiro de la cubierta vegetal que puede afectar el medio paisajístico.

- para el traslado del material de los movimientos de tierra a las zonas de botaderos previo a esto se conversara con el dueño si esta tuviera antes de ejecutar el trabajo.

3.5.13.5. Alteración de la fauna

Se prohíbe determinantemente a los trabajadores no afectar las áreas verdes y se niega a la pesca de los animales expuestos a la fauna.

3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública

Los riesgos que pueden afectar la salud pública pueden ser los siguientes:

Agua:

- se realizara el control adecuado de movimientos de tierra.
- Controlar adecuadamente las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite e utilizar bandejas), recarga de combustible, lavado de maquinaria. La recarga de combustible y el mantenimiento de la maquinaria se realizarán en el área asignada para en el estudio.

Aire:

Para no generar polvo se tomará las siguientes medidas:

- se regará constantemente las áreas de trabajo donde se genera el polvo para así evitar la contaminación del medio ambiente.
- todo el personal tendrá sus respectivas mascarillas para la protección del polvo.
- para el transporte del material de corte se trasladara con cubiertas tapadas sobre el vehículo así evitar el derrame de material al suelo.
- cuando el viento es menos intenso se dará prioridad para el traslado de corte del material

3.5.13.7. Mano de obra

- efectuar con todas las disposiciones de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de incidentes e accidentes ocasionadas en el área de trabajo.

- Conducción de los vehículos con personal capacitado bajo las normas de seguridad.
- En caso que el estudio se tenga que utilizar explosivos, el responsable será el contratista de su adquisición, almacenamiento, transporte, y utilización, lo cual cumplirá instrucciones y normas del fabricante, de las fuerzas armadas y la reglamentación actualizada por el gobierno.
- En casos de ausencias de luz solar de debe proveer luz eléctrica con el fin de garantizar un trabajo con seguridad.

3.5.14. Plan de manejo de residuos sólidos

Manejo de residuos sólidos:

- Almacena de forma adecuada aceites, lubricantes, los cuales se usan en el mantenimiento de las maquinarias y vehículos.
- Los residuos de combustible, concreto, asfalto que se derraman accidentalmente, se tendrán inmediatamente de recolectar y ser llevado a su disposición final.
- Los residuos sólidos generados durante la obra, se deberá hacer orden y limpieza todos los días.

3.5.15. Plan de abandono

Este plan dicta las reglas para que la empresa ejecute antes del cese temporal de las maniobras. Este Plan debe considerar:

- ✓ Almacenes y campamentos
- ✓ Infraestructura Civil (depósitos de la maquinaria y materiales.)
- ✓ Maquinaria y equipo
- ✓ Restauración de las áreas disturbadas

Para la restauración de áreas perturbadas, se procederá a nivelar el terreno y optimizar la superficie y luego poder aplicar técnicas de mejoramientos.

El nivelar nos proporcionara una base óptima para la adecuada revegetación.

Terminadas las obras, la empresa entregará un informe especificado de las obras terminadas en el periodo establecido.

3.5.16. Programa para el control y seguimiento

La ejecución del Plan de seguimiento y control es de responsabilidad del contratista, quien deberá contratar los servicios de empresas acreditadas para los respectivos muestreos y análisis.

Esta aplicación será para todas las partes del estudio.

Constata la ocurrencia de impactos predichos en el proyecto, donde se detectó problemas ambientales que no se identificados anteriormente.

Participarán:

La Empresa de Supervisión, autorizada por la Municipalidad.

En la Etapa de Construcción se debe cumplir con los objetivos siguientes:

- identificar impactos en el DIA, y corroborar que las medidas propuestas, sean eficaces.
- señalar impactos no evidentes en el DIA; y señalar las medidas adecuadas para supervisar una ejecución eficaz.
- administrar una información adecuada, para ilustrar consecuencias ambientales de los proyectos de construcción.

Verificar y corroborar los impactos

- Valorar los métodos de predicción.

Las instalaciones, actividades que requieran un control preciso son las siguientes:

- las oficinas ubicadas en el campamento, patio de las máquinas, deberán ser ubicadas en lugares donde la contaminación sea mínima.

- El desbroce durante la construcción de un campamento y un patio de maquinarias en la conformación de un acceso.
- La colocación de concreto

3.5.17. Plan de contingencias

La elaboración del Plan para el seguimiento y el control es de carácter responsable del contratista, quien deberá contratar los servicios de empresas acreditadas para los respectivos muestreos y análisis.

El presente es de aplicación para todas las artes del proyecto.

Durante la Etapa de Construcción se deberán cumplir los siguientes objetivos:

- identificar impactos en la DIA con el objetivo de corroborar medidas preventivas adecuadas y eficaces
- señalar impactos no previstos en la DIA; para, establecer medidas correctivas óptimas para luego supervisar la eficacia durante su ejecución
- proveer información adecuada, con el objetivo de ilustrar consecuencias ambientales en los proyectos de construcción

Verificar y corroborar impactos evidentes.

- Valorar métodos de predicción aplicados.

Las instalaciones, actividades que requieran un control preciso son las siguientes:

Es importante mencionar que el presente monitoreo ambiental se realizará de manera visual ya que el impacto generado será mínimo y temporal.

Asimismo, se deberá capacitar a los trabajadores acerca de medidas, precauciones para valorarlas, en caso de derrames de combustibles u objetos tóxicos

Equipos contra Incendios

El proyecto contará con material contra incendios, por ende existirán extintores, abastecidos en los lugares de la obra.

Implementos de Primeros Auxilios y de Socorro

Serán livianos para su fácil transporte. El ejecutor dispondrá los siguientes implementos: medicamentos para los primeros auxilios (botiquines), camillas, cables, vendajes, cuerdas, megáfonos, apósitos tablillas, equipos de radio,

Implementos y Medios de Protección Personal

Los EPP deberá ser proporcionado por el contratista durante la ejecución.

3.5.18. Conclusiones y recomendaciones

3.5.18.1. Conclusiones

El estudio de impacto ambiental de nuestro proyecto “DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ – LA LIBERTAD”, da las conclusiones siguientes:

- Encontrando impactos potenciales negativos, siendo el común denominador en obras de infraestructura, y en la ejecución del camino vecinal, se presentan en la mayoría de etapas en la ejecución del presente proyecto; el más notorio “las actividades en la etapa de construcción como en: suelo, agua, aire, paisaje, fauna, flora y la salud y seguridad física del personal de obra, y que son ocasionados por los desbroces en terreno, excavaciones para los cimientos, recorrido de maquinaria, canteras en explotación, material excedentes y el funcionar del campamento y patio de maquinarias.
- condiciones geodinámica y geológicas del área en estudio. en algunas áreas se presenta acciones de eventos de geodinámica, que serán controladas con la ejecución

3.5.18.2. Recomendaciones

- En la ejecución del proyecto se establecerá un sistema de Supervisión Ambiental, de esta manera garantizaremos una adecuada ejecución de proyecto.
- El contratista o ejecutor debe tener un programa eficiente para el control adecuado de los vertimientos de agua y tomar las medidas necesarias para que los desechos, no tengan como receptor final la quebrada de Huaylillas.
- Se recomienda al ejecutor que debe tener un control estricto para los trabajos en la zona de estudio, para evitar afectaciones agrícolas.
- Se recomienda crear mecanismos vinculados a controlar la salud de los trabajadores y de la población, con el objetivo de minimizar enfermedades endémicas del área.
- Con respecto a la comunidad se debe mantener en total coordinación en armonía, de manera que estos conozcan los mecanismos para presentar sus preocupaciones sobre el estudio y la forma en la cual se atenderán las mismas.

3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Para el desarrollo de las especificaciones técnicas se adjunta en la sección de **ANEXOS (ANEXO 03)**, por lo que se realizó según el Manual de Carreteras – Especificaciones Técnicas Generales (E.G - 2013), por lo que son exclusivamente para proyectos de infraestructura vial.

3.7. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTO

3.7.1. RESUMEN DE METRADOS

Proyecto: DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

Ciente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Departamento LA LIBERTAD

Provincia PATAZ

Distrito HUAYLILLAS

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 X2.40 M.	UND	1.00
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA	M2	23.04
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	EST	1.00
01.04	BAÑO QUIMICO	MES	6.00
02	OBRAS DE SEGURIDAD		
02.01	TRANQUERAS DE MADERA	UND	4.00
02.02	SEÑALIZACION NOCTURNA	d	180.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRA		
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	52,112.72
03.02	CORTE DE TERRENO TIPO CONGLOMERADO C/ MAQUINA	M3	182,482.60
03.03	CORTE DE TERRENO TIPO ROCA C/MAQUINARIA	M3	9,837.00
03.04	RELLENO DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE	M3	8,600.00
03.05	SUB RASANTE NIVELACION RIEGO Y COMPACTADO	M2	51,952.72
03.06	BASE DE 0.20 m. F.C. = 1.25 - EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTADO	M2	51,952.72
03.07	TRANSPORTE DE M/RELLENO HASTA 1KM	M3	8,600.00
03.08	TRANSPORTE DE M/RELLENO DESPUES DE 1KM	M3	47,386.00
03.09	TRANSPORTE DE M/GRANULAR HASTA 1KM	M3	12,982.18
03.10	TRANSPORTE DE M/GRANULAR DESPUES DE 1KM	M3	58,549.63
03.11	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	183,719.60
03.12	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	461,136.20
04	OBRAS DRENAJE		
04.01	ALCANTARILLAS 8 UNIDADES		
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	149.68
04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLA	M3	196.44
04.01.03	RELLENO COMPACTATADO C/MATERIAL PROPIO	M3	157.88
04.01.04	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	48.20
04.01.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	120.98
04.01.06	CONCRETO f _c = 175 kg/cm ² PARA CABECERA	M3	29.95
04.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABECERA	M2	85.00
04.01.08	ALCANTARILLA TMC 36"	M	36.00
04.02	CUNETAS		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M	12,835.10
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA CUNETAS	M3	1,617.22
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE ZANJA	M	12,835.10
04.02.04	TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	2,021.53
04.02.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	5,074.03
05	OBRAS DE ARTE		
05.01	PONTONES 03 UNIDADES		
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	150.00
05.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS	M3	3,543.52
05.01.03	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	3,543.52
05.01.04	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	8,894.24
05.01.05	SOLADO PARA ESTRUCTURA	M2	656.21
05.01.06	CONCRETO f _c = 210 kg/cm ² PARA ZAPATAS	M3	76.56
05.01.07	ACERO GRADO 60	KG	6,584.58
05.01.08	CONCRETO f _c = 210 kg/cm ² PARA ESTRIBOS	M3	113.07

05.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	M2	968.29
05.01.10	ACERO GRADO 60	KG	7,652.81
05.01.11	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA VIGAS	M3	14.91
05.01.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	106.48
05.01.13	ACERO GRADO 60	KG	2,711.07
05.01.14	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA PLATAFORMA	M3	24.00
05.01.15	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATAFORMA	M2	182.40
05.01.16	ACERO GRADO 60	KG	3,281.18
05.01.17	APOYO DE NEOPRENO	UND	6.00
05.01.18	ACERO APOYO FIJO (DOWELLS) F'Y=4200 KG/CM2	UND	6.00
05.01.19	TUBO DE PVC DE 3" PARA DRENAJE	UND	4.00
05.01.20	BARANDA METALICA	M	48.00
05.02	BADENES 7 UND		
05.02.01	ENRASE PERFILADO Y COMPACTADO DE TALUD	M2	788.25
05.02.02	REVESTIDO DE BADEN	M2	1,065.75
05.02.03	JUNTAS ASFALTICAS	M	231.00
06	SEÑALIZACION		
06.01	SEÑALIZACION VERTICAL DE INFORMACION	UND	2.00
06.02	SEÑALIZACION VERTICAL DE REGULACION	UND	5.00
06.03	SEÑALIZACION VERTICAL DE PREVENCIÓN	UND	3.00
06.04	POSTE KILOMETRICO	UND	14.00
07	FLETE		
07.01	FLETE TERRESTRE	KG	152,589.26
08	MITIGACION AMBIENTAL		
08.01	MITIGACION AMBIENTAL	EST	1.00

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Presupuesto	0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"				
Subpresupuesto	001 TROCHA CARROZABLE				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	05/07/2019
Lugar	LA LIBERTAD - PATAZ - HUAYLILLAS				
01	OBRAS PROVISIONALES				67,433.24
01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 X2.40 M.	UND	1.00	1,400.45	1,400.45
01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA	M2	23.04	84.65	1,950.34
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	EST	1.00	42,482.45	42,482.45
01.04	BAÑO QUIMICO	MES	6.00	3,600.00	21,600.00
02	OBRAS DE SEGURIDAD				1,713.08
02.01	TRANQUERAS DE MADERA	UND	4.00	214.52	858.08
02.02	SEÑALIZACION NOCTURNA	d	180.00	4.75	855.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRA				3,940,320.76
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	52,112.72	0.85	44,295.81
03.02	CORTE DE TERRENO TIPO CONGLOMERADO C/ MAQUINA	M3	182,482.60	5.94	1,083,946.64
03.03	CORTE DE TERRENO TIPO ROCA C/MAQUINARIA	M3	9,837.00	56.34	554,216.58
03.04	RELLENO DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE	M3	8,600.00	3.73	32,078.00
03.05	SUB RASANTE NIVELACION RIEGO Y COMPACTADO	M2	51,952.72	2.45	127,284.16
03.06	BASE DE 0.20 m. F.C. = 1.25 - EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTADO	M2	51,952.72	9.08	471,730.70
03.07	TRANSPORTE DE M/RELLENO HASTA 1KM	M3	8,600.00	6.12	52,632.00
03.08	TRANSPORTE DE M/RELLENO DESPUES DE 1KM	M3	47,386.00	2.57	121,782.02
03.09	TRANSPORTE DE M/GRANULAR HASTA 1KM	M3	12,982.18	4.60	59,718.03
03.10	TRANSPORTE DE M/GRANULAR DESPUES DE 1KM	M3	58,549.63	3.26	190,871.79
03.11	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	183,719.60	2.45	450,113.02
03.12	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	461,136.20	1.63	751,652.01
04	OBRAS DRENAJE				233,267.55
04.01	ALCANTARILLAS 8 UNIDADES				57,912.87
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	149.68	1.29	193.09
04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLA	M3	196.44	9.19	1,805.28
04.01.03	RELLENO COMPACTATADO C/MATERIAL PROPIO	M3	157.88	29.15	4,602.20
04.01.04	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	48.20	2.45	118.09
04.01.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	120.98	1.63	197.20
04.01.06	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA CABECERA	M3	29.95	496.69	14,875.87
04.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABECERA	M2	85.00	28.98	2,463.30
04.01.08	ALCANTARILLA TMC 36"	M	36.00	934.94	33,657.84
04.02	CUNETAS				175,354.68
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M	12,835.10	0.48	6,160.85
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA CUNETA	M3	1,617.22	23.62	38,198.74
04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE ZANJA	M	12,835.10	3.34	42,869.23
04.02.04	TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	2,021.53	16.31	32,971.15
04.02.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	5,074.03	10.87	55,154.71
05	OBRAS DE ARTE				547,853.62
05.01	PONTONES 03 UNIDADES				477,033.19
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES	M2	150.00	1.29	193.50
05.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS	M3	3,543.52	39.36	139,472.95
05.01.03	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM	M3	3,543.52	2.45	8,681.62
05.01.04	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM	M3	8,894.24	1.63	14,497.61
05.01.05	SOLADO PARA ESTRUCTURA	M2	656.21	28.45	18,669.17
05.01.06	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA ZAPATAS	M3	76.56	467.35	35,780.32
05.01.07	ACERO GRADO 60	KG	6,584.58	4.72	31,079.22
05.01.08	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA ESTRIBOS	M3	113.07	481.19	54,408.15
05.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS	M2	968.29	44.58	43,166.37
05.01.10	ACERO GRADO 60	KG	7,652.81	4.72	36,121.26
05.01.11	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA VIGAS	M3	14.91	508.85	7,586.95
05.01.12	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	M2	106.48	44.58	4,746.88
05.01.13	ACERO GRADO 60	KG	2,711.07	4.72	12,796.25

05.01.14	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA PLATAFORMA	M3	24.00	508.85	12,212.40
05.01.15	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATAFORMA	M2	182.40	44.58	8,131.39
05.01.16	ACERO GRADO 60	KG	3,281.18	4.72	15,487.17
05.01.17	APOYO DE NEOPRENO	UND	6.00	1,475.52	8,853.12
05.01.18	ACERO APOYO FIJO (DOWELLS) F'Y=4200 KG/CM2	UND	6.00	84.45	506.70
05.01.19	TUBO DE PVC DE 3" PARA DRENAJE	UND	4.00	8.62	34.48
05.01.20	BARANDA METALICA	M	48.00	512.66	24,607.68
05.02	BADENES 7 UND				70,820.43
05.02.01	ENRASE PERFILADO Y COMPACTADO DE TALUD	M2	788.25	12.57	9,908.30
05.02.02	REVESTIDO DE BADEN	M2	1,065.75	55.65	59,308.99
05.02.03	JUNTAS ASFALTICAS	M	231.00	6.94	1,603.14
06	SEÑALIZACION				3,910.10
06.01	SEÑALIZACION VERTICAL DE INFORMACION	UND	2.00	353.41	706.82
06.02	SEÑALIZACION VERTICAL DE REGULACION	UND	5.00	344.62	1,723.10
06.03	SEÑALIZACION VERTICAL DE PREVENCIÓN	UND	3.00	344.62	1,033.86
06.04	POSTE KILOMETRICO	UND	14.00	31.88	446.32
07	FLETE				106,812.48
07.01	FLETE TERRESTRE	KG	152,589.26	0.70	106,812.48
08	MITIGACION AMBIENTAL				16,000.00
08.01	MITIGACION AMBIENTAL	EST	1.00	16,000.00	16,000.00
	COSTO DIRECTO				4,917,310.83

3.7.3. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA

Obra "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ - LA LIBERTAD"

Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Departamento LA LIBERTAD

Provincia PATAZ

Distrito HUAYLILLAS

MAQUINARIA/EQUIPO REQUERIDO PARA OBRA					
Maquinaria/Equipo	Cantidad	Peso (tn)	Distribución de Pesos (Tn)		
			En Trailer	En Semi Traylor	Equipo Propio
CARGADOR S/LLANTAS 125-155HP/3Yd3	1	16.60		16.60	
TRACTOR D7	1	20.90		20.90	
MOTONIVELADORA	1	11.20		11.20	
RODILLO TANDEM ESTATICO AUTO	1	11.10		11.10	
CAMION VOLQUETE 6X4/330HP/10 M3	4	18.00			72.00
MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8HP/9P3	1	0.75		0.75	
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7HP	1	0.10		0.10	
VIBRADOR DE CONCRETO 4HP/1.50"	1	0.04		0.04	
SOLDADORA	1	0.25		0.25	
TOTAL PESO				60.94	72.00

NUMERO DE VIAJES REQUERIDOS EN TRANSPORTE CON C/SEMITRAYLER			
Descripción	Cap. Efect. (tn)	Peso Carga (tn)	Número de Viajes
SEMI TRAYLER 6x4, 330 HP, CAPAC. 40 TN/70%	28.00	60.94	3.00

NUMERO DE VIAJES REQUERIDOS EN TRANSPORTE PROPIO DE MAQUINARIA			
Descripción	Cantidad	Viajes	
		Parcial	Total
CAMION VOLQUETE 6X4/330HP/10 M3	4.00	1.00	4.00

TIEMPO REQUERIDO DE TRANSPORTE CON SEMITRAYLER				
Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo (h)
TRUJILLO - OTUZCO	Asfaltada	75.00	30.00	2.50
OTUZCO - USQUIL	Afirmada	52.50	10.00	5.25
USQUIL - RAMON CASTILLA	Encalaminada	33.80	5.00	6.76
TOTAL HORAS		161.30		15.00

TIEMPO REQUERIDO DE TRANSPORTE PROPIO (VOLQUETE)				
Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Velocidad (km/h)	Tiempo (h)
TRUJILLO - OTUZCO	Asfaltada	75.00	30.00	2.50
OTUZCO - USQUIL	Afirmada	52.50	10.00	5.25
USQUIL - RAMON CASTILLA	Encalaminada	33.80	10.00	3.38
TOTAL HORAS		161.30		11.00

MOVILIZACION				
Descripción	Costo HM	Tiempo (h)	Nº de Viajes	Costo Viaje (\$/.)
TRANSPORTE MAQUINARIA CON CAMION	325.02	15.00	3.00	14,625.90
TRANSPORTE PROPIO DE VOLQUETE	127.36	11.00	4.00	5,603.84
TOTAL COSTO MOVILIZACION				20,229.74

3.7.3. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA

Obra "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA – PUERTO EL MONTE, DISTRITO DE HUAYLILLAS – PATAZ - LA LIBERTAD"

Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Departamento LA LIBERTAD

Provincia PATAZ

Distrito HUAYLILLAS

DESMOVILIZACION				
Descripción	Costo HM	Tiempo (h)	N° de Viajes	Costo Viaje (S/.)
TRANSPORTE MAQUINARIA CON CAMION	325.02	15.00	3.00	14,625.90
TRANSPORTE PROPIO DE VOLQUETE	127.36	11.00	4.00	5,603.84
TOTAL COSTO DESMOVILIZACION				20,229.74

SEGUROS				
Descripción	Costo 5% CV	Costo Viaje (S/.)	N° de Viajes	Costo Póliza (S/.)
SEGURO TRANSPORTE CAMION	0.05	14,625.90	2.00	1,462.59
SEGURO TRANSPORTE VOLQUETE	0.05	5,603.84	2.00	560.38
TOTAL COSTO SEGUROS				2,022.97

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	
Descripción	Costo (S/.)
MOVILIZACION	20,229.74
DESMOVILIZACION	20,229.74
SEGUROS	2,022.97
TOTAL COSTO MOVILIZACION/DESMOVILIZACION	42,482.45

3.7.4 - GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES						
PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD						
Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-SEDE TRUJILLO		Costo al 05/07/2019				
Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO		Costo Directo		S/. 4,917,310.83		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	PARCIAL	
GASTOS VARIABLES						340,807.71
GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS						
PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR						284,847.71
1.00	Ing. Residente de Obra (incluye Liquidacion de Obra)	Mes	6.00	7,000.00	42,000.00	
2.00	Ing. Geología y Geotécnia	Mes	6.00	6,000.00	36,000.00	
3.00	Ing. De Medio Ambiente	Mes	6.00	6,000.00	36,000.00	
4.00	Ing. De Seguridad	Mes	6.00	6,000.00	36,000.00	
5.00	Ing. Asistente de obra	Mes	6.00	5,000.00	30,000.00	
6.00	Maestro de Obra	Mes	6.00	3,500.00	21,000.00	
7.00	Topografo	Mes	6.00	3,500.00	21,000.00	
8.00	Tecnico de Suelos y concreto	Mes	6.00	3,500.00	21,000.00	
9.00	Administrador de obra	Mes	6.00	4,500.00	27,000.00	
10.00	Almacenero	Mes	6.00	1,500.00	9,000.00	
11.00	Seguros (monto estimado)	Glb			5,847.71	
OFICINA Y SERVICIOS						6,960.00
1.00	Alquiler de Oficina	Mes	6.00	500.00	3,000.00	
2.00	Útiles de Oficina	Mes	6.00	500.00	3,000.00	
3.00	Agua	Mes	6.00	80.00	480.00	
4.00	Luz	Mes	6.00	80.00	480.00	
EQUIPAMIENTO DE OFICINA Y EQUIPOS						49,000.00
1.00	Escritorios	Und.	4.00	500.00	2,000.00	
2.00	Sillas personales	Und.	10.00	100.00	1,000.00	
3.00	Computadoras	Und.	4.00	2,500.00	10,000.00	
4.00	Alquiler de camioneta operada	mes	6.00	6,000.00	36,000.00	
GASTOS FIJOS						150,923.37
ENSAYOS DE LABORATORIO						17,800.00
1.00	Prueba de Resistencia a la compresión de testigos	Und.	60.00	60.00	3,600.00	
2.00	Diseño de mezclas	Und.				
2.01	Para Concreto f'c=140	Und.	1.00	500.00	500.00	
2.02	Para Concreto f'c=175	Und.	1.00	500.00	500.00	
2.03	Para Concreto f'c=210	Und.	1.00	600.00	600.00	
3.00	Pruebas de compactación	Und.	140.00	90.00	12,600.00	

GASTOS GENERALES

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-SEDE TRUJILLO Costo al 05/07/2019
Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO Costo Directo S/. 4,917,310.83

VARIOS						4,400.00
1.00	Fotocopias y anillados	Mes	6.00	150.00		900.00
2.00	Cuaderno de obra	Und.	10.00	200.00		2,000.00
3.00	Legalizacion de Cuaderno de Obra	Und.	10.00	100.00		1,000.00
4.00	Placa recordatoria	Und.	1.00	500.00		500.00
GASTOS FINANCIEROS						128,747.28
1.00	Fianza por Garantía de Fiel Cumplimiento (Vigencia hasta la liquidación)	Glb	0.10	150,469.71		15,046.97
2.00	Fianza por Garantía de Adelanto en Efectivo	Glb	0.20	150,469.71		30,093.94
3.00	Fianza por Garantía de Adelanto en Materiales	Glb	0.50	150,469.71		75,234.86
4.00	Póliza de Seguros de Responsabilidad Civil General (vigencia durante ejecución de la obra)	Glb	1.00			3,000.00
5.00	Póliza de Seguros Complementario de Trabajo en Riesgo (vigencia durante ejec. de obra)	Glb	1.00			5,371.51
TOTAL GASTOS GENERALES (10% del Costo Directo)						S/ 491,731.08

3.7.5. Análisis de costos unitarios

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 X2.40 M.		Unidad de medida : UND			1,400.45
Rendimiento	UND/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.23	153.84	
0147010004	PEON	hh	0.5000	4.0000	14.33	57.32	
							211.16
	Materiales						
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"-2"-3"	KG		1.0000	3.25	3.25	
0202100062	PERNOS HEXAGONALES DE 1" x 8"	PZA		9.0000	14.50	130.50	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4000	24.10	202.44	
0238000003	HORMIGON	M3		2.5000	100.00	250.00	
0239130019	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40	UND		1.0000	280.00	280.00	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		71.8000	4.50	323.10	
							1,189.29

Partida	01.02	ALMACEN OFICINA Y CASETA		Costo unitario directo por : M2			84.65
Rendimiento	M2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.23	15.38	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.33	11.46	
							26.84
	Materiales						
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"-2"-3"	KG		0.1500	3.25	0.49	
0243040006	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		4.0000	4.50	18.00	
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl		0.6500	38.05	24.73	
0252040003	CLAVOS DE ALUMINIO DE 2"	UND		1.4000	1.45	2.03	
0256900012	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.83X 0.30 MM	pl		0.5000	23.50	11.75	
							57.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.84	0.81	
							0.81

Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA		Costo unitario directo por : EST			42,482.45
Rendimiento	EST/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	EST		1.0000	42,482.45	42,482.45	
							42,482.45

Partida	01.04	BAÑO QUIMICO		Costo unitario directo por : MES			3,600.00
Rendimiento	MES/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0239130026	MODULO DE SERVICIO HIGIENICO (ALQUILER)	UND		3.0000	1,200.00	3,600.00	
							3,600.00

Presupuesto	0501024	"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"					Fecha presupuesto	05/07/2019
Subpresupuesto	001	TROCHA CARROZABLE						
Partida	02.01	TRANQUERAS DE MADERA						
Rendimiento	UND/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : UND			214.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	19.23	102.56		
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	14.33	38.21		
						140.77		
	Materiales							
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"-2"-3"	KG		0.2000	3.25	0.65		
0243040006	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		9.8000	4.50	44.10		
0244030002	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 16 mm	pl		0.7000	34.00	23.80		
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	GAL		0.0800	65.00	5.20		
						73.75		
Partida	02.02	SEÑALIZACION NOCTURNA						
Rendimiento	d/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : d			4.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0253000003	PETROLEO	GAL		0.1000	12.50	1.25		
						1.25		
	Equipos							
0337520088	MECHEROS	UND		1.0000	3.50	3.50		
						3.50		
Partida	03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES						
Rendimiento	M2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : M2			0.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0044	8.90	0.04		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0089	14.33	0.13		
						0.17		
	Materiales							
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	20.00	0.40		
0244010004	ESTACA DE FIERRO CORRUGADO 1/2" x 0.40 m	UND		0.0500	2.50	0.13		
						0.53		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.17	0.01		
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0044	20.00	0.09		
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0044	12.00	0.05		
						0.15		
Partida	03.02	CORTE DE TERRENO TIPO CONGLOMERADO C/ MAQUINA						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 460.0000	EQ. 460.0000	Costo unitario directo por : M3			5.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0174	15.94	0.28		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0348	14.33	0.50		
						0.78		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.78	0.02		
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0174	295.45	5.14		
						5.16		

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida 03.03 CORTE DE TERRENO TIPO ROCA C/MAQUINARIA

Rendimiento M3/DIA MO. 75.0000 EQ. 75.0000 Costo unitario directo por : M3 **56.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	19.23	2.05
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0533	15.94	0.85
2.90						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.90	0.09
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1.0000	0.1067	340.00	36.28
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg	hm	1.0000	0.1067	160.00	17.07
53.44						

Partida 03.04 RELLENO DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE

Rendimiento M3/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 Costo unitario directo por : M3 **3.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	15.94	0.49
0.49						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.49	0.01
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	0.5000	0.0154	210.00	3.23
3.24						

Partida 03.05 SUB RASANTE NIVELACION RIEGO Y COMPACTADO

Rendimiento M2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : M2 **2.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	15.94	0.06
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0160	14.33	0.23
0.29						
Materiales						
0239050000	AGUA	M3		0.0600	5.00	0.30
0.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.29	0.01
0348040004	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 178-210 HP 3000 gl	hm	1.0000	0.0040	112.00	0.45
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0040	140.00	0.56
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0040	210.00	0.84
1.86						

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	03.06	BASE DE 0.20 m. F.C. = 1.25 - EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTADO				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : M2		9.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0032	19.23	0.06
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	15.94	0.05
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0320	14.33	0.46
	Materiales					
0205300072	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE (Afirmado Húmedo)	M3		0.2500	25.00	6.25
0239050000	AGUA	M3		0.1500	5.00	0.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.57	0.03
0348040004	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 178-210 HP 3000 gl	hm	1.0000	0.0032	112.00	0.36
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0032	140.00	0.45
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0032	210.00	0.67
	1.51					
Partida	03.07	TRANSPORTE DE M/RELLENO HASTA 1KM				
Rendimiento	M3/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : M3		6.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	15.94	0.40
	Equipos					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0250	127.36	3.18
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	0.0125	203.09	2.54
	5.72					
Partida	03.08	TRANSPORTE DE M/RELLENO DESPUES DE 1KM				
Rendimiento	M3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : M3		2.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	15.94	0.21
	Equipos					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0133	127.36	1.69
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.2500	0.0033	203.09	0.67
	2.36					
Partida	03.09	TRANSPORTE DE M/GRANULAR HASTA 1KM				
Rendimiento	M3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : M3		4.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	15.94	0.21
	Equipos					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0133	127.36	1.69
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0133	203.09	2.70
	4.39					

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	04.01.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLA					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 130.0000	EQ. 130.0000	Costo unitario directo por : M3			9.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1231	14.33	1.76	1.76
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.76	0.05	0.05
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0615	120.00	7.38	7.43
Partida	04.01.03	RELLENO COMPACTATADO C/MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : M3			29.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	19.23	6.15	6.15
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.9600	14.33	13.76	19.91
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.91	0.60	0.60
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.3200	27.00	8.64	9.24
Partida	04.01.04	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : M3			2.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	15.94	0.16	0.16
	Equipos						
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0100	127.36	1.27	1.27
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	0.0050	203.09	1.02	2.29
Partida	04.01.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : M3			1.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	15.94	0.11	0.11
	Equipos						
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0067	127.36	0.85	0.85
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	0.0033	203.09	0.67	1.52

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto	0501024	"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"					Fecha presupuesto	05/07/2019
Subpresupuesto	001	TROCHA CARROZABLE						
Partida	04.01.06	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA CABECERA						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : M3			496.69	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.1429	19.23	21.98	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5714	15.94	9.11	
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.5714	14.33	65.51	
							96.60	
	Materiales							
0205000001	GRAVILLA 3/4"		M3		0.8500	120.00	102.00	
0205010004	ARENA GRUESA		M3		0.4200	120.00	50.40	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7400	24.10	234.73	
0239050000	AGUA		M3		0.1840	5.00	0.92	
							388.05	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	96.60	2.90	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.5714	15.99	9.14	
							12.04	
Partida	04.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABECERA						
Rendimiento	M2/DIA	MO. 45.0000	EQ. 45.0000	Costo unitario directo por : M2			28.98	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1778	19.23	3.42	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1778	15.94	2.83	
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.5333	14.33	7.64	
							13.89	
	Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		KG		0.2000	4.20	0.84	
0202010022	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2" y 3"		KG		0.2000	3.25	0.65	
0243040005	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		3.0000	4.20	12.60	
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm		pl		0.0180	32.00	0.58	
							14.67	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	13.89	0.42	
							0.42	
Partida	04.01.08	ALCANTARILLA TMC 36"						
Rendimiento	M/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : M			934.94	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	15.94	10.63	
0147010004	PEON		hh	6.0000	4.0000	14.33	57.32	
							67.95	
	Materiales							
0204000000	ARENA FINA		M3		0.2640	175.00	46.20	
0209010041	ALCANTARILLA METALICA 0=36" C=12		M		1.0500	695.00	729.75	
							775.95	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	67.95	2.04	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	0.5000	0.3333	27.00	9.00	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3		hm	1.0000	0.6667	120.00	80.00	
							91.04	

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto	0501024	"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"					Fecha presupuesto	05/07/2019
Subpresupuesto	001	TROCHA CARROZABLE						
Partida	04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES						
Rendimiento	M/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : M			0.48	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0133	8.90	0.12	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0133	14.33	0.19	
							0.31	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.31	0.01	
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0133	12.00	0.16	
							0.17	
Partida	04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA CUNETAS						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : M3			23.62	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.6000	14.33	22.93	
							22.93	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	22.93	0.69	
							0.69	
Partida	04.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE ZANJA						
Rendimiento	M/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : M			3.34	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	14.33	1.15	
							1.15	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.15	0.03	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0800	27.00	2.16	
							2.19	
Partida	04.02.04	TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : M3			16.31	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0667	15.94	1.06	
							1.06	
	Equipos							
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	1.0000	0.0667	127.36	8.49	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	0.5000	0.0333	203.09	6.76	
							15.25	
Partida	04.02.05	TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : M3			10.87	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0444	15.94	0.71	
							0.71	
	Equipos							
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	1.0000	0.0444	127.36	5.65	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	0.5000	0.0222	203.09	4.51	
							10.16	

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida 05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES

Rendimiento	M2/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000	Costo unitario directo por : M2			1.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0107	8.90	0.10	
014701004	PEON	hh	2.0000	0.0213	14.33	0.31	
						0.41	
Materiales							
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0200	20.00	0.40	
0244010004	ESTACA DE FIERRO CORRUGADO 1/2" x 0.40 m	UND		0.0500	2.50	0.13	
						0.53	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.41	0.01	
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0107	20.00	0.21	
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0107	12.00	0.13	
						0.35	

Partida 05.01.02 EXCAVACION DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento	M3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : M3			39.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	14.33	38.21	
						38.21	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.21	1.15	
						1.15	

Partida 05.01.03 TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE HASTA 1KM

Rendimiento	M3/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : M3			2.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	15.94	0.16	
						0.16	
Equipos							
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0100	127.36	1.27	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	0.0050	203.09	1.02	
						2.29	

Partida 05.01.04 TRANSPORTE DE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM

Rendimiento	M3/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : M3			1.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	15.94	0.11	
						0.11	
Equipos							
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	1.0000	0.0067	127.36	0.85	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	0.5000	0.0033	203.09	0.67	
						1.52	

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	05.01.05	SOLADO PARA ESTRUCTURA					Costo unitario directo por : M2	28.45
Rendimiento	M2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	19.23	3.08		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.94	1.28		
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.4800	14.33	6.88		
						11.24		
		Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.2840	24.10	6.84		
0238000003	HORMIGON	M3		0.0900	100.00	9.00		
0243040008	REGLA DE MADERA	p2		0.0500	4.50	0.23		
						16.07		
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.24	0.34		
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80		
						1.14		
Partida	05.01.06	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA ZAPATAS					Costo unitario directo por : M3	467.35
Rendimiento	M3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6667	19.23	12.82		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	15.94	10.63		
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.6667	14.33	38.21		
						61.66		
		Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.8500	120.00	102.00		
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.6000	120.00	72.00		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.2500	24.10	222.93		
0239050000	AGUA	M3		0.2500	5.00	1.25		
						398.18		
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	61.66	1.85		
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.3333	10.00	3.33		
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.3333	7.00	2.33		
						7.51		
Partida	05.01.07	ACERO GRADO 60					Costo unitario directo por : KG	4.72
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	19.23	0.62		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51		
						1.13		
		Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0250	3.40	0.09		
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0200	3.40	3.47		
						3.56		
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.13	0.03		
						0.03		

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida 05.01.08 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA ESTRIBOS

Rendimiento M3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : M3 **481.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	19.23	15.38
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	15.94	12.75
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	14.33	45.86
73.99						
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.8500	120.00	102.00
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.6000	120.00	72.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.2500	24.10	222.93
0239050000	AGUA	M3		0.2500	5.00	1.25
398.18						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.99	2.22
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.4000	7.00	2.80
9.02						

Partida 05.01.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBOS

Rendimiento M2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : M2 **44.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.23	12.82
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.33	9.55
22.37						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2000	3.40	0.68
0202010031	CLAVOS PARA MADERA C/C 2" A 4"	KG		0.2000	3.25	0.65
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.8500	4.50	17.33
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl		0.0900	32.00	2.88
21.54						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.37	0.67
0.67						

Partida 05.01.10 ACERO GRADO 60

Rendimiento KG/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : KG **4.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	19.23	0.62
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51
1.13						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0250	3.40	0.09
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0200	3.40	3.47
3.56						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.13	0.03
0.03						

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	05.01.11 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA VIGAS						
Rendimiento	M3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : M3			508.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	19.23	20.51	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	15.94	17.00	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	14.33	61.14	98.65
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.8500	120.00	102.00	
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.6000	120.00	72.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.2500	24.10	222.93	
0239050000	AGUA	M3		0.2500	5.00	1.25	398.18
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	98.65	2.96	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5333	7.00	3.73	12.02
Partida	05.01.12 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS						
Rendimiento	M2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : M2			44.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.23	12.82	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.33	9.55	22.37
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2000	3.40	0.68	
0202010031	CLAVOS PARA MADERA C/C 2" A 4"	KG		0.2000	3.25	0.65	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.8500	4.50	17.33	
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl		0.0900	32.00	2.88	21.54
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.37	0.67	0.67
Partida	05.01.13 ACERO GRADO 60						
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : KG			4.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	19.23	0.62	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51	1.13
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0250	3.40	0.09	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0200	3.40	3.47	3.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.13	0.03	0.03

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	05.01.14	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PARA PLATAFORMA					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : M3			508.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	19.23	20.51	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	15.94	17.00	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	14.33	61.14	98.65
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.8500	120.00	102.00	
0205010004	ARENA GRUESA	M3		0.6000	120.00	72.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.2500	24.10	222.93	
0239050000	AGUA	M3		0.2500	5.00	1.25	398.18
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	98.65	2.96	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5333	7.00	3.73	12.02
Partida	05.01.15	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATAFORMA					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : M2			44.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.23	12.82	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.33	9.55	22.37
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2000	3.40	0.68	
0202010031	CLAVOS PARA MADERA C/C 2" A 4"	KG		0.2000	3.25	0.65	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		3.8500	4.50	17.33	
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl		0.0900	32.00	2.88	21.54
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.37	0.67	0.67
Partida	05.01.16	ACERO GRADO 60					
Rendimiento	KG/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : KG			4.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	19.23	0.62	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51	1.13
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0250	3.40	0.09	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0200	3.40	3.47	3.56
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.13	0.03	0.03

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida 05.01.17 APOYO DE NEOPRENO

Rendimiento UND/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : UND **1,475.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	19.23	76.92
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	16.0000	15.94	255.04
331.96						
Materiales						
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		4.0000	3.40	13.60
0230650023	NEOPRENE 1"X50CMX45CM	UND		1.0000	360.00	360.00
0251040130	PLATINA DE ACERO 1" X 50 CM X 45 CM	UND		2.0000	380.00	760.00
1,133.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	331.96	9.96
9.96						

Partida 05.01.18 ACERO APOYO FIJO (DOWELLS) F'Y=4200 KG/CM2

Rendimiento UND/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : UND **84.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.23	15.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
28.13						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0500	3.40	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		16.5000	3.40	56.10
56.27						
Equipos						
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	UND		0.0380	1.20	0.05
0.05						

Partida 05.01.19 TUBO DE PVC DE 3" PARA DRENAJE

Rendimiento UND/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : UND **8.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.23	7.69
7.69						
Materiales						
0274010055	TUBO PVC SAP 3" X 5 M	UND		0.1000	7.00	0.70
0.70						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.69	0.23
0.23						

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	05.01.20		BARANDA METALICA				
Rendimiento	M/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : M			512.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	19.23	38.46
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	4.0000	15.94	63.76
0147010004	PEON		hh	0.5000	1.0000	14.33	14.33
							116.55
	Materiales						
0203020004	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO		KG		0.4570	3.50	1.60
0229550098	SOLDADURA		KG		0.3800	13.05	4.96
	SOLDADURA						
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		GAL		0.0500	34.47	1.72
0254170008	PINTURA ESMALTE		GAL		0.0500	37.53	1.88
0265020113	TUBO FIERRO NEGRO 3.0" X 3.0 MM		M		1.8500	95.00	175.75
0265020114	TUBO FIERRO NEGRO 1.5" X 1.5 MM		M		2.0500	94.00	192.70
							378.61
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	116.55	3.50
0348210004	SOLDADORA		hm	1.0000	2.0000	7.00	14.00
							17.50
Partida	05.02.01		ENRASE PERFILADO Y COMPACTADO DE TALUD				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : M2			12.57
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.2000	19.23	3.85
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.4000	14.33	5.73
							9.58
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.58	0.29
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.1000	27.00	2.70
							2.99
Partida	05.02.02		REVESTIDO DE BADEN				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : M2			55.65
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	19.23	19.23
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.0000	14.33	14.33
							33.56
	Materiales						
0205000040	PIEDRA GRANDE DE 6"		M3		0.1550	90.00	13.95
0205010004	ARENA GRUESA		M3		0.0220	120.00	2.64
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.1840	24.10	4.43
0239050000	AGUA		M3		0.0120	5.00	0.06
							21.08
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	33.56	1.01
							1.01

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	05.02.03	JUNTAS ASFALTICAS		Costo unitario directo por : M				6.94
Rendimiento	M/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.94	1.28		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	14.33	3.44		
						4.72		
	Materiales							
0204000000	ARENA FINA	M3		0.0020	175.00	0.35		
0213000006	ASFALTO RC-250	GAL		0.1330	13.00	1.73		
						2.08		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.72	0.14		
						0.14		
Partida	06.01	SEÑALIZACION VERTICAL DE INFORMACION		Costo unitario directo por : UND				353.41
Rendimiento	UND/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75		
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.33	22.93		
						35.68		
	Materiales							
0202080031	PERNO DE 1/4 X 3"	PZA		4.0000	0.29	1.16		
0229550098	SOLDADURA	KG		0.0650	13.05	0.85		
	SOLDADURA							
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4mm	M2		0.7200	214.17	154.20		
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		7.8000	13.84	107.95		
0230760073	TINTA SEROGRAFICA	GAL		0.0080	1,109.53	8.88		
0251010066	ANGULO DE ACERO 1"x1"x3/16"	M		3.0000	6.16	18.48		
0251040136	PLATINA DE FIERRO 1/ 8" X 2"	M		1.5000	4.65	6.98		
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL		0.0300	34.47	1.03		
0254170008	PINTURA ESMALTE	GAL		0.0300	37.53	1.13		
						300.66		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	35.68	1.07		
0337800002	EQUIPO DE SOLDAR	hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00		
						17.07		

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida	06.02		SEÑALIZACION VERTICAL DE REGULACION				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : UND			344.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	15.94	10.63
0147010004	PEON		hh	2.0000	1.3333	14.33	19.11
							29.74
	Materiales						
0202080031	PERNO DE 1/4 X 3"		PZA		4.0000	0.29	1.16
0229550098	SOLDADURA		KG		0.0650	13.05	0.85
	SOLDADURA						
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4mm		M2		0.7200	214.17	154.20
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE		p2		7.8000	13.84	107.95
0230760073	TINTA SEROGRAFICA		GAL		0.0080	1,109.53	8.88
0251010066	ANGULO DE ACERO 1"x1"x3/16"		M		3.0000	6.16	18.48
0251040136	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"		M		1.5000	4.65	6.98
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		GAL		0.0300	34.47	1.03
0254170008	PINTURA ESMALTE		GAL		0.0300	37.53	1.13
							300.66
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	29.74	0.89
0337800002	EQUIPO DE SOLDAR		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
							14.22

Partida	06.03		SEÑALIZACION VERTICAL DE PREVENCION				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : UND			344.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	15.94	10.63
0147010004	PEON		hh	2.0000	1.3333	14.33	19.11
							29.74
	Materiales						
0202080031	PERNO DE 1/4 X 3"		PZA		4.0000	0.29	1.16
0229550098	SOLDADURA		KG		0.0650	13.05	0.85
	SOLDADURA						
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4mm		M2		0.7200	214.17	154.20
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE		p2		7.8000	13.84	107.95
0230760073	TINTA SEROGRAFICA		GAL		0.0080	1,109.53	8.88
0251010066	ANGULO DE ACERO 1"x1"x3/16"		M		3.0000	6.16	18.48
0251040136	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"		M		1.5000	4.65	6.98
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		GAL		0.0300	34.47	1.03
0254170008	PINTURA ESMALTE		GAL		0.0300	37.53	1.13
							300.66
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	29.74	0.89
0337800002	EQUIPO DE SOLDAR		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
							14.22

Partida	06.04		POSTE KILOMETRICO				
Rendimiento	UND/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : UND			31.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.8000	14.33	11.46
							24.21
	Materiales						
0229200013	THINNER		GAL		0.0150	14.10	0.21
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO		GAL		0.0300	124.23	3.73
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO		GAL		0.0300	124.23	3.73
							7.67

LINARES, GASTAÑADUI

Presupuesto 0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
 Subpresupuesto 001 TROCHA CARROZABLE Fecha presupuesto 05/07/2019

Partida 07.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento KG/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : KG **0.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0232000064	Materiales FLETE TERRESTRE DE TRUJILLO A HUAYLILLAS	KG		1.0000	0.70	0.70
						0.70

Partida 08.01 MITIGACION AMBIENTAL

Rendimiento EST/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : EST **16,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239130024	Materiales MITIGACION AMBIENTAL MITIGACION AMBIENTAL	GLB		1.0000	16,000.00	16,000.00
						16,000.00

LINARES, GASTAÑADUI

3.7.6. RELACION DE INSUMOS

Obra	0501024	"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"
Subpresupuesto	001	TROCHA CARROZABLE
Fecha	05/07/2019	
Lugar	130805	LA LIBERTAD - PATAZ - HUAYLILLAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/
MANO DE OBRA						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	403.2094	8.90	3,588.56	3,654.69
0147010002	OPERARIO	hh	4,486.7875	19.23	86,280.92	86,280.16
0147010003	OFICIAL	hh	12,786.7969	15.94	203,821.54	205,451.99
0147010004	PEON	hh	26,478.6686	14.33	379,439.32	379,944.25
					673,130.34	675,331.09
MATERIALES						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	17.0000	4.20	71.40	71.40
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	KG	506.0411	3.40	1,720.54	1,821.69
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	KG	251.4340	3.40	854.88	854.88
0202010022	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2" y 3"	KG	17.0000	3.25	55.25	55.25
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"-2"-3"	KG	5.2560	3.25	17.08	17.14
0202010031	CLAVOS PARA MADERA C/C 2" A 4"	KG	251.4340	3.25	817.16	817.16
0202080031	PERNO DE 1/4 X 3"	PZA	40.0000	0.29	11.60	11.60
0202100062	PERNOS HEXAGONALES DE 1" x 8"	PZA	9.0000	14.50	130.50	130.50
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	20,757.2328	3.40	70,574.59	70,615.04
0203020004	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO	KG	21.9360	3.50	76.78	76.80
0204000000	ARENA FINA	M3	9.9660	175.00	1,744.05	1,744.05
0205000001	GRAVILLA 3/4"	M3	25.4575	120.00	3,054.90	3,054.90
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	194.2590	120.00	23,311.08	23,311.08
0205000040	PIEDRA GRANDE DE 6"	M3	165.1913	90.00	14,867.22	14,867.21
0205010004	ARENA GRUESA	M3	173.1495	120.00	20,777.94	20,777.94
0205300072	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE (Afirmado Húmedo)	M3	12,988.1800	25.00	324,704.50	324,704.50
0209010041	ALCANTARILLA METALICA 0=36" C=12	M	37.8000	695.00	26,271.00	26,271.00
0213000006	ASFALTO RC-250	GAL	30.7230	13.00	399.40	399.63
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	2,796.5696	24.10	67,397.33	67,390.78
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls	1,048.2480	20.00	20,964.96	20,964.96
0229200013	THINNER	GAL	0.2100	14.10	2.96	2.94
0229550098	SOLDADURA	KG	18.8900	13.05	246.51	246.58
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	GAL	0.4200	124.23	52.18	52.22
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	GAL	0.4200	124.23	52.18	52.22
0230320007	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4mm	M2	7.2000	214.17	1,542.02	1,542.00
0230650023	NEOPRENE 1"X50CMX45CM	UND	6.0000	360.00	2,160.00	2,160.00
0230670002	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2	78.0000	13.84	1,079.52	1,079.50
0230760073	TINTA SEROGRAFICA	GAL	0.0800	1,109.53	88.76	88.80
0232000064	FLETE TERRESTRE DE TRUJILLO A HUAYLILLAS	KG	152,589.2600	0.70	106,812.48	106,812.48
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO EST		1.0000	42,482.45	42,482.45	42,482.45
0238000003	HORMIGON	M3	61.5589	100.00	6,155.89	6,155.89
0239050000	AGUA	M3	10,985.5060	5.00	54,927.53	54,927.54
0239130019	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40	UND	1.0000	280.00	280.00	280.00
0239130024	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.0000	16,000.00	16,000.00	16,000.00
0239130026	MODULO DE SERVICIO HIGIENICO (ALQUILER)	UND	18.0000	1,200.00	21,600.00	21,600.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	4,911.9045	4.50	22,103.57	22,109.86
0243040005	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	255.0000	4.20	1,071.00	1,071.00
0243040006	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	131.3600	4.50	591.12	591.12
0243040008	REGLA DE MADERA	p2	32.8105	4.50	147.65	150.93
0244010004	ESTACA DE FIERRO CORRUGADO 1/2" x 0.40 m	UND	2,620.6200	2.50	6,551.55	6,813.61
0244030001	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X8' X 12 mm	pl	113.1453	32.00	3,620.65	3,620.65
0244030002	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 16 mm	pl	2.8000	34.00	95.20	95.20
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl	1.5300	32.00	48.96	49.30
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	14.9760	38.05	569.84	569.78
0251010066	ANGULO DE ACERO 1"x1"x3/16"	M	30.0000	6.16	184.80	184.80
0251040130	PLATINA DE ACERO 1" X 50 CM X 45 CM	UND	12.0000	380.00	4,560.00	4,560.00
0251040136	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	M	15.0000	4.65	69.75	69.80

0252040003	CLAVOS DE ALUMINIO DE 2"	UND	32.2560	1.45	46.77	46.77	
0253000003	PETROLEO	GAL	18.0000	12.50	225.00	225.00	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	2.7000	34.47	93.07	92.86	
0254170008	PINTURA ESMALTE	GAL	2.7000	37.53	101.33	101.54	
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	GAL	0.3200	65.00	20.80	20.80	
0256900012	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.83X 0.30 MM	pl	11.5200	23.50	270.72	270.72	
0265020113	TUBO FIERRO NEGRO 3.0" X 3.0 MM	M	88.8000	95.00	8,436.00	8,436.00	
0265020114	TUBO FIERRO NEGRO 1.5" X 1.5 MM	M	98.4000	94.00	9,249.60	9,249.60	
0274010055	TUBO PVC SAP 3" X 5 M	UND	0.4000	7.00	2.80	2.80	
					889,364.82	889,772.27	
EQUIPOS							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			17,002.17	17,002.17	
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	UND	0.2280	1.20	0.27	0.30	
0337520088	MECHEROS	UND	180.0000	3.50	630.00	630.00	
0337800002	EQUIPO DE SOLDAR	hm	6.9336	20.00	138.67	138.64	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	143.9929	10.00	1,439.93	1,439.58	
0348040004	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 178-210 HP 3000 gl	hm	374.0596	112.00	41,894.68	42,081.70	
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	7,179.8576	127.36	914,426.66	911,664.22	
0348210004	SOLDADORA	hm	96.0000	7.00	672.00	672.00	
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1,049.6079	340.00	356,866.69	356,886.36	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,168.1534	27.00	31,540.14	31,540.18	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	374.0596	140.00	52,368.34	52,472.24	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	36.0823	120.00	4,329.88	4,329.73	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	3,496.8360	203.09	710,172.42	710,880.42	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	3,175.1972	295.45	938,112.01	937,960.56	
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg	hm	1,049.6079	160.00	167,937.26	167,917.59	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	91.4961	7.00	640.47	640.11	
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	506.4996	210.00	106,364.92	106,226.60	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	17.1134	15.99	273.64	273.74	
0349880003	TEODOLITO	hm	232.5026	20.00	4,650.05	4,753.07	
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	403.2094	12.00	4,838.51	4,698.22	
					3,354,298.71	3,352,207.43	
				Total	S/.	4,916,793.87	4,917,310.79
					S/.		4,917,310.79

3.7.7. Fórmula Polinómica

Presupuesto **0501024 "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"**

Subpresupuesto **001 TROCHA CARROZABLE**

Fecha Presupuesto **05/07/2019**

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **130805 LA LIBERTAD - PATAZ - HUAYLILLAS**

K = 0.484*(Mr / Mo) + 0.228*(Mr / Mo) + 0.137*(Mr / Mo) + 0.094*(Ar / Ao) + 0.057*(Pr / Po)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.484	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
2	0.228	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
3	0.137	100.000	M	47	MANO DE OBRA
4	0.094	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
5	0.057	100.000	P	51	PERFIL DE ACERO

IV. DISCUSIÓN

En el estudio topográfico se encontró parámetros de diseño geométrico, radios mínimos de 25 metros, con una velocidad directriz de 30 Km/h y de 6.00 metros de ancho de calzada y un ancho de berma de 0.50 metros, así mismo así mismo se encontraron pendientes transversales de 51% a 100%, y longitudinales de 0% a 12%, parámetros que según el manual de carreteras D.G (2018), de esta forma se clasificó a la carretera de tercera clase y una orografía accidentada. Así mismo coinciden los resultados que nos muestran **Ruiz (2018)**, donde se obtuvo una velocidad directriz de 30 km/h, calzada de 6m. De ancho, bermas de 6.00 metros de ancho y 25 metros de radio mínimo y pendientes transversales de 51% a 100%, y longitudinales de 0% a 12%.

En lo que respecta a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos se determinó un CBR de diseño al 100% de 51.01% y al 95% de 42.88% , que coinciden con los normas establecidos por SUCS y ASHHTO quien en su investigación nos refiere un CBR AL 100% de 51% y al 95% un valor de 42%, y también según el Manual de Suelos Geología y Pavimentos (2014) en ambos casos estos valores lo clasifican como terreno con subrasante regular.

Se realizó el estudio Hidrológico de la zona en estudio, determinándose una zona lluviosa, debido a eso se diseñó las obras de arte, las cuales son 12 alcantarillas de alivio de diámetro 36", 3 alcantarillas de paso de diámetro (2)48" y (1)60" y cunetas de sección triangular de 0.85m de espejo de agua y 0.40m de profundidad, resultados que se asemejan al Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transporte y comunicaciones (2014), el cual nos informa que el material adecuado para alcantarillas es el TMC, clasificándolo como un material económico y de buena duración.

Se elaboró el Diseño Geométrico de la carretera, obteniéndose los siguientes parámetros de diseño; Velocidad directriz de 30 km/h, ancho de calzada de 6 metros, Índice medio diario de 400 veh/día, radios mínimos de curvas horizontales de 25 metros, distancia de visibilidad de parada de 35 metros, pendientes máximas de 10 %, ancho de bermas de 0.50 metros, bombeo de 2.5% y peralte de 8%. Resultados que coinciden con **Ruiz (2018)**, donde se obtuvo una velocidad directriz de 30 km/h, calzada de 6m. de ancho, bermas de 6.00 metros de ancho y 25 metros de radio mínimo.

Se efectuó el Estudio de Impacto Ambiental donde se determinó que es un proyecto ambientalmente viable de construir, ya que opacará los impactos negativos que se presentarán en la etapa de la construcción, e impactos positivos en su financiamiento, resultados que se asemejan al “Estudio De Impacto Ambiental De La Carretera Pumamarca - Abra San Martín Del Distrito De San Sebastián”(2012) donde nos dice que todo proyecto ambiental tiene que ser viable de construir ,opacando y mitigando impactos negativos que se presenten en cada etapa de la construcción.

Se elaboró los costos y presupuestos donde se determinó un costo total referencial de 6 755 946.26, cifras que no se asemejan con tesis de referencias mencionadas anteriormente, pero que están permitidas o acorde con precios referenciales actuales de CAPECO - 2018

V. CONCLUSIONES

1. En el estudio topográfico se encontró parámetros de diseño geométrico, radios mínimos de 25 metros con una velocidad directriz de 30 Km/h, un ancho de berma de 0.50 metros y ancho de calzada de 6 metros y así mismo se encontraron pendientes transversales de 51% a 100%., y l longitudinales de 0% a 12%

2. Se efectuó el Estudio de Mecánica de Suelo a las cantidades de muestras que se extrajo de la zona de investigación, se realizó 1 muestras a cada

kilómetro del desarrollo de la carretera, de las cuales 13 muestras pertenecían a al estudio de calicatas y 1 para el estudio de cantera cercana a la zona. En la clasificación según SUCS se especificó dos tipos de suelos los cuales fueron GW (grava bien graduada y GM-GC (grava limo -arcilla) obteniendo este último mayor presencia, tomando el CBR mas critico al 95% el cual fue 42.88% el cual representa una subrasante excelente. Y en lo que respecta al estudio de cantera, se tomaron datos de la cantera llama LA PLAYA ubicada en el distrito de huaylillas que según el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos cumple con el CBR AL 100% de 51.01%.

3. Se realizó el estudio Hidrológico de la zona en estudio, determinándose una zona lluviosa, debido a eso se diseñó las obras de arte, las cuales son 12 alcantarillas de alivio de diámetro 36", 3 alcantarillas de paso de diámetro (2)48" y (1)60" y cunetas de sección triangular de 0.85m de espejo de agua y 0.40m de profundidad.

4. Se elaboró el Diseño Geométrico de la carretera, obteniéndose los siguientes parámetros de diseño; Velocidad directriz de 30 km/h, ancho de calzada de 6 metros, Índice medio diario de 400 veh/día, radios mínimos de curvas horizontales de 25 metros, distancia de visibilidad de parada de 35 metros, pendientes máximas de 10 %, ancho de bermas de 0.50 metros, bombeo de 2.5% y peralte de 8%.

5. También se realizó la señalización respectiva en la zona en la cual se consideró señales preventivas e informativas. Para este diseño se consideró una base de 0.15 m.

6. Se efectuó el Estudio de Impacto Ambiental donde se determinó que es un proyecto ambientalmente viable de construir, ya que opacará los impactos negativos que se presentarán en la etapa de la construcción, debido a los trabajos de movimiento de tierras. Se planteó medidas de mitigación para

el control de riesgos directamente para los impactos negativos más resaltantes.

6. Se elaboró los costos y presupuestos donde se determinó un costo directo del proyecto es de 4'917,310.83 soles.

VI. RECOMENDACIONES

1. El presente estudio se debe ejecutar de manera inmediata, ya que con ello se da solución a los problemas que afrontan los pobladores del distrito de Huaylillas y anexos, y poder optimizar su nivel de vida social y económicamente.
2. Para realizar la ejecución de la obra, esta se debe programarse en los meses que no llueve para así no tener retrasos en obra durante la ejecución en donde al tener precipitaciones pueden dañar el afirmado y así no obtener su grado de compactación adecuado produciéndose como se llama el acolchonamiento.
3. Las sensibilizaciones de seguridad y medio ambiente se realiza necesariamente antes y durante la obra de ejecución , y con ello evitar, incidentes, accidentes leves y/o graves que ponen en riesgo la vida de los trabajadores; en lo que viene hacer medio ambiente, sensibilizar y capacitar permanentemente al personal.
4. En lo que viene hacer el impacto ambiental el contratista debe realizar un programa respecto al área de influencia del estudio, y así evitar la deforestación agrícola medio ambiental.
5. Finalmente se recomienda tener un programa de control para el regado de la capa de afirmado con permanencia y así lograr que no se deteriore y evitar que el polvo y prevenir las enfermedades como silicosis.

VII REFERENCIAS

Ruiz. Diseño de mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera el molino – Singarran – San Martín (km 6+400), distrito de Cascas - provincia Gran Chimú – región La Libertad. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Perú. Universidad César Vallejo. 2018.

Sánchez Ordóñez. evaluación de la consistencia del trazado de carreteras interurbanas de dos carriles trabajo de titulación (Ingeniero civil). Universidad de España. 2015

Huelgas Laura. Propuesta para el diseño geométrico de la variante del municipio de Villagarzón, Putumayo"

García A. (2015) Nuevo proceso de diseño geométrico para unas carreteras convencionales más seguras. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). España. Universidad de España. 2015.

Gaston. Carretera o Ferrocarril, Qué modo de transporte usar. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Universidad de España. 2015

Rojas. Estudio de las particularidades geométricas ruta pe-06 realizado en la USMP de Lambayeque donde se propone una salida a la unión pe-1n (Chiclayo). Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Perú. Universidad Pedro Ruiz Gallo. 2015.

Abanto. Diseño geométrico y estimación proyectados a 20 años del tramo crítico, determinando la óptima viabilidad a futuro, Además: Realización del Diseño Geométrico en una parte crítica del km. 23 y 28km. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Perú. Universidad César Vallejo. 2015.

Sagástegui. Mejoramiento de la trocha carrózale tramo: San Salvador Cuñish Alto-Cuñish bajo. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 2015.

Merino, Pérez. Estudio definitivo de la carretera cruce Yanacuna-Centro Poblado Campamento rocoto, distritos Huanbos - Querocoto, provincia Chota-Región Cajamarca. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2015

Dueñas. Topografía, técnicas modernas. España. 2012.

Ministerio de transportes y comunicaciones. Manual de Carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Perú. 2014

Ministerio de transportes y comunicaciones. Manual de diseño geométrico de carreteras DG 2018. Perú. 2018.

Ministerio de transportes y comunicaciones. Manual de ensayos de Materiales EM 2000. Perú. 2016.

Ministerio de transportes y comunicaciones. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Perú. 2016.

ANEXOS

ANEXO 01 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Diseño Del Camino Vecinal A Nivel Afirmado De La Localidad Huallhua –Puerto el Monte, Distrito De Huaylillas – Pataz - La Libertad”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Marco teórico	Variables	Metodología
<p>¿ Qué criterios técnicos deberá tener el diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua –Puerto el Monte, distrito de Huaylillas – Pataz - Libertad</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Realizar el diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua-Puerto el Monte, distrito de Huaylillas, provincia de Pataz, region la Libertad</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar el levantamiento topográfico. -Realizar el estudio de mecánica de suelos -Realizar el diseño del camino vecinal -Realizar el diseño de de las obras de arte -Elaborar el estudio de impacto ambiental. -Realizar el análisis de costos y presupuestos 	<p><u>Hipótesis:</u></p> <p>Las características del diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua-Puerto el Monte distrito de Huaylillas-Pataz - La Libertad. cumplen con los requerimientos de las normas técnicas vigentes DG-2018 las tecnologías relacionadas a la construcción de caminos vecinales.</p>	<p>I-Generalidades Título, Autor, Asesor, Tipo de Investigación, Línea de investigación, localidad y duración de la investigación.</p> <p>II. Introducción Realidad problemática, trabajos previos, teorías del problema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos.</p> <p>III.Método Diseño de investigación, Variables operacionales, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos, aspectos éticos.</p> <p>IV.Aspectos Administrativos Recursos y presupuesto, financiamiento, cronograma de ejecución.</p> <p>V.Referencias Anexos Instrumentos, Validación de los instrumentos, matriz de consistencia.</p>	<p><u>Variable:</u></p> <p>Diseño del camino vecinal a nivel afirmado</p>	<p><u>Método de Investigación:</u></p> <p>Diseño descriptivo simple, donde:</p> <p><u>M:</u> es ubicación del proyecto donde se realizarán los estudios</p> <p><u>Q:</u> es la información recolectada del proyecto a realizar.</p>

ANEXO 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Instrumentos de estudio de suelo

- Instrumentos de estudio de suelo

ESTUDIO DE SUELOS CALICATA N° 01				
Diseño del camino vecinal a nivel afirmado de la localidad Huallhua –Puerto el Monte - Huaylillas Pataz-La Libertad				
TIPO DE TERRENO				
CONDICIÓN				
PROGRESIVA				
UBICACIÓN				
Sector				
Distrito				
Provincia				
Departamento				
COORDENADAS				
Norte				
Este				
ALTITUD				
MÉTODO				
N° CALICATA				
FECHA				
RESPONSABLE				
ENSAYO N°	TIPO DE SUELOS (Características)	DIMENSIONES (cm)	CONTENIDO DE HUMEDAD	COLOR (Humedo o seco)
OBSERVACIONES:				

MEDIO	IMPACTO	MAGNITUD DEL EFECTO			
		Muy Bajo	Regular	Alto	Muy Alto
	Abc				
CALIDAD DEL AIRE	Aumento de niveles de emisión de partículas				
RUIDOS	Incrementos niveles sonoros continuos				
CLIMA	NO PRESENTA				
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	NO PRESENTA				
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	- Cambio en los flujos de caudales - Cambio en los procesos de erosión y sedimentación				
SUELOS	Destrucción directa				
VEGETACIÓN	- Destrucción directa de la vegetación. - Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo.				
FAUNA	Destrucción de pequeñas poblaciones de fauna				
PAISAJE	Cambios de la estructura paisajística.				
SOCIO-ECONÓMICO	- Cambios en la estructura demográfica. - Cambios en los procesos migratorios. - Incremento en la productividad agropecuaria -Incremento en la productividad agropecuaria en el área de influencia del sistema de irrigación.				
	- Mejoramiento de la calidad de Vida				

ANEXO 03 - PANEL FOTOGRÁFICO



IMAGEN: Foto Panorámica De La Zona De Trabajo



FOTO 01: Inicio del levantamiento topográfico



FOTO 02: Realizando levantamiento topográfico



FOTO 03: Inicio de la topografía conjuntamente con las autoridades del pueblo



FOTO 04: Levantamiento topográfico



FOTO 05: BM-1 en roca fija



FOTO 06: Calicata 01



FOTO 07: Calicata 07



FOTO 08: Calicata 13



FOTO 09: Haciendo coordinaciones con el jefe de obras de la municipalidad distrital de huaylillas



FOTO 10: Coordinaciones en la municipalidad distrital de Huaylillas.

ANEXO 03

3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.00 OBRAS PROVISIONALES

1.01 CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M:

Generalidades: Esta partida comprende la confección y colocación del cartel de obra de dimensión aproximada de 7.20 x 3.60 metros.

Ejecución: Los trabajos de elaboración del cartel de obra, deberá hacerse en un taller de carpintería o en un ambiente amplio, que garantice un buen trabajo y su conservación durante todo el tiempo que se ejecute la obra.

- Los bastidores y parantes serán de madera tornillo cepillado; los primeros de sección 2" x 2.0" y los segundos de 4"x4" respectivamente.
- Las piezas de los bastidores serán acopladas y clavadas, de tal manera que quede perfectamente rígido.
- El panel será una gigantografía de polivinilo texturado impreso conteniendo los datos de la obra y de acuerdo al diseño entregado por la entidad. Este será fijado a los bastidores mediante clavos.
- Los parantes serán acoplados a la armadura de los bastidores, mediante pernos hexagonales de 1" x 8".
- Para su instalación se deberá excavar zanjas cuadradas de 0.60 x 0.60 por 0.80 metros de desplante y aseguradas con material propio de la excavación y piedra base de 6" de diámetro como mínimo.

Método de Medición: El método de medición será **und. (Unidad)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales, materiales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

1.02 ALMACEN OFICINA Y CASETA

Generalidades: Comprende la construcción provisional de un ambiente para funciones de almacenaje de materiales y herramientas. Así como la ubicación de una oficina para el tratamiento de la obra.

Método de Medición: El método de medición será m^2 (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

1.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA:

Generalidades: Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección, dentro de los 30 días después de otorgada la Buena Pro. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Método de Medición: El método de medición será **est.** (Estimado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo para el traslado de maquinaria. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

1.04 BAÑO QUIMICO:

Generalidades: Esta partida corresponde al alquiler de dos unidades portables de servicio higiénico básico (inodoro) para el uso exclusivo de los trabajadores de la obra a ejecutar.

Un baño químico es un sistema totalmente autónomo, que prescinde de conexiones cloacales e instalaciones especiales, que por sus características de construcción es portable y totalmente desarmable de manera de poder colocarlo en los lugares más inaccesibles, como ser la sala de máquinas, bauleras, cocheras, terrazas, etc., que por el material con que están contruidos los hace aptos para su uso al aire libre.

La limpieza de la unidad sanitaria estará a cargo de la empresa prestadora del servicio, el cual deberá alcanzar al ingeniero supervisor un cronograma de limpieza, de acuerdo al número de trabajadores de la obra.

Método de Medición: El método de medición será **mes (Mes)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo para el traslado de maquinaria. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

2.00 OBRAS DE SEGURIDAD

2.01 TRANQUERA DE MADERA:

Generalidades: Comprende la construcción y colocación de elementos de seguridad para el control y desvío del tránsito de las vías transversales.

Ejecución: Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que. Será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de estos elementos, que se indican no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

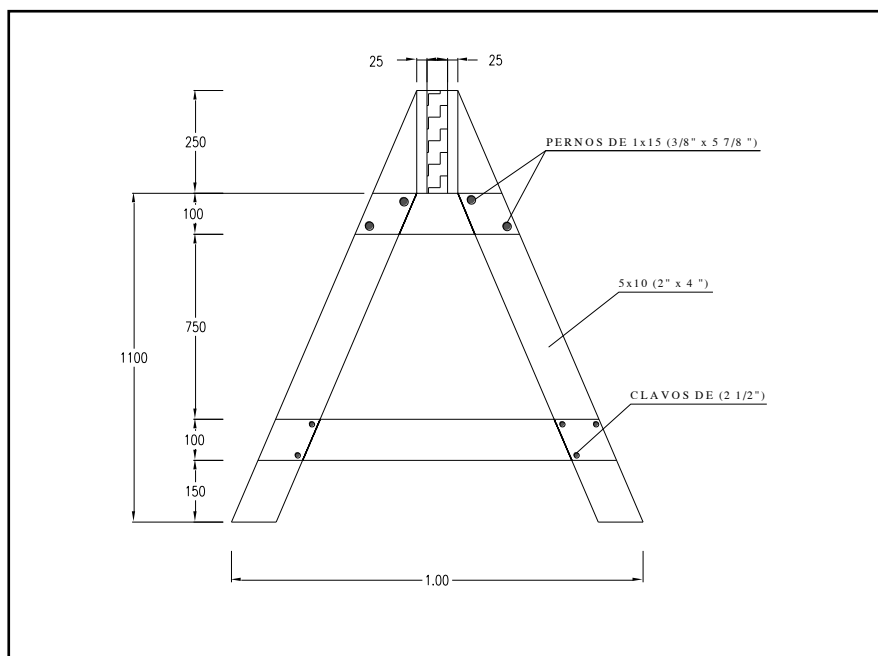
Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de

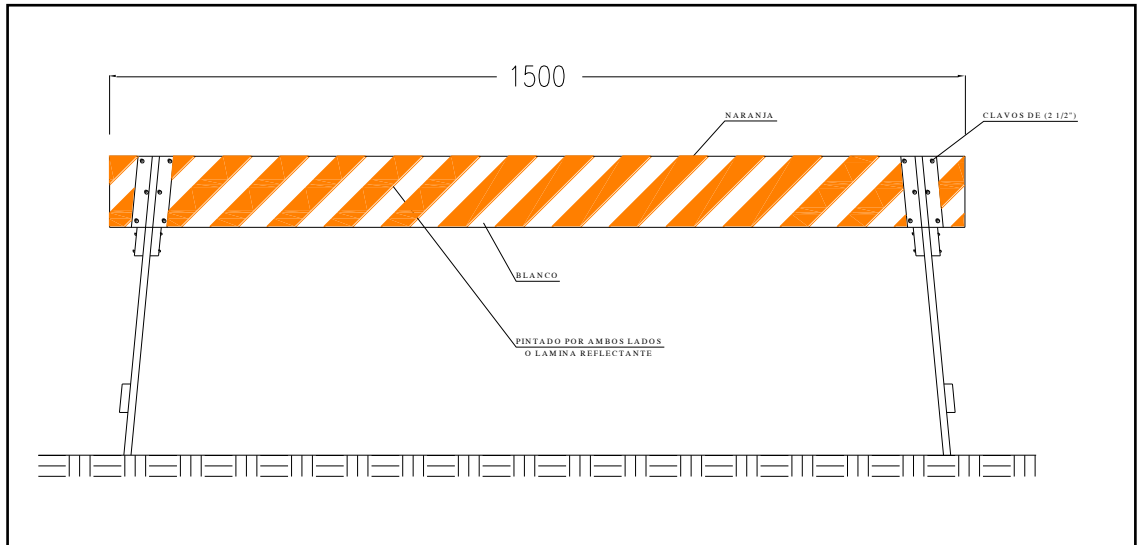
acuerdo con lo normado en este Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor.

Las Tranqueras serán de madera, y está compuesta por patas en “V” invertida de 1.10 m de altura, espaciadas a 1.20 m. de longitud. Encima se colocará una baranda de madera de 1.50 m de longitud por una altura de 25 cm. La baranda horizontal llevará por ambos lados, una pintura reflectante o similar, con franjas colores naranja y blanco, dispuestas en 45° respecto a la vertical. El ancho de cada franja es de 6” o 15 cm.

La ubicación de las tranqueras estará de acuerdo al Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial, aprobado por la supervisión.





Método de Medición: El método de medición será **und (Unidad)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo para el traslado de maquinaria. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

2.02 SEÑALIZACIÓN NOCTURNA:

Generalidades: Comprende los elementos de seguridad que se dispone en la zona de los trabajos, durante la noche, para llamar la atención de los conductores de las obstrucciones y peligros de la zona en trabajos.

Ejecución: Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que. Será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de estos elementos, que se indican no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de

acuerdo con lo normado en este Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor.

Los elementos de señalización nocturna están comprendidos por mecheros puestos sobre latas metálicas, ubicados en las partes altas de los montículos de material de corte o del material de préstamo no conformado.

La ubicación de estos señaleros será tal que permita su visualización desde 200 metros, y será precedida por señales preventivas.

Método de Medición: El método de medición será **día (Día)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo para el traslado de maquinaria. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.00 OBRAS VIALES

3.01 TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES:

Generalidades: Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Este ítem tiene por finalidad reproducir en el terreno, la distribución de las cotas, anchos y medidas de ubicación de la ubicación de los elementos que existen en los planos, niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia e involucra todas las obras, Provisionales, Preliminares, Complementarías a ejecutarse previas al inicio de la obra y en la ejecución de la misma.

Ejecución: En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista 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 Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista 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.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- **Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con lo menos 10 años de experiencia.

- **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.
- **Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la

monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m. de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía la progresiva de su ubicación.

Requerimientos para los trabajos

Georeferenciación

La Georeferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 1 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal.

Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

Puntos de Control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados. El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

Sección Transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para Evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc. Que por estar cercanas al trazo de la vida podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

Estacas de Talud y Referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

Límites de Limpieza y Roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

Método de Medición: El método de medición será **m² (Metro Cuadrado)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales, materiales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.02 CORTE TERRENO TIPO CONGLOMERADO C/MAQUINARIA:

3.03 CORTE TERRENO TIPO ROCA C/MAQUINARIA:

Generalidades: Corresponde los trabajos de corte y extracción en todo el sobre ancho que corresponde a la zona de ampliación de la vía. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubiera o fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía según necesidades del trabajo.

Ejecución: Antes de iniciar los cortes se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Las obras de corte de terreno deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües, aliviós de cunetas y construcción de filtros. Además se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Supervisor.

La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Supervisor. Todo sobre corte realizado por el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor.

Cuando la altura de los taludes sea mayor de siete metros (7 m) o según lo especifique el Proyecto y la calidad del material por cortar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y el dimensionamiento debe especificarse en el proyecto o seguir las indicaciones del Supervisor.

Al alcanzar el nivel de la subrasante en el corte, se deberá escarificar en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Supervisor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobre cortada se rellenará y conformará con material que cumpla las características de un terraplén.

Las cunetas y bermas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Supervisor.

Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la entidad.

Para los cortes en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el Contratista proponga utilizar, deberán estar aprobados previamente por el Supervisor; así como la secuencia y disposición de las voladuras, las cuales se deberán proyectar en tal forma que sea mínimo su efecto fuera de los taludes proyectados. El Contratista garantizará la dirección y ejecución de los cortes en roca.

Toda corte en roca se deberá profundizar ciento cincuenta milímetros (150 mm) por debajo de las cotas de subrasante. Las áreas sobre cortadas se deben rellenar, conformar y compactar con material seleccionado proveniente de las excavaciones o con material de sub base granular, según lo determine el Supervisor.

La superficie final del corte en roca deberá encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.04 RELLENO TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE:

Generalidades: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación del material propio en la sub rasante para proyectar un perfil ideal de diseño.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.05 SUB RASANTE NIVELACIÓN, RIEGO Y COMPACTADO:

Generalidades: Este trabajo consistirá en la preparación y acondicionamiento de la sub rasante, en el ancho completo de la plataforma.

Ejecución: Todo esto se ejecutará después que el movimiento de tierras que ha sido realizado previamente. Antes de ejecutar el compactado de la sub rasante se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras material orgánicos. La superficie estará libre de material orgánico y de cualquier otro material, comprimible.

Todo esto deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor de la obra, requisito fundamental.

Método de Medición: El método de medición será m^2 (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.06 BASE DE 0.20 EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO:

Generalidades: Corresponde a los trabajos de conformación de una capa intermedia, ubicada entre la sub base y carpeta de asfalto, cuya función es estructural.

Ejecución: Sobre la sub base preparada se colocarán los materiales que se transportarán mediante camiones volquetes.

Se extenderán en forma manual de tal manera que formen una capa suelta, de mayor espesor que la que debe tener compactada, esta capa de materiales

suelos se regará uniformemente con agua por medio de mangueras con dosificador tipo regadera para que el riego sea uniforme.

Se compactará por medio de una plancha compactadota. La compactación comenzará en los bordes y se terminará en el centro hasta conseguir una capa densa y uniforme, con una máxima densidad según el método de Proctor Standard Modificado (Método T - 180 de la AASHO).

Los materiales que se usarán como base serán seleccionados previstos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Serán suelos granulares del tipo A-1a o A-1b del sistema de clasificación AASHO, es decir gravas o gravas arenosas compuestas por partículas duras y aristas vivas. Podrán provenir de dispositivos naturales, del chancado de rocas, o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño máximo de 1 ½”.

El material para la capa de base estará libre de materia vegetal y terrones de tierra. Debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

El material de base debe cumplir los siguientes requisitos de granulometría:

TAMAÑO DE LA MALLA AASTO T 11 y T 27 ABERTURA CUADRADA	% EN PESO QUE PASA			
	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO D
2”	100	100	-	-
1”	-	75-95	100	100
3/8”	30-65	40-75	50-85	60-100
N° 4	25-65	30-60	35-65	50-85
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45

N° 100	2-8	5-15	5-15	8-15
--------	-----	------	------	------

En el caso que se mezclan 2 o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas por satisfacer serán:

- Compactación Proctor modificado 95 % mínimo
- Límite Líquido 25 % máximo
- Índice de Plasticidad 6 %
- Equivalencia de arena 50 % mínimo
- Desgaste de abrasión 50 % máximo

La frecuencia de estos ensayos será determinada por la supervisión y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelo del material de sub base.

Para verificar la compactación se utilizará la norma de densidad de campo ASTM D 1556. Este ensayo se realizará cada 500 m² de superficie compactada, en puntos dispuestos en trebolillo.

Método de Medición: El método de medición será m² (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3.07 TRANSPORTE DE M/RELLENO HASTA 1KM:

3.08 TRANSPORTE DE M/RELLENO DESPUES DE 1KM:

3.09 TRANSPORTE DE M/GRANULAR HASTA 1KM:

3.10 TRANSPORTE DE M/GRANULAR DESPUES DE 1KM:

3.11 TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM:

3.12 TRANSPORTE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM:

Generalidades: Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

(b) Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Sección 206, "Remoción de derrumbes", de las presentes especificaciones.

(c) Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

(d) Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Ejecución:

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material

húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Método de Medición: El método de medición será m^3k (Metro Cúbico Kilómetro).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.00 OBRAS DE DRENAJE:

4.01 ALCANTARILLAS:

4.01.01 TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES:

Generalidades: Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Ejecución: Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las obras a ejecutar. Para este caso se ha tomado como BM de partida el indicado en los planos.

Se establecerán las alturas de corte y relleno de capas estructurales de cada alcantarilla.

Antes de proceder a las tareas de movimiento de tierras, el supervisor deberá aprobar, las cotas de corte.

El equipo replanteador, deberá auxiliarse con teodolito, miras y jalones, además de winchas de 50 m, estacas, yeso y cordeles.

Método de Medición: El método de medición será **m² (Metro Cuadrado)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.02 EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA ALCANTARILLA:

Generalidades: Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

- **Excavaciones para estructuras en roca :**

Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca

sólida y, en general, todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.

- **Excavaciones para estructuras en material común:**

Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por "Excavaciones para estructuras en Roca" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

- **Excavaciones para estructura en material común bajo agua :**

Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Corresponde a los trabajos de conformación de una capa intermedia, ubicada entre la sub base y carpeta de asfalto, cuya función es estructural.

Ejecución: Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta cuarenta y cinco (45) centímetros fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo.

Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine el Supervisor.

El Contratista no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación sino cuando esté preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

El Supervisor previamente debe aprobar la profundidad y naturaleza del material de cimentación. Toda sobre-excavación por debajo de las cotas autorizadas de cimentación, que sea atribuible a descuido del Contratista, deberá ser rellenada por su cuenta, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras.

Las excavaciones en roca para estructuras se harán teniendo en consideración lo dispuesto en estas especificaciones. Respecto al tipo de voladuras deberá ser comunicada además al Supervisor, por lo menos con 24 horas de anticipación a su ejecución. Las técnicas usadas deberán garantizar el mantenimiento de las tolerancias indicadas en las especificaciones o en los planos. La excavación próxima y vecina a la superficie definitiva deberá hacerse de manera tal que el material de dicha superficie quede prácticamente inalterado.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como desviación de los cursos de agua, utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos o métodos de construcción requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por el cumplimiento de los

requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas de lluvias.

El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, y requerirán la aprobación del Supervisor.

Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente. Los entibados serán retirados antes de rellenar las excavaciones.

Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse a mano y en lo posible, inmediatamente antes de iniciar la construcción de las fundaciones, salvo en el caso de excavaciones en roca.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Contratista deberá dar el correspondiente aviso al Supervisor y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin la autorización de éste último.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros, alcantarillas, subdrenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser

depósitos temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al lugar que designe el Supervisor.

- En el caso de la construcción de cunetas, subdrenes, etc., los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior de la carretera, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removidos a lugares donde señale el Supervisor.
- Los materiales pétreos sobrantes de la construcción de cunetas revestidas, muros, alcantarillas de concreto y otros no deben ser esparcidos en los lugares cercanos, sino trasladados a lugares donde no produzcan daños ambientales, lo que serán señalados por el Supervisor.

Uso de Explosivos

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Supervisor.

Utilización de los materiales excavados

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las obras construidas, siempre que sean adecuados para dicho fin. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El Contratista de la zona de las obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor.

Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones, se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar. Se recomienda usar los sitios donde se ha tomado el material de préstamo (canteras), sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente. Se debe evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Se medirán los volúmenes de las excavaciones para ubicar las zonas de disposición final adecuadas a esos volúmenes.

Las zonas de depósito final de desechos se ubicarán lejos de los cuerpos de agua, para asegurar que el nivel de agua, durante el tiempo de lluvias, no sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito. No se colocara el material en lechos de ríos, ni a 30 metros de las orillas.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.03 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO:

Generalidades: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación del material propio entre el tubo corrugado TMC y el nivel de subrasante de la vía.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.04 TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM:

4.01.05 TRANSPORTE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM:

Generalidades: Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

(b) Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Sección 206, "Remoción de derrumbes", de las presentes especificaciones.

(c) Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

(d) Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Ejecución:

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Método de Medición: El método de medición será m^3k (Metro Cúbico Kilómetro).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.06 CONCRETO $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ PARA CABECERA:

Generalidades:

- Llevarán zapatas todas las columnas, el dimensionamiento respectivo se especifica en planos, los cuales también contemplan el uso de solados con el fin de alcanzar el nivel especificado.
- Las vigas de cimentación irán amarrando las columnas y en el procedimiento de construcción, desde su encofrado, el curado será idéntico al empleado en una viga aérea o conformante del pórtico. Deberá respetarse las indicaciones y especificaciones vertidas en los planos respectivos.
- Llevarán sobrecimientos todos los tabiques y serán de concreto ciclópeo en una proporción de 1:8 + 25% de piedra mediana máximo de 4", siendo el dimensionamiento el indicado en los planos respectivos, debiendo respetarse lo estipulado en éstos en cuanto a proporción material y otras indicaciones.

- En caso de que las columnas pertenecientes a dos unidades espaciales (paquetes) concurren en un mismo punto, este será una única zapata con dimensionamiento e indicaciones explicado en plano.
- El uso de cimentación armada se circunscribe, a la relación de resistencia del suelo y características de los materiales componentes del mismo (calidades). También es determinante, la ubicación de la napa freática, condicionante que sugiera diversas secciones, según sea conveniente la particularización.

Todos los concretos se utilizaran cemento Pórtland Normal Tipo I, el que se encontrará en perfecto estado en el momento de su utilización.

Deberá almacenarse en lugares apropiados que lo protejan de la humedad. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote de modo de proveer su fácil identificación, inspección de acuerdo al tiempo.

Agua.- El agua a emplearse en la mezcla deberá ser clara, limpia, exenta de aceites, ácidos, azúcar, vegetales, álcalis o materia orgánica. No deberá ser salobre.

Agregado Fino.- El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares.

Estará formado de partículas duras y durables será limpia, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas; será de granulometría adecuada, natural o proveniente de la trituración de piedras.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Arcilla o terrones de Arcilla	1
Carbón o lignito	1
Materiales finos(malla 200)	3

Agregado Grueso.- El agregado grueso consistirá de piedra partida o grava. 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.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmentos blandos	5
Carbón o lignito	1
Materiales finos(malla 200)	1
Piezas delgadas y/o Alarg.	10

MEZCLADO:

El mezclado de los componentes del concreto se hará exclusivamente a máquina.

Todo el concreto de una tanda deberá ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente tanda.

Los materiales que componen una tanda se introducirán en el tambor siguiendo el orden que se indica:

1. El 10% de volumen de agua.
2. Grava, cemento y arena.
3. El resto de agua.

El tiempo del mezclado no será menor de 1 minuto ni mayor de 5 minutos.

TRANSPORTE Y LLENADO:

Las formas deberán haber sido limpiadas de todo material extraño antes de ejecutar el llenado, el concreto deberá ser transportado y colocado de modo de no permitir la segregación de sus componentes, permitiéndose solo para su transporte la carretilla o bugüi con llantas neumáticas.

No se aceptarán para el llenado, concretos que tengan mas de 30 minutos de preparados, haciéndose la salvedad que los que no hayan sido utilizados de

inmediato, deberán haberse mantenido en agitación adecuada hasta su utilización siempre que este tiempo no sobrepase los 30 minutos señalados. Al depositar el concreto en las formas, inmediatamente después, deberán ser convenientemente compactados. Se usarán aparatos a vibración interna no menores de 6,000 vibraciones por minuto.

ACABADOS:

Inmediatamente después del retiro de los encofrados todo el alambre dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pasen a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado hasta por lo menos 2 cm. por debajo de la superficie del concreto. Los desbordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados.

Todos los pequeños agujeros, hondadas y huecos que aparezcan al ser retirados los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las siguientes proporciones que el empleado en la masa de la obra. Al resanar agujeros más grandes y vacíos en formas de panales, todos los materiales toscos o rotos deberán ser quitados hasta que quede a la vista la superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las superficies de la cavidad deberán ser saturadas con agua, después de lo cual deberán aplicarse una capa delgada de pasta de cemento puro.

CURADO Y PROTECCIÓN:

Toda la superficie de concreto será conservada húmeda durante 7 días, por lo menos después de la colocación de concreto, si se ha usado cemento Pórtland Normal y durante 3 días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se haya iniciado el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento. Las losas deberán ser cubiertas con yute mojado esteras de algodón u otros tejidos adecuados, los cuales deben permanecer húmedos como mínimo el tiempo total de curado.

ENSAYOS DE RESISTENCIA

El muestreo del concreto se hará de acuerdo a ASTM C 172.

Las probetas de concreto se curarán antes del ensayo conforme a ASTM C - 31

Las pruebas de comprensión se registrarán por ASTM C - 39

Se hará 4 ensayos por cada 50 m³, ejecutado diariamente.

Dos ensayos se probarán a los siete días y los otros dos a los 28 días.

Se hará por lo menos un ensayo por día de trabajo el mismo que se probará a los 28 días con ensayos de probeta o cilindros.

El Ingeniero Supervisor está facultado para ordenar una prueba de carga en cualquier porción de la estructura cuando las condiciones de seguridad no sean satisfactorias o cuando el promedio de las probetas ensayadas arroja resistencias inferiores a las especificaciones.

La carga de prueba no se colocará hasta que los elementos estructurales o porción de éstos, hayan soportado una carga muerta de servicio colocada 48 horas antes.

Los elementos estructurales o porción de éstos serán sometidos a una carga de prueba equivalente a 0.3 veces la carga muerta de servicio, y 1.7 veces la carga viva de servicio, la cual se aplicará sin impacto y sin producir el efecto de arco; dicha carga se aplicará por incremento y se tomará lectura de las deflexiones al concluir cada incremento.

Si las estructuras presentan falla evidente, el supervisor realizará los cambios e innovaciones pertinentes a fin de hacer la adecuada, a la capacidad diseñada, teniendo el que Contratista que ceñirse a las indicaciones del supervisor.

ADMIXTURAS Y ADITIVOS

Se permitirá el uso de ad mixturas tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, etc., siempre que sean de calidad reconocida y comprobada.

Las proporciones usadas serán las recomendadas por el fabricante.

El contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente, en ellos se indicará además de los ensayos de resistencia, las proporciones, tipo y granulometría, de los agregados, la cantidad de cemento a usarse, el tipo, marca, fábrica y otros, así como la relación agua-cemento usada. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta de la Entidad.

El contratista deberá trabajar de acuerdo a los resultados de laboratorio, asimismo deberá usar los implementos de medios adecuados, para poder dosificar el aditivo.

El contratista almacenará los aditivos de acuerdo a recomendaciones del fabricante de manera que prevenga contaminaciones o que estos se malogren. Los aditivos líquidos deberán protegerse de la congelación y otros cambios de temperatura que pueda variar las características y propiedades del elemento.

DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO

La determinación de proporciones: Agua - Cemento se hará tomando como base la siguiente tabla, proveniente del Reglamento Nacional de Construcciones en lo referente a “Concreto Armado”.

RELACIÓN AGUA - CEMENTO MÁXIMAS PERMISIBLES PARA CONCRETO

Resistencia a la Compresión 28 días	Máx. Relación agua-cemento. Concreto s/aire		Máx relación agua-cemento. Concreto c/aire	
f'c	Lt Seco	Gl. seco	Lt. seco	Gl. seco
175	16.5	7.0	22.5	6.0

La estimación de la máxima cantidad de agua que pueden tener los agregados son los siguientes:

- Arena Húmeda ¼ Galón /P.C.
- Arena Mojada ½ Galón /P.C.
- Piedra Húmeda ¼ Galón /P.C.

La dosificación será realizada en obra, el equipo empleado deberá tener los dispositivos convenientes para dosificar los materiales de acuerdo al diseño aprobado.

Se deberá guardar uniformidad en cuanto a la cantidad de material por cada tanda lo cual garantizará, homogeneidad en todo el proceso y posteriormente respecto a las resistencias.

CONSISTENCIA DEL CONCRETO:

El concreto se deberá vibrar en todos los casos.

Los asentamientos permitidos según la clase de construcción y siendo el concreto Librado son los siguientes:

ASENTAMIENTO EN PULGADAS:

CLASE DE CONSTRUCCIÓN	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapatas o placas reforzadas, columnas y pavimentos.	4	1
Zapatas sin área y muros ciclópeos.	3	1
Losas, vigas, muros reforzados.	4	1

Se regirá por la Norma ASTM C 143.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CABECERA:

Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibra acrílica, etc., cuyo objeto principal es contener al concreto, dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI-347-68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rapidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado inferior a 200 kg/cm^2 .

La deformación máxima entre los elementos de soporte debe ser menor de $1/240$ de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones, previamente al endurecimiento del concreto.

Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de parantes inclinados o puntuales, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra deflexiones laterales.

Aberturas temporales deben ser previstas en base de los encofrados de las columnas, paredes en otros puntos donde sea necesario facilitar la limpieza e inspección antes de que el concreto sea vaciado.

Accesorios de encofrados para ser parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes, deben ser de una calidad fabricada comercialmente.

Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera que las terminales pueden ser removidos sin acusar astilladuras en las capas del concreto después que las ligaduras hayan sido removidas.

Los tirantes para formas para formas serán regulados en longitud y serán tipo tal que no deje elemento de metal alguno más adentro de 1cm de la superficie.

Las formas de madera para aberturas en paredes debe ser construidas de tal forma que faciliten su aflojamiento; si es necesario habrá de contrarrestar el hinchamiento de las formas.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Ingeniero Inspector dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como ordene el Ingeniero.

Las porciones de concreto con cangrejeras deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto o mortero,

terminado de tal manera que se obtenga la superficie de textura a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Ingeniero Contratista.

a)Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

Tolerancia Admisible:

–**Zapatas:** En planta de 6mm a +5mm excentricidad 2% del ancho pero no más de 5cm, reducción en el espesor, 5% de lo especificado.

–**Columnas, Muros, Losas:** En las dimensiones transversales de secciones de 6mm a + 1.2cm.

–**Verticalidad:** En las superficies de columnas, muros, placas:

Hasta 3mt: 6mm

Hasta 6mt: 1cm

Hasta 12mt: 2cm

En gradientes de pisos o niveles, piso terminado en ambos sentidos +- 6mm.

En varias aberturas en pisos, muros hasta 6mm.

En escaleras para los pasos +- 3mm para el contrapaso +-1mm.

En gradas para los pasos +- 6mm para el contrapaso +- 3mm.

b)Desencofrado

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución debe brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

–No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las Operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes

–Las formas no deben de removerse sin la autorización del Ingeniero Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.

- Costado de Zapatas y Muros 24 horas.

- Costado de Columnas y Vigas 24 horas.

- Fondo de Vigas 21 días.
- Aligerados, Losas y Escaleras 7 días.

Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero Inspector.

Método de Medición: El método de medición será m^2 (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.01.08 ALCANTARILLA TMC 36":

Generalidades:

Este trabajo comprende:

- Suministro, transporte en obra, almacenamiento, manejo, armado, colocación de los tubos de acero corrugado galvanizado, circulares y multiplate, para el cruce de aguas superficiales.
- Además comprende el suministro de todas las conexiones o juntas, pernos, accesorios, tuercas y cualquier elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos.
- Comprende también la construcción de la cama de asiento a lo largo de la tubería, las conexiones de éstas a los cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición satisfactoria de los materiales sobrantes.

Materiales:

Tubería Metálica Corrugada

Se denomina así a las tuberías de gran resistencia estructural formadas por planchas de acero corrugado, galvanizado, unidas con pernos. La sección para el proyecto será circular.

Los elementos de la tubería deberán cumplir con lo siguiente:

Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM A-444 y AASHTO M-36. Los espesores de las planchas serán los siguientes:

DIÁMETRO	ESPESOR (mm)
36" (0.91 m)	2.0
48" (1.22 m)	2.5
60" (1.52 m)	3.0
72" (1.83 m)	3.3
MP-152 (3.00 x 1.35 m)	3.3

- Los pernos deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM A-307 y ASTM A-449.
- Las tuercas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-563

Material de Base o Asiento

Se denomina base o asiento al material de reemplazo que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica.

La cama de asiento estará constituida por arena gruesa, conformada por una capa de 0.15 m de espesor mínimo y 0.30 m como máximo, y a todo lo ancho de la excavación.

Control de Calidad:

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado original de calidad en donde indique el nombre y marca del producto y un análisis típico del mismo para cada clase de tubería y para cada lote de materiales

Adicionalmente, el Contratista entregará el certificado de garantía estableciendo que todo material cumple con las especificaciones requeridas.

Ningún tubo será aceptado sin previa recepción y aprobación de los certificados mencionados, por parte del Supervisor.

El Supervisor deberá inspeccionar el lote de materiales llegados a obra antes de su ensamblaje. Queda a potestad del Supervisor el muestreo del material para la realización de ensayos que acrediten el cumplimiento de las especificaciones, en laboratorio reconocidos y a costo del Contratista. Los ensayos serán de una muestra como máximo por lote de materiales.

Todas aquellas unidades que hayan perdido el galvanizado o en donde el mismo haya sido quemado, serán rechazadas. En el caso de unidades averiadas, éstas serán rechazadas o reparadas, según lo indique y apruebe el Supervisor.

No se podrá ensamblar ningún tubo, con piezas no aceptadas por el Supervisor.

Ejecución:

- Previa a la colocación del material de base se deberá verificar que el fondo de la excavación se encuentre perfilado, compactado y libre de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades. No se permitirá la colocación del material de base si los trabajos anteriores no cuentan con la aprobación del Supervisor.
- El espesor mínimo de la cama de asiento será 0.15 m, colocado sobre cualquier tipo de suelo de fundación, con excepción de suelos de baja capacidad portante o rocosos, en cuyo caso el espesor será de 0.30 m. como máximo.
- Cualquier reemplazo de material por debajo de este nivel; para efectos de mejoramiento, no forma parte del material de base o asiento.
- Los tubos metálicos serán armados de preferencia en las cercanías del emplazamiento final, siguiendo las instrucciones de ensamblaje del fabricante.
- Una vez ensamblados los tubos serán colocados en su posición mediante equipo de izaje adecuados y con la seguridad del caso.

- El transporte y manipuleo de la tubería se realizará de manera que no se abollen en ningún caso se permitirá el arrastre sobre el suelo.
- La tubería se colocará cuidadosamente sobre el material de base o asiento, siguiendo el alineamiento indicado por dos estacas en línea, cuya colocación será aprobada por el Supervisor; de igual manera, el Supervisor verificará y dará su conformidad a las cotas de cimentación. Al momento de asentar la tubería se deberá verificar que los traslapes transversales se encuentren siempre en la dirección del flujo y que las costuras longitudinales se encuentran a los costados del tubo y por ningún motivo en la base del mismo. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado o dañado en su colocación, será retirado y recolocado o reemplazado sin derecho a compensación alguna.
- Para el caso de tubos que soporten grandes rellenos, mayores de 7.50 m o cuando lo indique el Supervisor, se aumentará el diámetro vertical en un cinco por ciento (5%) mediante gatas hidráulicas de manera progresiva de un extremo a otro de la tubería, dicha deformación deberá realizarse antes de colocar el relleno y deberá mantenerse con ayuda de un adecuado apuntalamiento, el cual se retirará cuidadosamente una vez que el relleno se encuentre terminado y consolidado.
- El material de relleno deberá cumplir con las especificaciones indicadas en la partida RELLENO PARA ESTRUCTURAS.
- La colocación del relleno a los costados de la tubería, se realizará en capas alternadas de 0.15 m, para permitir un buen apisonamiento. El relleno se colocará en forma simétrica conservando siempre la misma altura en ambos lados del tubo.
- El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor al 95% de la M.D.S. del Próctor Modificado y en el caso de que el relleno se vaya a construir hasta el nivel de subrasante, los 0.30 m superiores del relleno serán compactados a una densidad mínima del 100% de la M.D.S.
- El equipo de compactación será mecánico, pudiendo ser: apisonadores mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores

vibratorios. La elección del equipo dependerá de las condiciones existentes en el lugar y deberá evitar que el equipo golpee la estructura. No será aceptable la compactación del relleno por medio de anegación o chorros de agua.

- La colocación de alcantarillas deberá ejecutarse cuando los trabajos de explanaciones hayan alcanzado el nivel de subrasante, por consiguiente, el relleno de estructuras alrededor de la tubería deberá alcanzar el mismo nivel. La altura de relleno mínimo desde la clave de la tubería hasta el nivel de subrasante será de 0.45 m.
- No se deberá permitir la imposición de cargas concentradas fijas o móviles muy superiores a las que soportaría la estructura, por lo que el equipo y vehículos pesados no deberán circular sobre la estructura antes de que la altura de relleno mínima sobre la misma sea de 0.45 m. En caso del paso de equipo muy pesado se deberá proteger la estructura colocando material adicional encima del relleno.
- No forman parte del relleno estructural los materiales colocados con el fin de dar protección a la estructura para el mantenimiento del tránsito por lo que no serán reconocidos como tales.

Método de Medición: El método de medición será **m (Metro Lineal)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.02 CUNETAS:

4.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES:

Generalidades: Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia de la cuneta.

Este ítem tiene por finalidad de establecer las cotas del perfil que llevará la cuneta.

Ejecución: Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las obras a ejecutar. Para este caso se ha tomado como BM de partida el indicado en los planos.

El equipo replanteador, deberá auxiliarse con teodolito, miras y jalones, además de winchas de 50 m, estacas, yeso y cordeles.

Método de Medición: El método de medición será m (**Metro Lineal**).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.02.02 EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA CUNETAS:

Generalidades: Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para el desplante de la cuneta.

Ejecución: Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta cuarenta y cinco (45) centímetros fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

Las excavaciones en roca para estructuras se harán teniendo en consideración lo dispuesto en estas especificaciones. Respecto al tipo de voladuras deberá ser comunicada además al Supervisor, por lo menos con 24 horas de anticipación a su ejecución. Las técnicas usadas deberán garantizar el mantenimiento de las tolerancias indicadas en las especificaciones o en los planos. La excavación próxima y vecina a la superficie definitiva deberá hacerse de manera tal que el material de dicha superficie quede prácticamente inalterado.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como desviación de los cursos de agua, utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos o métodos de construcción requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por el cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas de lluvias.

El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, y requerirán la aprobación del Supervisor.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Contratista deberá dar el correspondiente aviso al Supervisor y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin la autorización de éste último.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros, alcantarillas, sub drenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser depositados temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al lugar que designe el Supervisor.

- En el caso de la construcción de cunetas, sub drenes, etc., los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior de la carretera, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removidos a lugares donde señale el Supervisor.
- Los materiales pétreos sobrantes de la construcción de cunetas revestidas, muros, alcantarillas de concreto y otros no deben ser esparcidos en los lugares cercanos, sino trasladados a lugares donde no produzcan daños ambientales, lo que serán señalados por el Supervisor.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO DE ZANJA:

Generalidades: Comprende el perfilado del fondo de zanja, adicionándole un compactado con plancha compactadora para mejorar la estabilización del suelo.

Método de Medición: El método de medición será m (Metro Lineal).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas y equipo de medición que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

4.02.04 TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM:

4.02.05 TRANSPORTE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM:

Generalidades: Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

(b) Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Sección 206, "Remoción de derrumbes", de las presentes especificaciones.

(c) Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

(d) Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Ejecución:

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las

exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De

otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Método de Medición: El método de medición será m^3k (Metro Cúbico Kilómetro).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.00 OBRAS DE ARTE:

5.01 PONTONES:

5.01.01 TRAZO Y REPLANTEO DE NIVELES:

Descripción: Comprende el replanteo de trazos y niveles en general de las estructuras del Puente, según las características descritas en los planos.

Método de Ejecución:

Se deberá replantear la obra descrita en los planos, teniendo en cuenta sus medidas, ubicación y características propias del terreno con la ayuda de: Equipo topográfico, wincha, yeso, estacas y personal calificado y no calificado, de tal manera que al realizar los trabajos de movimiento de tierras y obras de concreto,

no se tenga ninguna diferencia con lo que se detalla en los planos. Si existiese diferencia se asentará en el Cuaderno de Obra.

Se podrá hacer variación alguna, siempre y cuando redunde en una mejorara la calidad de la obra, pero sin comprometer las características estructurales; debiendo en todo caso contar con la autorización y aprobación del Supervisor

Método de Medición: El método de medición será m^2 (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.01.02 EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA ESTRUCTURAS:

Generalidades: Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

- **Excavaciones para estructuras en roca :** Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida y, en general, todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.
- **Excavaciones para estructuras en material común:** Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en roca".

- **Excavaciones para estructura en roca bajo agua:** Comprende toda excavación de material cubierto por "Excavaciones para estructuras en Roca" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.
- **Excavaciones para estructura en material común bajo agua :** Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Corresponde a los trabajos de conformación de una capa intermedia, ubicada entre la sub base y carpeta de asfalto, cuya función es estructural.

Ejecución: Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta cuarenta y cinco (45) centímetros fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo.

Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine el Supervisor.

El Contratista no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación sino cuando esté preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

El Supervisor previamente debe aprobar la profundidad y naturaleza del material de cimentación. Toda sobre-excavación por debajo de las cotas autorizadas de cimentación, que sea atribuible a descuido del Contratista,

deberá ser rellena por su cuenta, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras.

Las excavaciones en roca para estructuras se harán teniendo en consideración lo dispuesto en estas especificaciones. Respecto al tipo de voladuras deberá ser comunicada además al Supervisor, por lo menos con 24 horas de anticipación a su ejecución. Las técnicas usadas deberán garantizar el mantenimiento de las tolerancias indicadas en las especificaciones o en los planos. La excavación próxima y vecina a la superficie definitiva deberá hacerse de manera tal que el material de dicha superficie quede prácticamente inalterado.

El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como desviación de los cursos de agua, utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos o métodos de construcción requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por el cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas de lluvias.

El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, y requerirán la aprobación del Supervisor.

Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente. Los entibados serán retirados antes de rellenar las excavaciones.

Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse a mano y en lo posible, inmediatamente antes de iniciar la construcción de las fundaciones, salvo en el caso de excavaciones en roca.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Contratista deberá dar el correspondiente aviso al Supervisor y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin la autorización de éste último.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros, alcantarillas, subdrenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser depositados temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al lugar que designe el Supervisor.
- En el caso de la construcción de cunetas, subdrenes, etc., los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con

vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior de la carretera, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removidos a lugares donde señale el Supervisor.

- Los materiales pétreos sobrantes de la construcción de cunetas revestidas, muros, alcantarillas de concreto y otros no deben ser esparcidos en los lugares cercanos, sino trasladados a lugares donde no produzcan daños ambientales, lo que serán señalados por el Supervisor.

Uso de Explosivos

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Supervisor.

Utilización de los materiales excavados

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las obras construidas, siempre que sean adecuados para dicho fin. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El Contratista de la zona de las obras, hasta los sitios aprobados por el Supervisor.

Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones, se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar. Se recomienda usar los sitios donde se ha tomado el material de préstamo (canteras), sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente. Se debe evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Se medirán los volúmenes de las excavaciones para ubicar las zonas de disposición final adecuadas a esos volúmenes.

Las zonas de depósito final de desechos se ubicarán lejos de los cuerpos de agua, para asegurar que el nivel de agua, durante el tiempo de lluvias, no sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito. No se colocara el material en lechos de ríos, ni a 30 metros de las orillas.

Método de Medición: El método de medición será m^3 (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.01.03 TRANSPORTE M/EXCEDENTE HASTA 1KM:

5.01.04 TRANSPORTE M/EXCEDENTE DESPUES DE 1KM:

Generalidades: Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

(a) Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

(b) Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia a la Sección 206, "Remoción de derrumbes", de las presentes especificaciones.

(c) Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

(d) Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en

los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Ejecución:

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga(sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para

evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento. El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Método de Medición: El método de medición será m^3/k (Metro Cúbico Kilómetro).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y maquinaria liviana que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.01.05 SOLADO PARA ESTRUCTURAS:

Materiales:

Cemento.- A usarse será Pórtland tipo I MS, que cumple con las Normas ASTM-C150. En términos generales el cemento a usarse no deberá tener grumos por lo que se protegerá debidamente, ya sea en bolsas o en sitios en forma tal que no sea afectado por la humedad producida por agua libre o por el ambiente.

Hormigón.- Será material procedente de río o cantera compuesto de agregados finos y gruesos de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libre de cantidades de polvo, partículas blancas o escamosas, ácidos, etc. debe estar comprendidos entre los que pasan por la malla 100 como mínimo y la de 2" como máximo.

Agua.- Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que deberá ser limpia, potable, fresca, que no sea dura, esto es con sulfatos, tampoco se usará aguas servidas.

Generalidades: Llevarán solado todas la estructuras en contacto con el suelo natural o aquellas que se apoyan sobre el terreno.

Ejecución: Serán de concreto ciclópeo 1:2 (Cemento-Hormigón), con 30% de piedra grande, máximo 6", con más de 10 galones de agua por la bolsa, dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto de resistencia especificada en los planos.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por el mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cms. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.

Se tomarán muestras de concreto de acuerdo a las normas ASTM.0172.

Método de Medición: El método de medición será m³ (Metro Cúbico).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida.

5.01.06 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ PARA ZAPATA:

5.01.08 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ PARA ESTRIBO:

5.01.11 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ PARA VIGAS:

5.01.14 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ PARA PLATAFORMA:

Generalidades: 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 de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

Materiales: Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme

Cemento

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

Agregados

(a) Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75um (N°200)	MTC E 202	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.50% máx.
Cont.de sulfatos, expres. ión SO ₄		0.06% máx.
Cont. de Cloruros, expresado como ión cl		0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo Norma Técnica Peruana 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

(2) Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5 R \text{ cuando } R < 70$$

(3) Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 -100
2,36 mm (N° 8)	80 -100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 - 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

4) Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

(5) Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma MTC E 114, será sesenta por ciento (65%) mínimo para concretos de $f'c < 210\text{kg/cm}^2$ y para resistencias mayores setenticinco por ciento (75%) como mínimo.

(b) Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Supervisor.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Sustancias Perjudiciales

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $SO_4 =$		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl		0.10% máx.

(2) Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

(3) Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

(4) Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

(5) Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

(6) Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de $f_c > 210 \text{ Kg/cm}^2$, los agregados deben ser 100% triturados.

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad NaHCO_3 (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete".

Contenido Máximo de ión cloruro

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del
------------------	--

	cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garages, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

(e) Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto se definirán que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

Clases de concreto

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto:

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	34,3 MPa (350 Kg/cm ²)
B	31,4 Mpa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	27,4 MPa (280 Kg/cm ²)
D	20,6 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	
G	13,7 MPa (140 Kg/cm ²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

Equipo

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

(a) Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Supervisor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0,25 m³).

(b) Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Supervisor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Supervisor.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

(c) Encofrados y obra falsa

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

(d) Elementos para la colocación del concreto

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

(e) Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

(f) Equipos varios

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Ejecución:

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por el Supervisor, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregara al Supervisor, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio del Supervisor los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que el Supervisor manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El contratista definirá una formula de trabajo, la cual someterá a consideración del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

Tipo de Construcción	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo

Zapata y Muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio

requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla N° 610-1.

Tabla N° 610-1
Resistencia Promedio Requerida

Resistencia Especificada a la Compresión	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión
< 20,6 MPa (210 Kg/cm ²)	$f'c + 6,8$ MPa (70 Kg/cm ²)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm ²)	$f'c + 8,3$ MPa (85 Kg/cm ²)
> 34,3 MPa (350 Kg/cm ²)	$f'c + 9,8$ MPa (100 Kg/cm ²)

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la Tabla N° 610-2

Tabla N° 610-2
Requisitos Sobre Aire Incluido

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
280kg/cm ² –350kg/cm ² concreto normal	06 - 8
280kg/cm ² -350kg/cm ² concreto pre-esforzado	02 - 5
140kg/cm ² -280kg/cm ² concreto normal	03 - 6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé el Supervisor al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima

especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

Fabricación de la mezcla

(a) Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(b) Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

(c) Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

(d) Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, solo para resistencias $f'c$ menores a 210Kg/cm^2 , podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. El Supervisor verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla. Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiriera un aspecto y color uniformes.

Operaciones para el vaciado de la mezcla

(a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Supervisor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, el Supervisor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Supervisor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

(b) Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de

agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Supervisor.

(c) Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Supervisor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio del Supervisor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0.5 m). El Supervisor podrá exigir espesores aún menores cuando lo estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(d) Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Supervisor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por el Supervisor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(e) Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

(f) Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Supervisor. El Contratista 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.

(g) Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

(h) Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

- Estructuras para arcos.....14 días
- Estructuras bajo vigas14 días
- Soportes bajo losas planas.....14 días

- Losas de piso14 días
- Placa superior en alcantarillas de cajón.....14 días
- Superficies de muros verticales48 horas
- Columnas48 horas
- Lados de vigas24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

(i) Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

(1) Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

(2) Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Supervisor lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

(j) Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado. por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por el Supervisor.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, el Supervisor podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias. Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo requiera el Supervisor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Contratista.

(k) Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Supervisor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

(I) Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C - 32°C). Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

(b) Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

(c) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

(d) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

(e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

(f) Calidad de la mezcla

(1) Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos.....± 1%
- Agregado fino± 2%
- Agregado grueso hasta de 38 mm..... ± 2%
- Agregado grueso mayor de 38 mm..... ± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Supervisor.

(2) Resistencia

El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla 610-3.

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, el Supervisor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C - 27°C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá adoptar las medidas correctivas que solicite el Supervisor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el MTC.

5.01.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRIBO:

5.01.12 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS:

5.01.15 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATAFORMA:

Generalidades: Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibra acrílica, etc., cuyo objeto principal es contener al concreto, dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI-347-68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rapidez para mantener las tolerancias especificadas.

Ejecución:

Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado inferior a 200 kg/cm^2 .

La deformación máxima entre los elementos de soporte debe ser menor de $1/240$ de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones, previamente al endurecimiento del concreto.

Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de parantes inclinados o puntuales, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra deflexiones laterales.

Aberturas temporales deben ser previstas en base de los encofrados de las columnas, paredes en otros puntos donde sea necesario facilitar la limpieza e inspección antes de que el concreto sea vaciado.

Accesorios de encofrados para ser parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes, deben ser de una calidad fabricada comercialmente.

Los tirantes de los encofrados deben ser hechos de tal manera que las terminales pueden ser removidos sin acusar astilladuras en las capas del concreto después que las ligaduras hayan sido removidas.

Los tirantes para formas para formas serán regulados en longitud y serán tipo tal que no dejen elemento de metal alguno más adentro de 1 cm de la superficie.

Las formas de madera para aberturas en paredes debe ser construidas de tal forma que faciliten su aflojamiento; si es necesario habrá de contrarrestar el hinchamiento de las formas.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Ingeniero Inspector dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como ordene el Ingeniero.

Las porciones de concreto con cangrejas deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto o mortero, terminado de tal manera que se obtenga la superficie de textura a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Ingeniero Contratista.

c)Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

Tolerancias Admisibles:

–**Zapatas:** En planta de 6mm a +5mm excentricidad 2% del ancho pero no más de 5cm, reducción en el espesor, 5% de lo especificado.

–**Columnas, Muros, Losas:** En las dimensiones transversales de secciones de 6mm a + 1.2cm.

–**Verticalidad:** En las superficies de columnas, muros, placas:

Hasta 3mt : 6mm

Hasta 6mt : 1cm

Hasta 12mt : 2cm

En gradientes de pisos o niveles, piso terminado en ambos sentidos +- 6mm.

En varias aberturas en pisos, muros hasta 6mm.

En escaleras para los pasos +- 3mm para el contrapaso +-1mm.

En gradas para los pasos +- 6mm para el contrapaso +- 3mm.

d)Desencofrado

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución debe brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

- No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las Operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes

- Las formas no deben de removerse sin la autorización del Ingeniero Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.
 - Costado de Zapatas y Muros 24 horas.
 - Fondo de Vigas 21 días.
 - Losa 7 días.

Quando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero Inspector.

Método de Medición: El método de medición será m^2 (Metro Cuadrado).

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.03.07 - 5.01.10 – 5.01.13 – 5.01.16 ACERO GRADO 60:

El acero es un material obtenido de fundición de altos hornos, para el refuerzo de concreto pre-fatigado generalmente logrado bajo las normas ASTM-A-615, A-616, A-617; en base a su carga de fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, carga de rotura mínimo $5,900 \text{ kg/cm}^2$, elongación de 20cm mínimo 8%

a)Varillas de Refuerzo

Varilla de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirá con las normas ASTM-A-15 (varillas de acero de lingote grado intermedio), tendrá corrugaciones para su adherencia con el concreto, el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM-A-305.

Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido en base a torsiones y otras formas de trabajo en frío.

b)Doblado

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en concreto; las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8" se doblarán con un radio mínimo de 2 ½ diámetro de las varillas de 3/4" y 1" su radio de

curvatura será de 3 diámetros, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

c)Colocación

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos y traslapes indicados.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto.

d)Empalmes

La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30cm para barras lisas será el doble del que se use para las corrugadas.

e)Soldadura

Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el proyectista o Ingeniero Inspector.

Se usará electrodos de la clase AWS E-7018 (supercito de Oerlikon o similar) la operación de soldado debe ejecutarse en estricto cumplimiento de las especificaciones proporcionadas por el fabricante; el Contratista será el único responsable de las fallas que se produzcan cuando estas uniones sean sometidas a pruebas especificadas en las normas ASTM-A-370.

f)Pruebas:

El Contratista entregará al Ingeniero Inspector un certificado de los ensayos realizados a los especímenes determinados en número de tres por cada 5 toneladas y de cada diámetro, los que deben haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a las normas ASMT-A-370 en la que se indique la carga de fluencia y carga de rotura.

Para el caso del empleo de barras soldadas estas serán probadas de acuerdo con las normas de ACI-318-71 en número de una muestra por cada 50 barras soldadas. El mencionado certificado será un respaldo del Contratista para poder ejecutar la pero esto no significa que se elude de la responsabilidad en caso de fallas detectadas a posterior.

g)Tolerancia:

Las varillas para el refuerzo del concreto tendrán cierta tolerancia en más ó menos; pasada la cual no puede ser aceptado su uso.

- Tolerancia para su Fabricación:

- En longitud de corte +- 2.5cm.
- Para estribos, espirales y soportes +- 1.2cm.
- Para doblado +- 1.2cm.

- Tolerancia para su Colocación en Obra:

- Cobertura de concreto a la superficie +- 6mm.
- Espaciamiento entre varillas +- 6mm.
- Varillas superiores en losas y vigas +- 6mm.
- Secciones de 20 cm de profundidad ó menos +- 6mm .
- Secciones de + de 20 cm de profundidad +- 1.2 cm.
- Secciones de + de 60 cm de profundidad +- 2.5 cm.

Generalidades: Se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos estructurales.

Método de Medición: El método de medición será **Kg. (Kilogramo)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero

5.01.17 APOYO NEOPRENO:

Generalidades: Esta partida consistirá en el suministro y colocación de planchas de neopreno vulcanizadas con planchas de acero estructural, según se indica en los planos. Las planchas de neopreno serán de dureza SHORE 60.

Las planchas de neopreno vulcanizada con planchas de acero estructural ASTM 709 Grado 36 deberán ser del tipo monoblock perfectamente elaboradas, es decir, todo el apoyo completo formará una sola pieza con las planchas de acero interiores.

Las planchas de acero para la fabricación de los dispositivos de apoyo tendrán un esfuerzo de rotura no menor de 4,000 kg/cm² y un esfuerzo de fluencia no menor que 2,500 kg/cm².

Los apoyos fijos llevarán dowels en la cantidad y longitud especificada en los planos.

Materiales:

Se usará Neopreno 100% puro (cloropreno), el cual deberá llenar los requisitos mínimos de la tabla que a continuación se muestra:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL NEOPRENO

ESTÁNDAR DE ASTM	PROPIEDADES FÍSICAS	DUREZA NOMINAL		
		50	60	70
D224 O D412	Dureza	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5
	Resistencia a tracción (kg/cm ²)	175	175	175
	Elongación última mín. en %	400	350	300
	Resistencia al calor			
D573 70 horas a 100°C	Cambio de dureza	+ 15	+ 15	+ 15
	Cambio en resistencia tracción máx. en %	- 15	- 15	- 15
	Cambio en elongación último máx. en %	- 40	- 40	- 40

	Asentamiento en compresión			
D395 Método B	22 horas a 100°C máximo en %	35	35	35
	Prueba de baja temperatura	No	debe	Fallar
D746 Procedimiento B	Fragilidad – 40°C			
	Adhesión			
	Adherencia efectuada durante la vulcanización kg/cm ²	714	714	714

Los apoyos de neopreno serán hechos de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos del Proyecto

Los apoyos serán preparados según las dimensiones indicadas y colocados sobre los estribos o pilares, quedando su superficie expuesta sensiblemente horizontal o vertical, recibiendo sobre ellos directamente el concreto de la superestructura.

No se aceptará dimensiones menores que las especificadas. Las tolerancias son las siguientes:

DIMENSIONES EXTERIORES	TOLERANCIA
Espesor promedio 30 mm o menos	± 2.0 mms
Espesor promedio mayor de 30 mms	+ 4.0 mms
Espesor de capas en apoyo compuesto	± 2.0 mms
Largo ancho del apoyo:	
Menor de 60 cm	4.0 mms
Mayor de 60 cm	8.0 mms

Los apoyos tendrán una estructura de capas, alternando una capa de neopreno con una de acero, la capa inferior y la capa superior serán de neopreno. Las dimensiones en planta de la plancha metálica serán de 5 mm por lado más corta que las dimensiones en planta de las planchas de neopreno, de manera que queden protegidas contra la oxidación.

Las planchas metálicas serán vulcanizadas en neopreno, de manera que los bordes las planchas de neopreno queden vulcanizadas entre si, formando el apoyo en conjunto único.

Los siguientes valores son indispensables para aceptar el material, al verificarse pruebas sobre especímenes de tamaño natural:

- Deformaciones por compresión- Máxima deformación con un esfuerzo promedio de compresión de $56 \text{ Kg/cm}^2 = 7\%$.
- La resistencia al cortante del apoyo no excederá:
 - 3.5 kg/cm^2 , para dureza nominal 50
 - 5.25 kg/cm^2 , para dureza nominal 60
 - 7.7 kg/cm^2 , para dureza nominal 70

Método de Medición: El método de medición será **und. (Unidad)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.01.18 ACERO APOYO FIJO (DOWELLS) F'Y=4200 KG/CM2:

Descripción:

Comprende el suministro, habilitación e instalación de 06 barras de acero corrugado del tipo grado 60, de diámetro 1" por viga principal con longitudes y distribución de acuerdo a lo indicado en los planos.

Método de Ejecución:

Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir libre de polvo, pintura, oxido, grasas o cualquier otro material que disminuya su adherencia. El almacenamiento se hará en lugares secos, aislados del suelo y protegidos de la humedad.

Las barras se colocarán respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

Método de Medición:

El trabajo ejecutado se medirá en Kilogramos (KG) de acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ colocados en las estructuras de acuerdo a los planos, autorizados por el Residente y con la aprobación del Supervisor.

Bases de Pago:

EL trabajo realizado se pagará al precio unitario por Unidad (Und) del Presupuesto, del metrado ejecutado, autorizado por el Residente y con la aprobación del Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos que se presenten para la realización de esta partida.

5.01.19 TUBO DE PVC 3" PARA DRENAJE:**Generalidades:**

Esta partida consistirá en el suministro y colocación de tubos de drenaje de PVC de 3" de diámetro para el puente vehicular, de acuerdo a las ubicaciones, pendientes y demás dimensiones indicadas en los planos del proyecto ó según lo ordene el Supervisor.

Los tubos de drenaje son elementos destinados a evacuar rápidamente el agua de la superficie de la calzada, a fin de evitar el deterioro de la misma y de crear condiciones inseguras para el tráfico vehicular y peatonal.

Método de Ejecución:

Los tubos de drenaje para los puentes vehiculares se colocarán en la esquina formada por la losa y el sardinel según se muestra en los planos.

Los tubos se colocarán en las ubicaciones antes indicadas, antes del vaciado de la losa del puente, asegurándolas a las armaduras longitudinales y a los encofrados de la misma; este trabajo se hará paralelamente a la colocación de la armadura de la losa del puente.

En el encofrado del fondo se hará el recorte preciso para que pase el tubo. En la parte superior se recortará el tubo al ras con el encofrado de la cara vertical del sardinel o viga.

Se deberá tener cuidado de cubrir todos los posibles espacios que existan entre los tubos de drenajes y el encofrado a fin de que no haya un derrame de la mezcla del concreto al momento del vaciado

Método de Medición: El método de medición será **und (Unidad)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

5.01.20 BARANDA METÁLICA:

Generalidades: Este trabajo comprende la construcción y colocación de barandas metálicas a lo largo de los puentes, de acuerdo con estas especificaciones y a los planos del proyecto correspondientes.

Los detalles de forma, soldadura, dimensiones, espaciamientos y anclajes se encuentran establecidos en los planos correspondientes.

Estas barandas están formadas por tubos de fierro negro de 3" x 3.6 mm de diámetro y espesor respectivamente, con apoyos metálicos formados por planchas de acero de 0.125 y 3/8" de espesor de costilla y plancha de 3/8" de espesor donde se sueldan adecuadamente a los tubos. Cada apoyo se encuentra unido a la vereda del puente mediante una plancha de acero de 0.20 x 0.18 x 3/8" de espesor y 4 pernos de Ø 3/4" x 8" m de longitud.

Método de Ejecución:

Los elementos estarán de acuerdo a las normas AASHTO M 160 (ASTM A.6) y M 183 (ASTM A 36) para acero G-60. Los materiales serán entregados en obra en su confección original, sellados y etiquetados por el fabricante. Las etiquetas indicarán el nombre y el tipo de la pintura, detallarán sus diferentes componentes y darán las instrucciones para su reducción. En lo posible, todos los materiales serán suministrados por un solo fabricante y serán de producción nacional.

Los materiales para el pintado de las barandas, serán los mismos que los establecidos en la partida 910.E PINTURA PARA ARENADO (INCL. ARENADO)

El Contratista deberá someter a aprobación del Supervisor los planos de fabricación de las barandas, por lo menos con quince días de anticipación antes

del suministro a la obra. El Supervisor exigirá la certificación de los materiales a ser usados y certificados de pruebas de la junta, que demuestren su funcionalidad y durabilidad.

El procedimiento de pintado será el indicado en la en la partida 910.E PINTURA PARA ARENADO (INCL. ARENADO)

Deberá tenerse cuidado de que las superficies terminadas sean rectas y carezcan de torceduras.

Se emplearán métodos seguros al ubicar las barandas en su lugar, para mantenerlas en una posición correcta durante su colocación, conservando el lineamiento indicado en los planos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo
- Medir las cantidades de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

Método de Medición: El método de medición será **m (Metro Lineal)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

06.00 SEÑALIZACION:

6.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE INFORMACIÓN:

6.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE REGULACIÓN:

6.03 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE PREVENCIÓN:

Generalidades: Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino. Así mismo se usan para destacar lugares notables (ciudades, ríos, lugares históricos, etc.)

en general cualquier información que pueda ayudar en la forma más simple y directa.

Ejecución: Los postes de fijación de las señales informativas tendrán una cimentación de concreto de $f'c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$ con las siguientes dimensiones $0.60 \times 0.80 \times 1.00 \text{ m.}$ de profundidad, la parte superior de la zapata deberá estar por lo menos a 10 cm debajo del nivel suelo, sobre las zapatas se construirán pedestales de $0.25 \times 0.25 \text{ cm.}$ De 1.00 m. de altura. En el presente proyecto solo se construirá la estructura tipo E-2.

Se emplearan pórticos de tubo galvanizado de 3" de diámetro tal como lo indican los planos, los cales serán pintados con pintura anticorrosivo y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas sin dejar vacíos que debiliten las uniones de acuerdo la mejor practica en la materia. Los detalles de la plancha metálica, pernos de anclaje, tubos, aletas, orificios de fijación (orejas) se detallan en el plano respectivo.

Método de Medición: El método de medición será **und (Unidad).**

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida.

6.04 POSTE KILOMÉTRICO:

Descripción:

Se refiere al suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintado e instalación de hitos o postes de concreto, indicativos del kilometraje de la vía, que permiten a los usuarios de la misma, conocer la distancia del tramo respecto al inicio de la localidad.

Los Hitos Kilométricos serán colocados convenientemente, de manera que puedan cumplir con su misión informativa, a intervalos de un kilómetro; en lo posible alternadamente, a la derecha y a la izquierda del camino.

El diseño de los hitos deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

El kilometraje a colocar en los postes, será coordinado con PROVIAS DESCENTRALIZADO, teniendo en cuenta que la presente carretera constituye un tramo que une el Distrito de Bagua Grande con Centros Poblados y Caseríos.

Materiales:

Concreto

Los Hitos serán de concreto reforzado $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ y tendrán una altura total de 1.20 m, de la cual 0.775 m, irán sobre la superficie del terreno y los 0.425 m restantes, empotrados en la cimentación. El concreto a emplear en la cimentación será concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

El concreto a emplearse deberá cumplir las especificaciones de la partida: OBRAS DE CONCRETO.

Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo estará compuesto por varilla de $\text{Ø}3/8''$ y estribos de alambre N° 8 cada 0.15 m. El acero de refuerzo debe cumplir con las especificaciones de la partida ACERO DE REFUERZO $f'y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

Pintura

La pintura a emplearse será del tipo esmalte sintético, aplicada a tres manos. El color de los postes será de color blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño, el contenido informativo en bajo relieve, se pintará con color negro y utilizará caracteres del alfabeto serie "C" y letras dimensionadas de acuerdo al Manual mencionado.

Método Constructivo:

Fabricación de Hitos

La fabricación de postes se realizará fuera del sitio de instalación, en lugares acondicionados para ello. La secuencia constructiva será la siguiente:

Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicadas en los planos.

Armado del acero de refuerzo.

Vaciado del concreto.

Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad.

Desencofrado y Acabado.

Pintado de los postes

Colocación de Hitos

La secuencia constructiva será la siguiente:

Transporte del hito, al sitio de colocación

Ubicación del hito kilométrico, en cada kilómetro, a una distancia mínima de 1.50 de los bordes de la vía.

Excavación de la zapata de cimentación

Colocación y cimentación de los postes, de manera que su leyenda quede perpendicular a la visión del usuario que recorre la vía.

Método de Medición:

El método de medición es por unidad (und), colocada de acuerdo con las presentes especificaciones y planos de proyecto y debidamente aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago:

Los Hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad para la partida HITOS KILÓMETRICOS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, materiales, suministro de materiales, equipos, herramientas, fabricación, pintura, almacenamiento, transporte y disposición en los sitios que defina el supervisor, de los trabajos de excavación, y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

7.00 FLETE TERRESTRE:

7.01 FLETE TERRESTRE:

Generalidades: Esta partida comprende los trabajos de transporte de los materiales necesarios para la ejecución de las partidas, desde la ciudad de Trujillo hasta la zona de los trabajos.

Ejecución: Para la ejecución de esta partida se tiene que seguir las siguientes recomendaciones:

- La contratista deberá alcanzar, al ingeniero supervisor, un plan de trabajo para la salida y llegada de los materiales. Este plan de trabajo deberá ser alcanzado al responsable de los almacenes.

Método de Medición: El método de medición será **kg (Kilogramo)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo de material, mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida. Para su pago requerirá la aprobación del Ingeniero Supervisor.

8.00 MITIGACION AMBIENTAL:

8.01 MITIGACION AMBIENTAL:

Generalidades: Esta partida consiste en un programa contra accidentes que pueda ocurrir en la obra del Puente, muro de contención, alcantarillas y cunetas. Así mismo sobre los trabajos de ejecución de la vía.

Método de Medición: El método de medición será **Est. (Estimada)**.

Base de Pago: Se consideran los pagos en efectivo mano de obra incluyendo sus derechos laborales y herramientas que hayan de intervenir en la ejecución de esta partida.

ANEXO 05: ESTUDIOS DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS,
CRISTIAN HERNÁN**

- ◆ Análisis Granulométrico y Clasificación C1 - C13 y Cantera
 - ◆ Límites de Atterberg C1 - C13 y Cantera
 - ◆ Contenido de Humedad C1 - C13 y Cantera
- ◆ Proctor Modificado y CBR C1, C4, C7, C10, C13 y Cantera

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019

Calicata		Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
Nº	Estrato			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)
C-1	E-1	KM 01+000	1.50 m	5.56	8.42	17.37	74.22	31	18	13	GP-GC	A-2-6 (0)	1.899	7.66	58.94	49.52	-	-
C-2	E-1	KM 02+000	1.50 m	5.23	30.53	25.43	44.05	24	18	6	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-3	E-1	KM 03+000	1.50 m	4.06	11.35	14.64	74.01	25	17	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-4	E-1	KM 04+000	1.50 m	4.42	4.32	11.97	83.71	29	25	4	GW	A-1-a (0)	2.106	4.55	119.89	84.63	-	-
C-5	E-1	KM 05+000	1.50 m	4.92	27.82	25.62	46.55	27	19	8	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-6	E-1	KM 06+000	1.50 m	5.19	5.65	12.20	82.15	29	26	3	GW-GM	A-1-a (0)	-	-	-	-	-	-
C-7	E-1	KM 07+000	1.50 m	4.50	5.22	17.82	76.96	29	26	3	GP-GM	A-1-a (0)	1.919	7.13	68.25	57.36	-	-
C-8	E-1	KM 08+000	1.50 m	4.78	6.23	16.58	77.19	27	19	8	GP-GC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-9	E-1	KM 09+000	1.50 m	5.46	49.85	23.08	27.07	26	22	4	SM-SC	A-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-10	E-1	KM 10+000	1.50 m	4.71	16.77	12.22	71.01	26	19	7	GM-GC	A-2-4 (0)	2.075	8.98	51.01	42.88	-	-
C-11	E-1	KM 11+000	1.50 m	5.09	27.37	30.29	42.34	27	23	4	SM-SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-	-
C-12	E-1	KM 12+000	1.50 m	4.65	27.31	30.50	42.20	26	14	12	SC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	-	-
C-13	E-1	KM 13+000	1.50 m	4.72	6.24	8.69	85.07	27	17	10	GP-GC	A-2-4 (0)	2.006	7.13	70.39	59.20	-	-
C-X	E-X	CANTERA	1.50 m	4.59	5.05	6.77	88.18	31	22	9	GW-GC	A-2-4 (0)	2.094	6.60	94.57	79.43	-	-

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

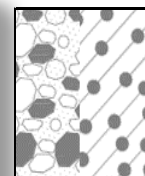
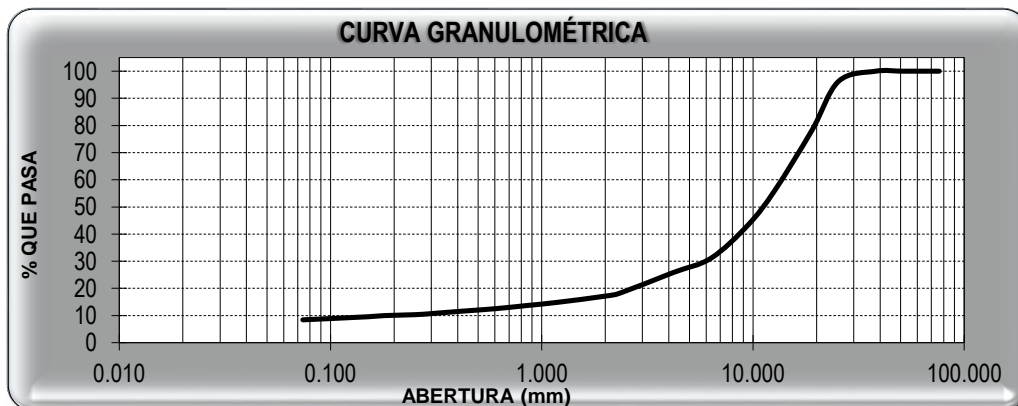
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1831.66

Peso perdido por lavado : 168.34

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.56%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	75.47	3.77	3.77	96.23	L. Líquido : 31
3/4"	19.050	358.71	17.94	21.71	78.29	L. Plástico : 18
1/2"	12.700	443.31	22.17	43.87	56.13	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	252.13	12.61	56.48	43.52	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	246.88	12.34	68.83	31.18	
No4	4.178	107.84	5.39	74.22	25.78	Clas. SUCS : GP-GC
No8	2.360	149.36	7.47	81.69	18.32	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
No10	2.000	23.31	1.17	82.85	17.15	Descripción de la Muestra
No16	1.180	46.41	2.32	85.17	14.83	
No20	0.850	22.89	1.14	86.32	13.68	SUCS: Grava mal graduada con arcilla y arena (o arcilla limosa y arena)
No30	0.600	23.62	1.18	87.50	12.50	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Regular a malo
No40	0.420	17.93	0.90	88.39	11.61	Tiene un % de finos de = 8.42%
No50	0.300	18.01	0.90	89.29	10.71	Descripción de la Calicata
No60	0.250	8.00	0.40	89.69	10.31	
No80	0.180	6.54	0.33	90.02	9.98	C-1 : E-1
No100	0.150	8.63	0.43	90.45	9.55	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No200	0.074	22.62	1.13	91.58	8.42	
< No200		168.34	8.42	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.1844
D30	: 5.8767
D60	: 13.8100
Cu	: 74.90
Cc	: 13.56

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

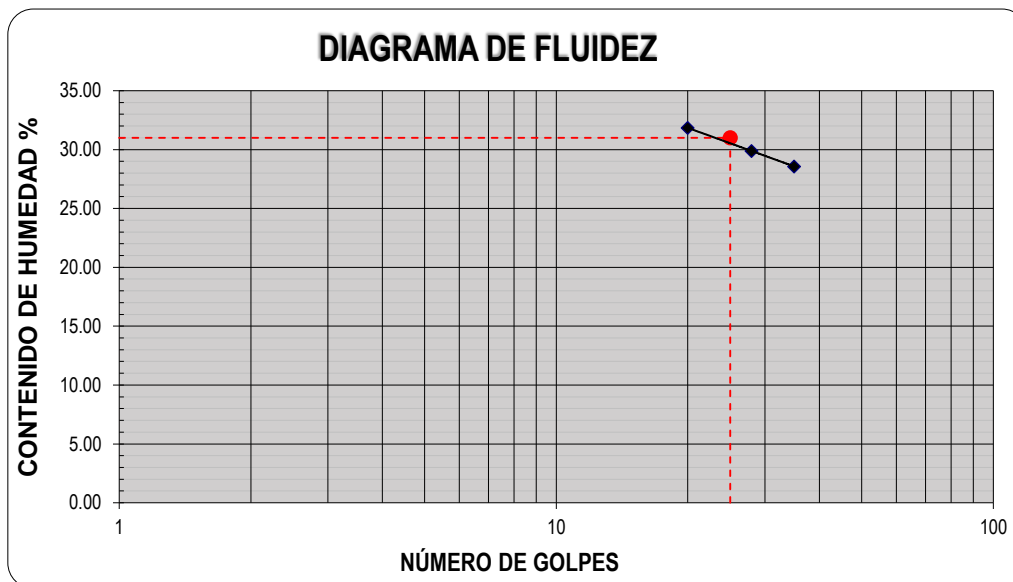
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	28	35	-	-
N° de golpes	20	28	35	-	-
Peso de tara (g)	50.52	49.49	54.97	48.78	50.38
Peso de tara + suelo húmedo (g)	53.46	52.75	57.76	49.28	50.88
Peso tara + suelo seco (g)	52.75	52.00	57.14	49.20	50.81
Contenido de Humedad %	31.84	29.88	28.57	19.05	16.28
Límites %	31			18	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -5.837 \ln(x) + 49.325$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.84	50.63	51.49
Peso del tarro + suelo humedo (g)	160.05	140.26	157.72
Peso del tarro + suelo seco (g)	154.00	135.89	152.00
Peso del suelo seco (g)	103.16	85.26	100.51
Peso del agua (g)	6.05	4.37	5.72
% de humedad (%)	5.86	5.13	5.69
% de humedad promedio (%)	5.56		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

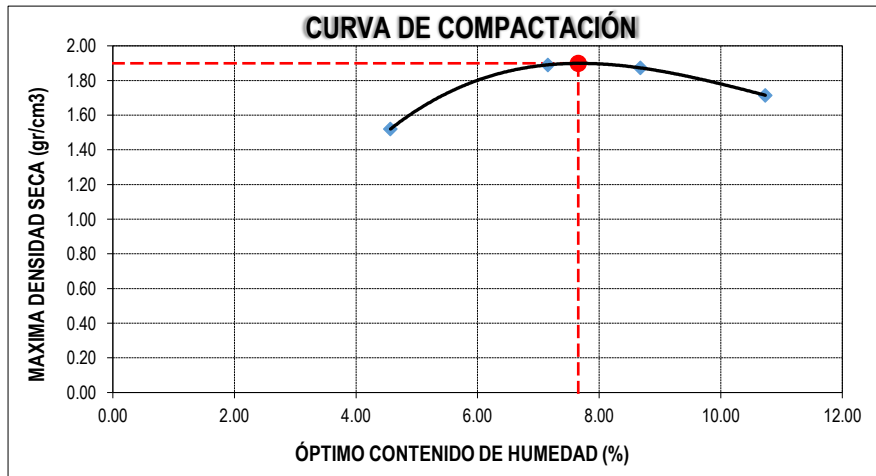
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9135	10050	10070	9785		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3335	4250	4270	3985		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.59	2.03	2.04	1.90		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	154.83	179.46	154.92	199.69		
Peso del suelo seco + tara (g)	148.74	168.60	143.92	181.98		
Peso del agua (g)	6.09	10.86	11.00	17.71		
Peso de la tara (g)	15.38	16.78	17.16	16.99		
Peso del suelo seco (g)	133.36	151.82	126.77	165.00		
% de humedad (%)	4.57	7.16	8.68	10.73		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.52	1.89	1.87	1.72		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.899
Óptimo contenido de humedad (%)	7.66

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11185		11515		11887	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	3630		3960		4332	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.713		1.869		2.044	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	87.38		100.13		94.64	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	81.85		93.45		88.66	
Peso del agua (g)	5.53		6.68		5.98	
Peso de la cápsula (g)	9.94		10.24		10.55	
Peso del suelo seco (g)	71.91		83.21		78.11	
% de humedad (%)	7.69		8.03		7.66	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.591		1.730		1.899	

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs									
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
PENETRACIÓN Pulg.	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	24	228.98	76.33	41	371.70	123.90	68	598.55	199.52
0.050	40	363.30	121.10	76	665.81	221.94	120	1036.12	345.37
0.075	63	556.52	185.51	109	943.48	314.49	162	1390.18	463.39
0.100	92	800.40	266.80	147	1263.66	421.22	207	1768.12	589.37
0.125	121	1044.54	348.18	180	1542.10	514.03	252	2150.81	716.94
0.150	150	1288.96	429.65	212	1812.43	604.14	291	2481.23	827.08
0.200	205	1753.26	584.42	267	2277.83	759.28	356	3033.02	1011.01
0.300	282	2404.93	801.64	341	2905.56	968.52	436	3714.03	1238.01
0.400	327	2786.67	928.89	386	3288.16	1096.05	485	4132.17	1377.39
0.500	340	2897.07	965.69	406	3458.41	1152.80	507	4320.16	1440.05

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

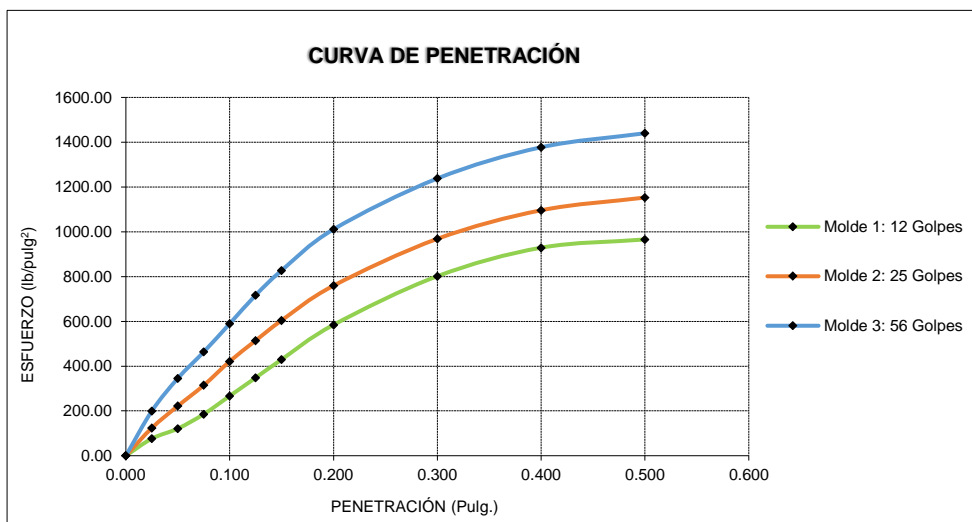
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / KM 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



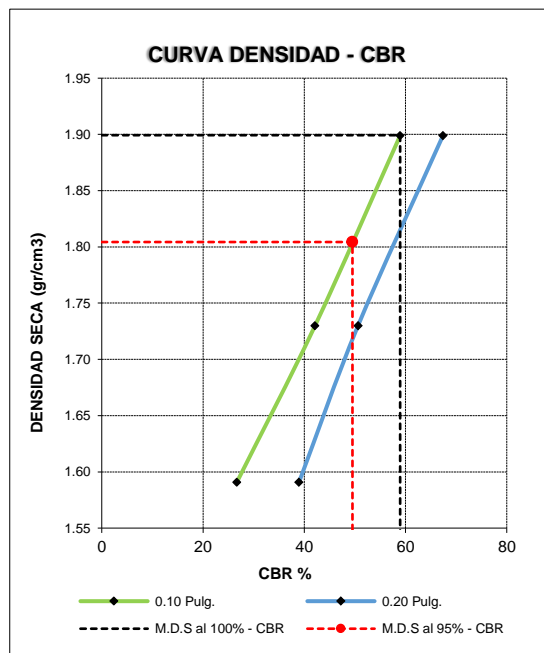
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	266.80	1000	26.68	1.591
2	0.100	421.22	1000	42.12	1.730
3	0.100	589.37	1000	58.94	1.899

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	584.42	1500	38.96	1.591
2	0.200	759.28	1500	50.62	1.730
3	0.200	1011.01	1500	67.40	1.899

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.899
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.804
Óptimo contenido de humedad	(%)	7.66
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	58.94
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	49.52



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / KM 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

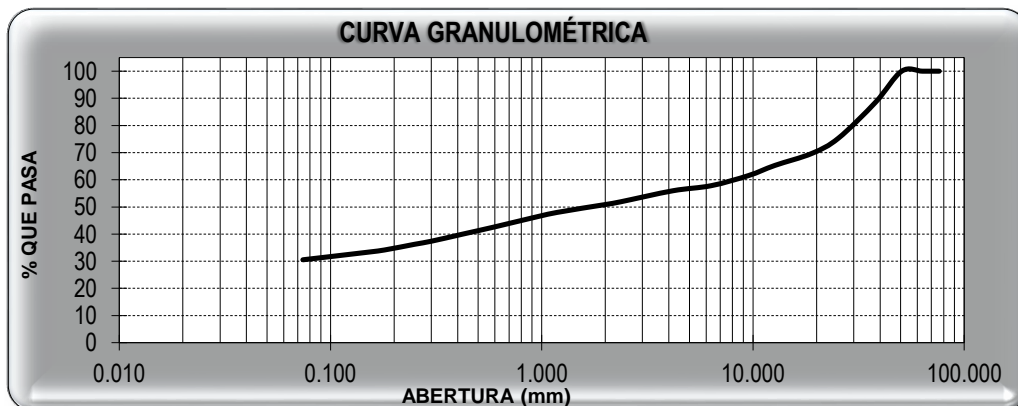
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1389.49

Peso perdido por lavado : 610.51

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.23%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	228.23	11.41	11.41	88.59	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	265.14	13.26	24.67	75.33		L. Líquido : 24
3/4"	19.050	111.90	5.60	30.26	69.74		L. Plástico : 18
1/2"	12.700	88.98	4.45	34.71	65.29	Ind. Plasticidad : 6	
3/8"	9.525	74.85	3.74	38.46	61.55	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	74.22	3.71	42.17	57.83		Clas. SUCS : SM-SC
No4	4.178	37.67	1.88	44.05	55.95	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)	
No8	2.360	81.50	4.08	48.12	51.88	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	20.01	1.00	49.13	50.88		SUCS: Arena limo - arcillosa con grava
No16	1.180	58.19	2.91	52.03	47.97	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno	
No20	0.850	49.65	2.48	54.52	45.48		Tiene un % de finos de = 30.53%
No30	0.600	56.50	2.83	57.34	42.66	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	54.43	2.72	60.06	39.94		C-2 : E-1
No50	0.300	51.47	2.57	62.64	37.36	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m	
No60	0.250	22.52	1.13	63.76	36.24		
No80	0.180	42.12	2.11	65.87	34.13		
No100	0.150	16.22	0.81	66.68	33.32		
No200	0.074	55.89	2.79	69.47	30.53		
< No200		610.51	30.53	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

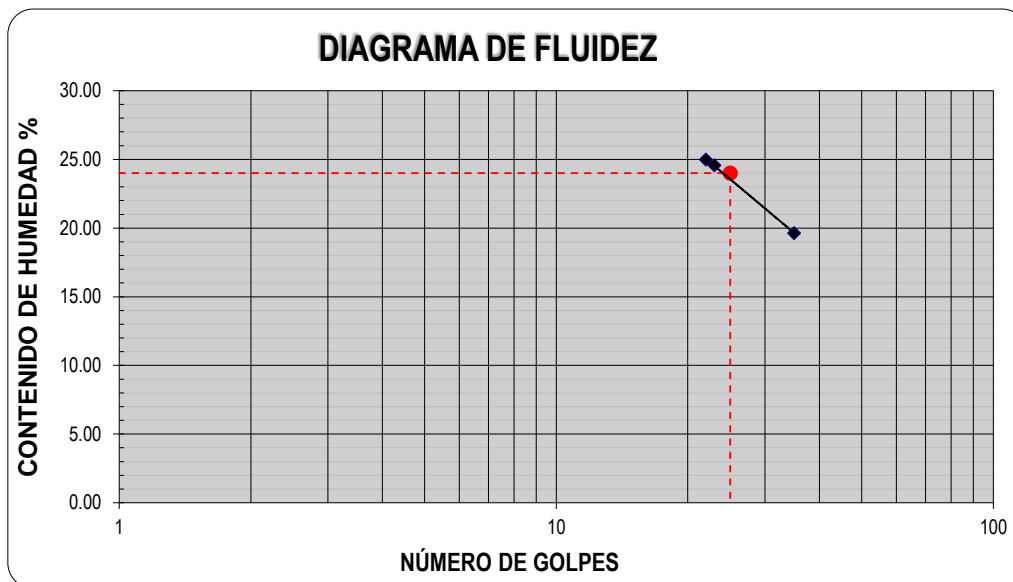
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / KM 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	22	23	35	-	-
N° de golpes	22	23	35	-	-
Peso de tara (g)	50.50	50.05	52.00	48.78	50.38
Peso de tara + suelo húmedo (g)	54.15	54.41	55.35	49.28	50.88
Peso tara + suelo seco (g)	53.42	53.55	54.80	49.20	50.81
Contenido de Humedad %	25.00	24.57	19.64	19.05	16.28
Límites %	24			18	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -11.62 \ln(x) + 60.954$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / KM 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.35	48.87	51.77
Peso del tarro + suelo humedo (g)	163.74	158.75	171.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	158.70	153.12	165.12
Peso del suelo seco (g)	107.35	104.25	113.35
Peso del agua (g)	5.04	5.63	6.34
% de humedad (%)	4.69	5.40	5.59
% de humedad promedio (%)	5.23		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / KM 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

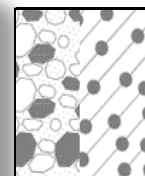
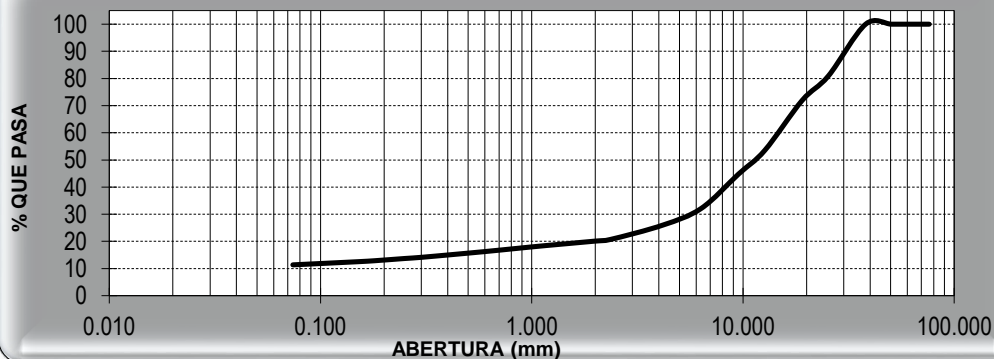
Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1772.97

Peso perdido por lavado : 227.03

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.06%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	380.91	19.05	19.05	80.95		L. Líquido : 25
3/4"	19.050	181.53	9.08	28.12	71.88		L. Plástico : 17
1/2"	12.700	366.43	18.32	46.44	53.56	Ind. Plasticidad : 8	
3/8"	9.525	175.70	8.79	55.23	44.77	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	252.34	12.62	67.85	32.15		Clas. SUCS : GP-GC
No4	4.178	123.19	6.16	74.01	26.00		Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No8	2.360	105.60	5.28	79.29	20.72	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	12.29	0.61	79.90	20.10		SUCS: Grava mal graduada con arcilla (o arcilla limosa)
No16	1.180	32.06	1.60	81.50	18.50		AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No20	0.850	21.78	1.09	82.59	17.41	Tiene un % de finos de = 11.35%	
No30	0.600	23.23	1.16	83.75	16.25	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	22.17	1.11	84.86	15.14		C-3 : E-1
No50	0.300	20.31	1.02	85.88	14.12		Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	8.69	0.43	86.31	13.69		
No80	0.180	16.46	0.82	87.13	12.87		
No100	0.150	7.06	0.35	87.49	12.51		
No200	0.074	23.22	1.16	88.65	11.35		
< No200		227.03	11.35	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				

CURVA GRANULOMÉTRICA



D10	: 0.0652
D30	: 5.5903
D60	: 14.9332
Cu	: 229.07
Cc	: 32.10

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

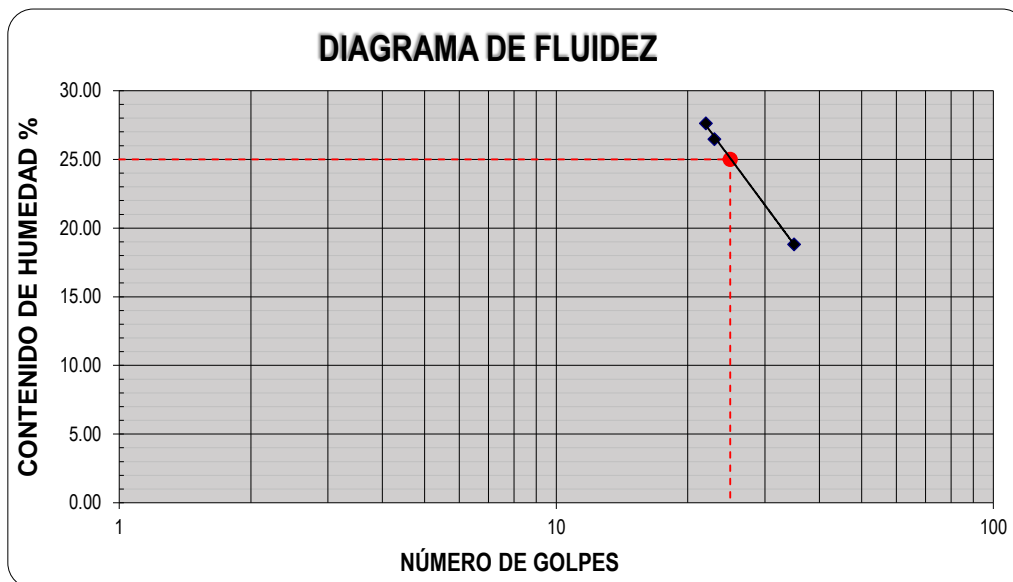
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / KM 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	22	23	35	-	-
N° de golpes	22	23	35	-	-
Peso de tara (g)	50.74	53.42	51.63	49.04	50.66
Peso de tara + suelo húmedo (g)	53.65	58.53	56.05	49.40	51.21
Peso tara + suelo seco (g)	53.02	57.46	55.35	49.35	51.13
Contenido de Humedad %	27.63	26.49	18.82	16.13	17.02
Límites %	25			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -18.70 \ln(x) + 85.271$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / KM 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.86	53.44	51.38
Peso del tarro + suelo humedo (g)	157.77	154.12	144.30
Peso del tarro + suelo seco (g)	153.83	150.35	140.32
Peso del suelo seco (g)	102.97	96.91	88.94
Peso del agua (g)	3.94	3.77	3.98
% de humedad (%)	3.83	3.89	4.47
% de humedad promedio (%)	4.06		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

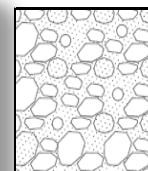
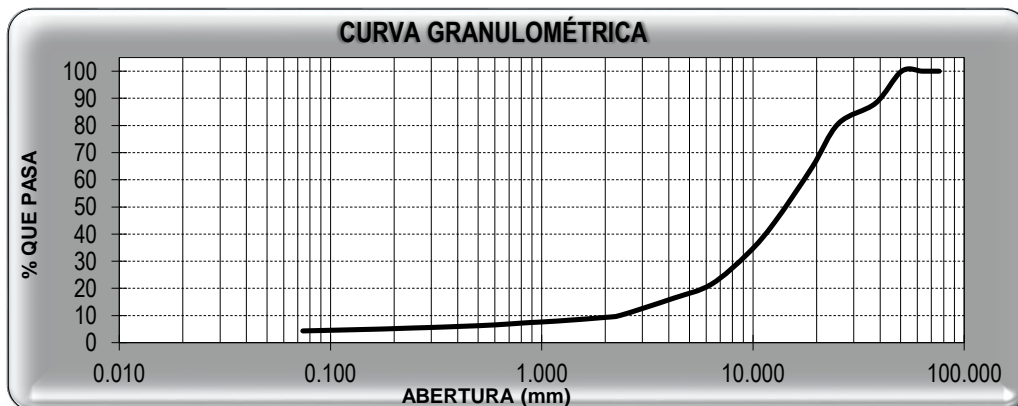
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1913.54

Peso perdido por lavado : 86.46

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.42%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
Límites e Índices de Consistencia						
1 1/2"	38.100	235.65	11.78	11.78	88.22	L. Líquido : 29
1"	25.400	149.94	7.50	19.28	80.72	L. Plástico : 25
3/4"	19.050	323.10	16.16	35.43	64.57	Ind. Plasticidad : 4
1/2"	12.700	401.78	20.09	55.52	44.48	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	228.04	11.40	66.93	33.07	
1/4"	6.350	231.41	11.57	78.50	21.50	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
No4	4.178	104.30	5.22	83.71	16.29	Descripción de la Muestra
No8	2.360	124.24	6.21	89.92	10.08	
No10	2.000	15.25	0.76	90.69	9.31	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
No16	1.180	27.19	1.36	92.05	7.96	
No20	0.850	12.23	0.61	92.66	7.34	Descripción de la Calicata
No30	0.600	16.00	0.80	93.46	6.54	
No40	0.420	10.36	0.52	93.97	6.03	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No50	0.300	8.40	0.42	94.39	5.61	
No60	0.250	3.57	0.18	94.57	5.43	
No80	0.180	7.44	0.37	94.95	5.05	
No100	0.150	3.24	0.16	95.11	4.89	
No200	0.074	11.40	0.57	95.68	4.32	
< No200		86.46	4.32	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 2.3236
D30	: 8.6813
D60	: 17.6069
Cu	: 7.58
Cc	: 1.84

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

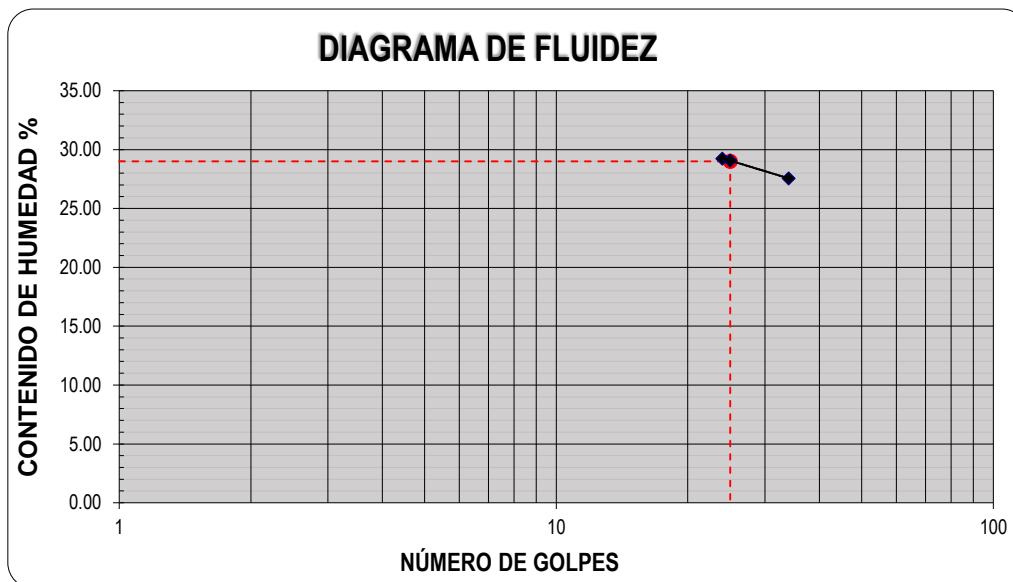
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	24	25	34	-	-
N° de golpes	24	25	34	-	-
Peso de tara (g)	51.04	51.64	50.51	50.66	51.29
Peso de tara + suelo húmedo (g)	55.99	55.28	55.00	51.00	51.66
Peso tara + suelo seco (g)	54.87	54.46	54.03	50.93	51.59
Contenido de Humedad %	29.24	29.08	27.56	25.93	23.33
Límites %	29			25	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.881 \ln(x) + 44.770$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.08	54.97	51.48
Peso del tarro + suelo humedo (g)	142.20	166.15	164.49
Peso del tarro + suelo seco (g)	137.97	161.63	159.91
Peso del suelo seco (g)	87.89	106.66	108.43
Peso del agua (g)	4.23	4.52	4.58
% de humedad (%)	4.81	4.24	4.22
% de humedad promedio (%)	4.42		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO D
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

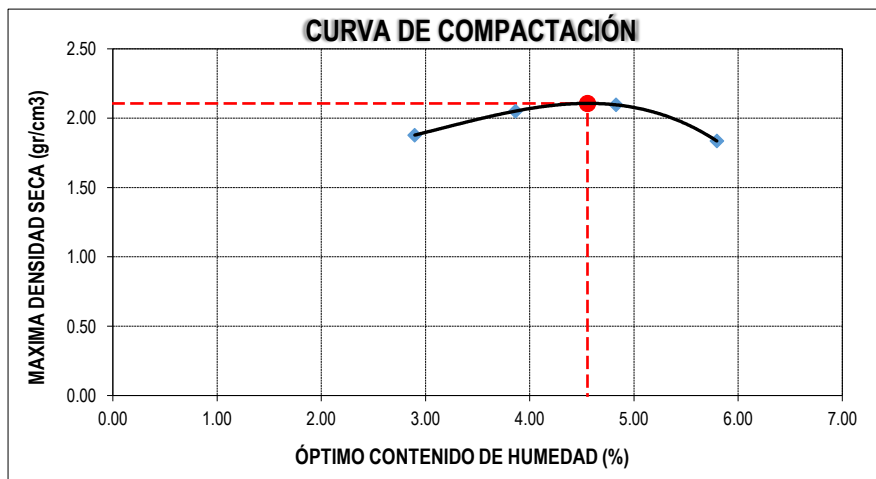
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9855	10270	10410	9875		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	4055	4470	4610	4075		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.93	2.13	2.20	1.94		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	167.03	183.39	160.15	201.53		
Peso del suelo seco + tara (g)	162.80	177.21	153.59	191.43		
Peso del agua (g)	4.24	6.18	6.56	10.10		
Peso de la tara (g)	16.59	17.15	17.73	17.14		
Peso del suelo seco (g)	146.21	160.06	135.86	174.28		
% de humedad (%)	2.90	3.86	4.83	5.80		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.88	2.05	2.10	1.84		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.106
Óptimo contenido de humedad (%)	4.55

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11760		12005		12220	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4205		4450		4665	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.984		2.100		2.202	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	91.88		104.39		97.96	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.37		100.12		94.16	
Peso del agua (g)	3.50		4.27		3.80	
Peso de la cápsula (g)	10.45		10.67		10.55	
Peso del suelo seco (g)	77.92		89.45		83.61	
% de humedad (%)	4.50		4.77		4.55	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.899		2.004		2.106	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs									
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
Pulg.		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	45	405.29	135.10	77	674.22	224.74	128	1103.52	367.84
0.050	79	691.04	230.35	152	1305.83	435.28	237	2023.85	674.62
0.075	127	1095.09	365.03	220	1880.06	626.69	326	2778.18	926.06
0.100	188	1609.65	536.55	302	2574.51	858.17	422	3596.79	1198.93
0.125	250	2133.87	711.29	371	3160.55	1053.52	518	4414.22	1471.41
0.150	311	2650.86	883.62	439	3739.61	1246.54	600	5116.59	1705.53
0.200	428	3645.84	1215.28	555	4730.87	1576.96	736	6286.29	2095.43
0.300	592	5047.97	1682.66	713	6088.05	2029.35	907	7765.52	2588.51
0.400	687	5864.16	1954.72	808	6907.97	2302.66	1010	8661.10	2887.03
0.500	715	6105.28	2035.09	849	7262.73	2420.91	1058	9079.62	3026.54

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

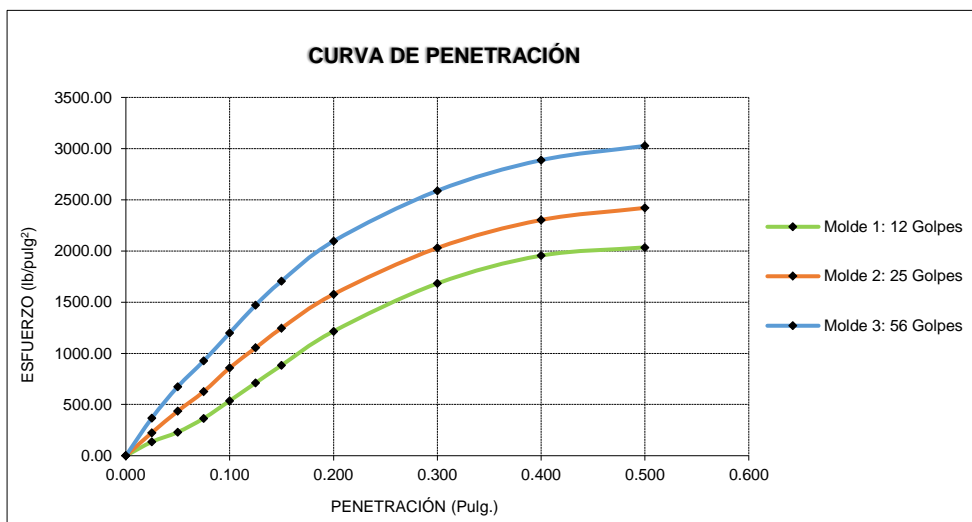
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



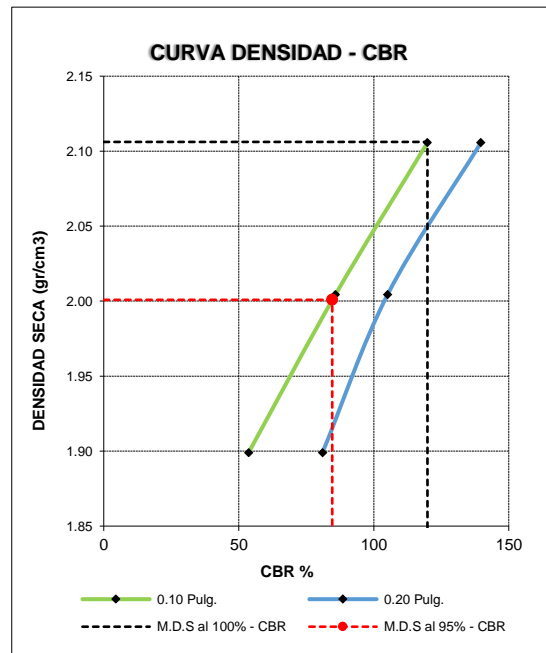
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	536.55	1000	53.65	1.899
2	0.100	858.17	1000	85.82	2.004
3	0.100	1198.93	1000	119.89	2.106

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	1215.28	1500	81.02	1.899
2	0.200	1576.96	1500	105.13	2.004
3	0.200	2095.43	1500	139.70	2.106

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	2.106
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	2.001
Óptimo contenido de humedad	(%)	4.55
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	119.89
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	84.63



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / KM 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

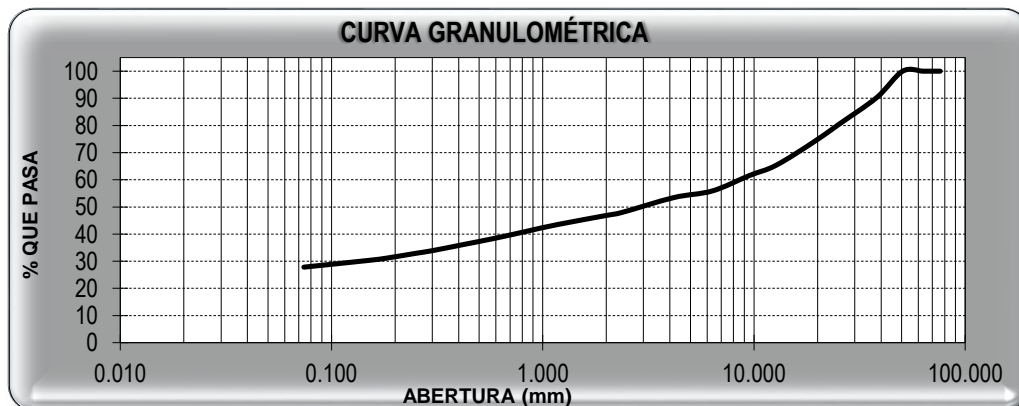
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1443.57

Peso perdido por lavado : 556.43

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.92%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
						Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	194.69	9.73	9.73	90.27	L. Líquido : 27
1"	25.400	193.96	9.70	19.43	80.57	L. Plástico : 19
3/4"	19.050	136.33	6.82	26.25	73.75	Ind. Plasticidad : 8
1/2"	12.700	169.16	8.46	34.71	65.29	
3/8"	9.525	74.45	3.72	38.43	61.57	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	113.80	5.69	44.12	55.88	Clas. SUCS : SC
No4	4.178	48.70	2.44	46.55	53.45	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No8	2.360	110.53	5.53	52.08	47.92	
No10	2.000	21.21	1.06	53.14	46.86	Descripción de la Muestra
No16	1.180	66.46	3.32	56.46	43.54	SUCS: Arena arcillosa con grava
No20	0.850	48.23	2.41	58.88	41.12	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No30	0.600	52.04	2.60	61.48	38.52	Tiene un % de finos de = 27.82%
No40	0.420	47.95	2.40	63.88	36.12	
No50	0.300	44.81	2.24	66.12	33.88	
No60	0.250	19.77	0.99	67.10	32.90	
No80	0.180	36.48	1.82	68.93	31.07	
No100	0.150	15.42	0.77	69.70	30.30	
No200	0.074	49.58	2.48	72.18	27.82	Descripción de la Calicata
< No200		556.43	27.82	100.00	0.00	C-5 : E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.00 m - 1.50 m



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

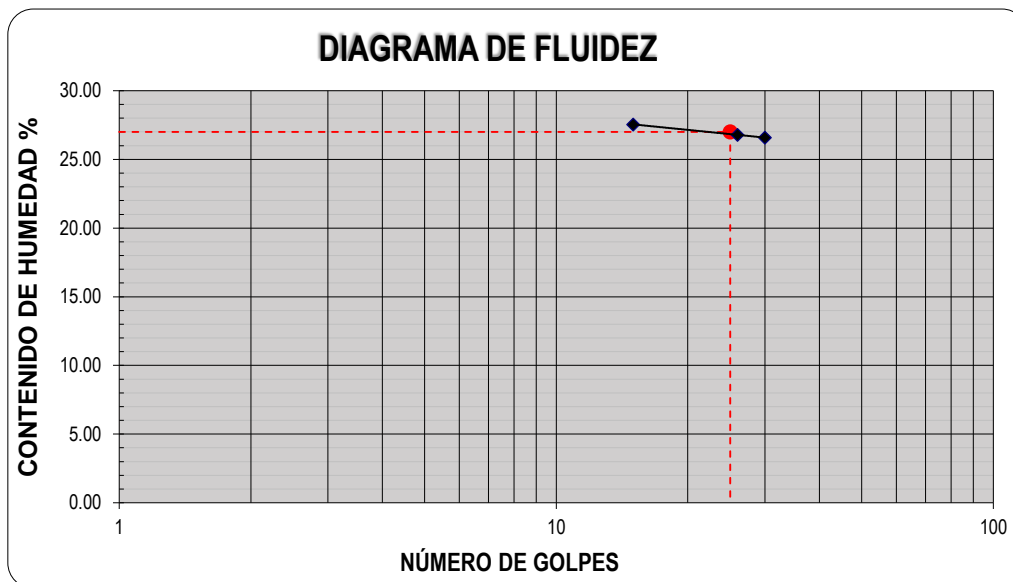
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / KM 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	26	30	-	-
N° de golpes	15	26	30	-	-
Peso de tara (g)	51.81	51.89	52.50	52.68	51.55
Peso de tara + suelo húmedo (g)	59.45	61.97	60.50	53.79	52.87
Peso tara + suelo seco (g)	57.80	59.84	58.82	53.62	52.65
Contenido de Humedad %	27.55	26.79	26.58	18.09	20.00
Límites %	27			19	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.385 \ln(x) + 31.297$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / KM 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.60	51.91	51.06
Peso del tarro + suelo humedo (g)	150.94	178.89	161.70
Peso del tarro + suelo seco (g)	146.13	173.23	156.43
Peso del suelo seco (g)	94.53	121.32	105.37
Peso del agua (g)	4.81	5.66	5.27
% de humedad (%)	5.09	4.67	5.00
% de humedad promedio (%)	4.92		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / KM 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

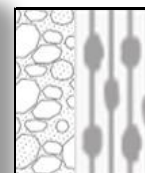
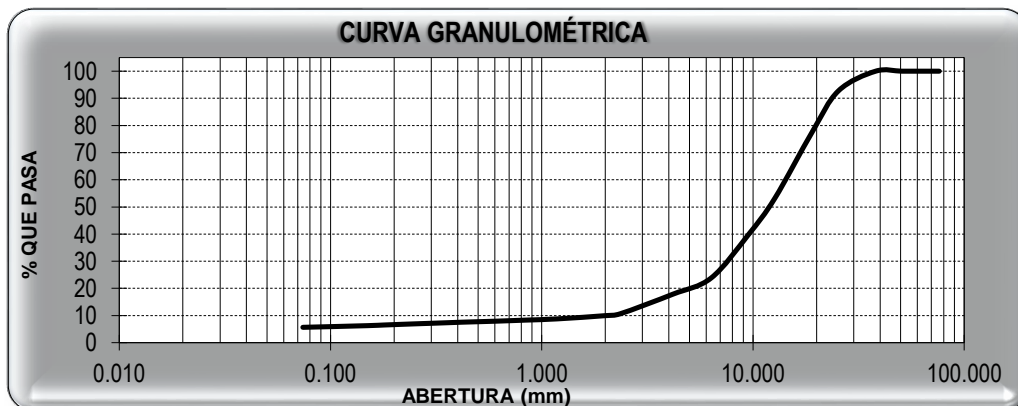
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1886.96

Peso perdido por lavado : 113.04

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.19%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	144.78	7.24	7.24	92.76	L. Líquido : 29
3/4"	19.050	305.09	15.25	22.49	77.51	L. Plástico : 26
1/2"	12.700	486.00	24.30	46.79	53.21	Ind. Plasticidad : 3
3/8"	9.525	267.89	13.39	60.19	39.81	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	319.02	15.95	76.14	23.86	
No4	4.178	120.20	6.01	82.15	17.85	Clas. SUCS : GW-GM
No8	2.360	143.51	7.18	89.32	10.68	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
No10	2.000	14.34	0.72	90.04	9.96	Descripción de la Muestra
No16	1.180	24.06	1.20	91.24	8.76	
No20	0.850	8.51	0.43	91.67	8.33	SUCS: Grava bien graduada con limo
No30	0.600	8.44	0.42	92.09	7.91	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
No40	0.420	7.26	0.36	92.46	7.55	
No50	0.300	8.18	0.41	92.86	7.14	Tiene un % de finos de = 5.65%
No60	0.250	4.02	0.20	93.07	6.94	
No80	0.180	8.43	0.42	93.49	6.51	Descripción de la Calicata
No100	0.150	4.90	0.25	93.73	6.27	
No200	0.074	12.33	0.62	94.35	5.65	C-6 : E-1
< No200		113.04	5.65	100.00	0.00	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
Total		2000.00	100.00			



D10	: 2.0208
D30	: 7.5720
D60	: 14.4753
Cu	: 7.16
Cc	: 1.96

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

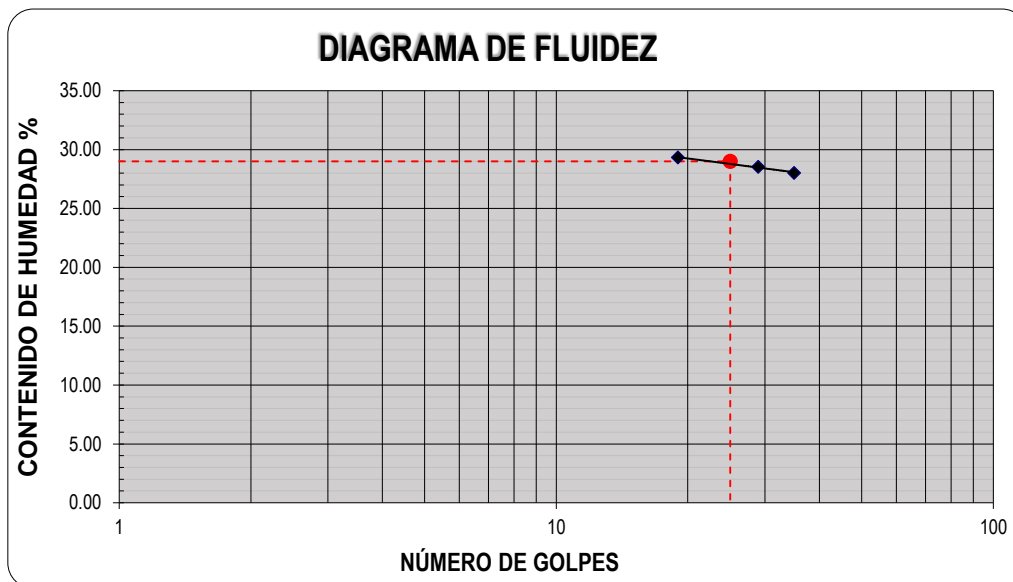
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / KM 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	29	35	-	-
N° de golpes	19	29	35	-	-
Peso de tara (g)	52.22	48.51	50.85	50.51	49.55
Peso de tara + suelo húmedo (g)	59.98	58.15	60.03	51.63	50.83
Peso tara + suelo seco (g)	58.22	56.01	58.02	51.41	50.56
Contenido de Humedad %	29.33	28.53	28.03	24.44	26.73
Límites %	29			26	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.088 \ln(x) + 35.500$$

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / KM 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	53.05	53.29	50.62
Peso del tarro + suelo humedo (g)	151.23	172.83	144.44
Peso del tarro + suelo seco (g)	146.44	166.94	139.75
Peso del suelo seco (g)	93.39	113.65	89.13
Peso del agua (g)	4.79	5.89	4.69
% de humedad (%)	5.13	5.18	5.26
% de humedad promedio (%)	5.19		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

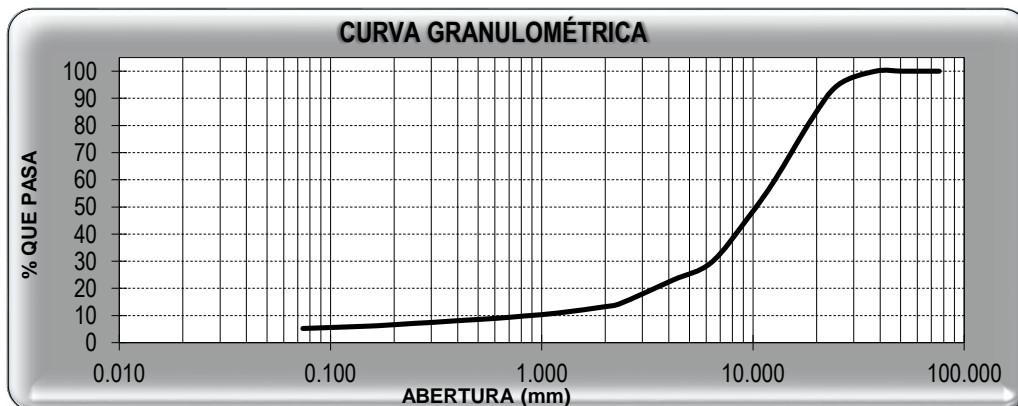
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1895.56

Peso perdido por lavado : 104.44

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.50%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	99.78	4.99	4.99	95.01	
3/4"	19.050	249.22	12.46	17.45	82.55	L. Plástico : 26
1/2"	12.700	451.85	22.59	40.04	59.96	Ind. Plasticidad : 3
3/8"	9.525	274.53	13.73	53.77	46.23	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	334.10	16.71	70.47	29.53	
No4	4.178	129.76	6.49	76.96	23.04	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
No8	2.360	171.88	8.59	85.56	14.44	Descripción de la Muestra
No10	2.000	23.56	1.18	86.73	13.27	
No16	1.180	47.70	2.39	89.12	10.88	AASTHO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
No20	0.850	19.41	0.97	90.09	9.91	Tiene un % de finos de = 5.22%
No30	0.600	19.50	0.98	91.06	8.94	Descripción de la Calicata
No40	0.420	14.58	0.73	91.79	8.21	
No50	0.300	15.27	0.76	92.56	7.44	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	6.56	0.33	92.89	7.12	
No80	0.180	14.31	0.72	93.60	6.40	
No100	0.150	6.33	0.32	93.92	6.08	
No200	0.074	17.22	0.86	94.78	5.22	
< No200		104.44	5.22	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.8804
D30	: 6.4401
D60	: 12.7119
Cu	: 14.44
Cc	: 3.71

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

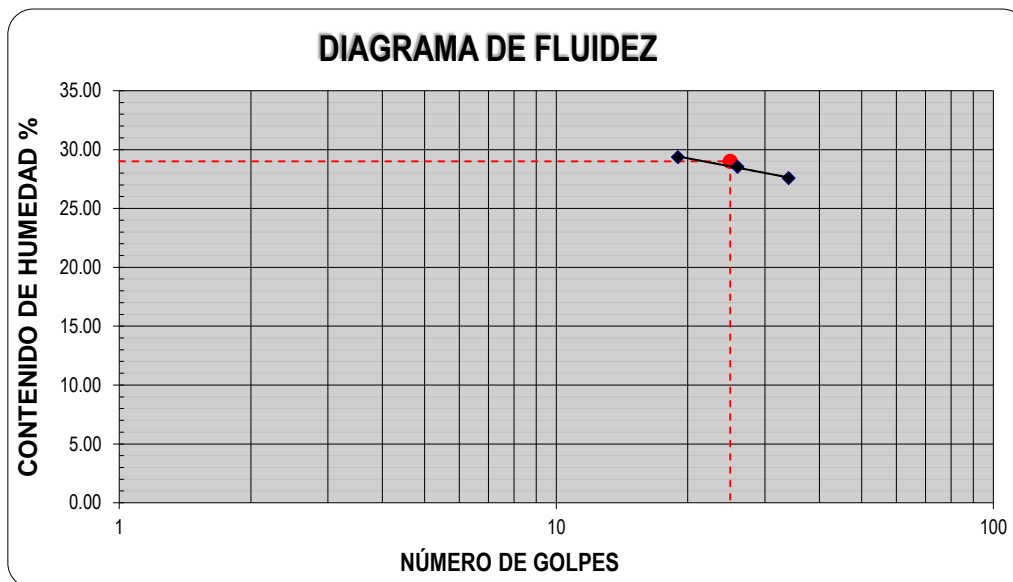
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	26	34	-	-
N° de golpes	19	26	34	-	-
Peso de tara (g)	52.54	48.15	51.37	50.37	50.68
Peso de tara + suelo húmedo (g)	60.38	54.77	57.29	51.73	51.85
Peso tara + suelo seco (g)	58.60	53.30	56.01	51.45	51.61
Contenido de Humedad %	29.37	28.54	27.59	25.93	25.81
Límites %	29			26	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.088 \ln(x) + 35.500$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.64	50.57	52.22
Peso del tarro + suelo humedo (g)	137.86	178.84	154.25
Peso del tarro + suelo seco (g)	134.28	173.17	149.83
Peso del suelo seco (g)	82.64	122.60	97.61
Peso del agua (g)	3.58	5.67	4.42
% de humedad (%)	4.33	4.62	4.53
% de humedad promedio (%)	4.50		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

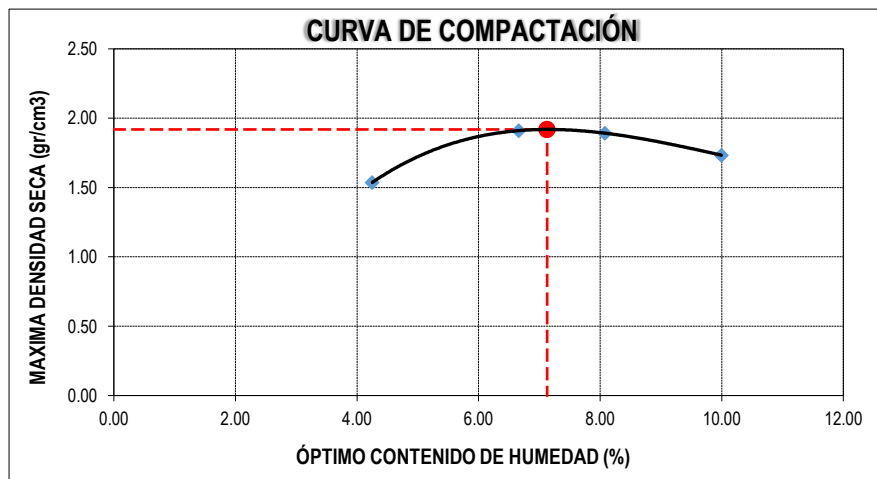
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9160	10075	10090	9800		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3360	4275	4290	4000		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.60	2.04	2.04	1.91		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	155.25	179.91	155.23	200.00		
Peso del suelo seco + tara (g)	149.55	169.72	144.91	183.37		
Peso del agua (g)	5.70	10.19	10.32	16.63		
Peso de la tara (g)	15.42	16.82	17.19	17.01		
Peso del suelo seco (g)	134.13	152.90	127.72	166.36		
% de humedad (%)	4.25	6.66	8.08	9.99		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.54	1.91	1.89	1.73		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.919
Óptimo contenido de humedad (%)	7.13

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11205		11535		11912	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	3650		3980		4357	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.723		1.878		2.056	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	87.54		100.30		94.84	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	82.35		94.04		89.23	
Peso del agua (g)	5.18		6.26		5.61	
Peso de la cápsula (g)	9.96		10.25		10.55	
Peso del suelo seco (g)	72.39		83.79		78.68	
% de humedad (%)	7.16		7.48		7.13	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.607		1.748		1.919	

ENSAYO DE EXPANSION									
TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.542	0.542	0.426	0.608	0.608	0.479	0.689	0.689	0.542
48 hrs	0.622	0.622	0.490	0.662	0.662	0.521	0.729	0.729	0.574
72 hrs	0.669	0.669	0.526	0.669	0.669	0.526	0.735	0.735	0.579
96 hrs	0.669	0.669	0.526	0.669	0.669	0.526	0.735	0.735	0.579

ENSAYO DE CARGA PENETRACION									
PENETRACIÓN Pulg.	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	28	262.56	87.52	47	422.09	140.70	79	691.04	230.35
0.050	46	413.69	137.90	89	775.16	258.39	139	1196.22	398.74
0.075	73	640.59	213.53	126	1086.67	362.22	188	1609.65	536.55
0.100	106	918.23	306.08	171	1466.13	488.71	240	2047.64	682.55
0.125	140	1204.65	401.55	208	1778.62	592.87	292	2489.70	829.90
0.150	174	1491.45	497.15	246	2100.02	700.01	337	2871.58	957.19
0.200	237	2023.85	674.62	309	2633.89	877.96	412	3509.51	1169.84
0.300	327	2786.67	928.89	396	3373.27	1124.42	506	4311.62	1437.21
0.400	380	3237.11	1079.04	448	3816.36	1272.12	562	4790.83	1596.94
0.500	394	3356.24	1118.75	470	4004.09	1334.70	588	5013.66	1671.22

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

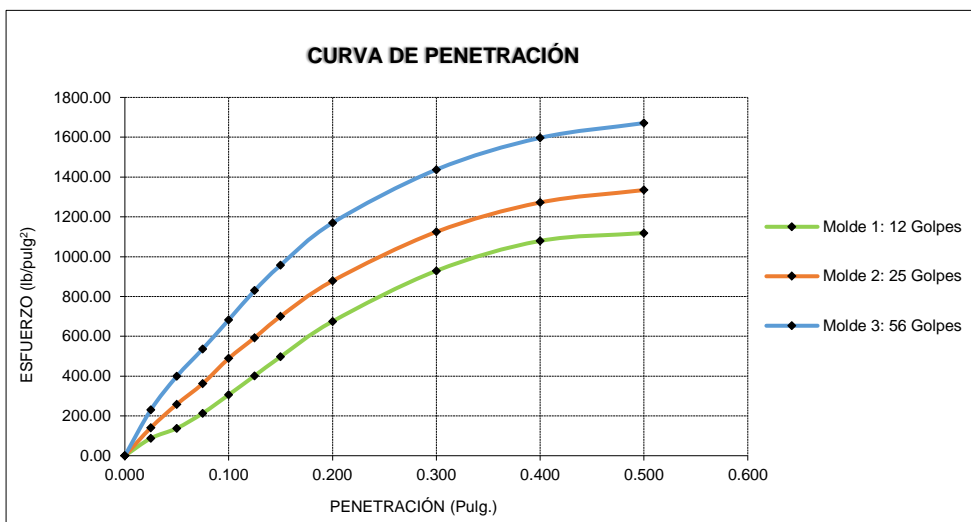
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



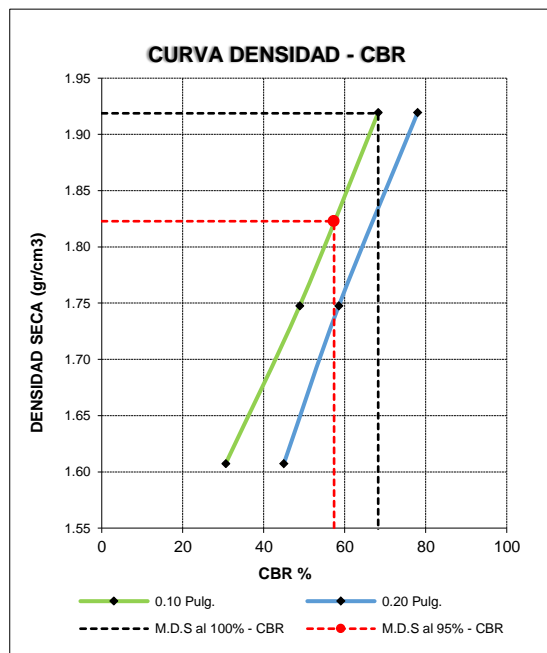
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	306.08	1000	30.61	1.607
2	0.100	488.71	1000	48.87	1.748
3	0.100	682.55	1000	68.25	1.919

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	674.62	1500	44.97	1.607
2	0.200	877.96	1500	58.53	1.748
3	0.200	1169.84	1500	77.99	1.919

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.919
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.823
Óptimo contenido de humedad	(%)	7.13
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	68.25
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	57.36



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / KM 08+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

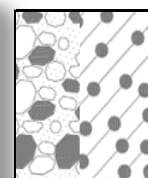
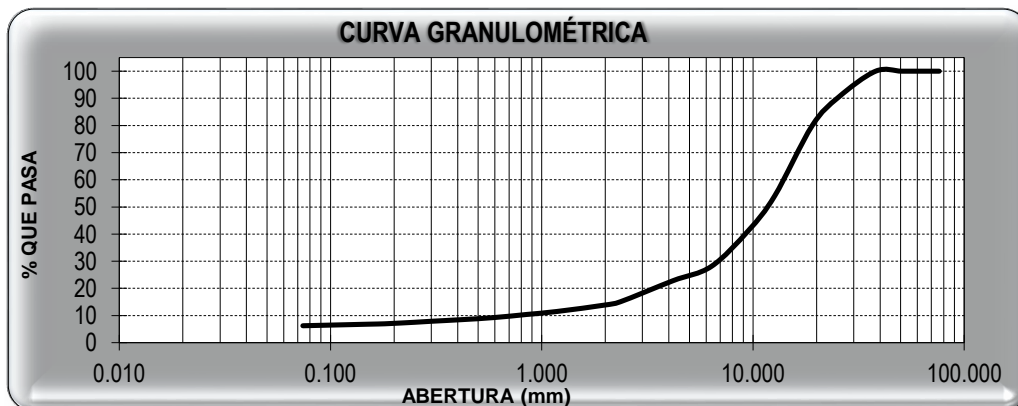
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1875.41

Peso perdido por lavado : 124.59

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.78%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	192.30	9.62	9.62	90.39	
3/4"	19.050	210.30	10.52	20.13	79.87	L. Plástico : 19
1/2"	12.700	514.00	25.70	45.83	54.17	Ind. Plasticidad : 8
3/8"	9.525	257.00	12.85	58.68	41.32	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	265.00	13.25	71.93	28.07	
No4	4.178	105.20	5.26	77.19	22.81	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No8	2.360	154.50	7.73	84.92	15.09	Descripción de la Muestra
No10	2.000	23.99	1.20	86.11	13.89	
No16	1.180	47.90	2.40	88.51	11.49	AASTHO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No20	0.850	21.90	1.10	89.60	10.40	Tiene un % de finos de = 6.23%
No30	0.600	22.40	1.12	90.72	9.28	Descripción de la Calicata
No40	0.420	15.70	0.79	91.51	8.49	
No50	0.300	12.10	0.61	92.11	7.89	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	7.42	0.37	92.49	7.51	
No80	0.180	11.30	0.57	93.05	6.95	
No100	0.150	2.90	0.15	93.20	6.80	
No200	0.074	11.50	0.58	93.77	6.23	
< No200		124.59	6.23	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.7617
D30	: 6.8125
D60	: 14.1405
Cu	: 18.56
Cc	: 4.31

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

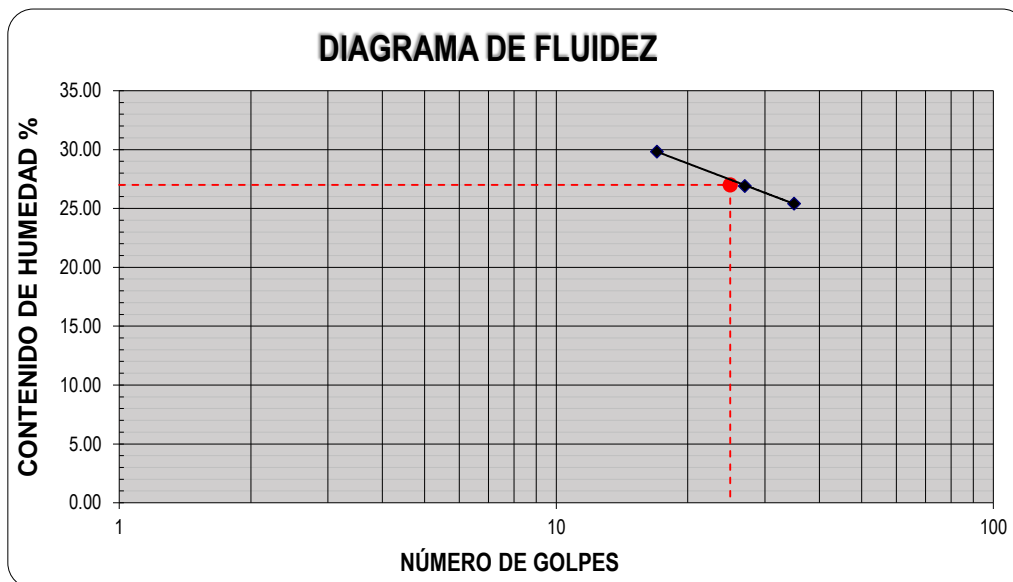
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / KM 08+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	27	35	-	-
N° de golpes	17	27	35	-	-
Peso de tara (g)	49.79	52.21	52.01	50.86	48.87
Peso de tara + suelo húmedo (g)	52.14	53.53	53.49	51.48	49.50
Peso tara + suelo seco (g)	51.60	53.25	53.19	51.38	49.40
Contenido de Humedad %	29.83	26.92	25.42	19.23	18.87
Límites %	27			19	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -6.129 \ln(x) + 47.180$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / KM 08+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.39	51.33	51.53
Peso del tarro + suelo humedo (g)	145.44	189.06	162.65
Peso del tarro + suelo seco (g)	141.11	182.85	157.50
Peso del suelo seco (g)	90.72	131.52	105.97
Peso del agua (g)	4.33	6.21	5.15
% de humedad (%)	4.77	4.72	4.86
% de humedad promedio (%)	4.78		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / E-1 / KM 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

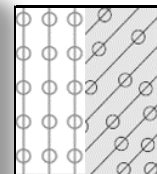
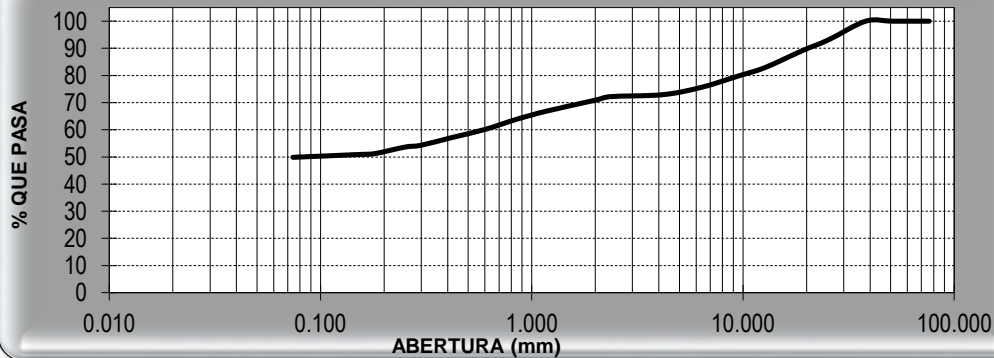
Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1003.03

Peso perdido por lavado : 996.97

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.46%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	137.62	6.88	6.88	93.12	
3/4"	19.050	80.48	4.02	10.91	89.10	L. Plástico : 22
1/2"	12.700	124.06	6.20	17.11	82.89	Ind. Plasticidad : 4
3/8"	9.525	61.23	3.06	20.17	79.83	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	84.19	4.21	24.38	75.62	
No4	4.178	53.81	2.69	27.07	72.93	Clas. AASHTO : A-4 (0)
No8	2.360	14.53	0.73	27.80	72.20	Descripción de la Muestra
No10	2.000	26.23	1.31	29.11	70.89	
No16	1.180	79.92	4.00	33.10	66.90	AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo
No20	0.850	60.33	3.02	36.12	63.88	
No30	0.600	75.36	3.77	39.89	60.11	Descripción de la Calicata
No40	0.420	59.01	2.95	42.84	57.16	
No50	0.300	56.95	2.85	45.69	54.31	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	14.38	0.72	46.41	53.60	
No80	0.180	48.14	2.41	48.81	51.19	
No100	0.150	6.20	0.31	49.12	50.88	
No200	0.074	20.59	1.03	50.15	49.85	
< No200		996.97	49.85	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



D10	: 0.0148
D30	: 0.0445
D60	: 0.5932
Cu	: 39.96
Cc	: 0.23

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

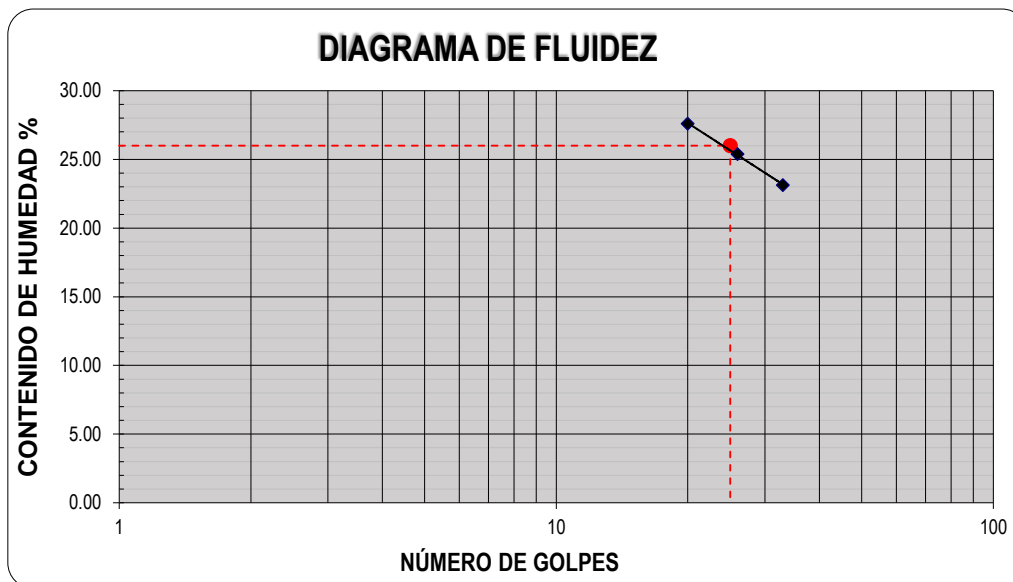
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / E-1 / KM 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	26	33	-	-
N° de golpes	20	26	33	-	-
Peso de tara (g)	53.29	50.97	50.68	52.03	48.46
Peso de tara + suelo húmedo (g)	55.74	52.60	52.33	52.32	48.84
Peso tara + suelo seco (g)	55.21	52.27	52.02	52.27	48.77
Contenido de Humedad %	27.60	25.38	23.13	20.83	22.58
Límites %	26			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -8.918 \ln(x) + 54.359$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / E-1 / KM 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.86	52.50	51.23
Peso del tarro + suelo humedo (g)	162.94	164.36	173.91
Peso del tarro + suelo seco (g)	157.17	158.83	167.29
Peso del suelo seco (g)	105.31	106.33	116.06
Peso del agua (g)	5.77	5.53	6.62
% de humedad (%)	5.48	5.20	5.70
% de humedad promedio (%)	5.46		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

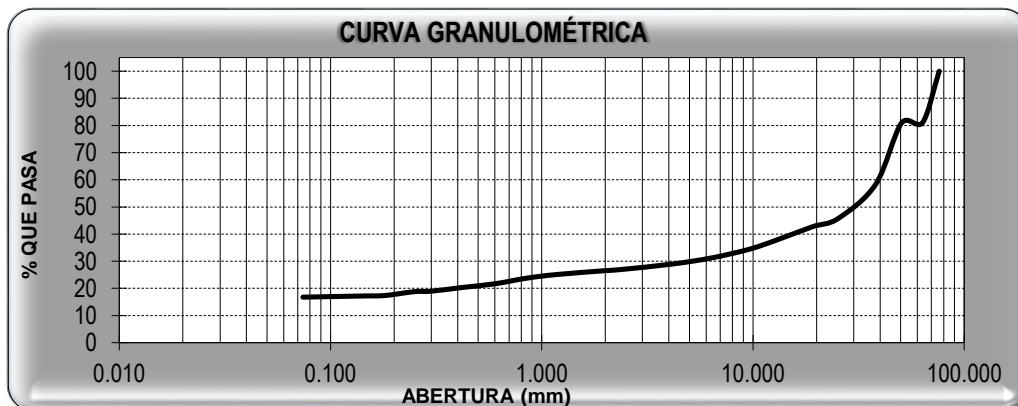
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1664.63

Peso perdido por lavado : 335.37

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.71%
2 1/2"	63.500	380.00	19.00	19.00	81.00	
2"	50.600	0.00	0.00	19.00	81.00	
1 1/2"	38.100	454.21	22.71	41.71	58.29	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	249.61	12.48	54.19	45.81	
3/4"	19.050	63.14	3.16	57.35	42.65	L. Plástico : 19
1/2"	12.700	101.84	5.09	62.44	37.56	Ind. Plasticidad : 7
3/8"	9.525	64.52	3.23	65.67	34.33	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	62.81	3.14	68.81	31.19	
No4	4.178	44.11	2.21	71.01	28.99	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No8	2.360	41.31	2.07	73.08	26.92	Descripción de la Muestra
No10	2.000	7.92	0.40	73.47	26.53	
No16	1.180	28.35	1.42	74.89	25.11	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No20	0.850	26.78	1.34	76.23	23.77	
No30	0.600	41.65	2.08	78.31	21.69	Descripción de la Calicata
No40	0.420	27.18	1.36	79.67	20.33	
No50	0.300	27.35	1.37	81.04	18.96	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	3.32	0.17	81.21	18.80	
No80	0.180	29.20	1.46	82.67	17.34	
No100	0.150	2.13	0.11	82.77	17.23	
No200	0.074	9.20	0.46	83.23	16.77	
< No200		335.37	16.77	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.0441
D30	: 5.1746
D60	: 39.0415
Cu	: 884.68
Cc	: 15.54

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

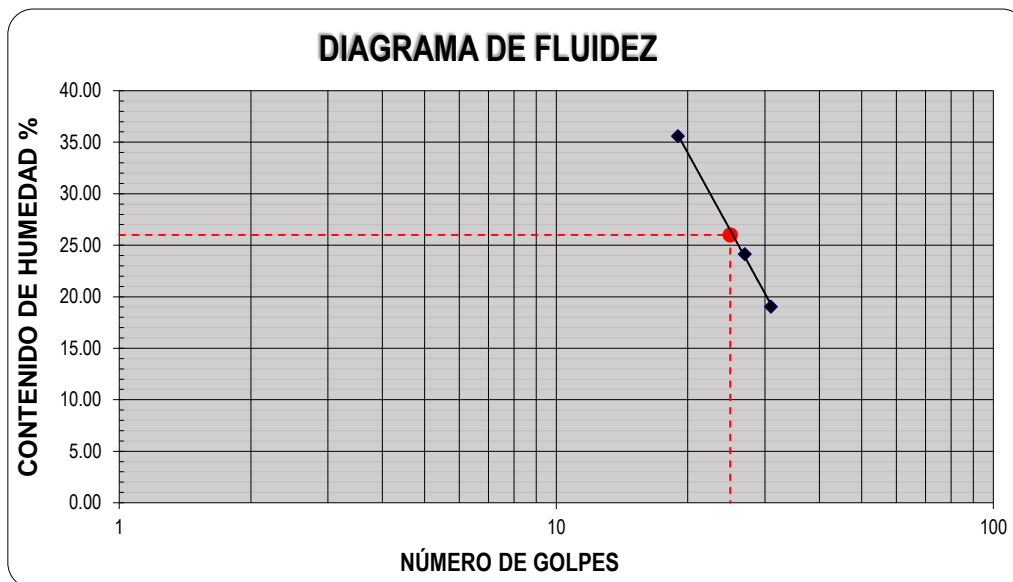
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	27	31	-	-
N° de golpes	19	27	31	-	-
Peso de tara (g)	48.64	50.80	53.05	48.96	51.80
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.84	52.60	55.30	49.36	52.14
Peso tara + suelo seco (g)	51.00	52.25	54.94	49.29	52.09
Contenido de Humedad %	35.59	24.14	19.05	21.21	17.24
Límites %	26			19	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -33.56 \ln(x) + 134.490$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.31	48.50	51.84
Peso del tarro + suelo humedo (g)	162.20	191.30	210.64
Peso del tarro + suelo seco (g)	157.84	184.44	203.09
Peso del suelo seco (g)	106.53	135.94	151.25
Peso del agua (g)	4.36	6.86	7.55
% de humedad (%)	4.09	5.05	4.99
% de humedad promedio (%)	4.71		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO D
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

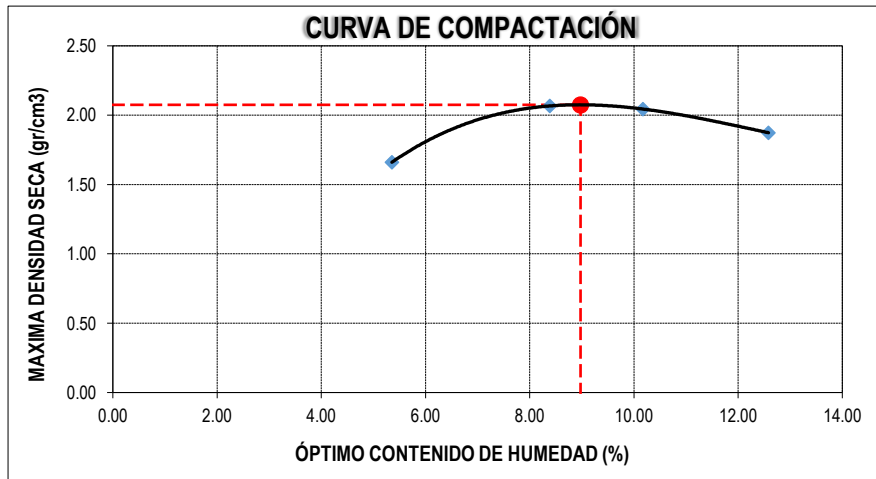
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9470	10500	10525	10225		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3670	4700	4725	4425		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.75	2.24	2.25	2.11		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	160.51	187.50	161.92	208.67		
Peso del suelo seco + tara (g)	153.16	174.34	148.63	187.33		
Peso del agua (g)	7.35	13.16	13.30	21.34		
Peso de la tara (g)	15.94	17.53	17.93	17.75		
Peso del suelo seco (g)	137.22	156.81	130.70	169.58		
% de humedad (%)	5.36	8.39	10.17	12.58		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.66	2.07	2.04	1.87		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.075
Óptimo contenido de humedad (%)	8.98

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11570		11935		12347	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4015		4380		4792	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.895		2.067		2.261	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	90.39		103.78		98.24	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	83.76		95.77		91.02	
Peso del agua (g)	6.63		8.02		7.22	
Peso de la cápsula (g)	10.28		10.61		10.55	
Peso del suelo seco (g)	73.48		85.16		80.47	
% de humedad (%)	9.02		9.41		8.98	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.738		1.889		2.075	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.742	0.742	0.584	0.834	0.834	0.657	0.944	0.944	0.743
48 hrs	0.852	0.852	0.671	0.907	0.907	0.714	0.999	0.999	0.786
72 hrs	0.916	0.916	0.722	0.916	0.916	0.722	1.008	1.008	0.794
96 hrs	0.916	0.916	0.722	0.916	0.916	0.722	1.008	1.008	0.794

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
Pulg.		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	21	203.81	67.94	35	321.32	107.11	59	522.91	174.30
0.050	35	321.32	107.11	66	581.74	193.91	104	901.39	300.46
0.075	54	480.89	160.30	94	817.23	272.41	140	1204.65	401.55
0.100	79	691.04	230.35	127	1095.09	365.03	179	1530.37	510.12
0.125	104	901.39	300.46	155	1331.13	443.71	218	1863.15	621.05
0.150	130	1120.37	373.46	183	1567.43	522.48	252	2150.81	716.94
0.200	177	1516.77	505.59	231	1973.09	657.70	307	2616.93	872.31
0.300	244	2083.09	694.36	295	2515.14	838.38	377	3211.58	1070.53
0.400	283	2413.41	804.47	334	2846.11	948.70	419	3569.14	1189.71
0.500	294	2506.66	835.55	351	2990.53	996.84	439	3739.61	1246.54

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

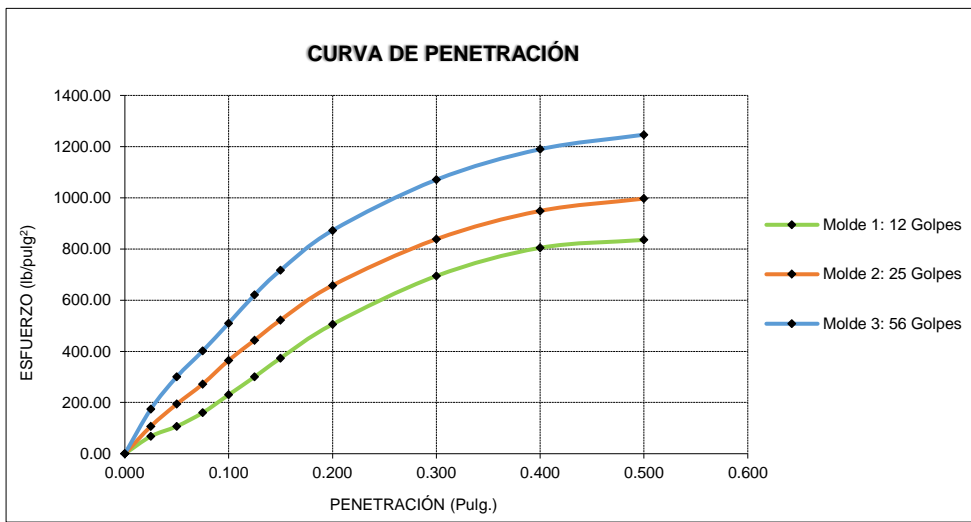
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-10 / E-1 / KM 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



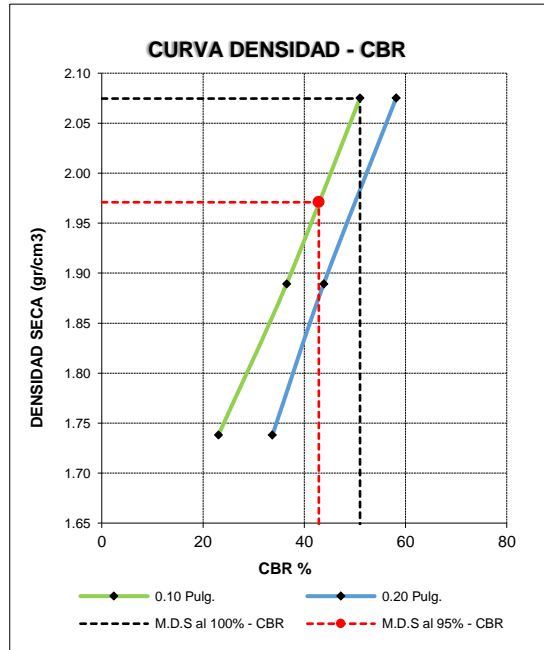
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	230.35	1000	23.03	1.738
2	0.100	365.03	1000	36.50	1.889
3	0.100	510.12	1000	51.01	2.075

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	505.59	1500	33.71	1.738
2	0.200	657.70	1500	43.85	1.889
3	0.200	872.31	1500	58.15	2.075

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	2.075
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.971
Óptimo contenido de humedad	(%)	8.98
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	51.01
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	42.88



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-11 / E-1 / KM 11+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

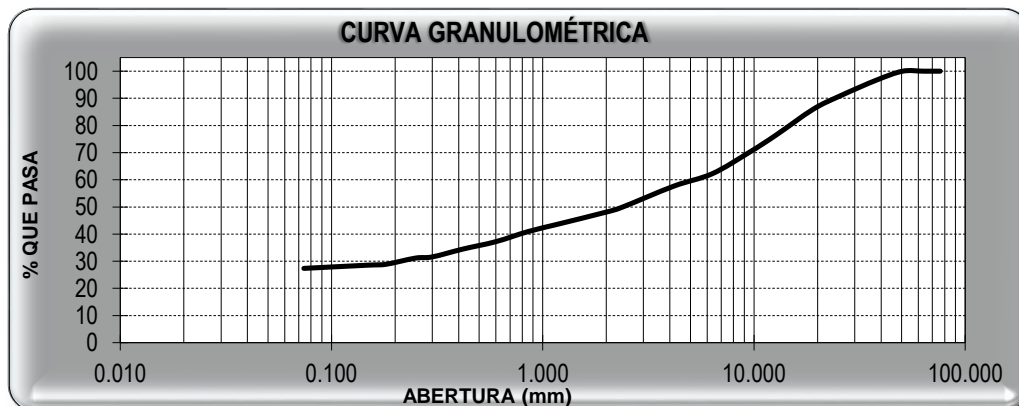
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1452.60

Peso perdido por lavado : 547.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.09%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
Límites e Índices de Consistencia						
1 1/2"	38.100	65.30	3.27	3.27	96.74	L. Líquido : 27
1"	25.400	119.00	5.95	9.22	90.79	L. Plástico : 23
3/4"	19.050	96.70	4.84	14.05	85.95	Ind. Plasticidad : 4
1/2"	12.700	190.60	9.53	23.58	76.42	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	125.30	6.27	29.85	70.16	
1/4"	6.350	158.40	7.92	37.77	62.24	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No4	4.178	91.50	4.58	42.34	57.66	Descripción de la Muestra
No8	2.360	157.40	7.87	50.21	49.79	
No10	2.000	33.80	1.69	51.90	48.10	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No16	1.180	89.20	4.46	56.36	43.64	Tiene un % de finos de = 27.37%
No20	0.850	54.90	2.75	59.11	40.90	Descripción de la Calicata
No30	0.600	73.80	3.69	62.80	37.21	
No40	0.420	54.10	2.71	65.50	34.50	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No50	0.300	58.30	2.92	68.42	31.59	
No60	0.250	8.50	0.43	68.84	31.16	
No80	0.180	46.40	2.32	71.16	28.84	
No100	0.150	5.60	0.28	71.44	28.56	
No200	0.074	23.80	1.19	72.63	27.37	
< No200		547.40	27.37	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

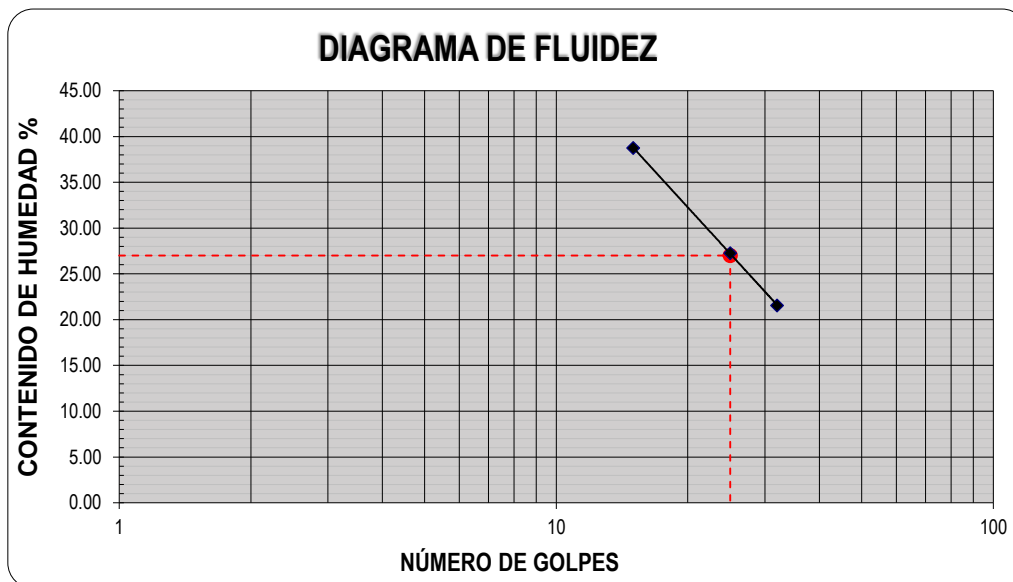
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-11 / E-1 / KM 11+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	25	32	-	-
N° de golpes	15	25	32	-	-
Peso de tara (g)	51.80	51.63	51.08	51.54	52.16
Peso de tara + suelo húmedo (g)	54.02	53.31	53.11	51.92	52.42
Peso tara + suelo seco (g)	53.40	52.95	52.75	51.85	52.37
Contenido de Humedad %	38.75	27.27	21.56	22.58	23.81
Límites %	27			23	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -22.66 \ln(x) + 100.130$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-11 / E-1 / KM 11+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.77	50.29	52.86
Peso del tarro + suelo humedo (g)	173.58	202.12	181.02
Peso del tarro + suelo seco (g)	167.70	194.70	174.80
Peso del suelo seco (g)	116.93	144.41	121.94
Peso del agua (g)	5.88	7.42	6.22
% de humedad (%)	5.03	5.14	5.10
% de humedad promedio (%)	5.09		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-12 / E-1 / KM 12+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

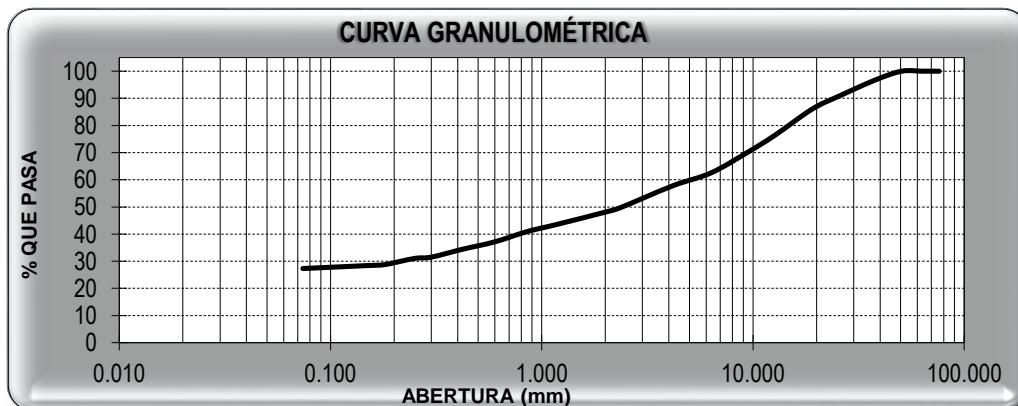
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1453.90

Peso perdido por lavado : 546.10

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.65%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
Límites e Índices de Consistencia						
1 1/2"	38.100	63.80	3.19	3.19	96.81	L. Líquido : 26
1"	25.400	121.80	6.09	9.28	90.72	L. Plástico : 14
3/4"	19.050	94.10	4.71	13.99	86.02	Ind. Plasticidad : 12
1/2"	12.700	192.60	9.63	23.62	76.39	
3/8"	9.525	121.30	6.07	29.68	70.32	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	154.80	7.74	37.42	62.58	Clas. SUCS : SC
No4	4.178	95.50	4.78	42.20	57.81	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
No8	2.360	161.20	8.06	50.26	49.75	
No10	2.000	33.20	1.66	51.92	48.09	Descripción de la Muestra
No16	1.180	90.50	4.53	56.44	43.56	SUCS: Arena arcillosa con grava
No20	0.850	53.50	2.68	59.12	40.89	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Regular a malo
No30	0.600	74.60	3.73	62.85	37.16	Tiene un % de finos de = 27.31%
No40	0.420	55.70	2.79	65.63	34.37	
No50	0.300	57.40	2.87	68.50	31.50	
No60	0.250	9.50	0.48	68.98	31.03	
No80	0.180	45.80	2.29	71.27	28.74	
No100	0.150	6.50	0.33	71.59	28.41	
No200	0.074	22.10	1.11	72.70	27.31	Descripción de la Calicata
< No200		546.10	27.31	100.00	0.00	C-12 : E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.00 m - 1.50 m



D10	: 0.0271
D30	: 0.2187
D60	: 5.1764
Cu	: 191.00
Cc	: 0.34

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

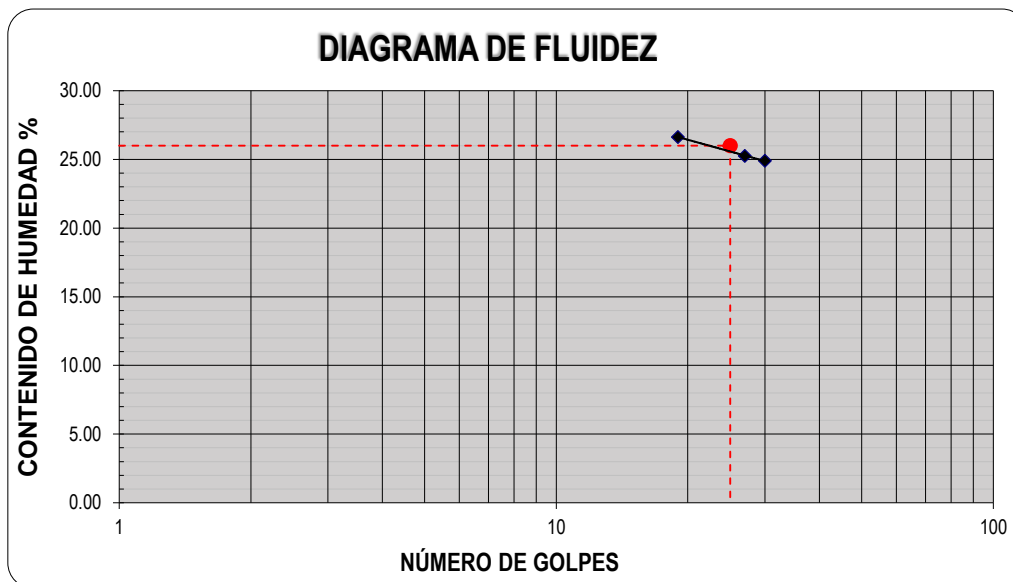
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-12 / E-1 / KM 12+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	27	30	-	-
N° de golpes	19	27	30	-	-
Peso de tara (g)	51.52	51.85	50.09	51.79	50.60
Peso de tara + suelo húmedo (g)	54.04	53.09	51.67	52.03	50.84
Peso tara + suelo seco (g)	53.51	52.84	51.36	52.00	50.81
Contenido de Humedad %	26.63	25.25	24.90	14.29	14.29
Límites %	26			14	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -3.826 \ln(x) + 37.893$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-12 / E-1 / KM 12+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.04	50.83	47.44
Peso del tarro + suelo humedo (g)	156.78	174.40	175.02
Peso del tarro + suelo seco (g)	152.00	169.05	169.31
Peso del suelo seco (g)	100.96	118.22	121.87
Peso del agua (g)	4.78	5.35	5.71
% de humedad (%)	4.73	4.53	4.69
% de humedad promedio (%)	4.65		

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

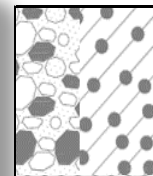
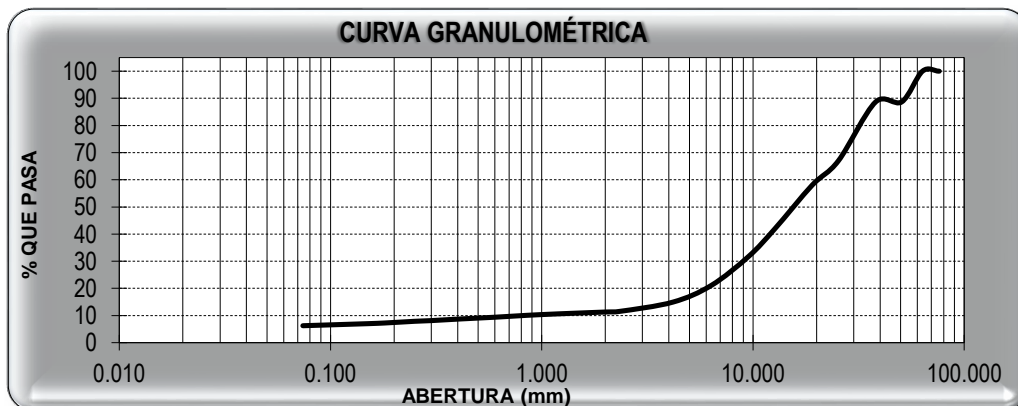
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1875.20

Peso perdido por lavado : 124.80

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.72%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	226.66	11.33	11.33	88.67	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	11.33	88.67	
1"	25.400	432.92	21.65	32.98	67.02	L. Líquido : 27
3/4"	19.050	180.85	9.04	42.02	57.98	L. Plástico : 17
1/2"	12.700	320.51	16.03	58.05	41.95	Ind. Plasticidad : 10
3/8"	9.525	204.76	10.24	68.29	31.72	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	212.59	10.63	78.91	21.09	
No4	4.178	123.02	6.15	85.07	14.93	Clas. SUCS : GP-GC
No8	2.360	67.39	3.37	88.44	11.57	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No10	2.000	5.42	0.27	88.71	11.29	Descripción de la Muestra
No16	1.180	14.04	0.70	89.41	10.59	
No20	0.850	10.39	0.52	89.93	10.07	SUCS: Grava mal graduada con arcilla (o arcilla limosa)
No30	0.600	13.92	0.70	90.62	9.38	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No40	0.420	12.19	0.61	91.23	8.77	Tiene un % de finos de = 6.24%
No50	0.300	12.66	0.63	91.87	8.13	Descripción de la Calicata
No60	0.250	5.29	0.26	92.13	7.87	
No80	0.180	12.48	0.62	92.75	7.25	C-13 : E-1
No100	0.150	4.88	0.24	93.00	7.00	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No200	0.074	15.23	0.76	93.76	6.24	
< No200		124.80	6.24	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.8240
D30	: 9.0127
D60	: 20.4696
Cu	: 24.84
Cc	: 4.82

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

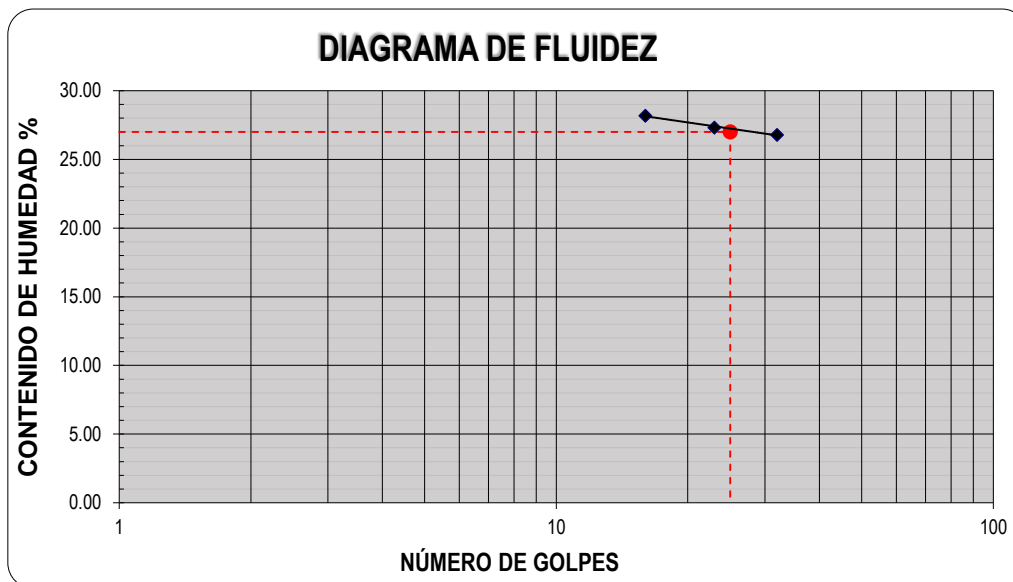
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	16	23	32	-	-
N° de golpes	16	23	32	-	-
Peso de tara (g)	52.29	51.19	51.49	50.38	49.31
Peso de tara + suelo húmedo (g)	55.11	53.52	54.85	50.70	49.67
Peso tara + suelo seco (g)	54.49	53.02	54.14	50.65	49.62
Contenido de Humedad %	28.18	27.32	26.79	18.52	16.13
Límites %	27			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.010 \ln(x) + 33.714$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.66	52.02	49.69
Peso del tarro + suelo humedo (g)	172.61	173.93	181.69
Peso del tarro + suelo seco (g)	167.53	168.15	175.61
Peso del suelo seco (g)	116.87	116.13	125.92
Peso del agua (g)	5.08	5.78	6.08
% de humedad (%)	4.35	4.98	4.83
% de humedad promedio (%)	4.72		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO D
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

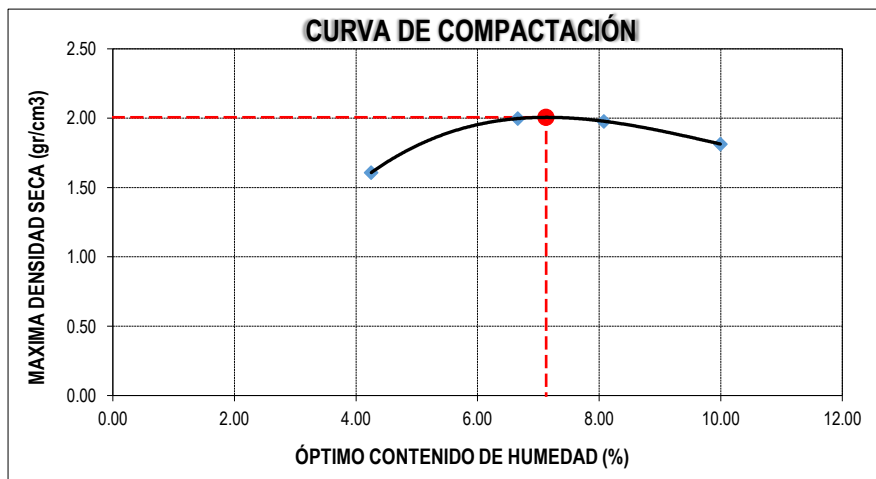
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9315	10270	10285	9985		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3515	4470	4485	4185		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.68	2.13	2.14	1.99		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	157.88	183.39	158.23	203.78		
Peso del suelo seco + tara (g)	152.08	173.01	147.71	186.84		
Peso del agua (g)	5.80	10.38	10.52	16.94		
Peso de la tara (g)	15.68	17.15	17.52	17.34		
Peso del suelo seco (g)	136.40	155.86	130.19	169.50		
% de humedad (%)	4.25	6.66	8.08	9.99		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.61	2.00	1.98	1.81		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.006
Óptimo contenido de humedad (%)	7.13

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11375		11715		12108	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	3820		4160		4553	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.803		1.963		2.149	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	88.87		101.87		96.40	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	83.60		95.51		90.69	
Peso del agua (g)	5.26		6.36		5.71	
Peso de la cápsula (g)	10.11		10.41		10.55	
Peso del suelo seco (g)	73.49		85.09		80.14	
% de humedad (%)	7.16		7.48		7.13	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.682		1.827		2.006	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.517	0.517	0.407	0.580	0.580	0.457	0.657	0.657	0.517
48 hrs	0.593	0.593	0.467	0.632	0.632	0.497	0.695	0.695	0.547
72 hrs	0.638	0.638	0.502	0.638	0.638	0.502	0.702	0.702	0.552
96 hrs	0.638	0.638	0.502	0.638	0.638	0.502	0.702	0.702	0.552

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
Pulg.		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	28	262.56	87.52	49	438.89	146.30	81	707.86	235.95
0.050	48	430.49	143.50	91	791.98	263.99	143	1229.94	409.98
0.075	75	657.40	219.13	130	1120.37	373.46	193	1651.88	550.63
0.100	109	943.48	314.49	176	1508.33	502.78	247	2111.84	703.95
0.125	144	1238.37	412.79	214	1829.33	609.78	301	2566.03	855.34
0.150	179	1533.65	511.22	253	2159.27	719.76	347	2956.54	985.51
0.200	244	2083.09	694.36	318	2710.27	903.42	424	3611.75	1203.92
0.300	337	2871.58	957.19	407	3466.92	1155.64	521	4439.88	1479.96
0.400	391	3330.71	1110.24	461	3927.27	1309.09	578	4927.93	1642.64
0.500	406	3458.41	1152.80	484	4123.63	1374.54	605	5159.48	1719.83

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

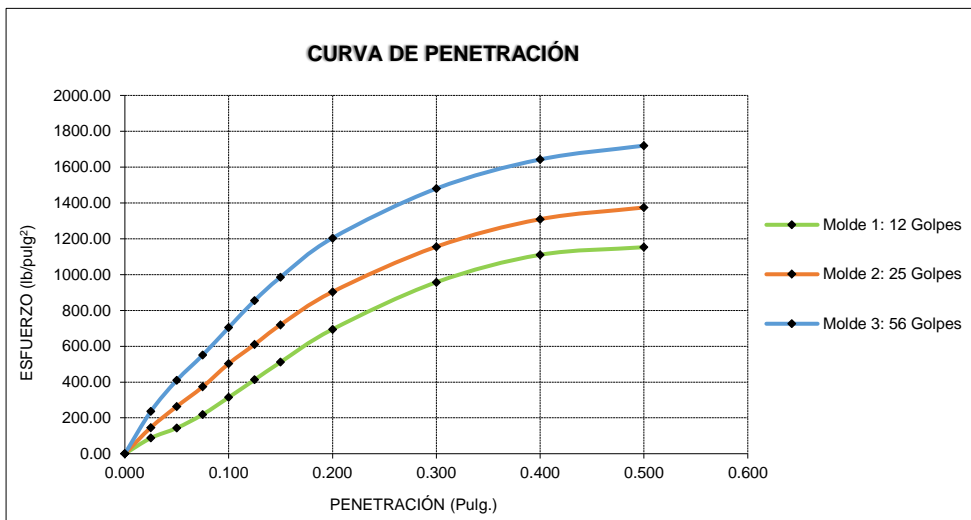
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-13 / E-1 / KM 13+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



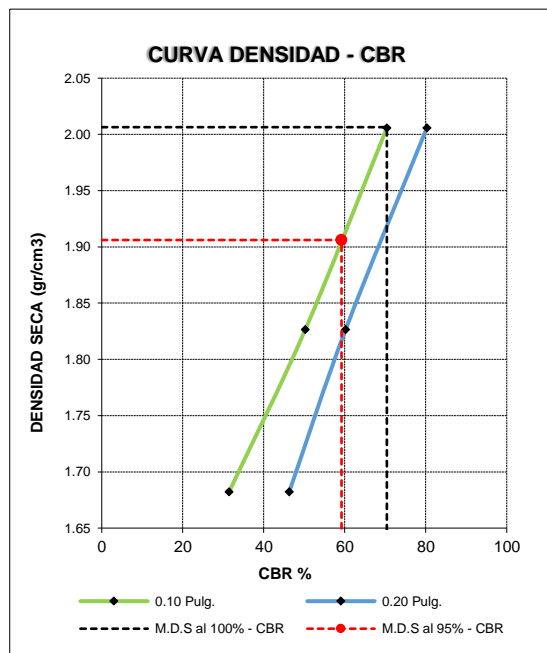
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	314.49	1000	31.45	1.682
2	0.100	502.78	1000	50.28	1.827
3	0.100	703.95	1000	70.39	2.006

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	694.36	1500	46.29	1.682
2	0.200	903.42	1500	60.23	1.827
3	0.200	1203.92	1500	80.26	2.006

RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	2.006
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.906
Óptimo contenido de humedad	(%)	7.13
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	70.39
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	59.20



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

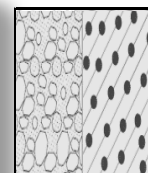
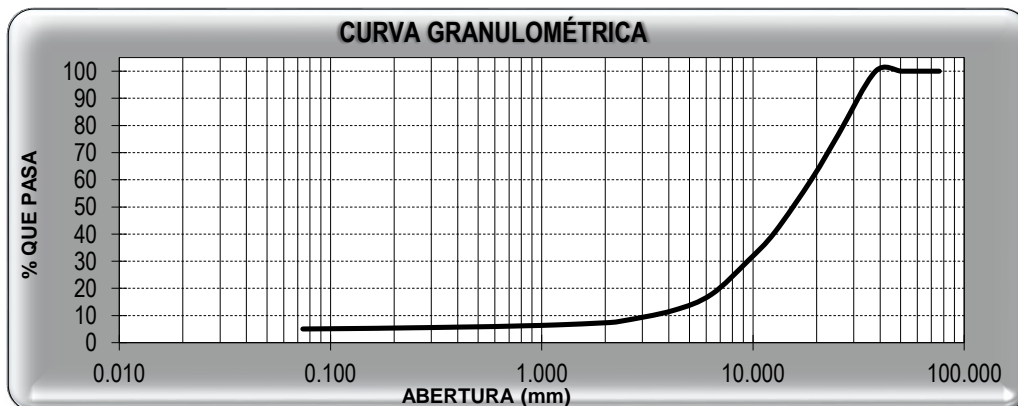
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1899.06

Peso perdido por lavado : 100.94

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.59%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	465.05	23.25	23.25	76.75	
3/4"	19.050	325.87	16.29	39.55	60.45	L. Plástico : 22
1/2"	12.700	395.05	19.75	59.30	40.70	Ind. Plasticidad : 9
3/8"	9.525	207.49	10.37	69.67	30.33	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	251.57	12.58	82.25	17.75	
No4	4.178	118.60	5.93	88.18	11.82	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No8	2.360	78.57	3.93	92.11	7.89	Descripción de la Muestra
No10	2.000	11.09	0.55	92.66	7.34	
No16	1.180	15.83	0.79	93.46	6.54	AASTHO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No20	0.850	5.98	0.30	93.76	6.24	Tiene un % de finos de = 5.05%
No30	0.600	5.86	0.29	94.05	5.95	Descripción de la Calicata
No40	0.420	3.85	0.19	94.24	5.76	
No50	0.300	3.75	0.19	94.43	5.57	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	1.57	0.08	94.51	5.49	
No80	0.180	3.18	0.16	94.67	5.33	
No100	0.150	1.47	0.07	94.74	5.26	
No200	0.074	4.28	0.21	94.95	5.05	
< No200		100.94	5.05	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 3.3364
D30	: 9.4425
D60	: 18.9040
Cu	: 5.67
Cc	: 1.41

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚI, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

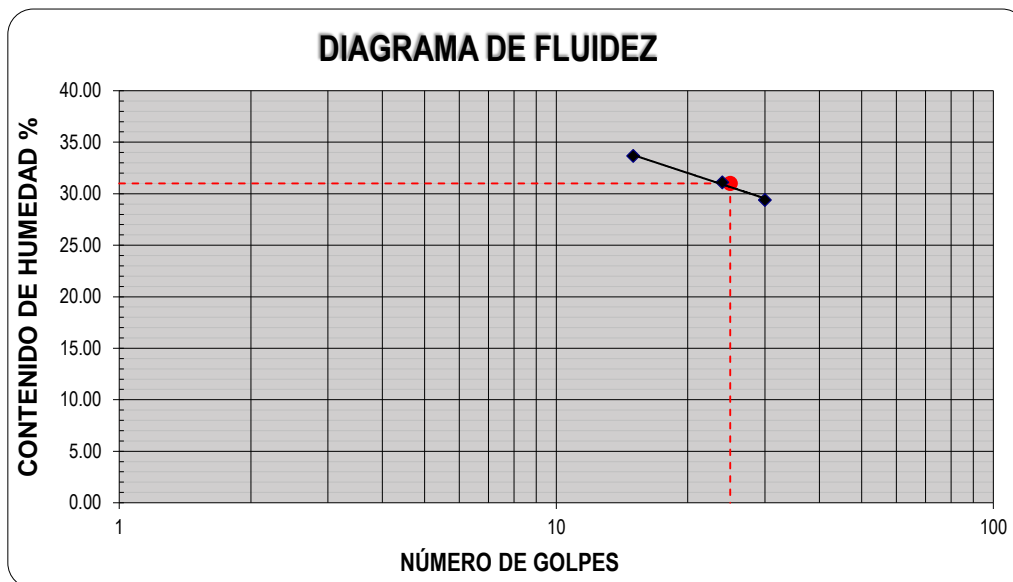
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	24	30	-	-
N° de golpes	15	24	30	-	-
Peso de tara (g)	49.04	52.36	50.27	51.57	51.52
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.54	55.10	53.13	52.00	52.02
Peso tara + suelo seco (g)	50.91	54.45	52.48	51.92	51.93
Contenido de Humedad %	33.69	31.10	29.41	22.86	21.95
Límites %	31			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -6.070 \ln(x) + 50.191$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADUÍ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	49.49	48.16	50.52
Peso del tarro + suelo humedo (g)	131.57	149.47	134.69
Peso del tarro + suelo seco (g)	127.90	144.96	131.11
Peso del suelo seco (g)	78.41	96.80	80.59
Peso del agua (g)	3.67	4.51	3.58
% de humedad (%)	4.68	4.66	4.44
% de humedad promedio (%)	4.59		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO D
ASTM D-1557**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

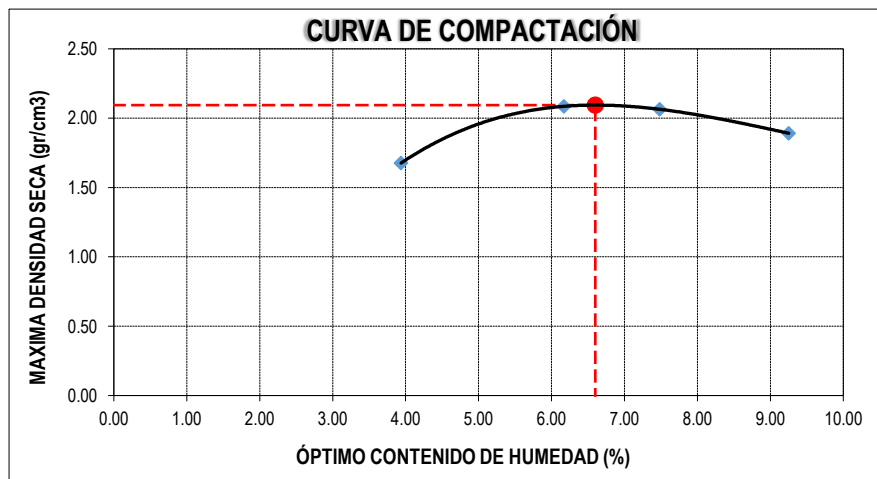
UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-3
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9455	10445	10455	10135		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3655	4645	4655	4335		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.74	2.21	2.22	2.07		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	160.25	186.52	160.85	206.84		
Peso del suelo seco + tara (g)	154.79	176.69	150.89	190.81		
Peso del agua (g)	5.47	9.82	9.96	16.03		
Peso de la tara (g)	15.92	17.44	17.81	17.60		
Peso del suelo seco (g)	138.87	159.26	133.08	173.21		
% de humedad (%)	3.94	6.17	7.48	9.25		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.68	2.09	2.06	1.89		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.094
Óptimo contenido de humedad (%)	6.60

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11520		11875		12285	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	3965		4320		4730	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.871		2.039		2.232	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	90.00		103.26		97.80	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.04		97.26		92.40	
Peso del agua (g)	4.96		6.00		5.40	
Peso de la cápsula (g)	10.24		10.56		10.55	
Peso del suelo seco (g)	74.80		86.70		81.85	
% de humedad (%)	6.63		6.92		6.60	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.755		1.907		2.094	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.235	0.235	0.185	0.264	0.264	0.208	0.299	0.299	0.236
48 hrs	0.270	0.270	0.213	0.288	0.288	0.226	0.317	0.317	0.249
72 hrs	0.291	0.291	0.229	0.291	0.291	0.229	0.320	0.320	0.252
96 hrs	0.291	0.291	0.229	0.291	0.291	0.229	0.320	0.320	0.252

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 2	ESFUERZO	LECTURA DIAL	MOLDE 3	ESFUERZO
Pulg.	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²	DIAL	lbs	lbs/pulg ²
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0	0.00	0.00
0.025	38	346.51	115.50	66	581.74	193.91	110	951.90	317.30
0.050	64	564.93	188.31	123	1061.39	353.80	193	1651.88	550.63
0.075	101	876.14	292.05	175	1499.89	499.96	260	2218.54	739.51
0.100	147	1263.66	421.22	237	2023.85	674.62	333	2837.07	945.69
0.125	194	1660.32	553.44	289	2464.27	821.42	406	3458.41	1152.80
0.150	241	2057.70	685.90	341	2905.56	968.52	468	3987.02	1329.01
0.200	329	2803.65	934.55	429	3654.36	1218.12	572	4876.51	1625.50
0.300	454	3867.54	1289.18	549	4679.49	1559.83	702	5993.30	1997.77
0.400	527	4491.20	1497.07	622	5305.40	1768.47	780	6666.01	2222.00
0.500	547	4662.37	1554.12	653	5571.71	1857.24	816	6977.15	2325.72

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

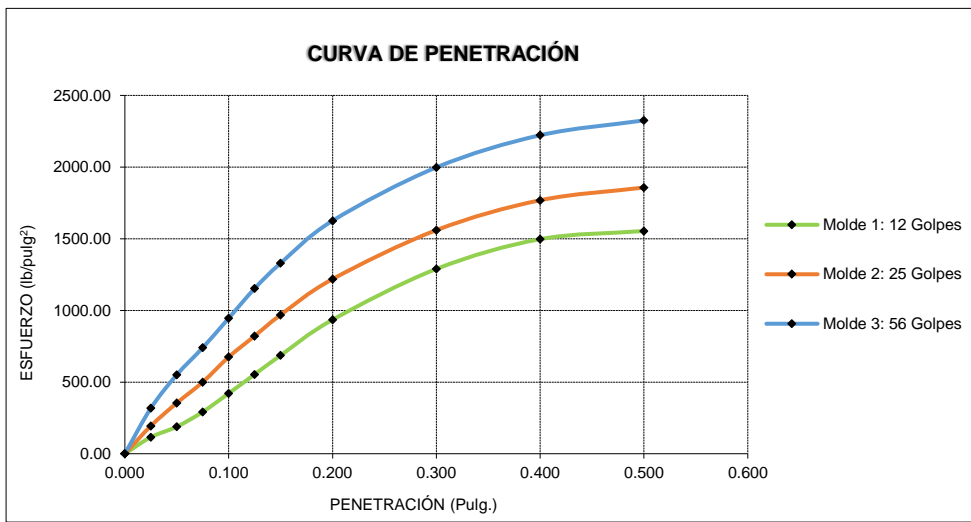
SOLICITANTE : GASTAÑADÚ, MORENO EDWING - LINARES CABOS, CRISTIAN HERNÁN

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



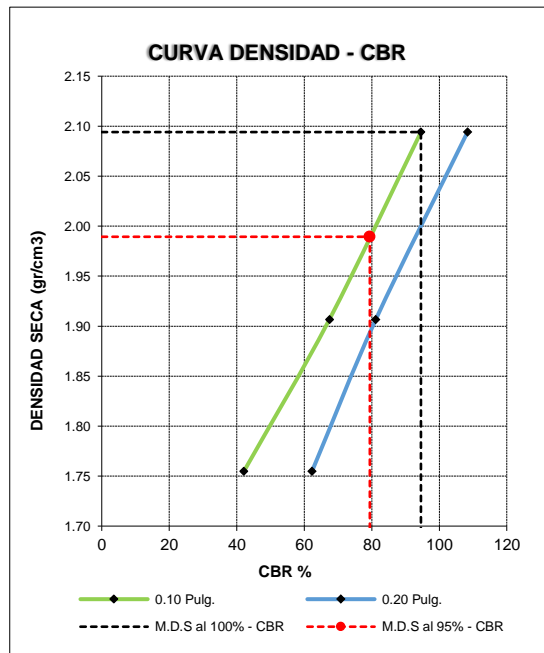
VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	421.22	1000	42.12	1.755
2	0.100	674.62	1000	67.46	1.907
3	0.100	945.69	1000	94.57	2.094

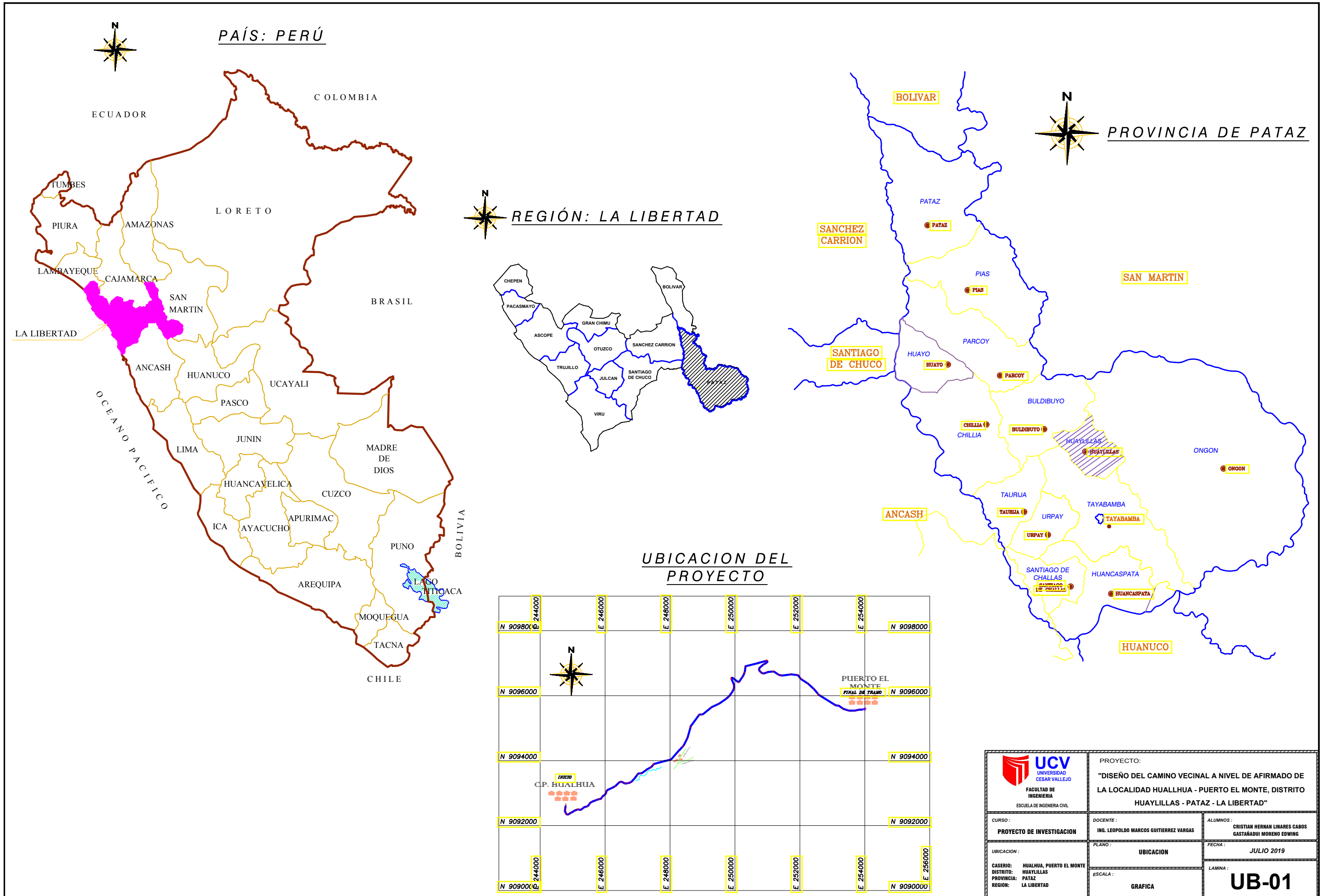
MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	934.55	1500	62.30	1.755
2	0.200	1218.12	1500	81.21	1.907
3	0.200	1625.50	1500	108.37	2.094

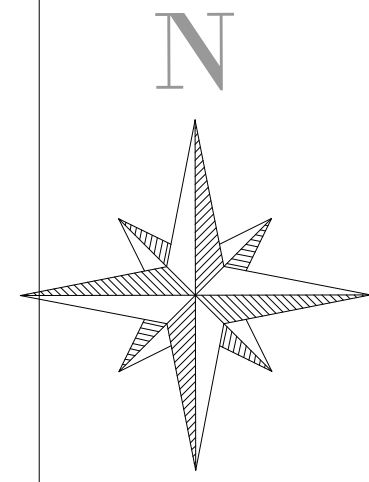
RESULTADOS DEL ENSAYO

Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	2.094
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.989
Óptimo contenido de humedad	(%)	6.60
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	94.57
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	79.43



ANEXO 06: PLANOS





PLANO PLANTA GENERAL

ESC: 1 / 10,000

LEYENDA	
PUENTE PROY.	
BADEN PROY.	
ALCANTARILLA PROY.	
KILOMETRAJE	
NORTE MAGNETICO	
CENTRO POBLADO	
EJE DE CARRETERA	
CANAL EXISTENTE	

CUADRO DE OBRAS DE ARTE	
ALCANTARILLA- 08 UND	
DESCRIPCION	KILOMETRAJE
ALCANTARILLA 01	KM - 0+640
ALCANTARILLA 02	KM - 1+100
ALCANTARILLA 03	KM - 3+650
ALCANTARILLA 04	KM - 4+000
ALCANTARILLA 05	KM - 6+850
ALCANTARILLA 06	KM - 11+580
ALCANTARILLA 07	KM - 12+180
ALCANTARILLA 08	KM - 12+300
BADENES- 07 UND	
DESCRIPCION	KILOMETRAJE
BADEN 01	KM - 2+280
BADEN 02	KM - 2+950
BADEN 03	KM - 5+643
BADEN 04	KM - 6+200
BADEN 05	KM - 6+310
BADEN 06	KM - 9+330
BADEN 07	KM - 10+060
PUENTE- 03 UND	
DESCRIPCION	KILOMETRAJE
PUENTE 01	KM - 5+220
PUENTE 02	KM - 5+750
PUENTE 03	KM - 12+950

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: PLANTA GENERAL	FECHA: JUNIO 2019
	ESCALA: INDICADA	LAMINA: PG-01

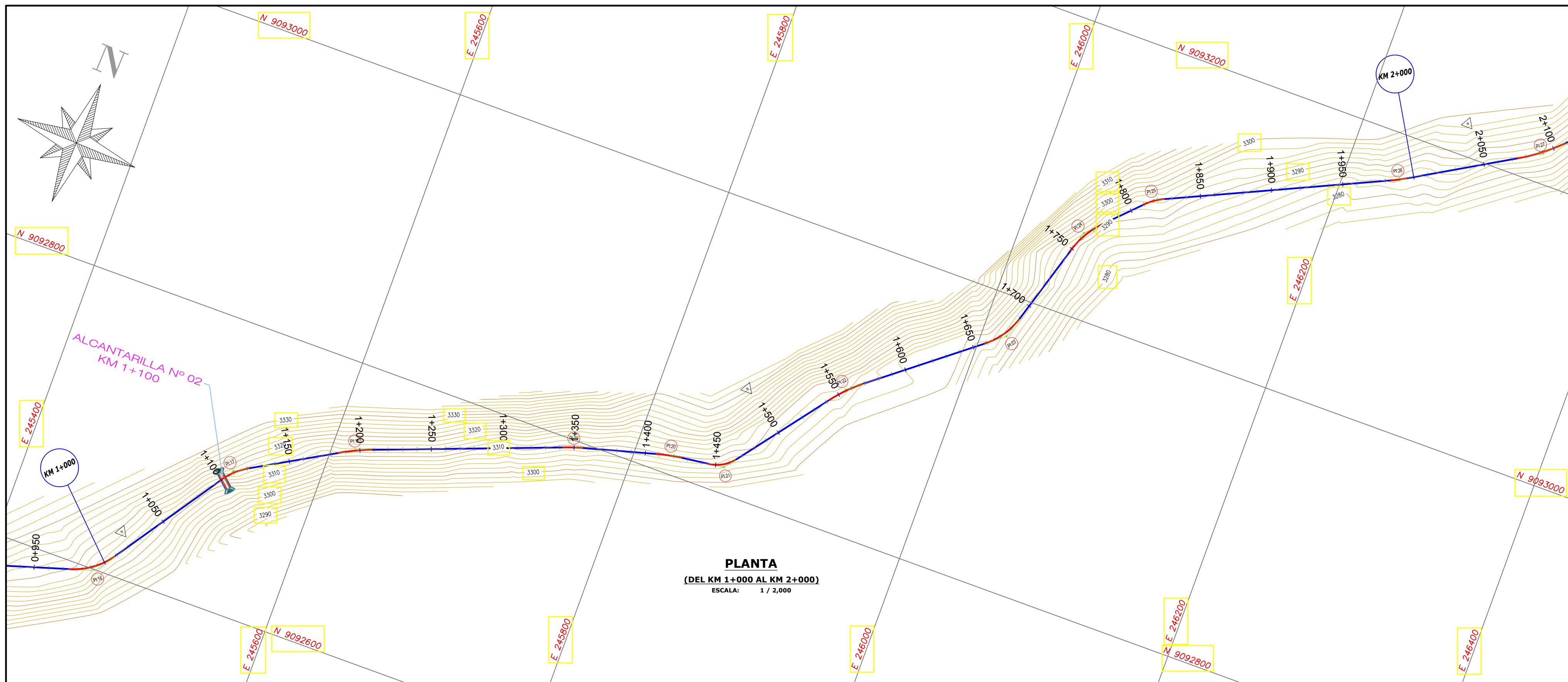
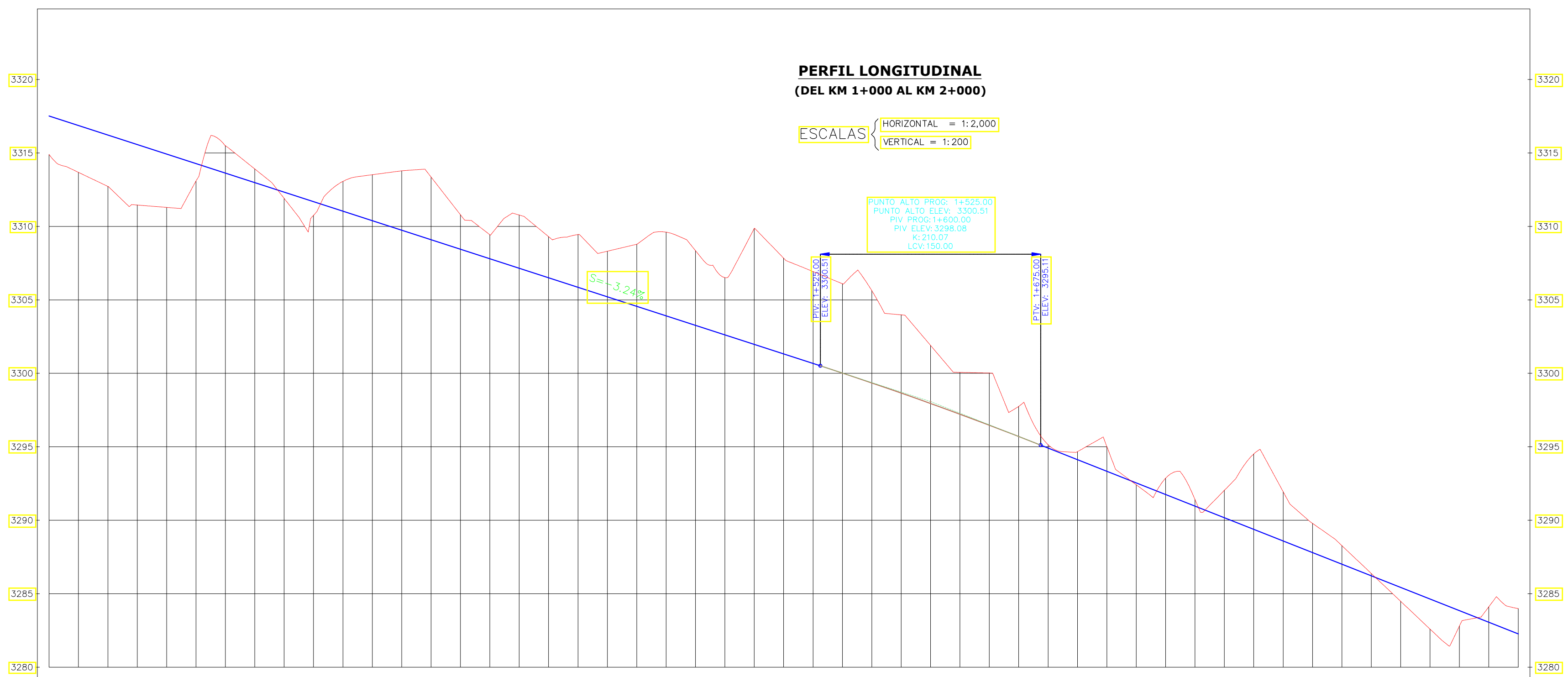
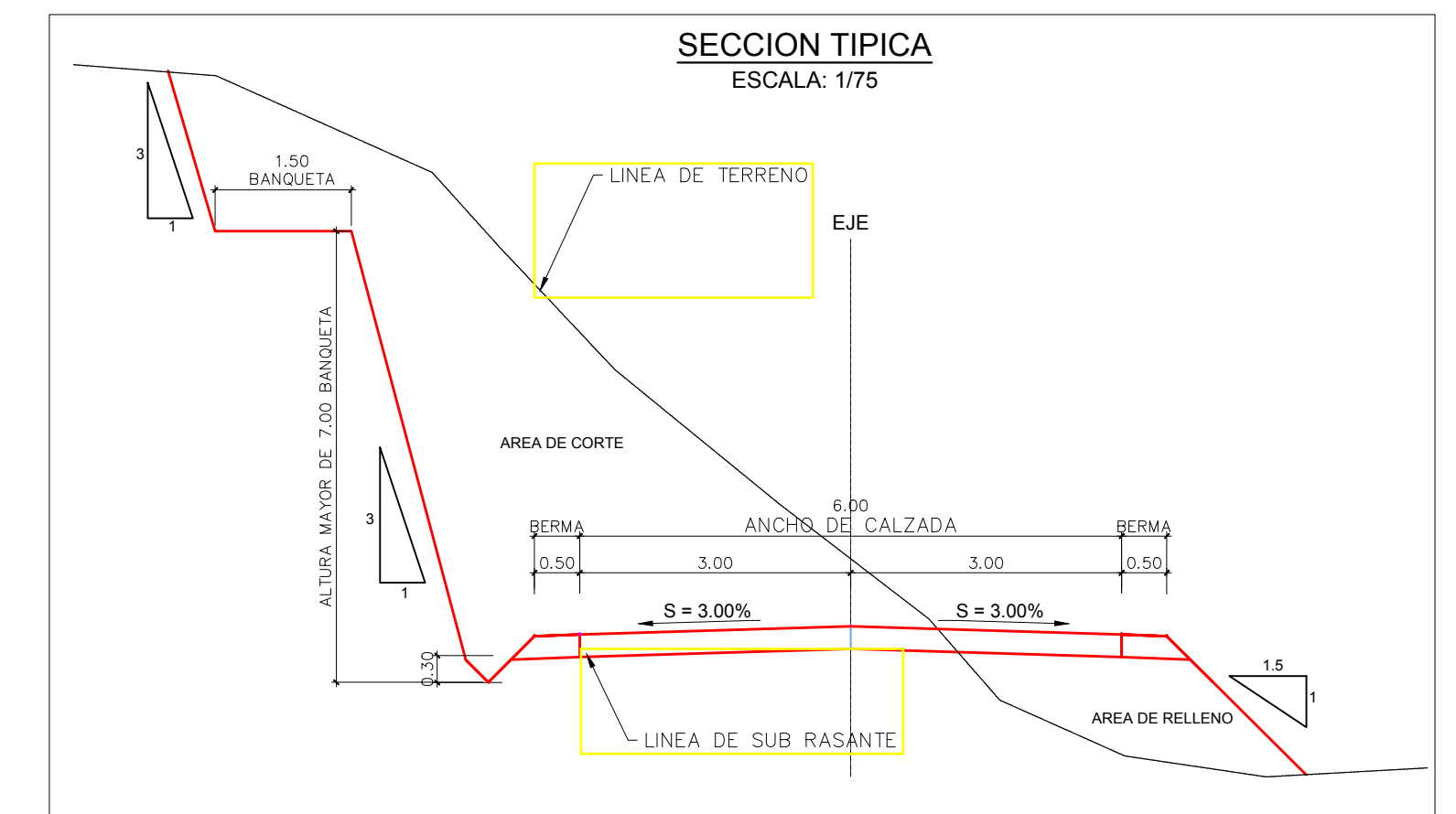


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA														
N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	
PI-17	N47° 16' 19"E	25°57'21"	50.00	11.52	22.65	22.46	1.31	1.28	1+110.70	1+099.18	1+121.83	9092698.14	245540.91	
PI-18	N64° 46' 02"E	9°02'05"	150.00	11.85	23.65	23.63	0.47	0.47	1+197.07	1+185.22	1+208.88	9092741.20	245616.24	
PI-19	N71° 57' 36"E	5°21'04"	150.00	7.01	14.01	14.00	0.16	0.16	1+349.62	1+342.61	1+356.62	9092795.17	245758.97	
PI-20	N78° 39' 25"E	8°02'35"	130.00	9.14	18.25	18.23	0.32	0.32	1+417.15	1+408.01	1+426.26	9092813.07	245824.10	
PI-21	N60° 04' 25"E	45°12'36"	25.00	10.41	19.73	19.22	2.08	1.92	1+455.97	1+445.56	1+465.28	9092818.02	245862.63	
PI-22	N44° 35' 25"E	14°14'38"	106.15	13.26	26.39	26.32	0.83	0.82	1+556.07	1+542.81	1+569.19	9092898.34	245924.19	
PI-23	N34° 14' 59"E	34°55'30"	50.00	15.73	30.48	30.01	2.42	2.30	1+674.45	1+658.72	1+689.20	9092971.77	246017.21	
PI-24	N30° 43' 46"E	27°53'04"	60.00	14.90	29.20	28.91	1.82	1.77	1+763.75	1+748.85	1+778.05	9093058.20	246043.29	
PI-25	N54° 58' 45"E	20°36'53"	43.50	7.91	15.65	15.57	0.71	0.70	1+817.40	1+809.49	1+825.14	9093096.78	246081.42	
PI-26	N62° 31' 49"E	5°30'46"	120.00	5.78	11.55	11.54	0.14	0.14	1+989.58	1+983.80	1+995.35	9093168.83	246237.99	



CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY.
- BADEN PROY.
- ALCANTARILLA PROY.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

PENDIENTE	S = -3.24% EN 680.00		S = -3.95% EN 680.00	
PROGRESIVA	1+000	1+050	1+100	1+150
COTA DE TERRENO	3319.90	3316.68	3312.78	3311.45
COTA DE RASANTE	3319.90	3316.68	3312.78	3311.45
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINIAMIENTO	LC=0.00m	LC=0.00m	LC=0.00m	LC=0.00m

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADUI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE; DISTRITO: HUAYLLAS; PROVINCIA: PATAZ; REGION: LA LIBERTAD
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 1+000 AL 2+000
ESCALA: INDICADA
FECHA: JULIO 2019
LAMINA: PL-02

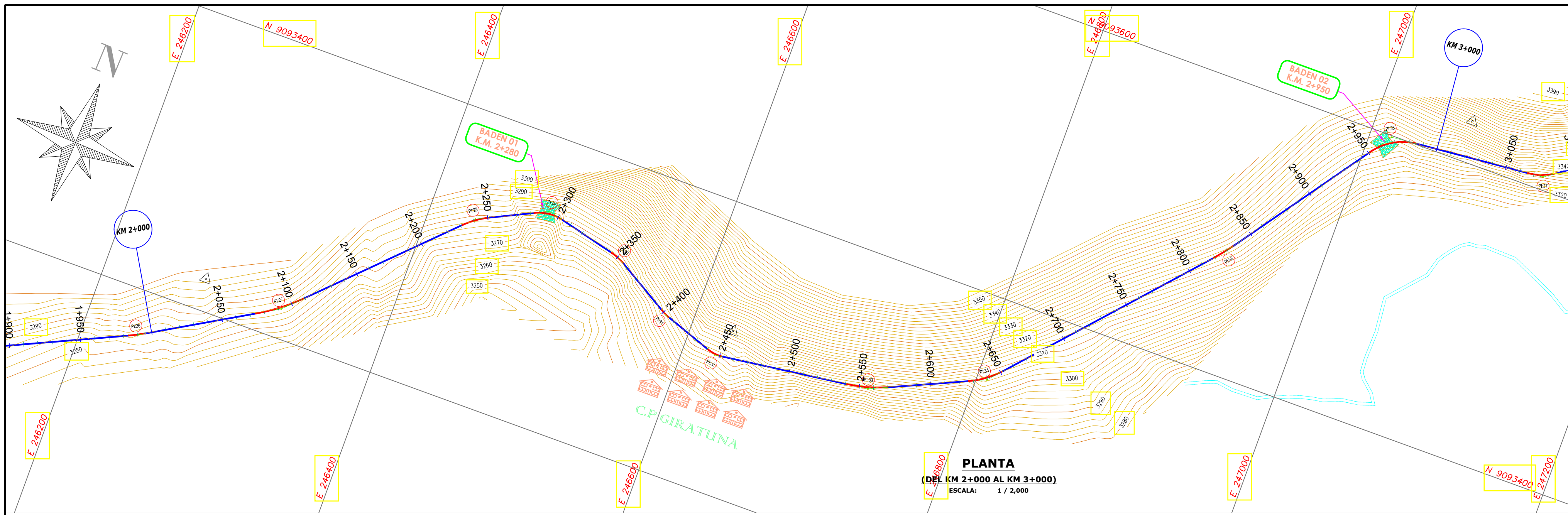
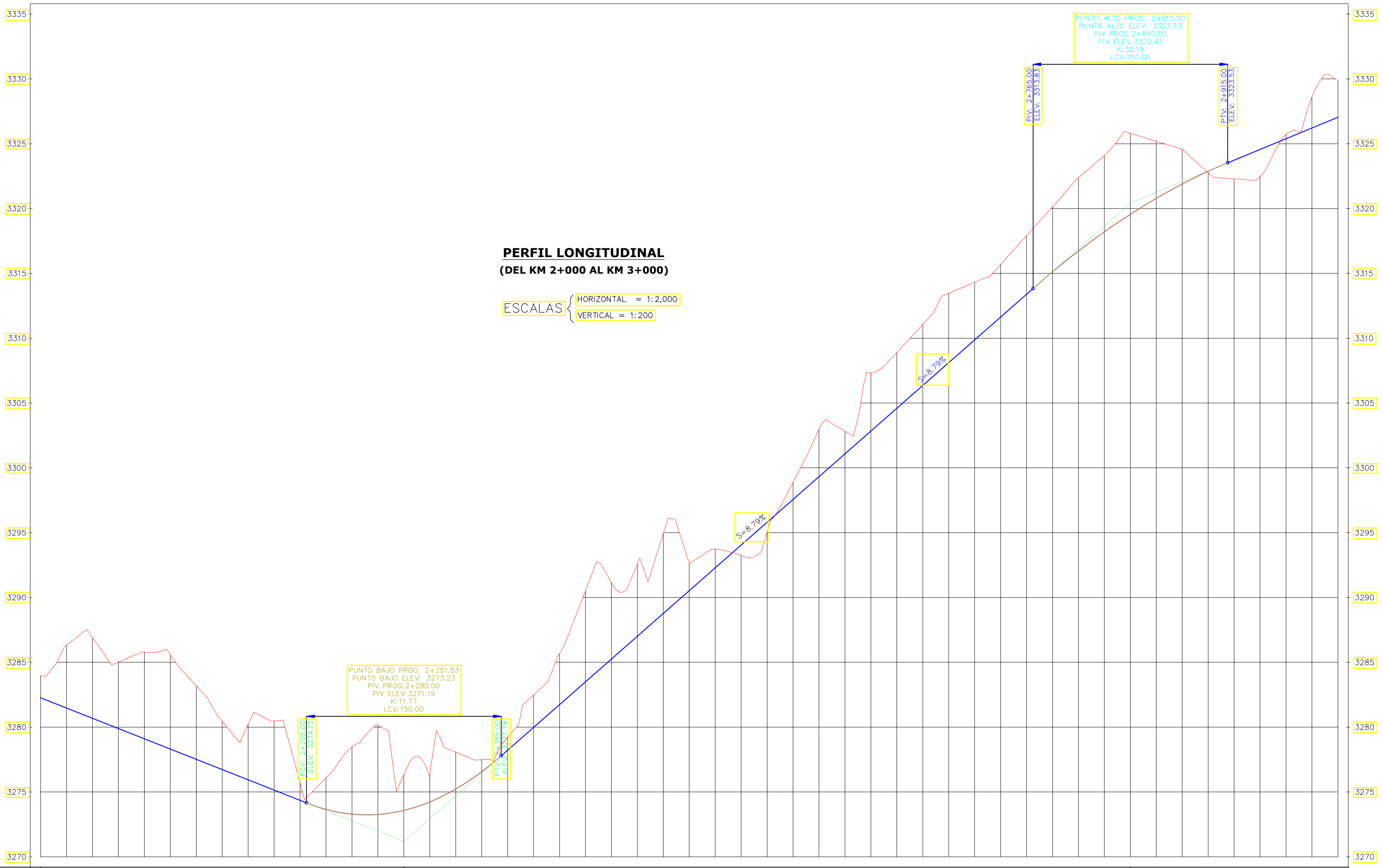
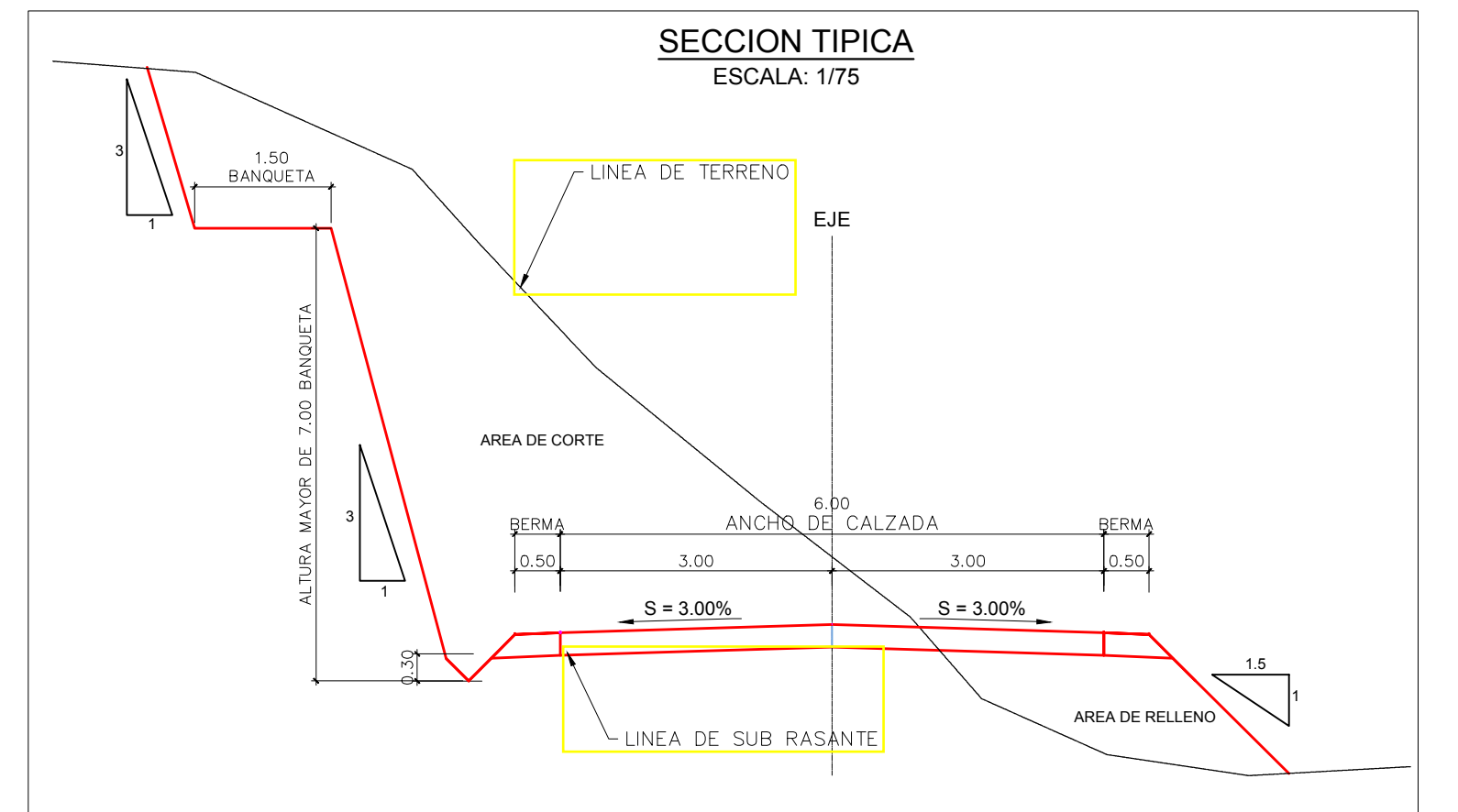


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-26	N62° 31' 49"E	5°30'46"	120.00	5.78	11.55	11.54	0.14	0.14	1+989.58	1+983.80	1+995.35	9093168.83	246237.99
PI-27	N52° 27' 22"E	14°38'09"	140.00	17.98	35.76	35.66	1.15	1.14	2+092.08	2+074.10	2+109.87	9093220.44	246326.56
PI-28	N54° 39' 32"E	19°02'30"	60.00	10.06	19.94	19.85	0.84	0.83	2+241.57	2+231.50	2+251.44	9093326.02	246432.66
PI-29	N84° 01' 16"E	39°40'56"	30.00	10.83	20.78	20.36	1.89	1.78	2+293.64	2+282.82	2+303.59	9093348.79	246479.70
PI-30	S67° 48' 41"E	16°39'11"	40.00	5.85	11.63	11.59	0.43	0.42	2+350.60	2+344.74	2+356.37	9093334.93	246535.84
PI-31	S65° 03' 09"E	11°08'08"	40.00	3.90	7.77	7.76	0.19	0.19	2+402.26	2+398.36	2+406.13	9093308.66	246580.42
PI-32	S84° 04' 09"E	26°53'51"	25.00	5.98	11.74	11.63	0.70	0.69	2+446.74	2+440.76	2+452.49	9093293.89	246622.40
PI-33	N74° 05' 04"E	16°47'43"	100.00	14.76	29.31	29.21	1.08	1.07	2+556.18	2+541.42	2+570.73	9093308.24	246731.12
PI-34	N53° 42' 59"E	23°56'22"	60.00	12.72	25.07	24.89	1.33	1.30	2+639.48	2+626.76	2+651.83	9093342.62	246807.22
PI-35	N38° 37' 34"E	61°4'23"	150.00	8.18	16.34	16.33	0.22	0.22	2+827.47	2+819.29	2+835.63	9093483.16	246932.64
PI-36	N60° 08' 16"E	49°15'47"	40.00	18.34	34.39	33.34	4.00	3.64	2+969.64	2+951.30	2+985.70	9093598.91	247015.22



**PERFIL LONGITUDINAL
(DEL KM 2+000 AL KM 3+000)**

ESCALAS: HORIZONTAL = 1:2,000
VERTICAL = 1:200

CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247962.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097368.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	909693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROJ.
- BADEN PROJ.
- ALCANTARILLA PROJ.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

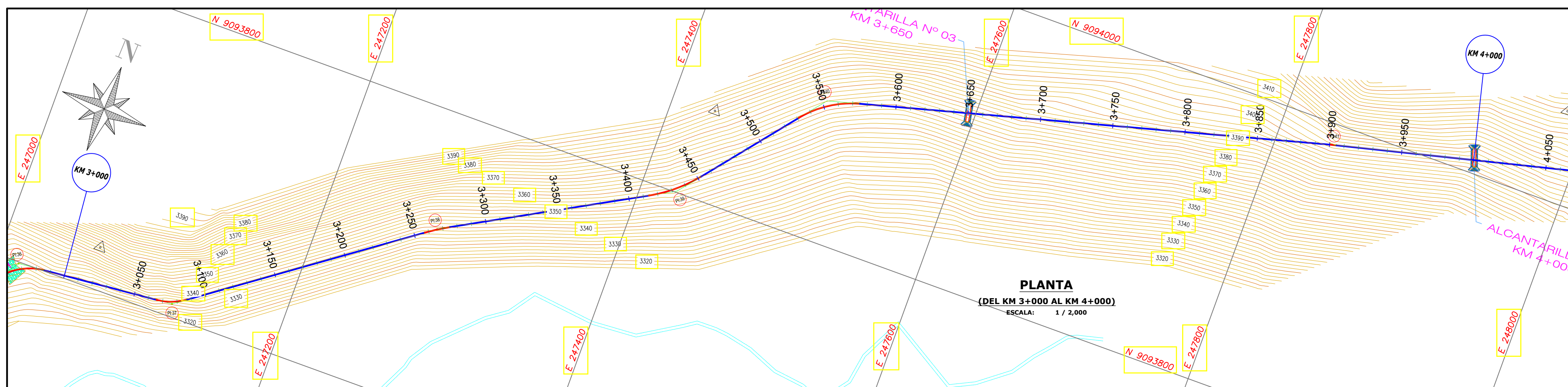
PENDIENTE	S = 3.95% EN 680.00m		S = 6.78% EN 360.00m		S = 4.33% EN 420.00m	
PROGRESIVA	2+000	2+050	2+050	2+100	2+100	2+150
COTA DE TERRENO	3283.88	3286.52	3286.97	3285.02	3285.79	3285.57
COTA DE RASANTE	3283.88	3286.52	3286.97	3285.02	3285.79	3285.57
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINIAMIENTO	LC=10.00m	LC=10.00m	LC=10.00m	LC=10.00m	LC=10.00m	LC=10.00m

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

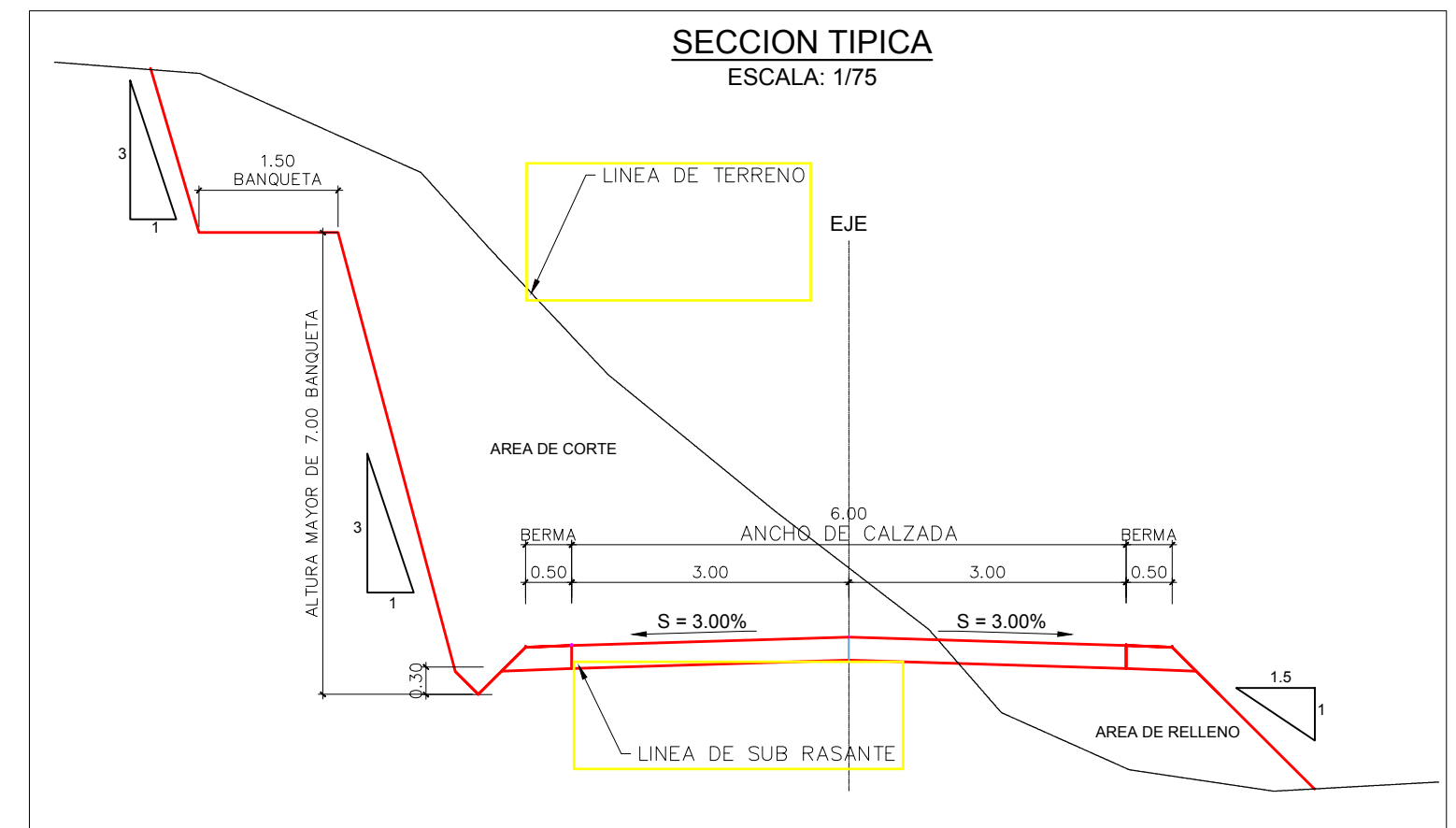
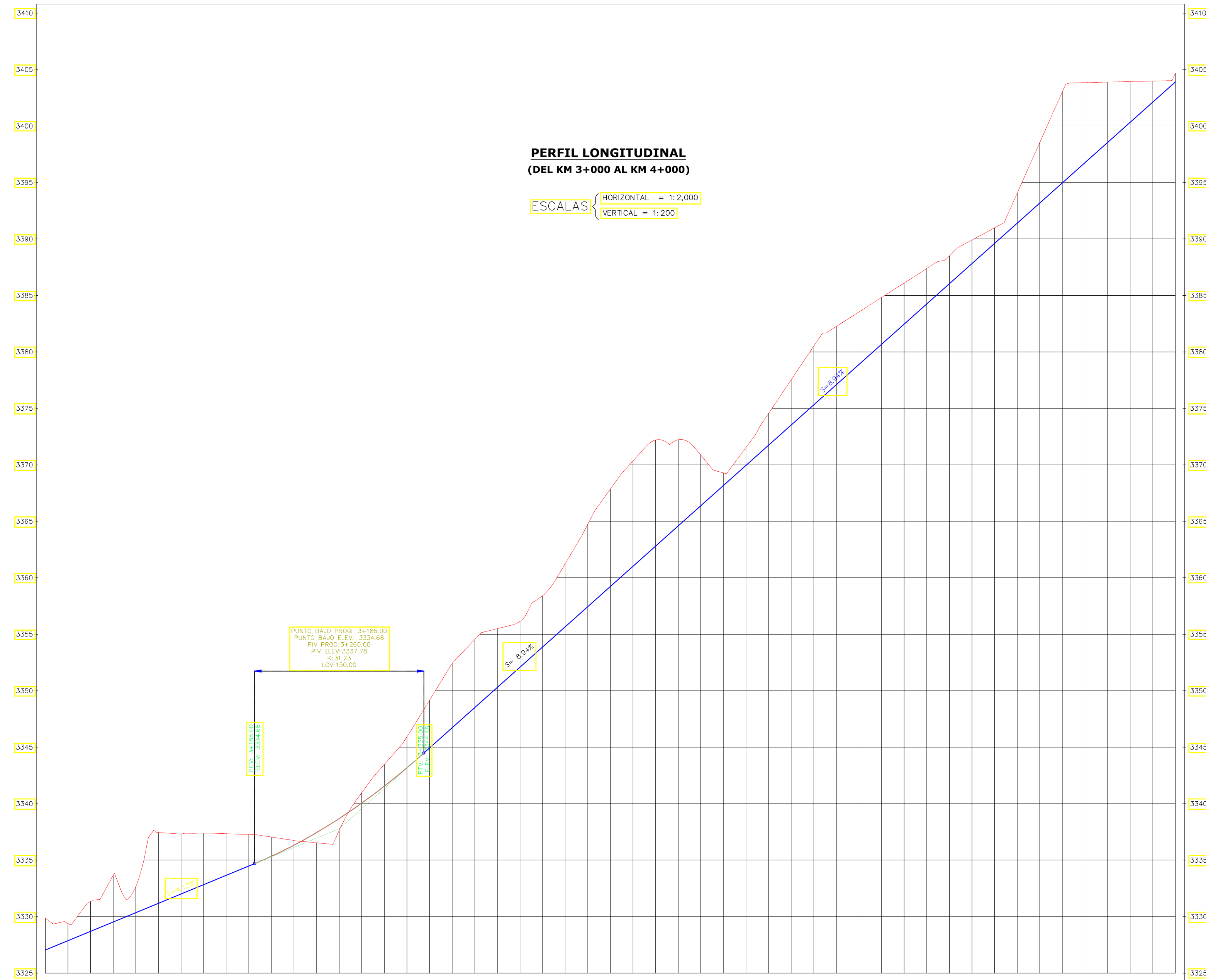
PROYECTO:
"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADUI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE; DISTRITO: HUAYLLILLAS; PROVINCIA: PATAZ; REGION: LA LIBERTAD
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 2+000 AL 3+000
FECHA: JULIO 2019
ESCALA: INDICADA
LAMINA: PL-03



N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-37	N69° 30' 48"E	30°30'43"	40.00	10.91	21.30	21.05	1.46	1.41	3+076.72	3+065.81	3+087.11	9093608.88	247124.13
PI-38	N57° 37' 27"E	6°44'01"	150.00	8.82	17.63	17.62	0.26	0.26	3+266.15	3+257.32	3+274.95	9093719.84	247278.30
PI-39	N49° 59' 12"E	22°00'30"	100.00	19.45	38.41	38.18	1.87	1.84	3+433.46	3+414.02	3+452.43	9093800.99	247424.64
PI-40	N56° 58' 45"E	35°59'36"	70.00	22.74	43.97	43.25	3.60	3.42	3+553.77	3+531.03	3+575.01	9093894.88	247500.63
PI-41	N75° 33' 42"E	1°10'19"	200.00	2.05	4.09	4.09	0.01	0.01	3+902.71	3+900.66	3+904.75	9093985.72	247839.09
PI-42	N58° 32' 53"E	35°11'58"	50.00	15.86	30.72	30.24	2.46	2.34	4+105.83	4+089.97	4+120.69	9094034.36	248036.31
PI-43	N42° 27' 08"E	3°00'29"	150.00	3.94	7.88	7.87	0.05	0.05	4+492.04	4+488.10	4+495.98	9094326.82	248290.08
PI-44	N35° 15' 26"E	17°23'54"	150.00	22.95	45.55	45.37	1.75	1.73	4+678.92	4+655.97	4+701.52	9094461.35	248419.79
PI-45	N21° 06' 52"E	10°53'14"	153.52	14.63	29.17	29.13	0.70	0.69	4+934.39	4+919.76	4+948.94	9094690.18	248534.18
PI-46	N25° 58' 01"E	20°35'33"	100.00	18.17	35.94	35.75	1.64	1.61	5+314.12	5+295.95	5+331.90	9095055.88	248636.77
PI-47	N60° 46' 38"E	49°01'39"	30.00	13.68	25.67	24.89	2.97	2.70	5+758.92	5+745.24	5+770.91	9095414.84	248900.10
PI-48	N68° 21' 55"E	33°51'04"	40.00	12.17	23.63	23.29	1.81	1.73	5+865.07	5+852.90	5+876.53	9095423.70	249007.58
PI-49	N58° 07' 00"E	13°21'14"	100.00	11.71	23.31	23.25	0.68	0.68	6+222.86	6+211.15	6+234.46	9095647.16	249287.91
PI-50	N59° 50' 55"E	9°53'23"	150.00	12.98	25.89	25.86	0.56	0.56	6+482.00	6+469.02	6+494.91	9095757.57	249522.46



N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247962.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROJ.
- BADEN PROJ.
- ALCANTARILLA PROJ.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMIENTO
3+000	3329.85	3329.85	0.00	0.00	
3+050	3329.95	3329.95	0.00	0.00	
3+100	3331.34	3331.34	0.00	0.00	
3+150	3332.65	3332.65	0.00	0.00	
3+200	3333.65	3333.65	0.00	0.00	
3+250	3334.45	3334.45	0.00	0.00	
3+300	3337.31	3337.31	0.00	0.00	
3+350	3337.90	3337.90	0.00	0.00	
3+400	3337.54	3337.54	0.00	0.00	
3+450	3337.27	3337.27	0.00	0.00	
3+500	3337.05	3337.05	0.00	0.00	
3+550	3336.74	3336.74	0.00	0.00	
3+600	3336.63	3336.63	0.00	0.00	
3+650	3340.97	3340.97	0.00	0.00	
3+700	3341.45	3341.45	0.00	0.00	
3+750	3345.93	3345.93	0.00	0.00	
3+800	3347.43	3347.43	0.00	0.00	
3+850	3347.28	3347.28	0.00	0.00	
3+900	3348.50	3348.50	0.00	0.00	
3+950	3349.14	3349.14	0.00	0.00	
4+000	3349.45	3349.45	0.00	0.00	
4+050	3351.29	3351.29	0.00	0.00	
4+100	3352.43	3352.43	0.00	0.00	
4+150	3352.87	3352.87	0.00	0.00	
4+200	3353.81	3353.81	0.00	0.00	
4+250	3354.51	3354.51	0.00	0.00	
4+300	3355.50	3355.50	0.00	0.00	
4+350	3356.14	3356.14	0.00	0.00	
4+400	3356.45	3356.45	0.00	0.00	
4+450	3357.28	3357.28	0.00	0.00	
4+500	3357.28	3357.28	0.00	0.00	
4+550	3357.54	3357.54	0.00	0.00	
4+600	3357.65	3357.65	0.00	0.00	
4+650	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+700	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+750	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+800	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+850	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+900	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+950	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+000	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+050	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+100	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+150	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+200	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+250	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+300	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+350	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+400	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+450	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+500	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+550	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+600	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+650	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+700	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+750	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+800	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+850	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+900	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+950	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+000	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+050	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+100	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+150	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+200	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+250	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+300	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+350	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+400	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+450	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+500	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+550	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+600	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+650	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+700	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+750	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+800	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+850	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+900	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+950	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+000	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+050	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+100	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+150	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+200	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+250	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+300	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+350	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+400	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+450	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+500	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+550	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+600	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+650	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+700	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+750	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+800	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+850	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+900	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+950	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+000	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+050	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+100	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+150	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+200	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+250	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+300	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+350	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+400	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+450	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+500	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+550	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+600	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+650	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+700	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+750	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+800	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+850	3357.63	3357.63	0.00	0.00	
4+900	3357.63	3357.63	0		

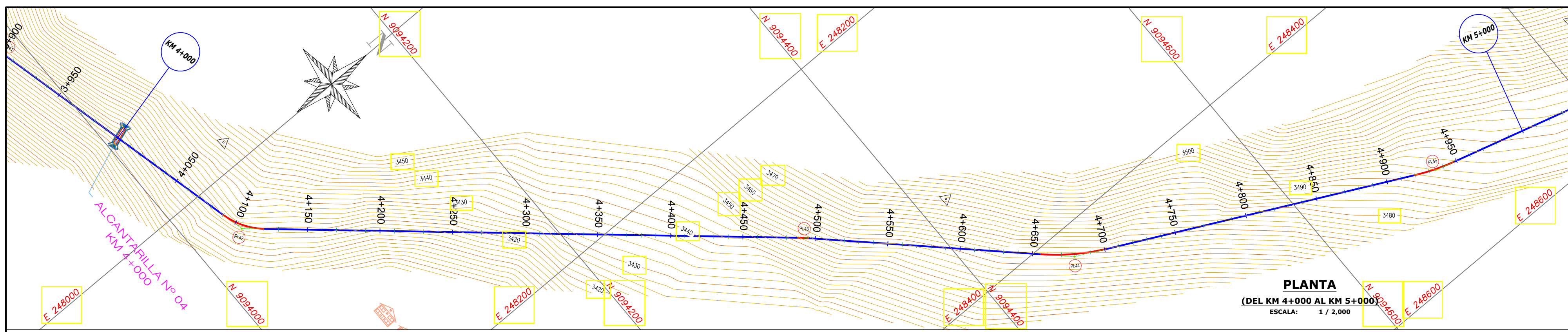
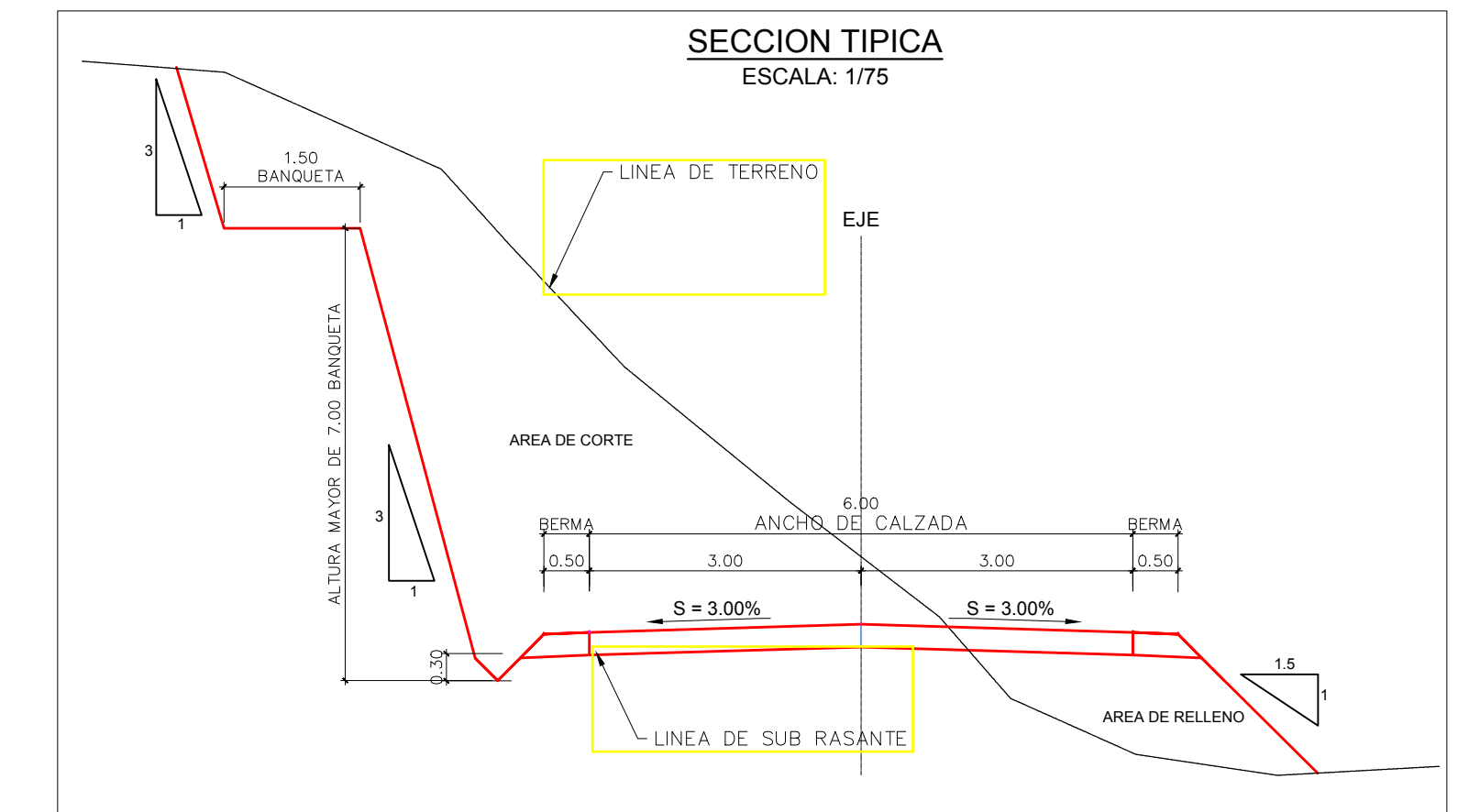
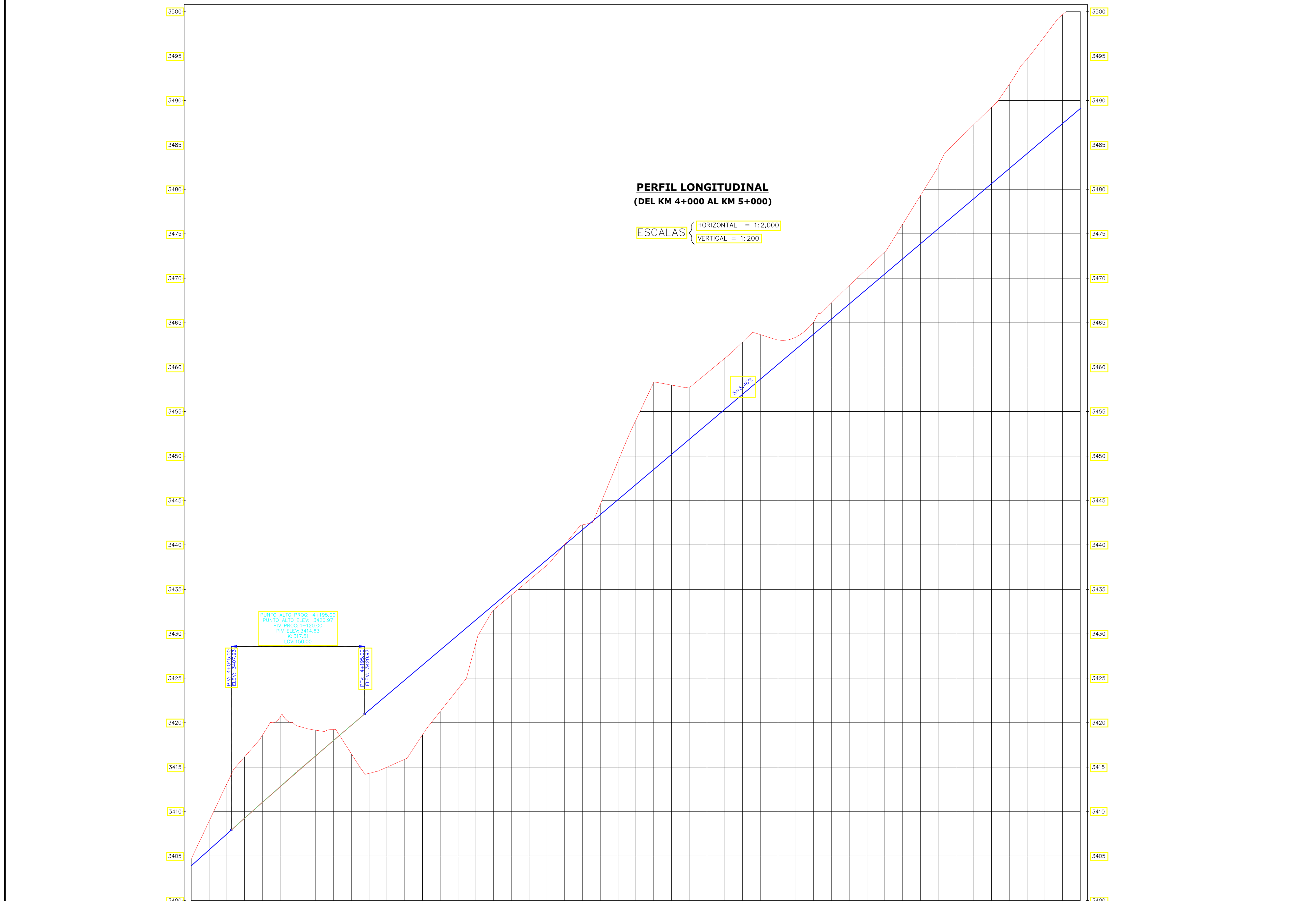


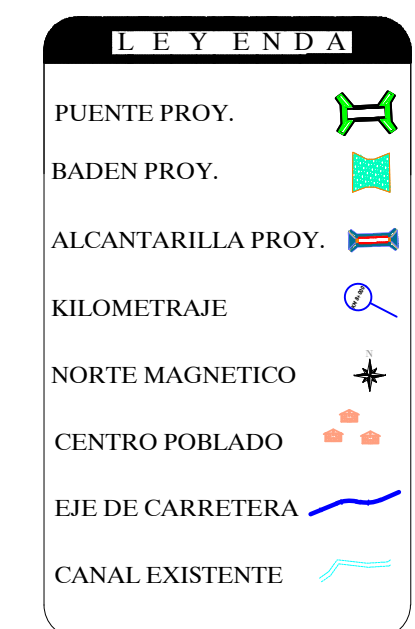
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	SC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI37	N69° 30' 48"E	30°30'43"	40.00	10.91	21.30	21.05	1.46	1.41	3+076.72	3+065.81	3+087.11	9093608.88	247124.13
PI38	N57° 37' 27"E	6°44'01"	150.00	8.82	17.63	17.62	0.26	0.26	3+266.15	3+257.32	3+274.95	9093719.84	247278.30
PI39	N49° 59' 12"E	22°00'30"	100.00	19.45	38.41	38.18	1.87	1.84	3+433.46	3+414.02	3+452.43	9093800.99	247424.64
PI40	N56° 58' 45"E	35°59'36"	70.00	22.74	43.97	43.25	3.60	3.42	3+553.77	3+531.03	3+575.01	9093894.88	247500.63
PI41	N75° 33' 42"E	1°10'19"	200.00	2.05	4.09	4.09	0.01	0.01	3+902.71	3+900.66	3+904.75	9093985.72	247839.09
PI42	N58° 32' 53"E	35°11'58"	50.00	15.86	30.72	30.24	2.46	2.34	4+105.83	4+089.97	4+120.69	9094034.36	248036.31
PI43	N42° 27' 08"E	3°00'29"	150.00	3.94	7.88	7.87	0.05	0.05	4+492.04	4+488.10	4+495.98	9094326.82	248290.08
PI44	N35° 15' 26"E	17°23'54"	150.00	22.95	45.55	45.37	1.75	1.73	4+678.92	4+655.97	4+701.52	9094461.35	248419.79
PI45	N21° 06' 52"E	10°53'14"	153.52	14.63	29.17	29.13	0.70	0.69	4+934.39	4+919.76	4+948.94	9094690.18	248534.18
PI46	N25° 58' 01"E	20°35'33"	100.00	18.17	35.94	35.75	1.64	1.61	5+314.12	5+295.95	5+331.90	9095055.88	248636.77
PI47	N60° 46' 38"E	49°01'39"	30.00	13.68	25.67	24.89	2.97	2.70	5+758.92	5+745.24	5+770.91	9095414.84	248900.10
PI48	N68° 21' 55"E	33°51'04"	40.00	12.17	23.63	23.29	1.81	1.73	5+865.07	5+852.90	5+876.53	9095423.70	249007.58
PI49	N58° 07' 00"E	13°21'14"	100.00	11.71	23.31	23.25	0.68	0.68	6+222.86	6+211.15	6+234.46	9095647.16	249287.91
PI50	N59° 50' 55"E	9°53'23"	150.00	12.98	25.89	25.86	0.56	0.56	6+482.00	6+469.02	6+494.91	9095757.57	249522.46



CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00



PENDIENTE	S=8.46% EN 1000.00m	
PROGRESIVA	4+000	5+000
COTA DE TERRENO	3400.00	3495.00
COTA DE RASANTE	3400.00	3495.00
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00
ALINIAMIENTO	1000.00	1000.00

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

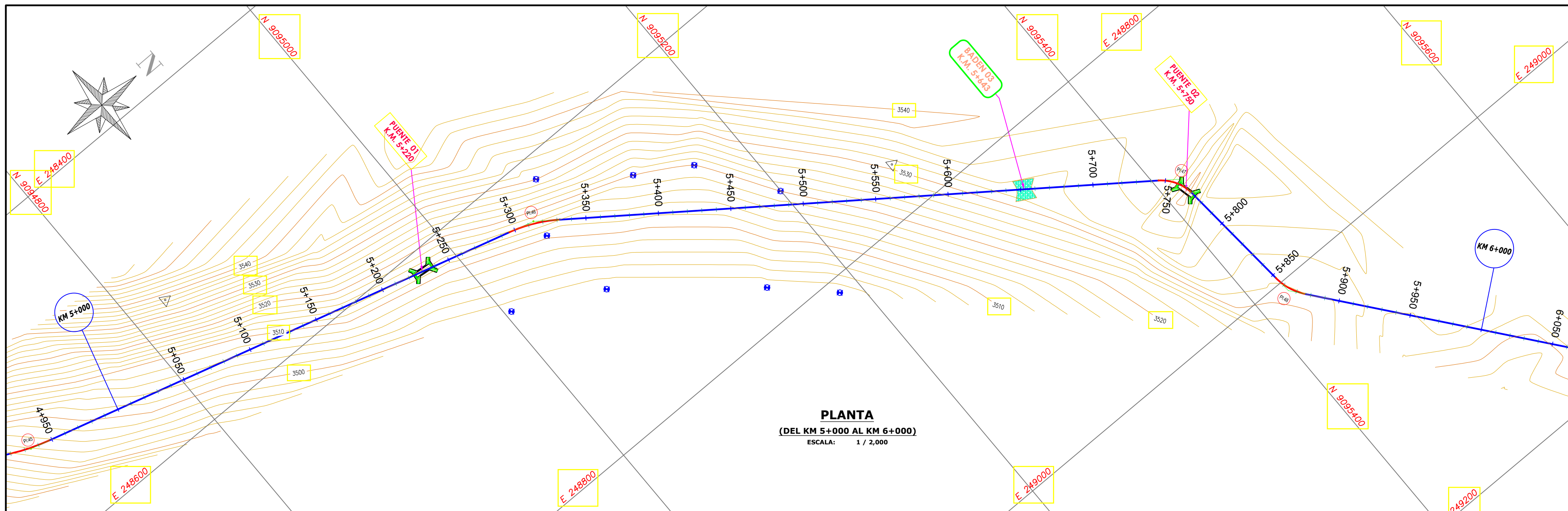
PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADUI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
DISTRITO: HUAYLILLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

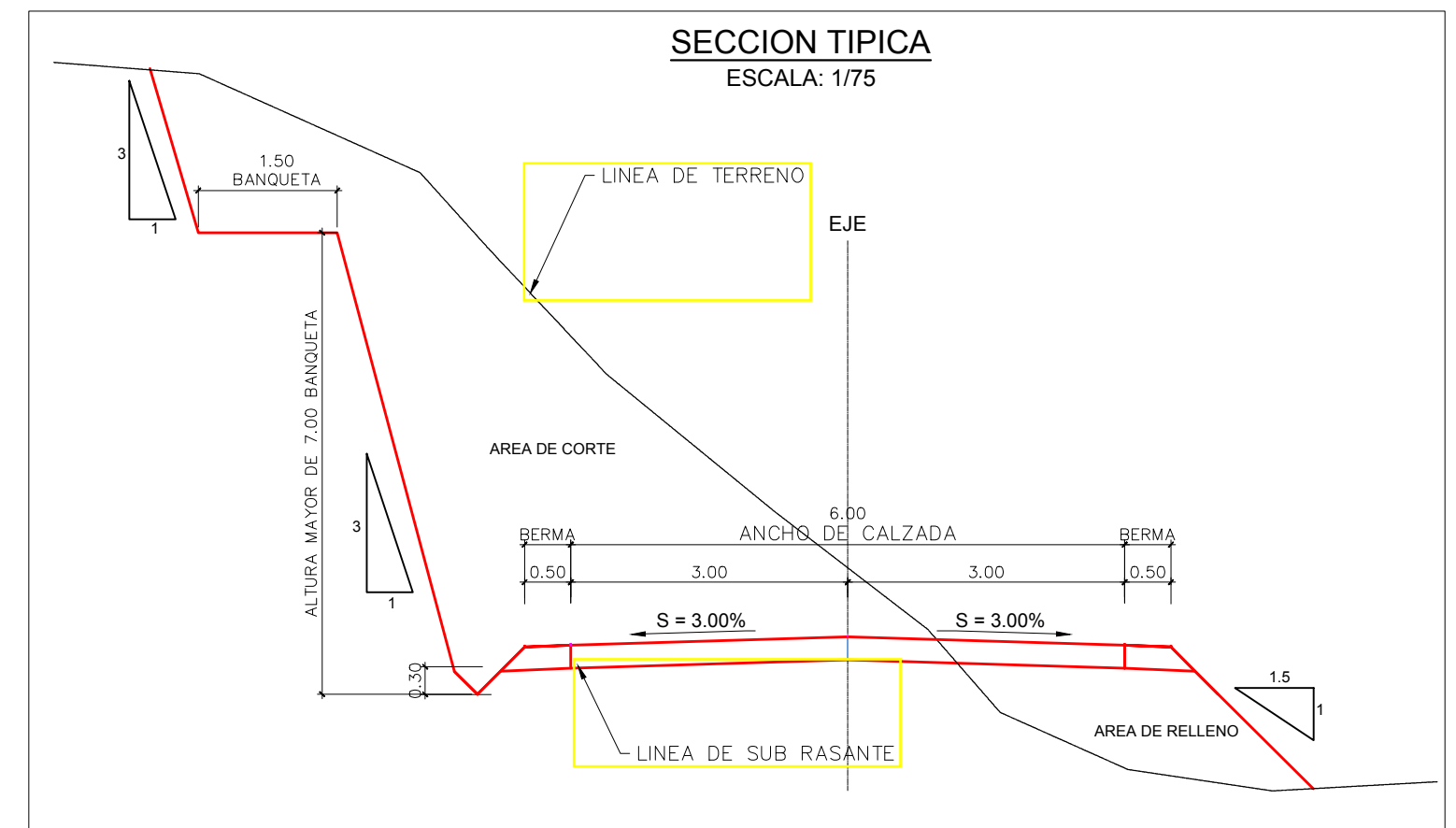
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 4+000 AL 5+000
ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO 2019
LAMINA: **PL-05**

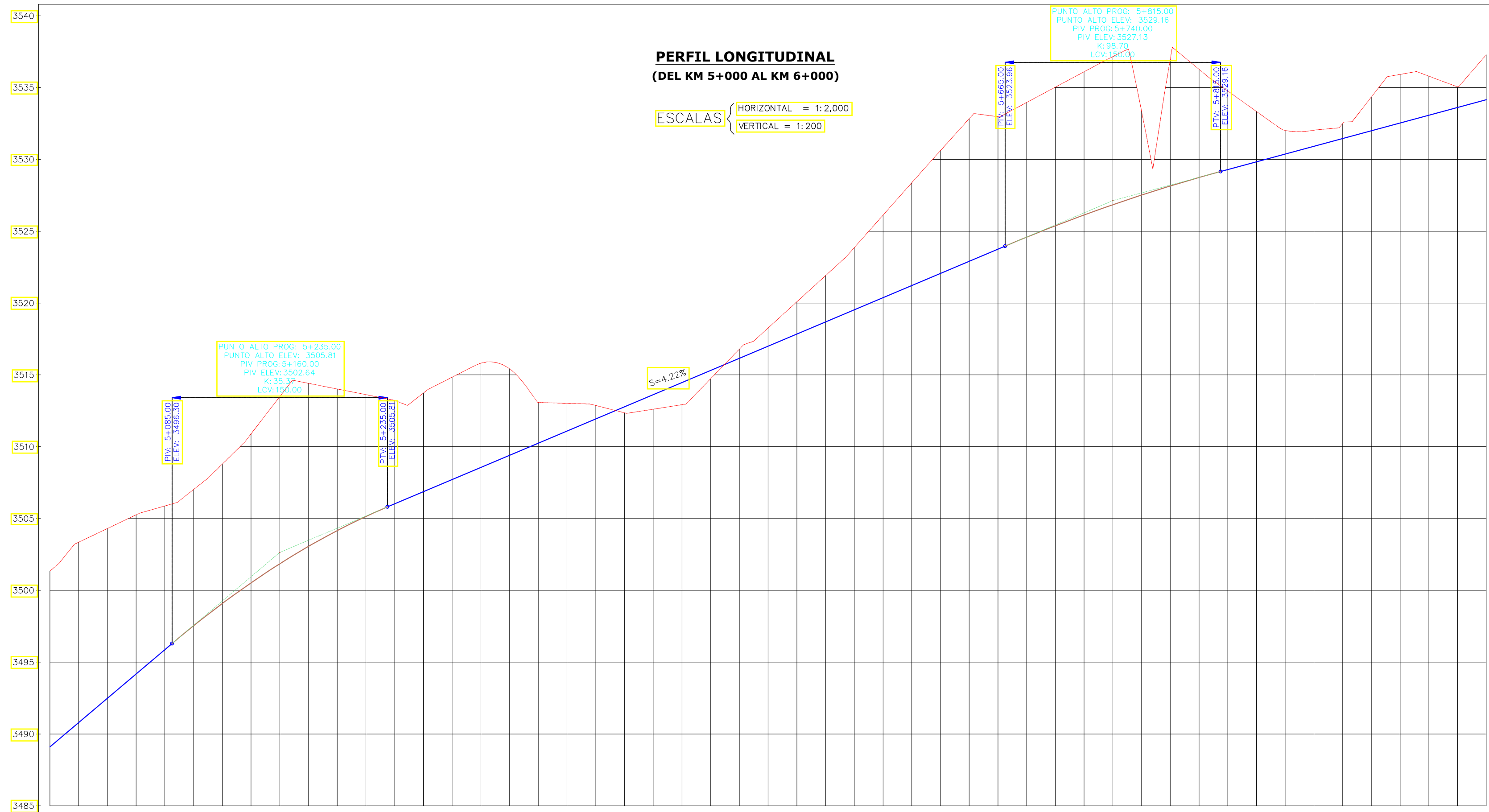


PLANTA
(DEL KM 5+000 AL KM 6+000)
ESCALA: 1 / 2,000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA													
N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-37	N69° 30' 48"E	30°30'43"	40.00	10.91	21.30	21.05	1.46	1.41	3+076.72	3+065.81	3+087.11	9093608.88	247124.13
PI-38	N57° 37' 27"E	6°44'01"	150.00	8.82	17.63	17.62	0.26	0.26	3+266.15	3+257.32	3+274.95	9093719.84	247278.30
PI-39	N49° 59' 12"E	22°00'30"	100.00	19.45	38.41	38.18	1.87	1.84	3+433.46	3+414.02	3+452.43	9093800.99	247424.64
PI-40	N56° 58' 45"E	35°59'36"	70.00	22.74	43.97	43.25	3.60	3.42	3+553.77	3+531.03	3+575.01	9093894.88	247500.63
PI-41	N75° 33' 42"E	1°10'19"	200.00	2.05	4.09	4.09	0.01	0.01	3+902.71	3+900.66	3+904.75	9093985.72	247839.09
PI-42	N58° 32' 53"E	35°11'58"	50.00	15.86	30.72	30.24	2.46	2.34	4+105.83	4+089.97	4+120.69	9094034.36	248036.31
PI-43	N42° 27' 08"E	3°00'29"	150.00	3.94	7.88	7.87	0.05	0.05	4+492.04	4+488.10	4+495.98	9094326.82	248290.08
PI-44	N35° 15' 26"E	17°23'54"	150.00	22.95	45.55	45.37	1.73	1.73	4+678.92	4+655.97	4+701.52	9094461.35	248419.79
PI-45	N21° 06' 52"E	10°53'14"	153.52	14.63	29.17	29.13	0.70	0.69	4+934.39	4+919.76	4+948.94	9094690.18	248534.18
PI-46	N25° 58' 01"E	20°35'33"	100.00	18.17	35.94	35.75	1.64	1.61	5+314.12	5+295.95	5+331.90	9095055.88	248636.77
PI-47	N60° 46' 38"E	49°01'39"	30.00	13.68	25.67	24.89	2.97	2.70	5+758.92	5+745.24	5+770.91	9095414.84	248900.10
PI-48	N68° 21' 55"E	33°51'04"	40.00	12.17	23.63	23.29	1.81	1.73	5+865.07	5+852.90	5+876.53	9095423.70	249007.58
PI-49	N58° 07' 00"E	13°21'14"	100.00	11.71	23.31	23.25	0.68	0.68	6+222.86	6+211.15	6+234.46	9095647.16	249287.91
PI-50	N59° 50' 55"E	9°53'23"	150.00	12.98	25.89	25.86	0.56	0.56	6+482.00	6+469.02	6+494.91	9095757.57	249522.46



SECCION TIPICA
ESCALA: 1/75



PERFIL LONGITUDINAL
(DEL KM 5+000 AL KM 6+000)

ESCALAS: HORIZONTAL = 1:2,000
VERTICAL = 1:200

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMIENTO
S=8.48% EN 1040.00m	5+000	3501.35	3501.35	0.00	0.00	1:200
S=4.22% EN 580.00m	5+100	3503.35	3503.35	0.00	0.00	1:200
S=2.70% EN 352.81m	5+200	3505.35	3505.35	0.00	0.00	1:200
	5+300	3507.35	3507.35	0.00	0.00	1:200
	5+400	3509.35	3509.35	0.00	0.00	1:200
	5+500	3511.35	3511.35	0.00	0.00	1:200
	5+600	3513.35	3513.35	0.00	0.00	1:200
	5+700	3515.35	3515.35	0.00	0.00	1:200
	5+800	3517.35	3517.35	0.00	0.00	1:200
	5+900	3519.35	3519.35	0.00	0.00	1:200
	6+000	3521.35	3521.35	0.00	0.00	1:200

CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	24782.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY.
- BADEN PROY.
- ALCANTARILLA PROY.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADI MORENO EDWING

UBICACION: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
CASERIO: HUAYLLAS
DISTRITO: HUAYLLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: KM 5+000 AL 6+000
INDICADA

FECHA: JULIO 2019
LAMINA: **PL-06**

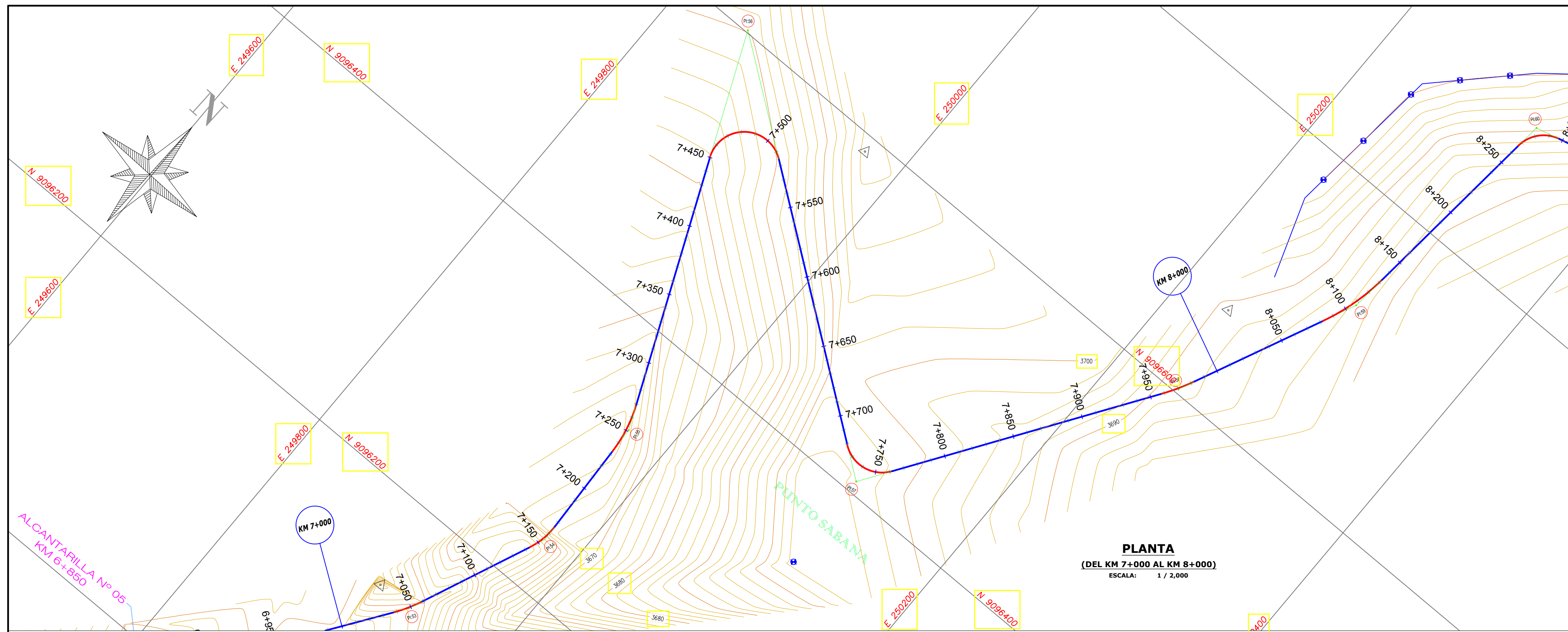
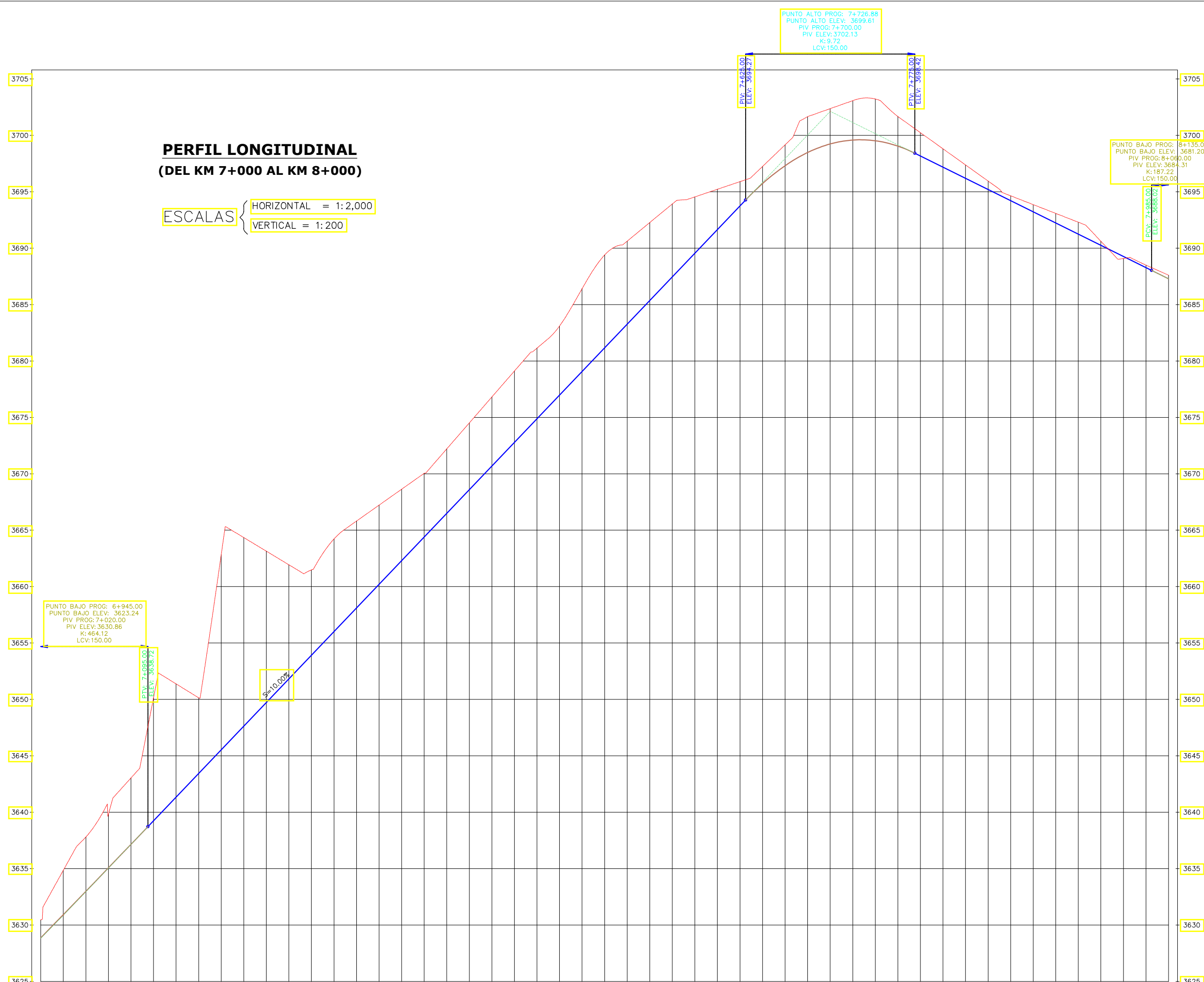
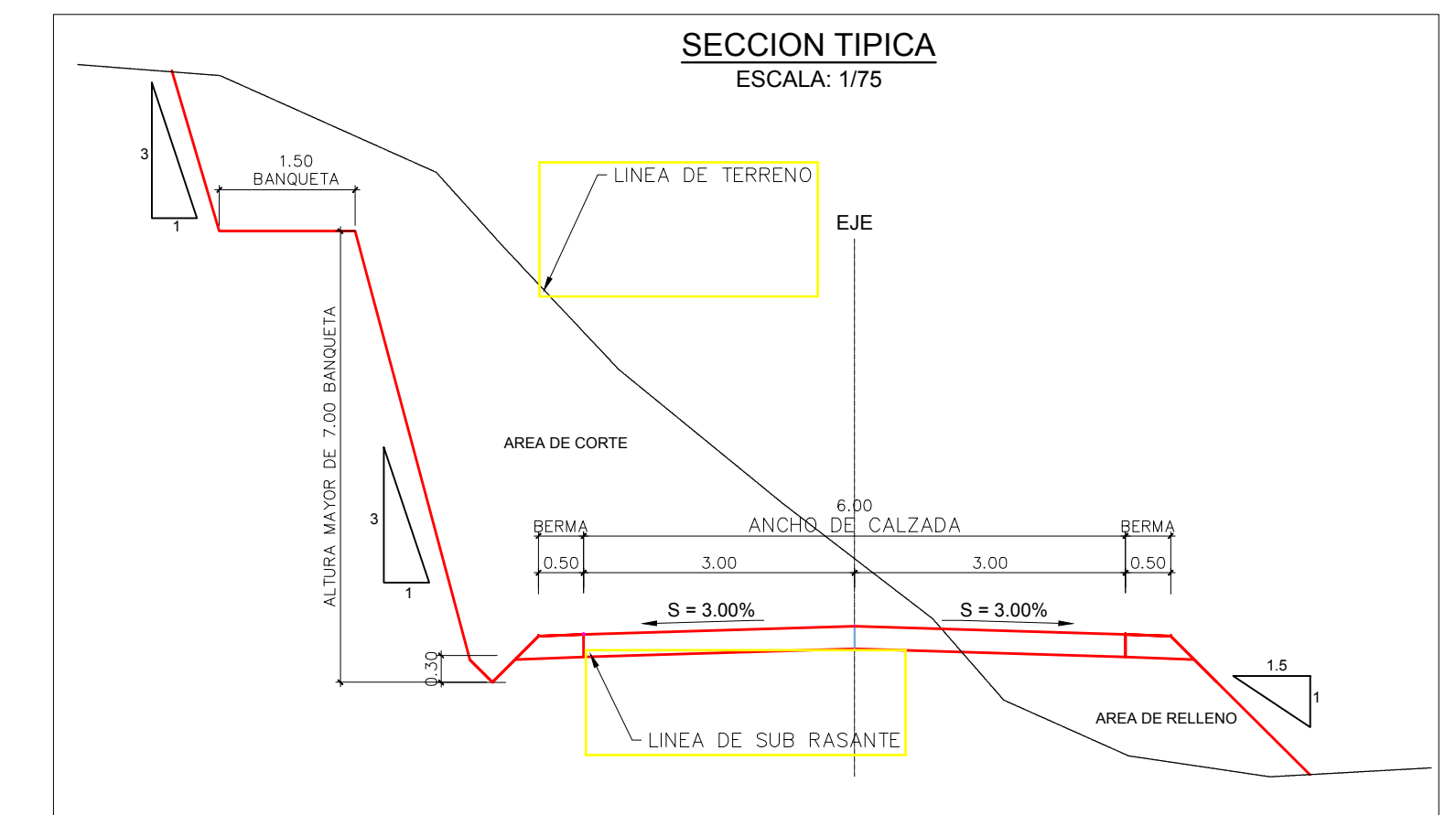


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-52	N41° 15' 31"E	12°28'34"	150.00	16.40	32.66	32.60	0.89	0.89	6+871.44	6+855.04	6+887.70	9095993.96	249831.18
PI-53	N29° 07' 07"E	11°48'14"	100.00	10.34	20.60	20.57	0.53	0.53	7+048.35	7+038.02	7+058.62	9096138.96	249932.78
PI-54	N10° 20' 51"E	25°44'18"	50.00	11.42	22.84	22.27	1.29	1.26	7+155.01	7+143.59	7+166.05	9096237.04	249974.85
PI-55	N12° 57' 38"W	20°52'40"	100.00	18.42	36.84	36.24	1.68	1.66	7+251.22	7+232.80	7+269.24	9096333.54	249970.60
PI-56	N51° 33' 09"E	149°54'13"	25.00	92.99	65.41	48.29	171.29	18.51	7+542.98	7+449.99	7+515.40	9096601.68	249854.57
PI-57	N80° 14' 38"E	92°31'14"	25.00	26.12	40.37	36.12	11.16	7.72	7+747.34	7+721.21	7+761.58	9096408.39	250115.75
PI-58	N29° 22' 58"E	9°12'05"	150.00	12.07	24.09	24.06	0.48	0.48	7+970.48	7+958.40	7+982.49	9096603.26	250247.12
PI-59	N15° 08' 16"E	19°17'20"	150.00	25.49	50.98	50.26	2.15	2.12	8+107.76	8+082.27	8+132.76	9096727.95	250304.68
PI-60	N40° 41' 00"E	70°22'49"	25.00	17.63	30.71	28.81	5.59	4.57	8+284.39	8+266.76	8+297.47	9096904.25	250321.64
PI-61	N75° 06' 44"E	1°31'21"	200.00	2.66	5.31	5.31	0.02	0.02	8+688.21	8+685.56	8+690.87	9097003.92	250717.66
PI-62	S26° 40' 16"E	15°7'57'20"	25.00	128.35	68.92	49.08	105.76	20.22	9+081.30	8+952.95	9+021.87	9097109.95	251096.18
PI-63	S57° 20' 10"W	10°03'32"	100.00	8.80	17.56	17.53	0.39	0.39	9+079.90	9+071.10	9+088.66	9096995.99	250948.70
PI-64	S55° 17' 41"W	14°08'31"	120.00	14.88	29.62	29.54	0.92	0.91	9+177.13	9+162.25	9+191.87	9096950.87	250862.52
PI-65	S31° 09' 14"W	34°08'22"	30.00	9.21	17.88	17.61	1.38	1.32	9+321.97	9+312.76	9+330.64	9096854.27	250754.39
PI-66	S13° 42' 44"E	55°35'36"	25.00	13.18	24.26	23.32	3.26	2.88	9+389.67	9+376.49	9+400.75	9096788.08	250737.78
PI-67	S53° 37' 10"E	24°13'16"	80.00	17.17	33.82	33.57	1.82	1.78	9+489.82	9+472.66	9+506.47	9096711.51	250805.55
PI-68	S87° 18' 59"E	43°10'22"	40.00	15.83	30.14	29.43	3.02	2.81	9+570.27	9+554.44	9+584.58	9096678.23	250879.35



CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY.
- BADEN PROY.
- ALCANTARILLA PROY.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINAMINETO
4.95%	7+000	3630.00	3630.00	0.00	0.00	
4.95%	7+050	3635.00	3635.00	0.00	0.00	
4.95%	7+100	3640.00	3640.00	0.00	0.00	
4.95%	7+150	3645.00	3645.00	0.00	0.00	
4.95%	7+200	3650.00	3650.00	0.00	0.00	
4.95%	7+250	3655.00	3655.00	0.00	0.00	
4.95%	7+300	3660.00	3660.00	0.00	0.00	
4.95%	7+350	3665.00	3665.00	0.00	0.00	
4.95%	7+400	3670.00	3670.00	0.00	0.00	
4.95%	7+450	3675.00	3675.00	0.00	0.00	
4.95%	7+500	3680.00	3680.00	0.00	0.00	
4.95%	7+550	3685.00	3685.00	0.00	0.00	
4.95%	7+600	3690.00	3690.00	0.00	0.00	
4.95%	7+650	3695.00	3695.00	0.00	0.00	
4.95%	7+700	3700.00	3700.00	0.00	0.00	
4.95%	7+750	3705.00	3705.00	0.00	0.00	
4.95%	7+800	3705.00	3705.00	0.00	0.00	
4.95%	7+850	3705.00	3705.00	0.00	0.00	
4.95%	7+900	3705.00	3705.00	0.00	0.00	
4.95%	7+950	3705.00	3705.00	0.00	0.00	
4.95%	8+000	3705.00	3705.00	0.00	0.00	

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

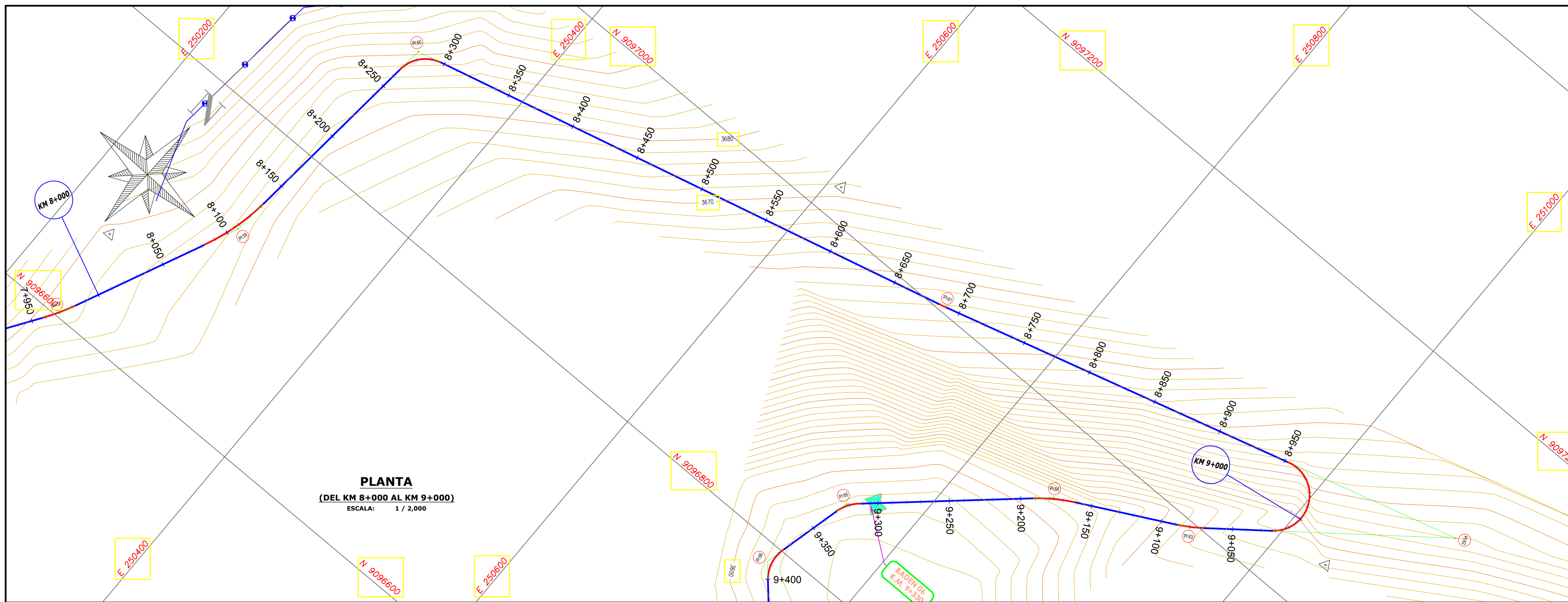
PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
DISTRITO: HUAYLILLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 7+000 AL 8+000
ESCALA: INDICADA

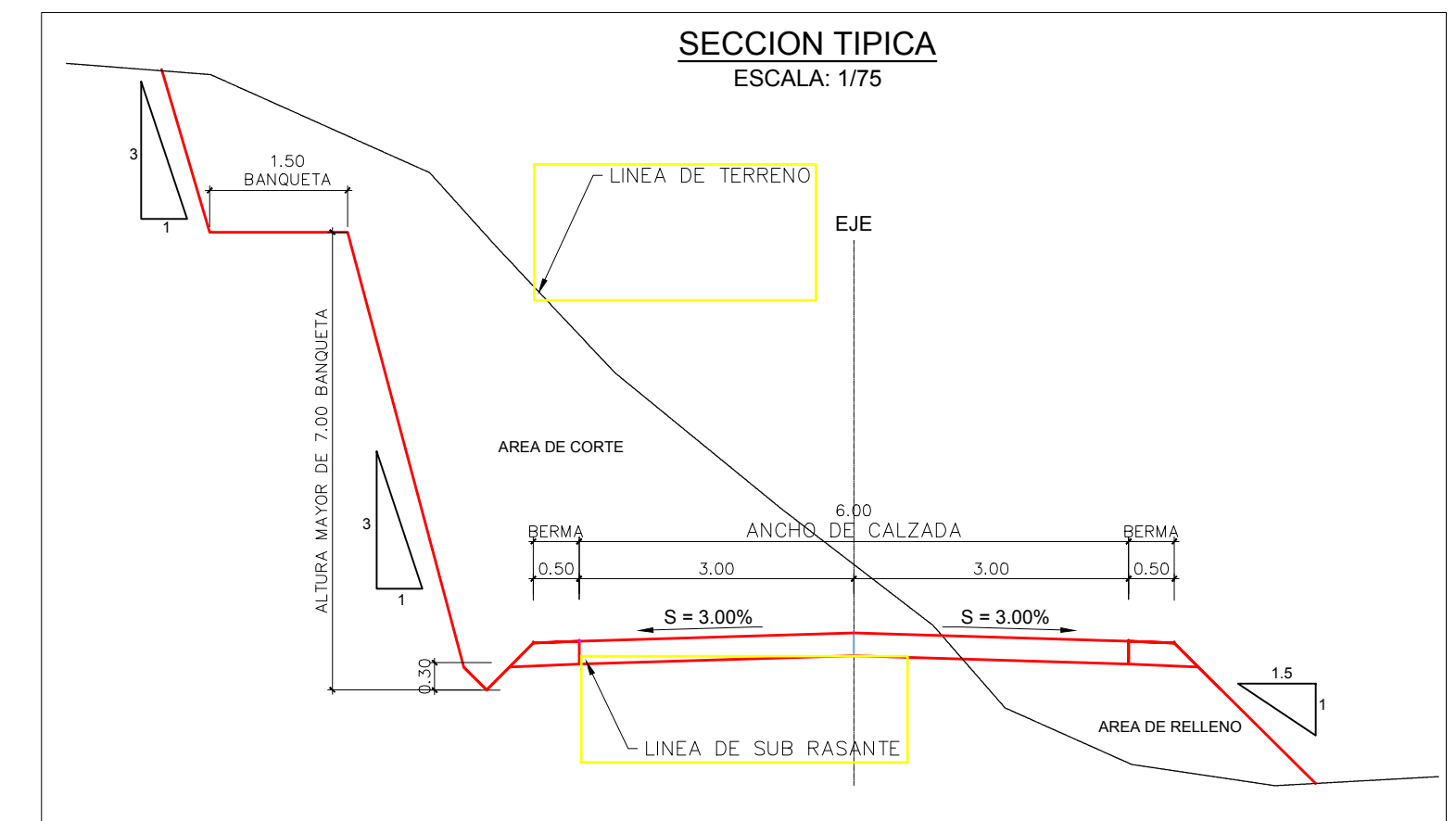
FECHA: JULIO 2019
LAMINA: PL-08



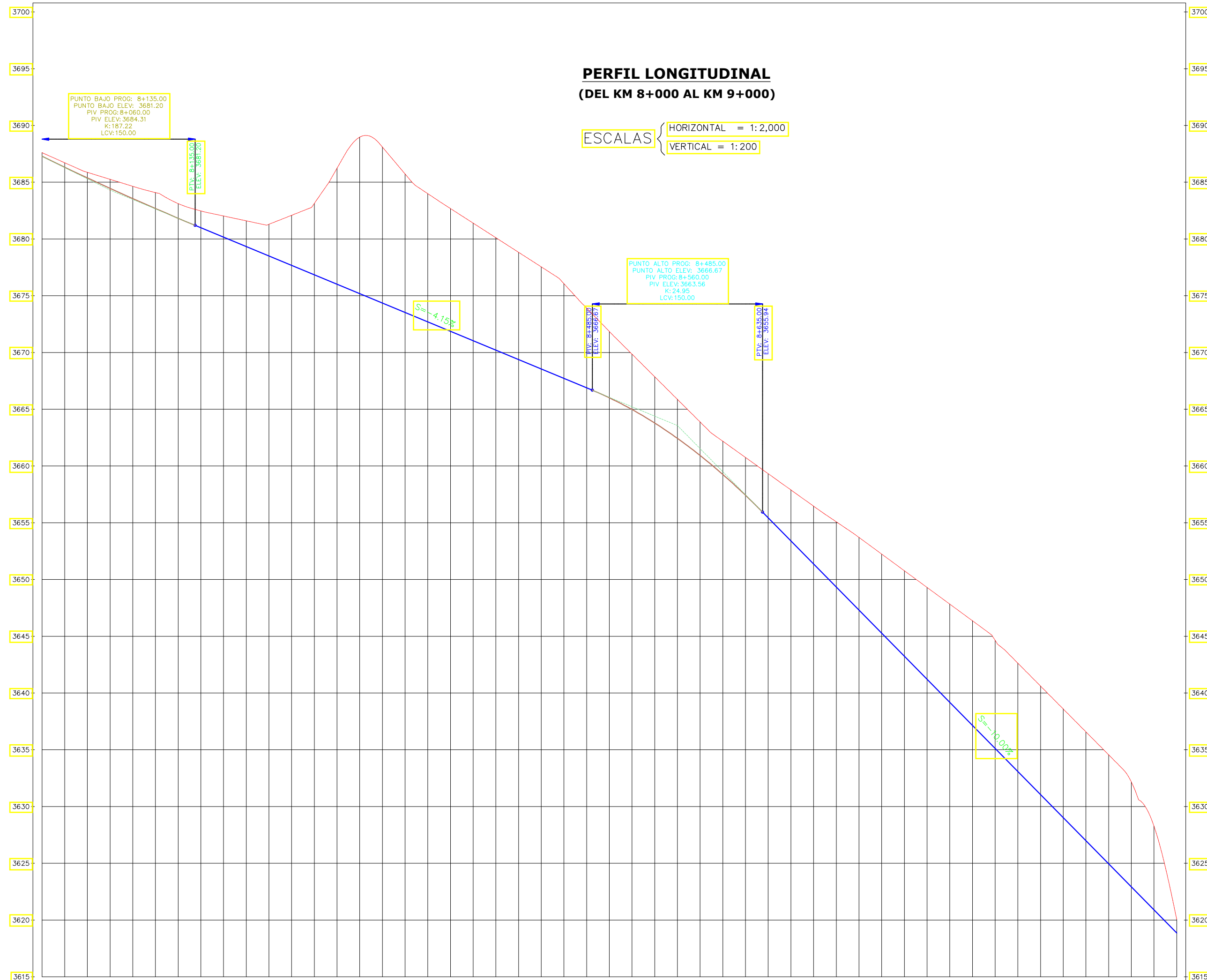
PLANTA
(DEL KM 8+000 AL KM 9+000)
ESCALA: 1 / 2,000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N° DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	L	LC	E	M	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-52	N41° 15' 31"E	12°28'34"	150.00	16.40	32.66	32.60	0.89	0.89	6+871.44	6+855.04	6+887.70
PI-53	N29° 07' 07"E	11°48'14"	100.00	10.34	20.60	20.57	0.53	0.53	7+048.35	7+038.02	7+058.62
PI-54	N10° 20' 51"E	25°44'18"	50.00	11.42	22.46	22.27	1.29	1.26	7+155.01	7+143.59	7+166.05
PI-55	N12° 57' 38"W	20°52'40"	100.00	18.42	36.44	36.24	1.68	1.66	7+251.22	7+232.80	7+269.24
PI-56	N51° 33' 09"E	149°54'13"	25.00	92.99	65.41	48.29	71.29	18.51	7+542.98	7+449.99	7+515.40
PI-57	N80° 14' 38"E	92°31'14"	25.00	26.12	40.37	36.12	11.16	7.72	7+747.34	7+721.21	7+761.58
PI-58	N29° 22' 58"E	9°12'05"	150.00	12.07	24.09	24.06	0.48	0.48	7+970.48	7+958.40	7+982.49
PI-59	N15° 08' 16"E	19°17'20"	150.00	25.49	50.50	50.26	2.15	2.12	8+107.76	8+082.27	8+132.76
PI-60	N40° 41' 00"E	70°22'49"	25.00	17.63	30.71	28.81	5.59	4.57	8+284.39	8+266.76	8+297.47
PI-61	N75° 06' 44"E	1°31'21"	200.00	2.66	5.31	5.31	0.02	0.02	8+688.21	8+685.56	8+690.87
PI-62	S26° 40' 16"E	15°57'20"	25.00	128.35	68.92	49.08	105.76	20.22	9+081.30	8+952.95	9+021.87
PI-63	S57° 20' 10"W	10°03'32"	100.00	8.80	17.56	17.53	0.39	0.39	9+079.90	9+071.10	9+088.66
PI-64	S55° 17' 41"W	14°08'31"	120.00	14.88	29.62	29.54	0.92	0.91	9+177.13	9+162.25	9+191.87
PI-65	S31° 09' 14"W	34°08'22"	30.00	9.21	17.88	17.61	1.38	1.32	9+321.97	9+312.76	9+330.64
PI-66	S13° 42' 44"E	55°35'36"	25.00	13.18	24.26	23.32	3.26	2.88	9+389.67	9+376.49	9+400.75
PI-67	S53° 37' 10"E	24°13'16"	80.00	17.17	33.82	33.57	1.82	1.78	9+489.82	9+472.66	9+506.47
PI-68	S87° 18' 59"E	43°10'22"	40.00	15.83	30.14	29.43	3.02	2.81	9+570.27	9+554.44	9+584.58



SECCION TIPICA
ESCALA: 1/75



PERFIL LONGITUDINAL
(DEL KM 8+000 AL KM 9+000)

ESCALAS: HORIZONTAL = 1:2,000
VERTICAL = 1:200

CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

N° DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY.
- BADEN PROY.
- ALCANTARILLA PROY.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMENTO
S=4.15% EN 500.00	8+000	3685.00	3685.00	0.00	0.00	0.00
S=10.00% EN 720.00	8+720	3615.00	3615.00	0.00	0.00	0.00

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABROS, GASTARDAI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
DISTRITO: HUAYLLILLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 8+000 AL 9+000
ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO 2019
LAMINA: **PL-09**

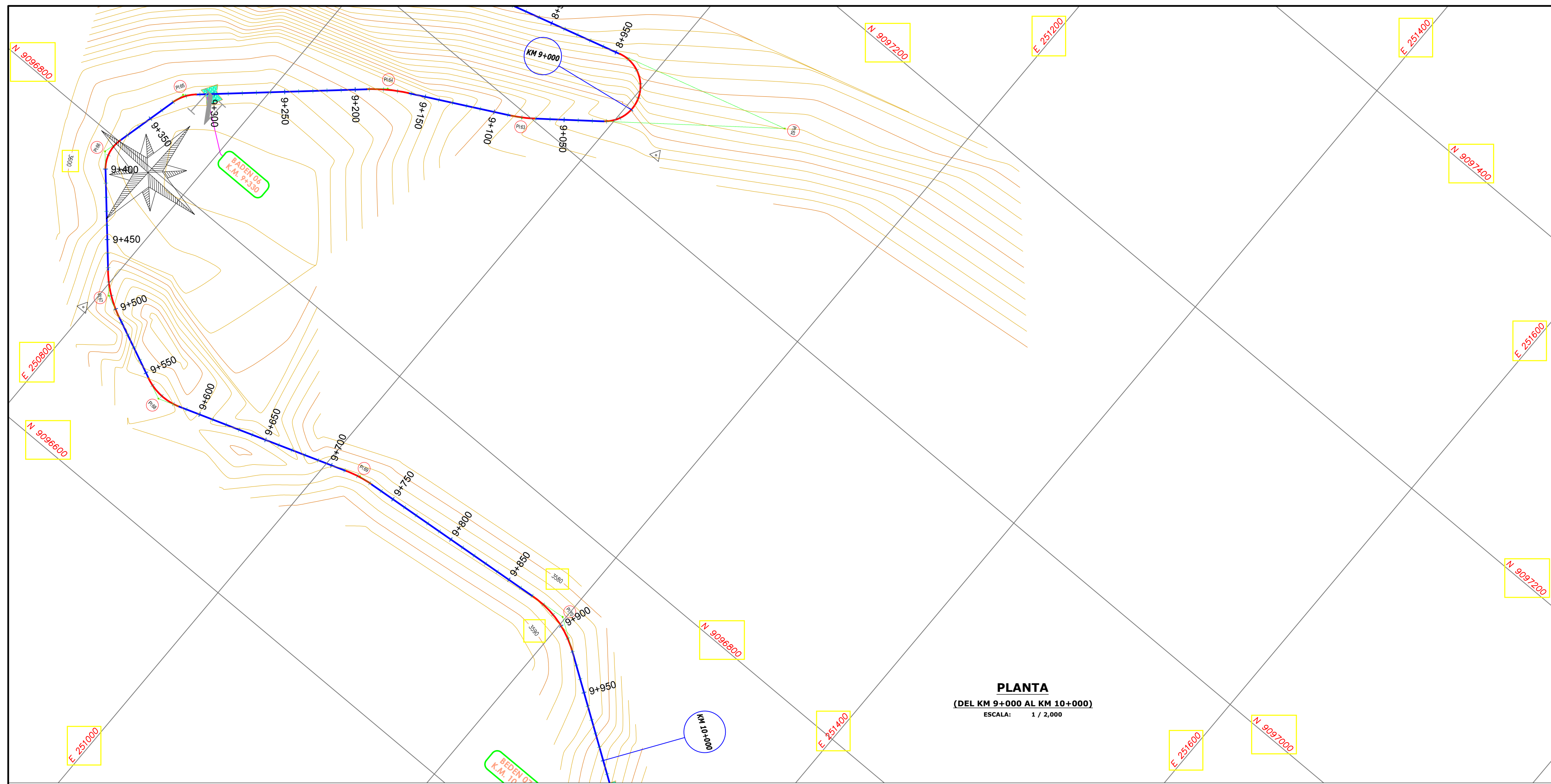
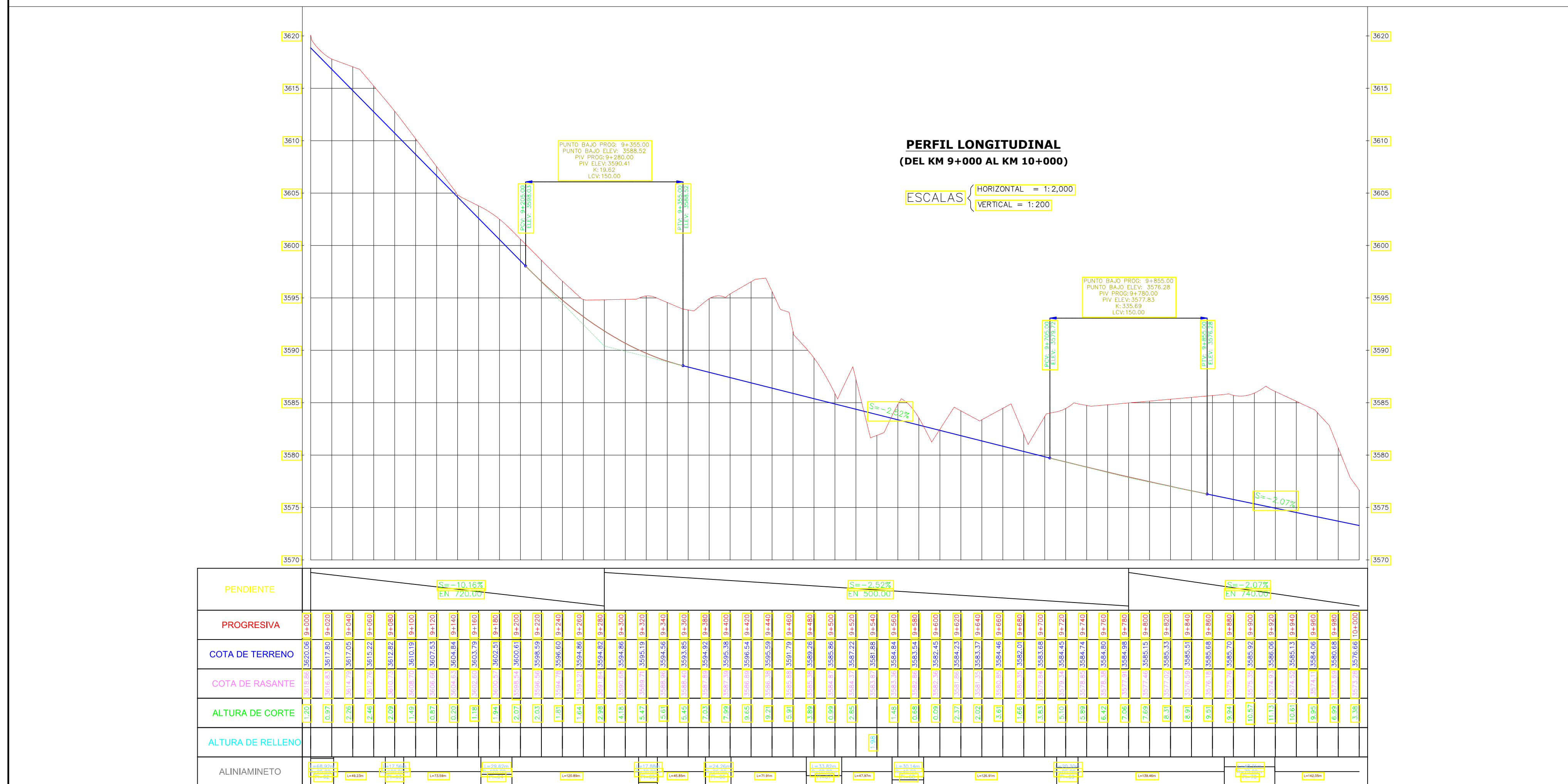
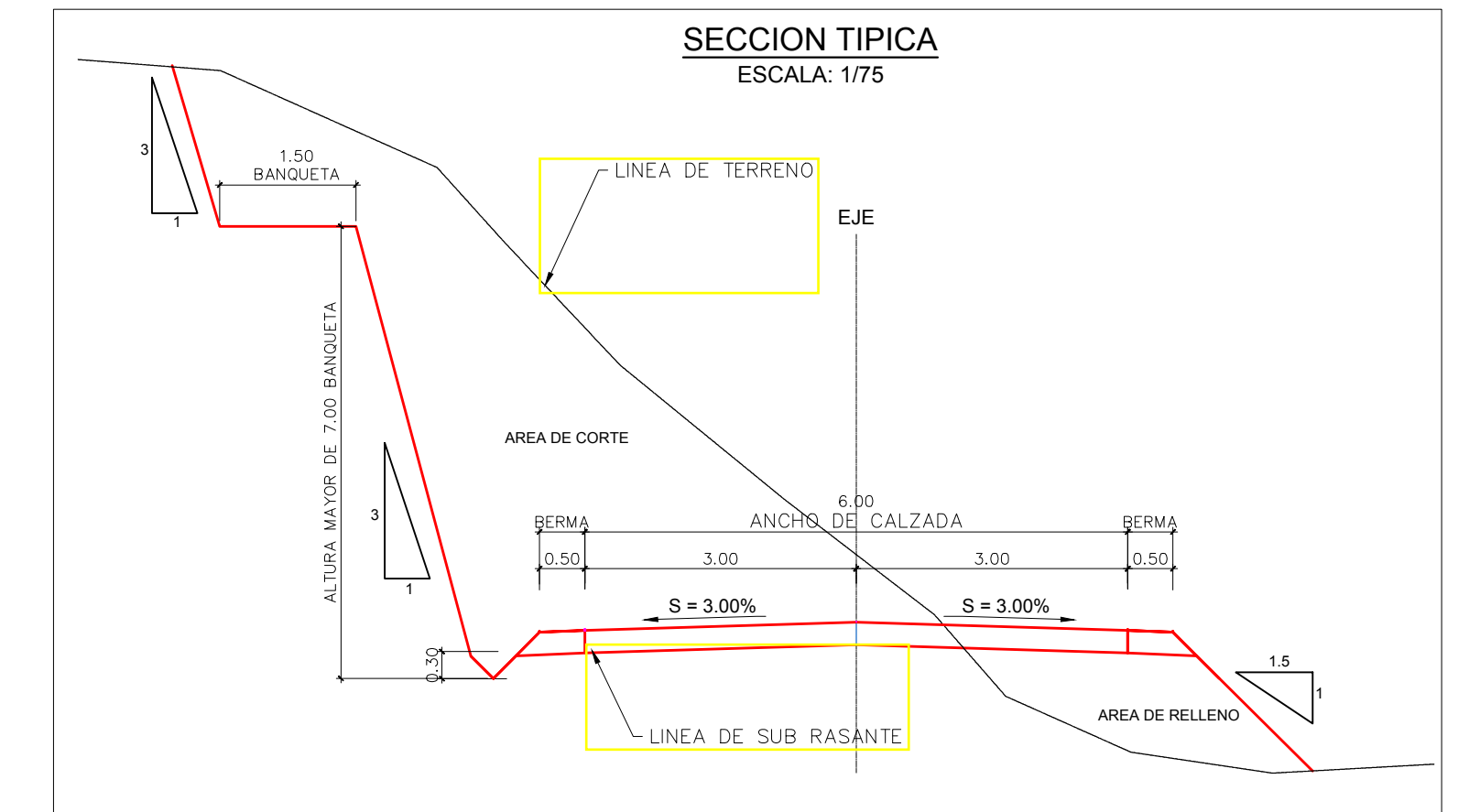


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-52	N41° 15' 31"E	12°28'34"	150.00	16.40	32.66	32.60	0.89	0.89	6+871.44	6+855.04	6+887.70	9095993.96	249831.18
PI-53	N29° 07' 07"E	11°48'14"	100.00	10.34	20.60	20.57	0.53	0.53	7+048.35	7+038.02	7+058.62	9096138.96	249932.78
PI-54	N10° 20' 51"E	25°44'18"	50.00	11.42	22.46	22.27	1.29	1.26	7+155.01	7+143.59	7+166.05	9096237.04	249974.85
PI-55	N12° 57' 38"W	20°52'40"	100.00	18.42	36.44	36.24	1.68	1.66	7+251.22	7+232.80	7+269.24	9096333.54	249970.60
PI-56	N51° 33' 09"E	149°54'13"	25.00	92.99	65.41	48.29	17.29	18.51	7+542.98	7+449.99	7+515.40	9096601.68	249854.57
PI-57	N80° 14' 38"E	92°31'14"	25.00	26.12	40.37	36.12	11.16	7.72	7+747.34	7+721.21	7+761.58	9096408.39	250115.75
PI-58	N29° 22' 58"E	9°12'05"	150.00	12.07	24.09	24.06	0.48	0.48	7+970.48	7+958.40	7+982.49	9096603.26	250247.12
PI-59	N15° 08' 16"E	19°17'20"	150.00	25.49	50.50	50.26	2.15	2.12	8+107.76	8+082.27	8+132.76	9096727.95	250304.68
PI-60	N40° 41' 00"E	70°22'49"	25.00	17.63	30.71	28.81	5.59	4.57	8+284.39	8+266.76	8+297.47	9096904.25	250321.64
PI-61	N75° 06' 44"E	1°31'21"	200.00	2.66	5.31	5.31	0.02	0.02	8+688.21	8+685.56	8+690.87	9097003.92	250717.66
PI-62	S26° 40' 16"E	15°75'720"	25.00	128.35	68.92	49.08	105.76	20.22	9+081.30	8+952.95	9+021.87	9097109.95	251096.18
PI-63	S57° 20' 10"W	10°03'32"	100.00	8.80	17.56	17.53	0.39	0.39	9+079.90	9+071.10	9+088.66	9096995.99	250948.70
PI-64	S55° 17' 41"W	14°08'31"	120.00	14.88	29.62	29.54	0.92	0.91	9+177.13	9+162.25	9+191.87	9096950.87	250862.52
PI-65	S31° 09' 14"W	34°08'22"	30.00	9.21	17.88	17.61	1.38	1.32	9+321.97	9+312.76	9+330.64	9096854.27	250754.39
PI-66	S13° 42' 44"E	55°35'36"	25.00	13.18	24.26	23.32	3.26	2.88	9+389.67	9+376.49	9+400.75	9096788.08	250737.78
PI-67	S53° 37' 10"E	24°13'16"	80.00	17.17	33.82	33.57	1.82	1.78	9+489.82	9+472.66	9+506.47	9096711.51	250805.55
PI-68	S87° 18' 59"E	43°10'22"	40.00	15.83	30.14	29.43	3.02	2.81	9+570.27	9+554.44	9+584.58	9096678.23	250879.35
PI-69	N77° 56' 17"E	13°40'52"	85.00	10.20	20.30	20.25	0.61	0.61	9+721.69	9+711.50	9+731.79	9096727.78	251024.04
PI-70	S75° 29' 33"E	39°27'27"	70.00	25.10	48.21	47.26	4.37	4.11	9+896.36	9+871.26	9+919.47	9096743.68	251198.08



CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

Nº DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY. (Symbol)
- BADEN PROY. (Symbol)
- ALCANTARILLA PROY. (Symbol)
- KILOMETRAJE (Symbol)
- NORTE MAGNETICO (Symbol)
- CENTRO POBLADO (Symbol)
- EJE DE CARRETERA (Symbol)
- CANAL EXISTENTE (Symbol)

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTANADUI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE; DISTRITO: HUAYLLAS; PROVINCIA: PATAZ; REGION: LA LIBERTAD
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 9+000 AL 10+000
FECHA: JULIO 2019
ESCALA: INDICADA
LAMINA: **PL-10**

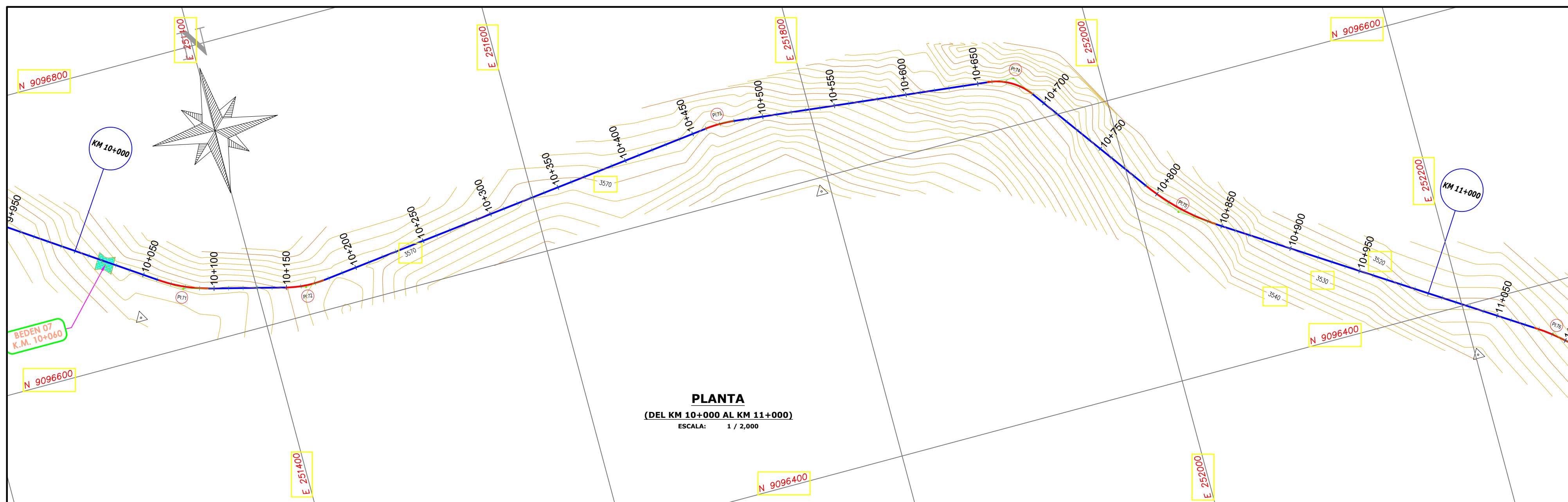
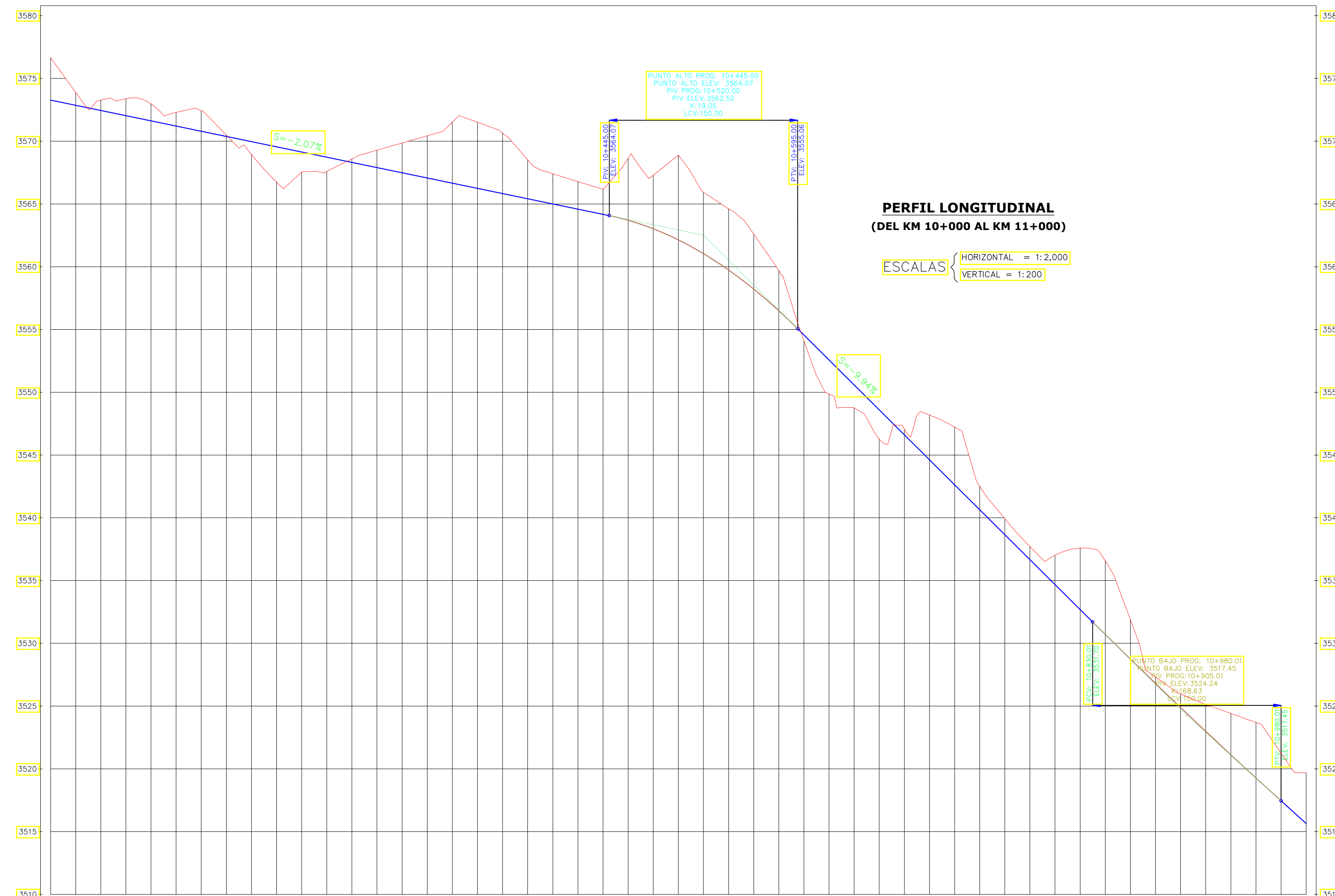
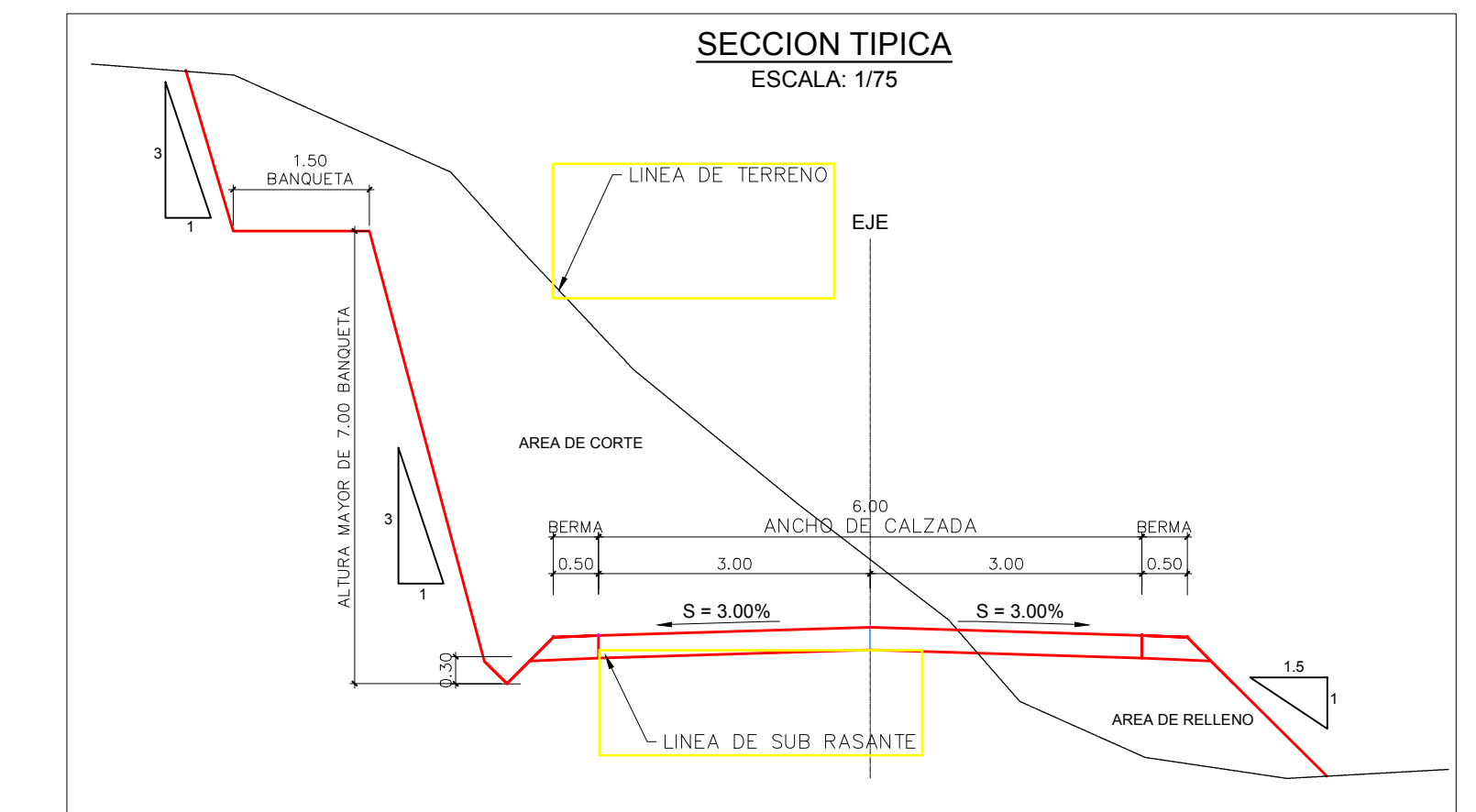


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-71	S65° 45' 38"E	19°59'37"	100.00	17.63	34.90	34.72	1.54	1.52	10+079.14	10+061.52	10+096.41	9096639.72	251350.85
PI-72	S86° 11' 21"E	20°51'48"	75.00	13.81	27.31	27.16	1.26	1.24	10+163.46	10+149.65	10+176.96	9096618.89	251432.92
PI-73	N89° 51' 08"E	12°56'46"	90.00	10.21	20.34	20.29	0.58	0.57	10+469.95	10+459.74	10+480.07	9096654.26	251737.67
PI-74	S59° 51' 57"E	47°37'03"	40.00	17.65	33.24	32.29	3.72	3.40	10+674.84	10+657.19	10+690.44	9096631.68	251941.40
PI-75	S46° 31' 25"E	20°55'59"	150.00	27.71	54.80	54.50	2.54	2.50	10+819.35	10+791.64	10+846.44	9096513.19	252027.67
PI-76	S52° 03' 31"E	9°51'47"	150.00	12.94	25.82	25.79	0.56	0.56	11+090.52	11+077.58	11+103.40	9096365.12	252255.59
PI-77	S43° 05' 10"E	8°04'56"	150.00	10.60	21.16	21.14	0.37	0.37	11+345.26	11+334.66	11+355.82	9096191.76	252442.32
PI-78	S48° 31' 12"E	18°57'01"	140.00	23.37	46.30	46.09	1.94	1.91	11+556.91	11+533.55	11+579.85	9096027.36	252575.67
PI-79	S69° 33' 14"E	23°07'04"	40.00	8.18	16.14	16.03	0.83	0.81	12+162.19	12+154.01	12+170.15	9095706.34	253089.30
PI-80	S68° 33' 20"E	25°06'52"	50.00	11.14	21.92	21.74	1.23	1.20	12+270.32	12+259.18	12+281.10	9095689.60	253196.36
PI-81	S64° 32' 05"E	17°04'23"	86.00	12.91	25.63	25.53	0.96	0.95	12+446.15	12+433.24	12+458.87	9095591.07	253342.42
PI-82	S81° 28' 38"E	16°48'42"	110.00	16.25	32.28	32.16	1.19	1.18	12+621.39	12+605.13	12+637.41	9095539.99	253510.25
PI-83	N83° 39' 20"E	12°55'22"	76.00	8.61	17.14	17.11	0.49	0.48	12+810.20	12+801.59	12+818.73	9095539.60	253699.29
PI-84	N82° 47' 05"E	11°10'53"	120.00	11.75	23.42	23.38	0.57	0.57	12+941.36	12+929.62	12+953.03	9095568.69	253827.27



PERFIL LONGITUDINAL
(DEL KM 10+000 AL KM 11+000)

ESCALAS
HORIZONTAL = 1:2,000
VERTICAL = 1:200

CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

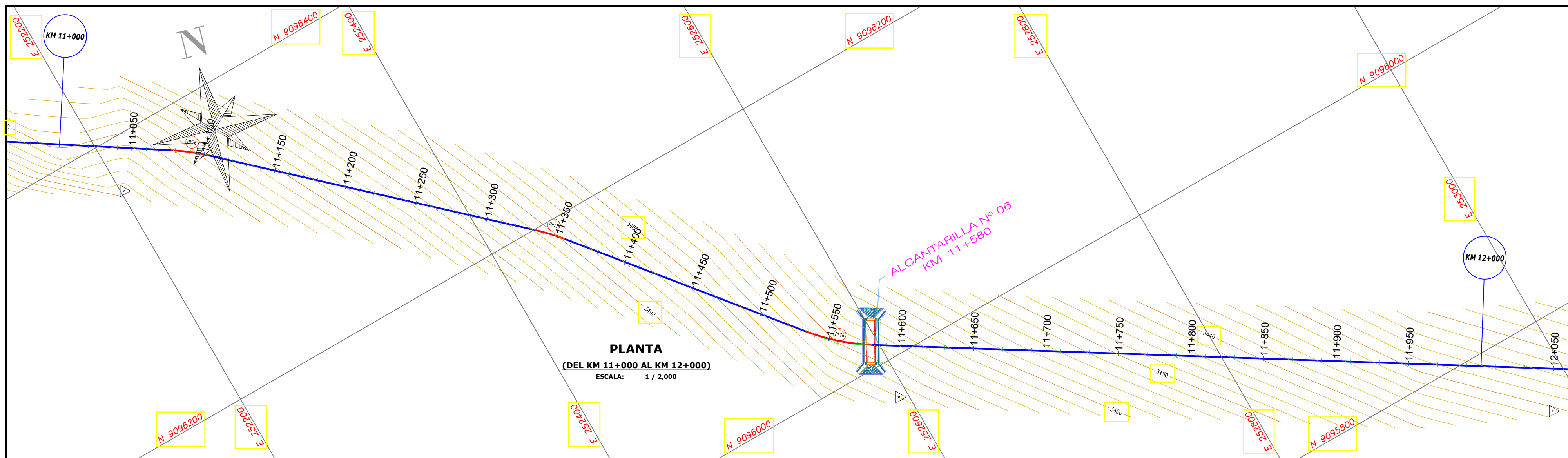
Nº DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250798.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

PUENTE PROJ.	
BADEN PROJ.	
ALCANTARILLA PROJ.	
KILOMETRAJE	
NORTE MAGNETICO	
CENTRO POBLADO	
EJE DE CARRETERA	
CANAL EXISTENTE	

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMIENTO
S = -2.07% EN 740.00	10+000	3576.66	3576.66	0.00	0.00	10+000
	10+020	3573.28	3573.28	0.00	0.00	10+020
	10+040	3569.90	3569.90	0.00	0.00	10+040
	10+060	3566.52	3566.52	0.00	0.00	10+060
	10+080	3563.14	3563.14	0.00	0.00	10+080
	10+100	3559.76	3559.76	0.00	0.00	10+100
	10+120	3556.38	3556.38	0.00	0.00	10+120
	10+140	3553.00	3553.00	0.00	0.00	10+140
	10+160	3549.62	3549.62	0.00	0.00	10+160
	10+180	3546.24	3546.24	0.00	0.00	10+180
	10+200	3542.86	3542.86	0.00	0.00	10+200
	10+220	3539.48	3539.48	0.00	0.00	10+220
	10+240	3536.10	3536.10	0.00	0.00	10+240
	10+260	3532.72	3532.72	0.00	0.00	10+260
	10+280	3529.34	3529.34	0.00	0.00	10+280
	10+300	3525.96	3525.96	0.00	0.00	10+300
	10+320	3522.58	3522.58	0.00	0.00	10+320
	10+340	3519.20	3519.20	0.00	0.00	10+340
	10+360	3515.82	3515.82	0.00	0.00	10+360
	10+380	3512.44	3512.44	0.00	0.00	10+380
	10+400	3509.06	3509.06	0.00	0.00	10+400
	10+420	3505.68	3505.68	0.00	0.00	10+420
	10+440	3502.30	3502.30	0.00	0.00	10+440
	10+460	3498.92	3498.92	0.00	0.00	10+460
	10+480	3495.54	3495.54	0.00	0.00	10+480
	10+500	3492.16	3492.16	0.00	0.00	10+500
	10+520	3488.78	3488.78	0.00	0.00	10+520
	10+540	3485.40	3485.40	0.00	0.00	10+540
	10+560	3482.02	3482.02	0.00	0.00	10+560
	10+580	3478.64	3478.64	0.00	0.00	10+580
	10+600	3475.26	3475.26	0.00	0.00	10+600
	10+620	3471.88	3471.88	0.00	0.00	10+620
	10+640	3468.50	3468.50	0.00	0.00	10+640
	10+660	3465.12	3465.12	0.00	0.00	10+660
	10+680	3461.74	3461.74	0.00	0.00	10+680
	10+700	3458.36	3458.36	0.00	0.00	10+700
	10+720	3454.98	3454.98	0.00	0.00	10+720
	10+740	3451.60	3451.60	0.00	0.00	10+740
	10+760	3448.22	3448.22	0.00	0.00	10+760
	10+780	3444.84	3444.84	0.00	0.00	10+780
	10+800	3441.46	3441.46	0.00	0.00	10+800
	10+820	3438.08	3438.08	0.00	0.00	10+820
	10+840	3434.70	3434.70	0.00	0.00	10+840
	10+860	3431.32	3431.32	0.00	0.00	10+860
	10+880	3427.94	3427.94	0.00	0.00	10+880
	10+900	3424.56	3424.56	0.00	0.00	10+900
	10+920	3421.18	3421.18	0.00	0.00	10+920
	10+940	3417.80	3417.80	0.00	0.00	10+940
	10+960	3414.42	3414.42	0.00	0.00	10+960
	10+980	3411.04	3411.04	0.00	0.00	10+980
	11+000	3407.66	3407.66	0.00	0.00	11+000

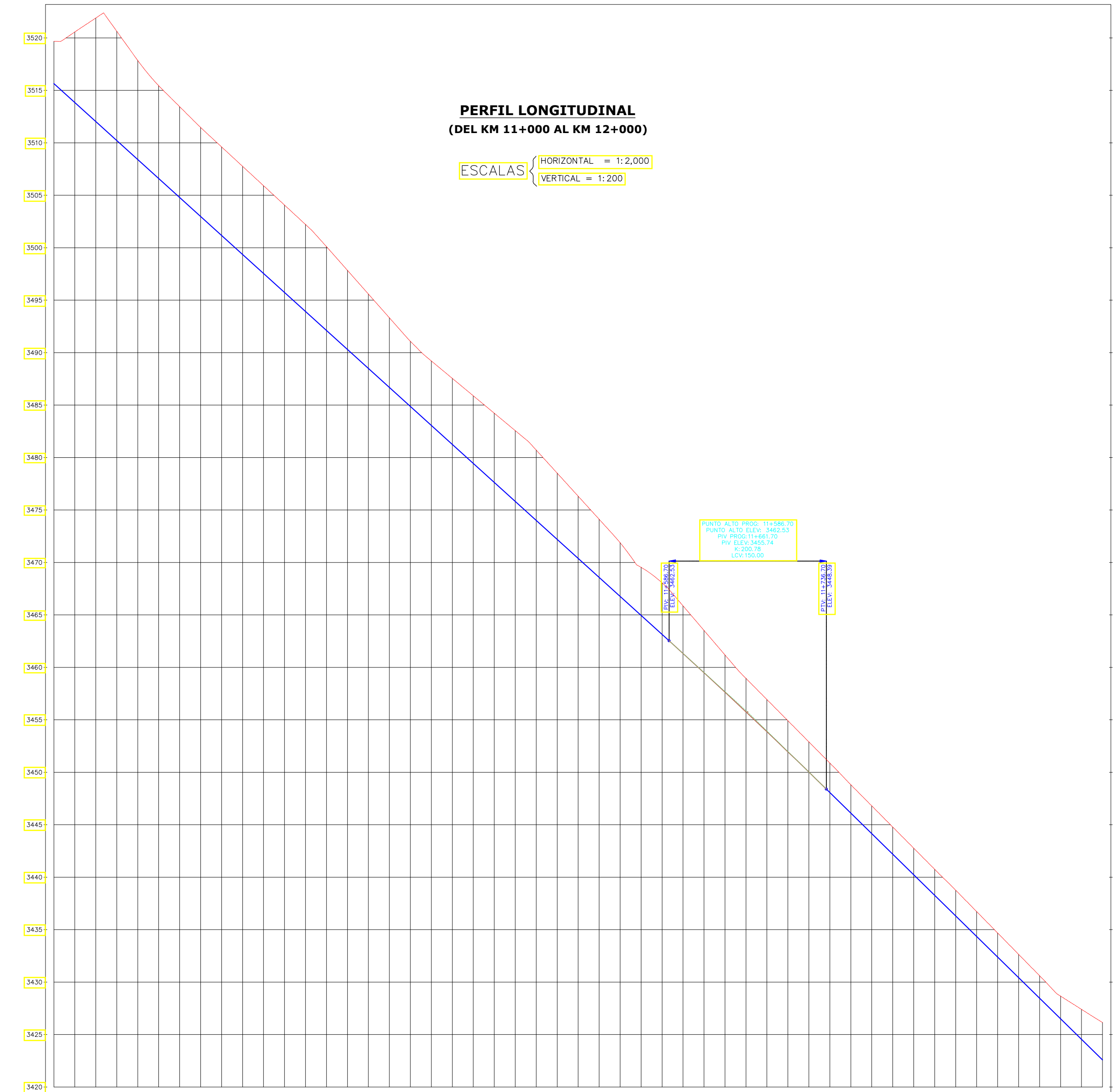
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS CUITERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 10+000 AL 11+000	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: INDICADA	LAMINA: PL-11



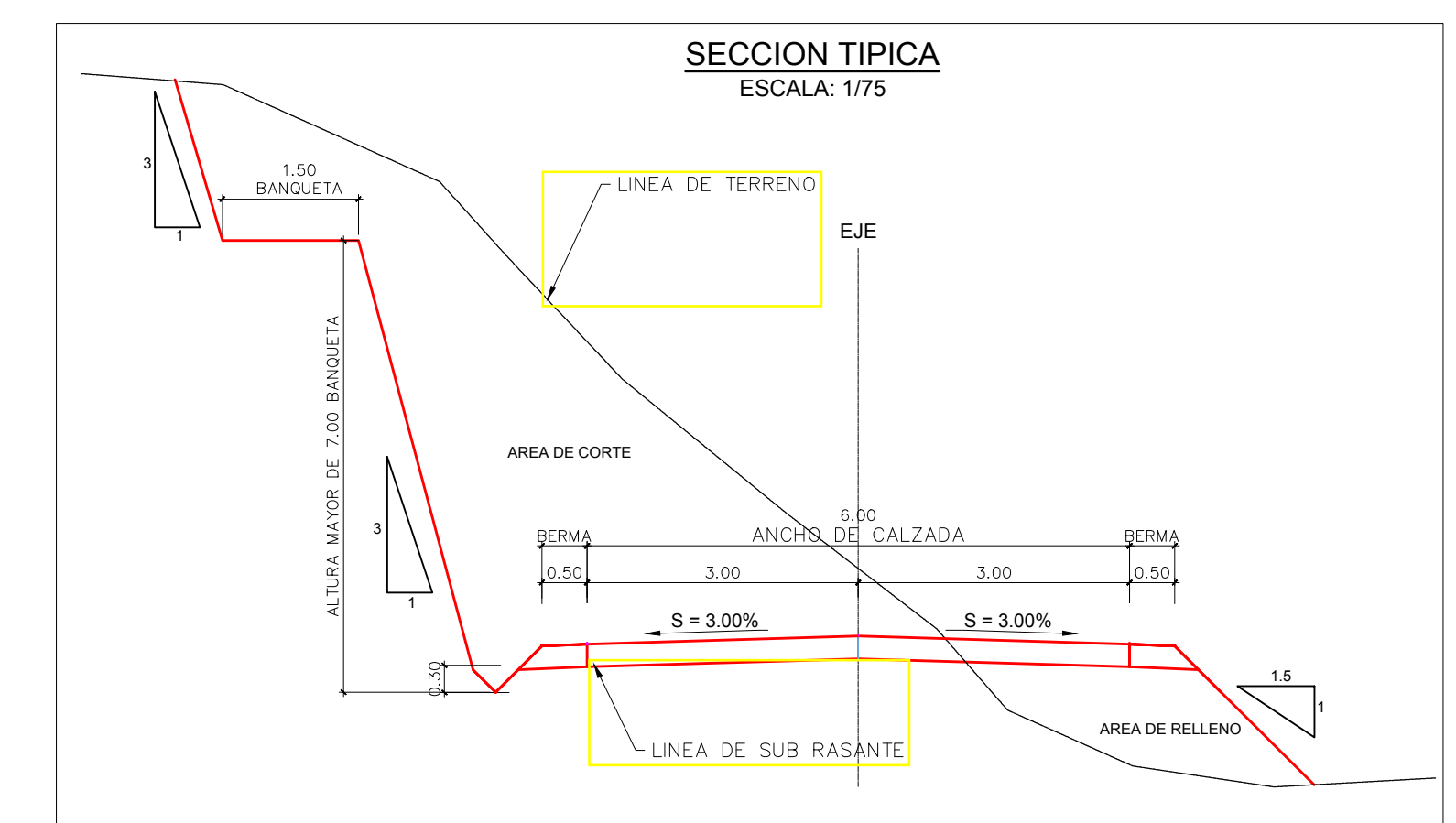
PLANTA
(DEL KM 11+000 AL KM 12+000)
ESCALA: 1 / 3,000

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-71	S65° 45' 38"E	19°59'37"	100.00	17.63	34.90	34.72	1.54	1.52	10+079.14	10+061.52	10+096.41	9096639.72	251350.85
PI-72	S86° 11' 21"E	20°51'48"	75.00	13.81	27.31	27.16	1.26	1.24	10+163.46	10+149.65	10+176.96	9096618.89	251432.92
PI-73	N89° 51' 08"E	12°56'46"	90.00	10.21	20.34	20.29	0.58	0.57	10+469.95	10+459.74	10+480.07	9096654.26	251737.67
PI-74	S59° 51' 57"E	47°37'03"	40.00	17.65	33.24	32.29	3.72	3.40	10+674.84	10+657.19	10+690.44	9096631.68	251941.40
PI-75	S46° 31' 25"E	20°55'59"	150.00	27.71	54.80	54.50	2.54	2.50	10+819.35	10+791.64	10+846.44	9096513.19	252027.67
PI-76	S52° 03' 31"E	9°51'47"	150.00	12.94	25.82	25.79	0.56	0.56	11+090.52	11+077.58	11+103.40	9096365.12	252255.59
PI-77	S43° 05' 10"E	8°04'56"	150.00	10.60	21.16	21.14	0.37	0.37	11+345.26	11+334.66	11+355.82	9096191.76	252442.32
PI-78	S48° 31' 12"E	18°57'01"	140.00	23.37	46.30	46.09	1.94	1.91	11+556.91	11+533.55	11+579.85	9096027.36	252575.67
PI-79	S69° 33' 14"E	23°07'04"	40.00	8.18	16.14	16.03	0.83	0.81	12+162.19	12+154.01	12+170.15	9095706.34	253089.30
PI-80	S68° 33' 20"E	25°06'52"	50.00	11.14	21.92	21.74	1.23	1.20	12+270.32	12+259.18	12+281.10	9095689.60	253196.36
PI-81	S64° 32' 05"E	17°04'23"	86.00	12.91	25.63	25.53	0.96	0.95	12+446.15	12+433.24	12+458.87	9095591.07	253342.42
PI-82	S81° 28' 38"E	16°48'42"	110.00	16.25	32.28	32.16	1.19	1.18	12+621.39	12+605.13	12+637.41	9095339.99	253510.25
PI-83	N83° 39' 20"E	12°55'22"	76.00	8.61	17.14	17.11	0.49	0.48	12+810.20	12+801.59	12+818.73	9095539.60	253699.29
PI-84	N82° 47' 05"E	11°10'53"	120.00	11.75	23.42	23.38	0.57	0.57	12+941.36	12+929.62	12+953.03	9095568.69	253827.27



PERFIL LONGITUDINAL
(DEL KM 11+000 AL KM 12+000)
ESCALAS: HORIZONTAL = 1:2,000
VERTICAL = 1:200



SECCION TIPICA
ESCALA: 1/75

CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

Nº DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

- PUENTE PROY.
- BADEN PROY.
- ALCANTARILLA PROY.
- KILOMETRAJE
- NORTE MAGNETICO
- CENTRO POBLADO
- EJE DE CARRETERA
- CANAL EXISTENTE

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMINETO
0.00%	11+000	3480.00	3480.00	0.00	0.00	
0.00%	11+050	3475.00	3475.00	0.00	0.00	
0.00%	11+100	3470.00	3470.00	0.00	0.00	
0.00%	11+150	3465.00	3465.00	0.00	0.00	
0.00%	11+200	3460.00	3460.00	0.00	0.00	
0.00%	11+250	3455.00	3455.00	0.00	0.00	
0.00%	11+300	3450.00	3450.00	0.00	0.00	
0.00%	11+350	3445.00	3445.00	0.00	0.00	
0.00%	11+400	3440.00	3440.00	0.00	0.00	
0.00%	11+450	3435.00	3435.00	0.00	0.00	
0.00%	11+500	3430.00	3430.00	0.00	0.00	
0.00%	11+550	3425.00	3425.00	0.00	0.00	
0.00%	11+600	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+650	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+700	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+750	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+800	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+850	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+900	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	11+950	3420.00	3420.00	0.00	0.00	
0.00%	12+000	3420.00	3420.00	0.00	0.00	

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"

CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS, GASTARADUI MORENO EDWING

UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
DISTRITO: HUAYLILLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO 2019
LAMINA: PL-12

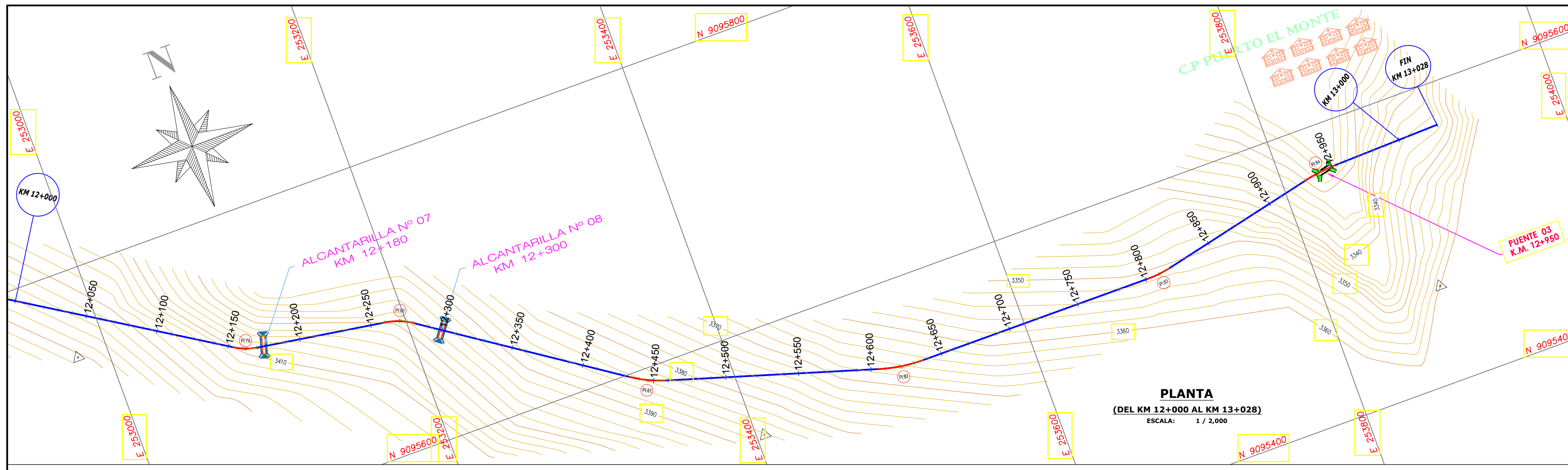
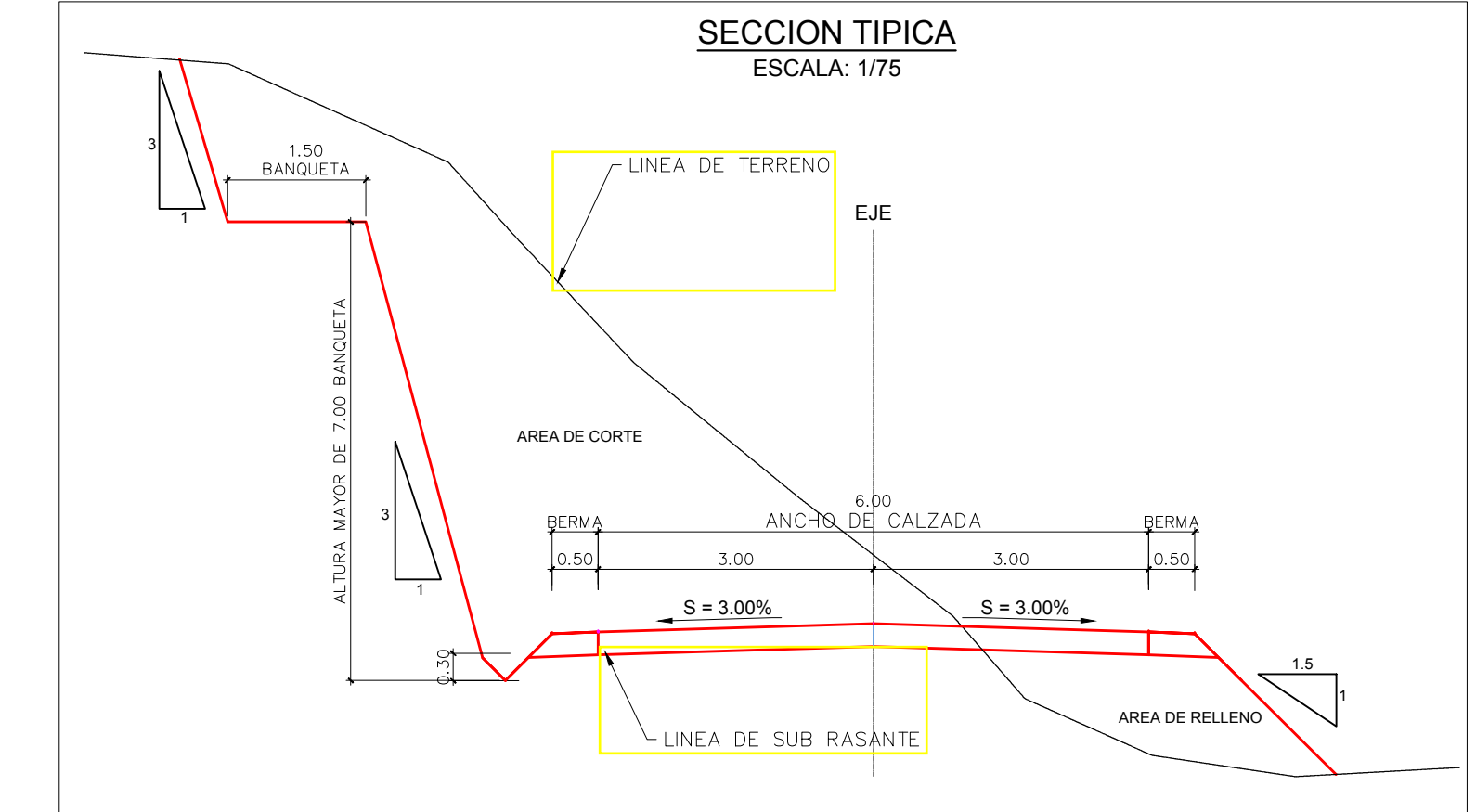
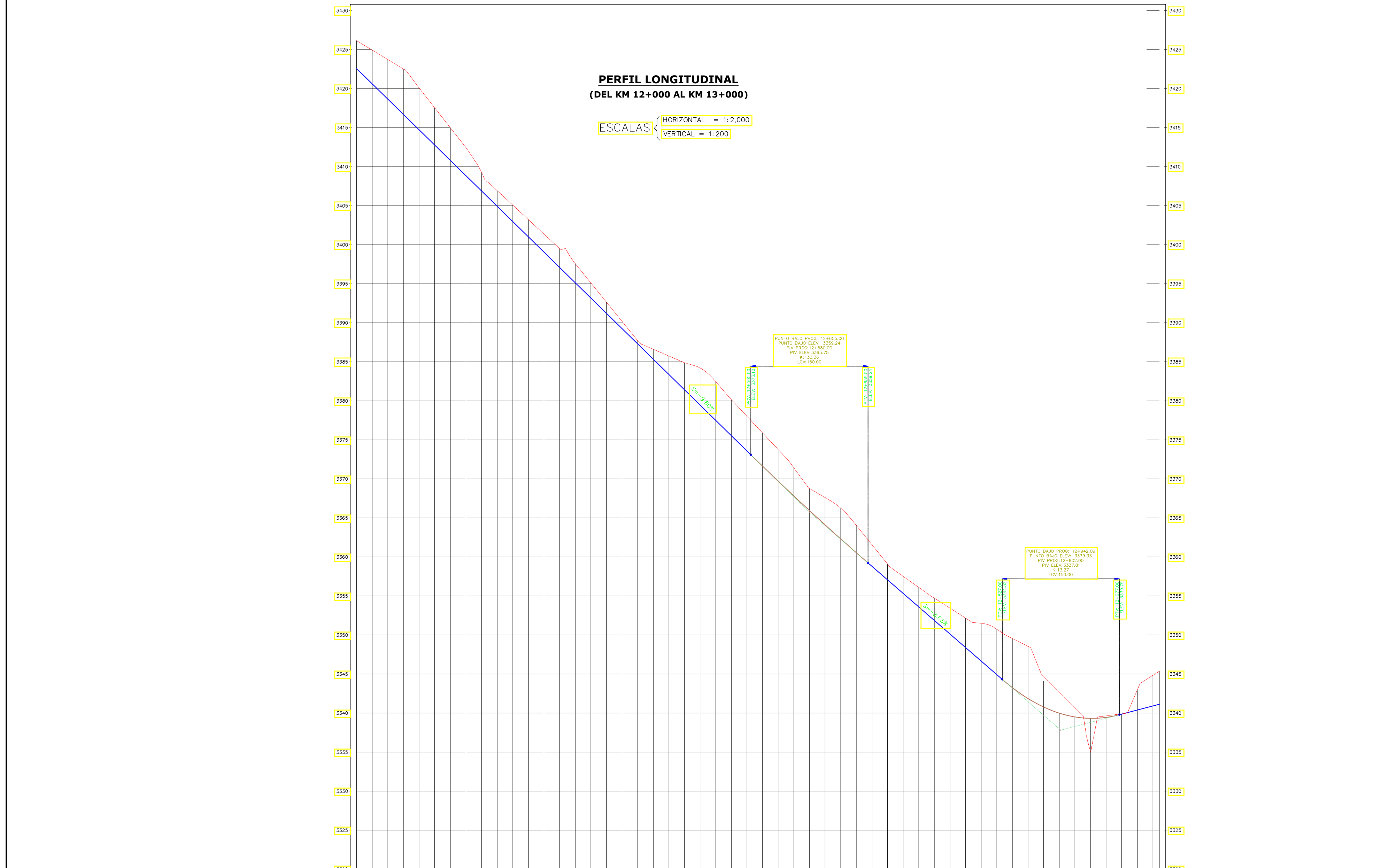


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº DE CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-71	S65° 45' 38"E	19°59'37"	100.00	17.63	34.90	34.72	1.54	1.52	10+079.14	10+061.52	10+096.41	9096639.72	251350.85
PI-72	S86° 11' 21"E	20°51'48"	75.00	13.81	27.31	27.16	1.26	1.24	10+163.46	10+149.65	10+176.96	9096618.89	251432.92
PI-73	N89° 51' 08"E	12°56'46"	90.00	10.21	20.34	20.29	0.58	0.57	10+469.95	10+459.74	10+480.07	9096654.26	251737.67
PI-74	S59° 51' 57"E	47°37'03"	40.00	17.65	33.24	32.29	3.72	3.40	10+674.84	10+657.19	10+690.44	9096531.68	251941.40
PI-75	S46° 31' 25"E	20°55'59"	150.00	27.71	54.80	54.50	2.54	2.50	10+819.35	10+791.64	10+846.44	9096513.19	252027.67
PI-76	S52° 03' 31"E	9°51'47"	150.00	12.94	25.82	25.79	0.56	0.56	11+090.52	11+077.58	11+103.40	9096365.12	252255.59
PI-77	S43° 05' 10"E	8°04'56"	150.00	10.60	21.16	21.14	0.37	0.37	11+345.26	11+334.66	11+355.82	9096191.76	252442.32
PI-78	S48° 31' 12"E	18°57'01"	140.00	23.37	46.30	46.09	1.94	1.91	11+566.91	11+533.55	11+579.85	9096027.36	252575.67
PI-79	S69° 33' 14"E	23°07'04"	40.00	8.18	16.14	16.03	0.83	0.81	12+162.19	12+154.01	12+170.15	9095706.34	253089.30
PI-80	S68° 33' 20"E	25°06'52"	50.00	11.14	21.92	21.74	1.23	1.20	12+270.32	12+259.18	12+281.10	9095689.60	253196.36
PI-81	S64° 32' 05"E	17°04'23"	86.00	12.91	25.63	25.53	0.96	0.95	12+446.15	12+433.24	12+458.87	9095591.07	253342.42
PI-82	S81° 28' 38"E	16°48'42"	110.00	16.25	32.28	32.16	1.19	1.18	12+621.39	12+605.13	12+637.41	9095539.99	253510.25
PI-83	N83° 39' 20"E	12°55'22"	76.00	8.61	17.14	17.11	0.49	0.48	12+810.20	12+801.59	12+818.73	9095539.60	253699.29
PI-84	N82° 47' 05"E	11°10'53"	120.00	11.75	23.42	23.38	0.57	0.57	12+941.36	12+929.62	12+953.03	9095568.69	253827.27



CUADRO DE BM- PUNTOS DE CONTROL- WGS-84

Nº DE PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE	ELEVACION
2762	BM-01	9092461.52	244786.50	3300.84
2763	BM-02	9092460.43	245041.70	3320.71
2764	BM-03	9092631.46	245481.89	3318.87
2765	BM-04	9092875.31	245859.28	3330.73
2766	BM-05	9093222.11	246269.81	3298.96
2767	BM-06	9093313.82	246628.74	3305.21
2768	BM-07	9093628.64	247064.43	3355.02
2769	BM-08	9093862.00	247430.38	3388.67
2770	BM-09	9094062.75	247982.74	3439.17
2771	BM-10	9094419.01	248332.48	3481.12
2772	BM-11	9094826.79	248515.20	3537.24
2773	BM-12	9095270.29	248765.53	3531.02
2774	BM-13	9095805.05	249571.14	3592.66
2775	BM-14	9096138.82	249907.14	3647.12
2776	BM-15	9096589.27	249972.05	3708.99
2777	BM-16	9096667.71	250238.35	3689.50
2778	BM-17	9097021.69	250609.19	3671.42
2779	BM-18	9097036.84	251038.46	3616.48
2780	BM-19	9096693.70	250796.98	3592.87
2781	BM-20	9096627.99	251317.52	3577.72
2782	BM-21	9096590.55	251793.46	3584.77
2783	BM-22	9096364.60	252201.92	3529.18
2784	BM-23	9095974.30	252593.85	3474.00
2785	BM-24	9095740.89	252979.04	3430.72
2786	BM-25	9095528.87	253405.57	3386.34
2787	BM-26	9095465.98	253878.21	3360.00

LEYENDA

PUENTE PROY.	
BADEN PROY.	
ALCANTARILLA PROY.	
KILOMETRAJE	
NORTE MAGNETICO	
CENTRO POBLADO	
EJE DE CARRETERA	
CANAL EXISTENTE	

PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINIAMINETO
EN-0.00%	12+000	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+050	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+100	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+150	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+200	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+250	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+300	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+350	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+400	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+450	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+500	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+550	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+600	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+650	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+700	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+750	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+800	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+850	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+900	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	12+950	3320.00	3320.00	0.00	0.00	
EN-0.00%	13+000	3320.00	3320.00	0.00	0.00	

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESUELA DE INGENIERIA CIVIL

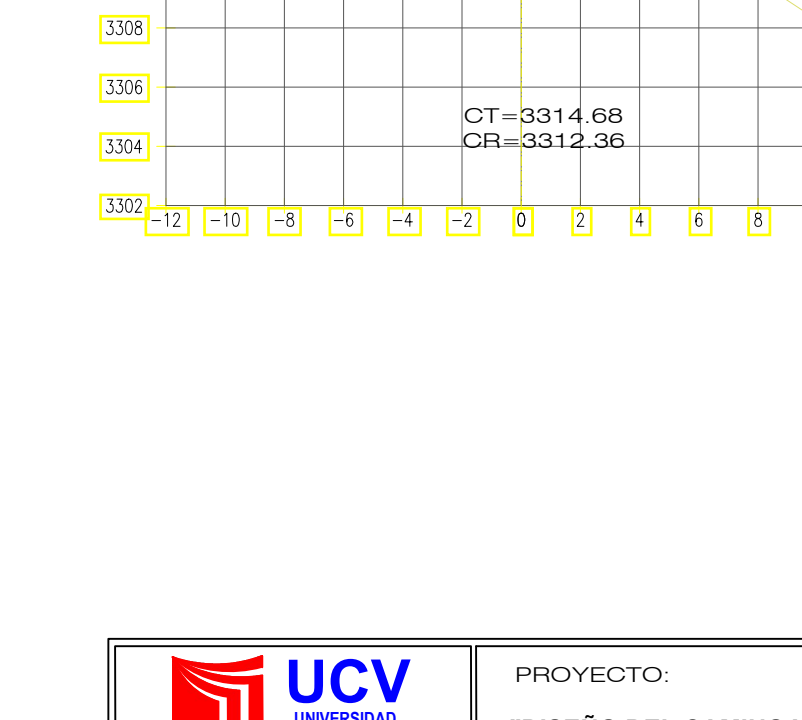
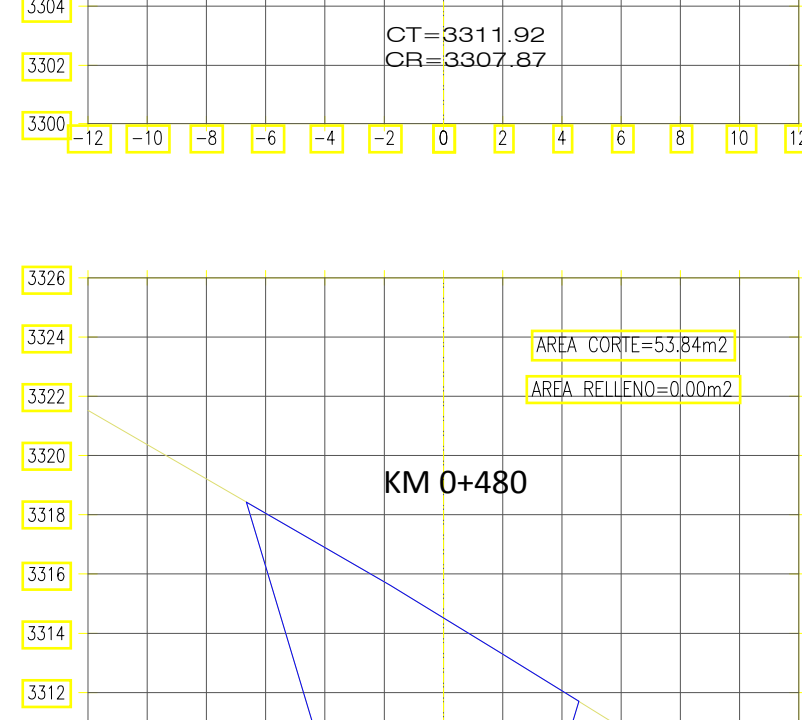
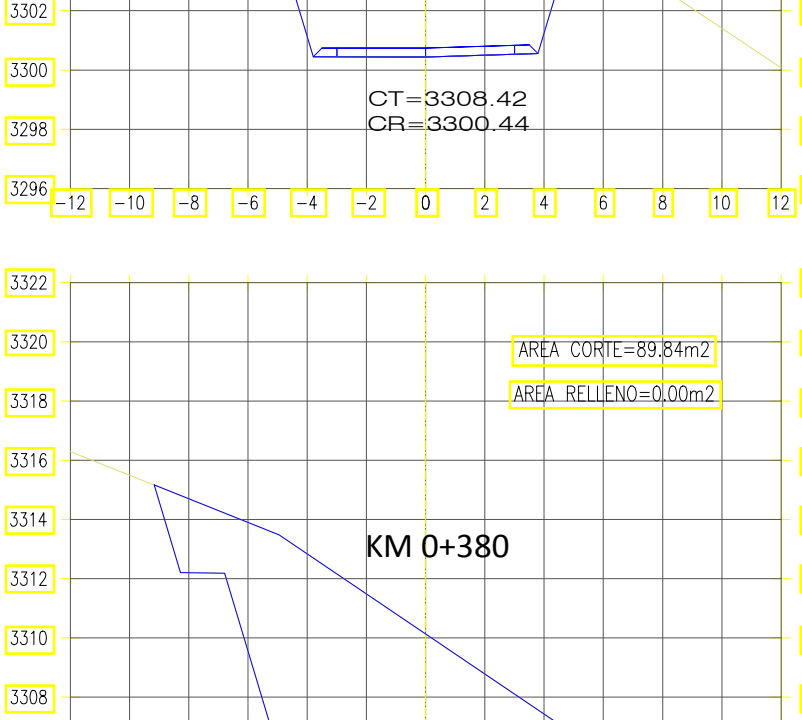
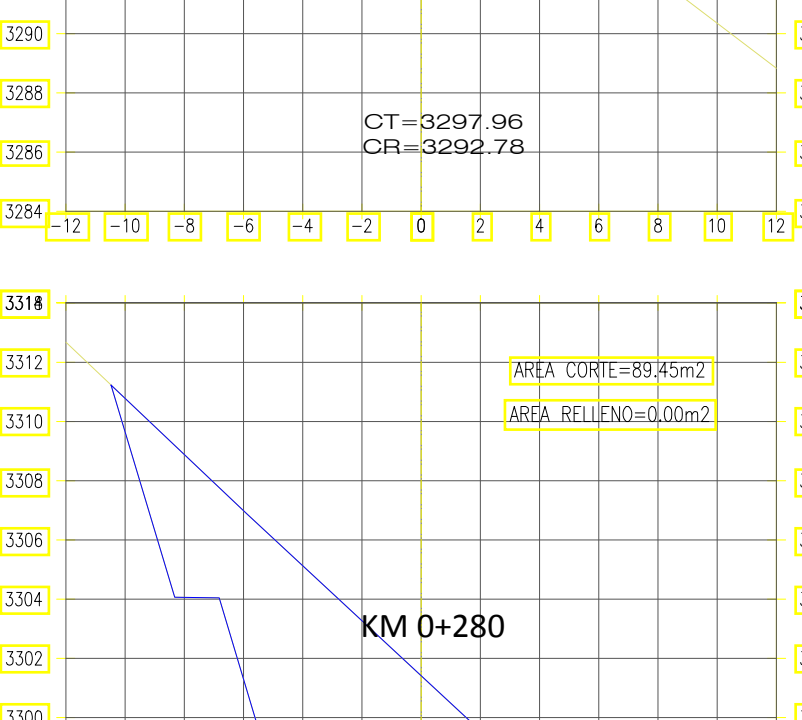
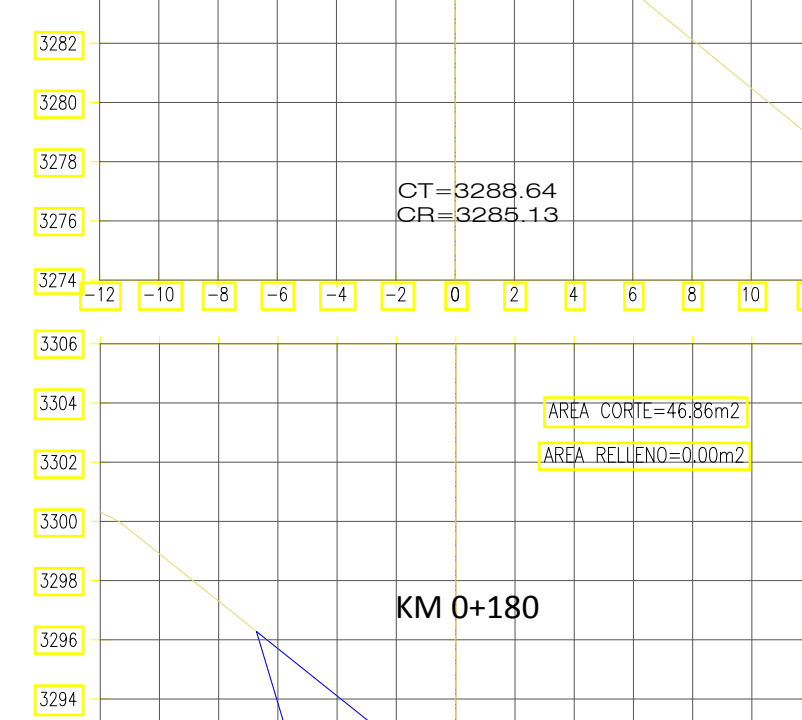
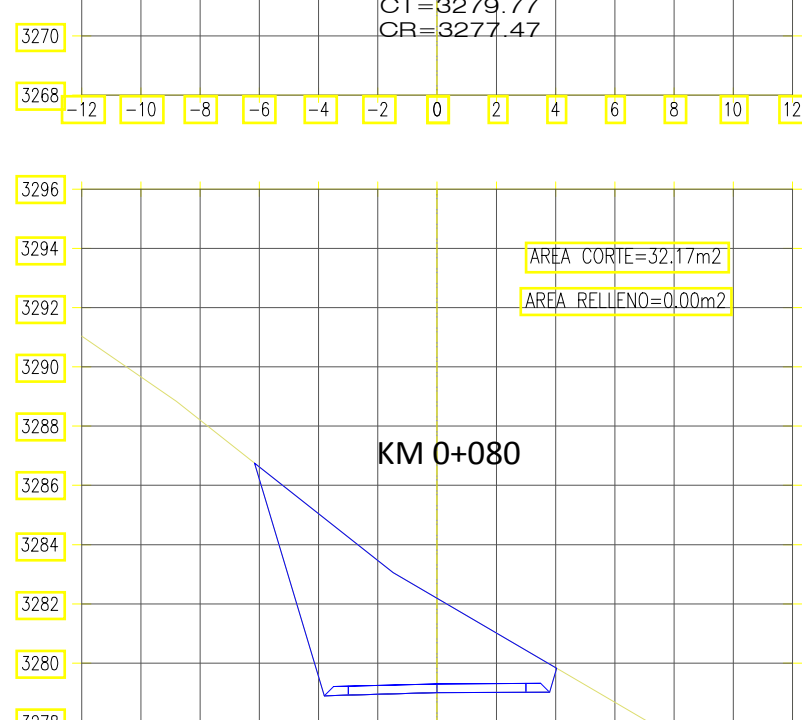
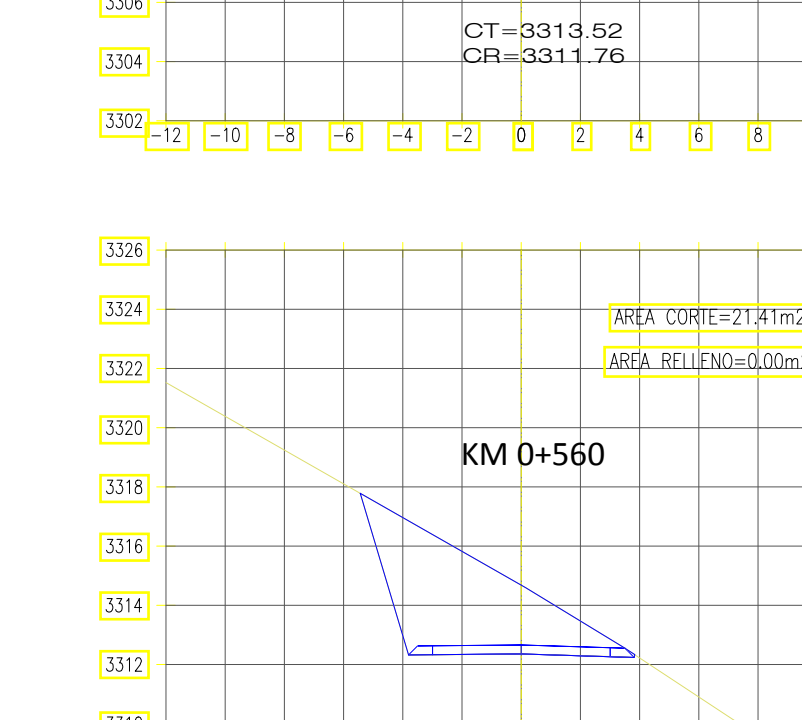
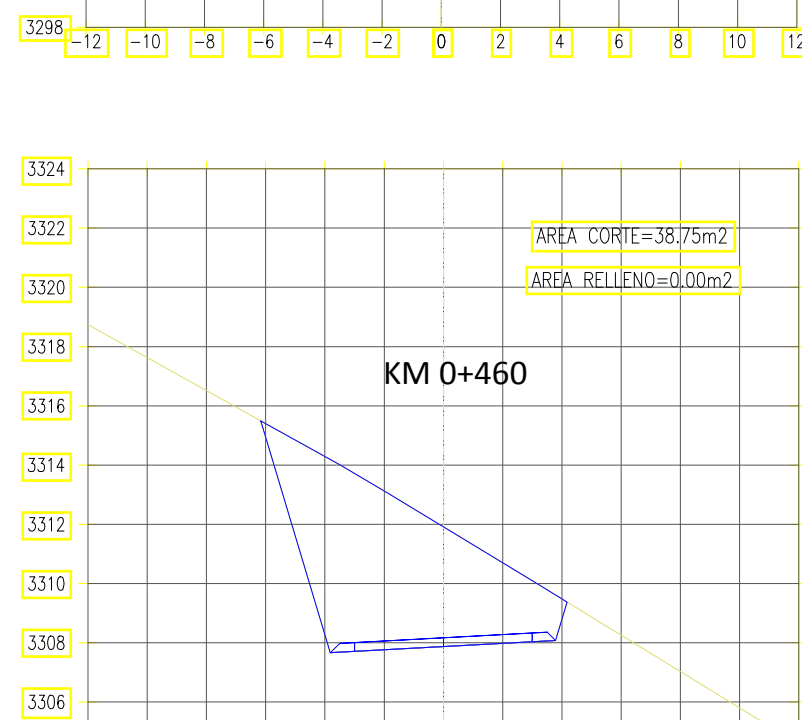
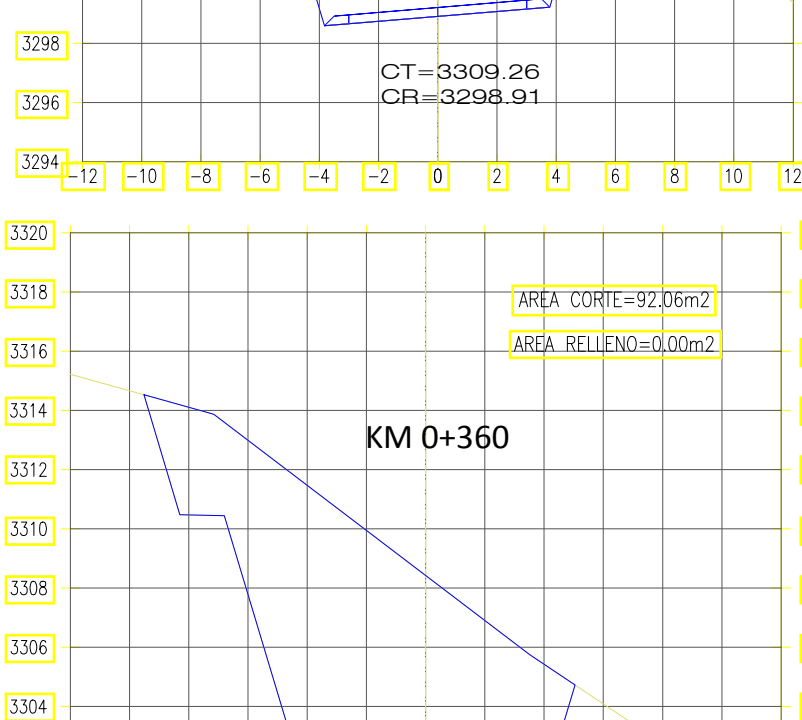
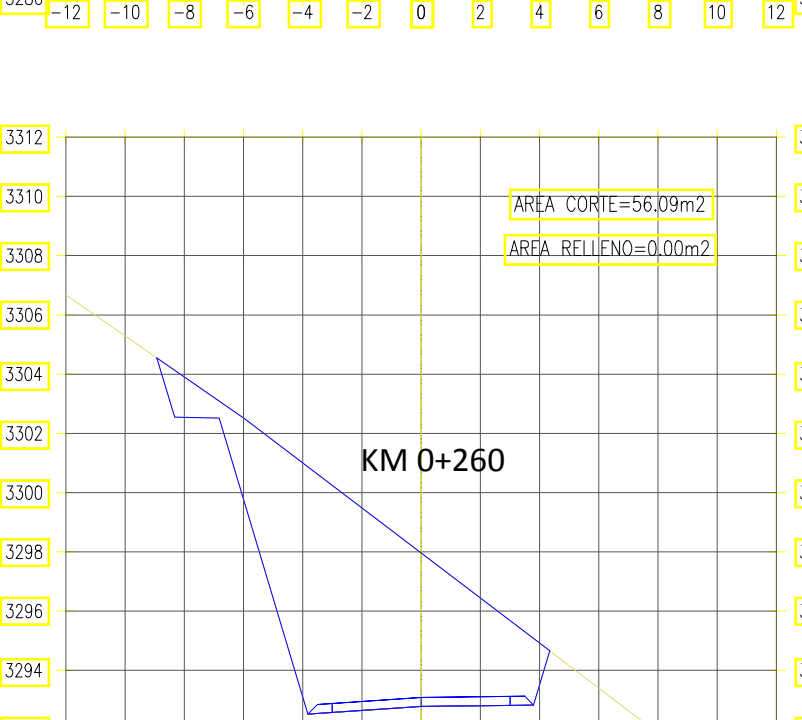
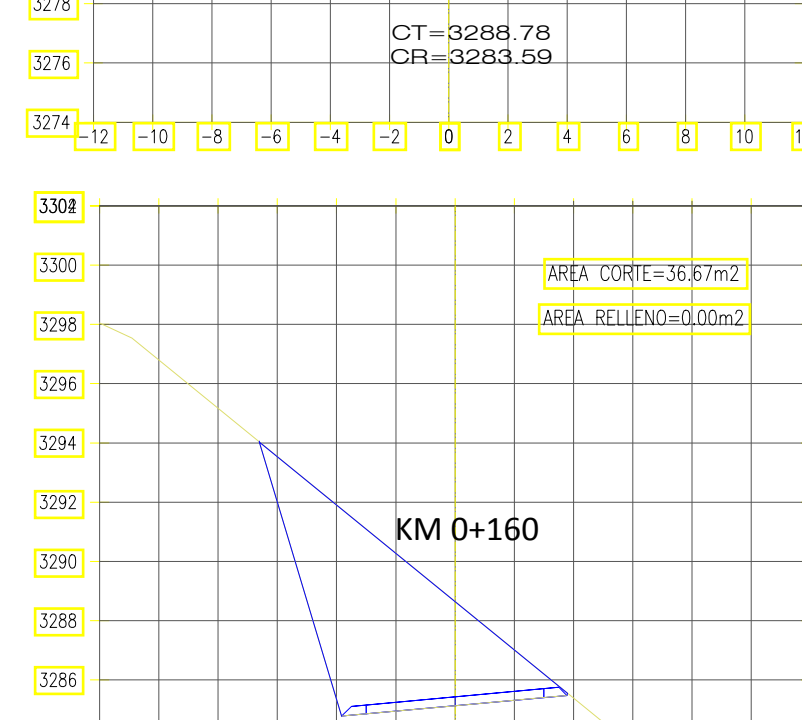
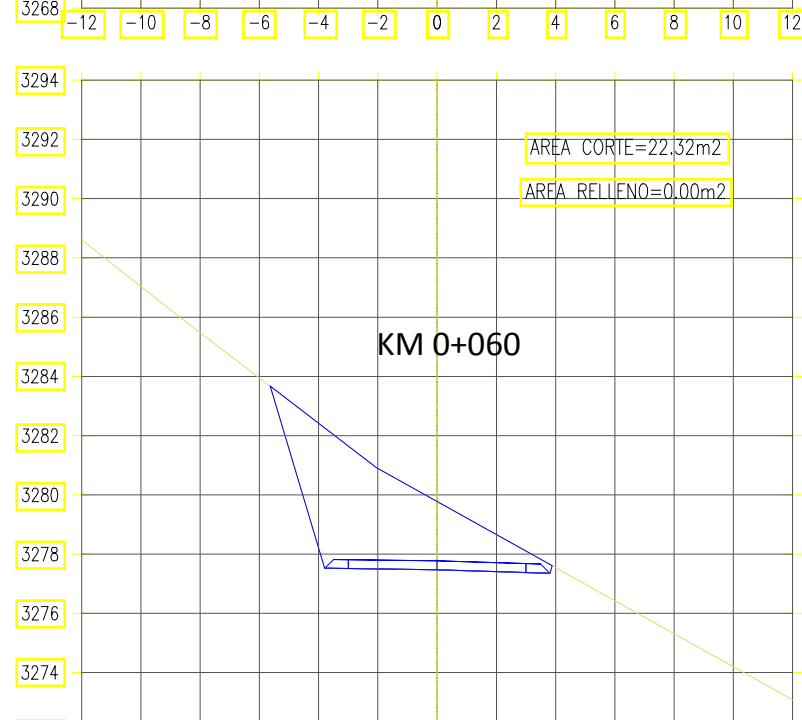
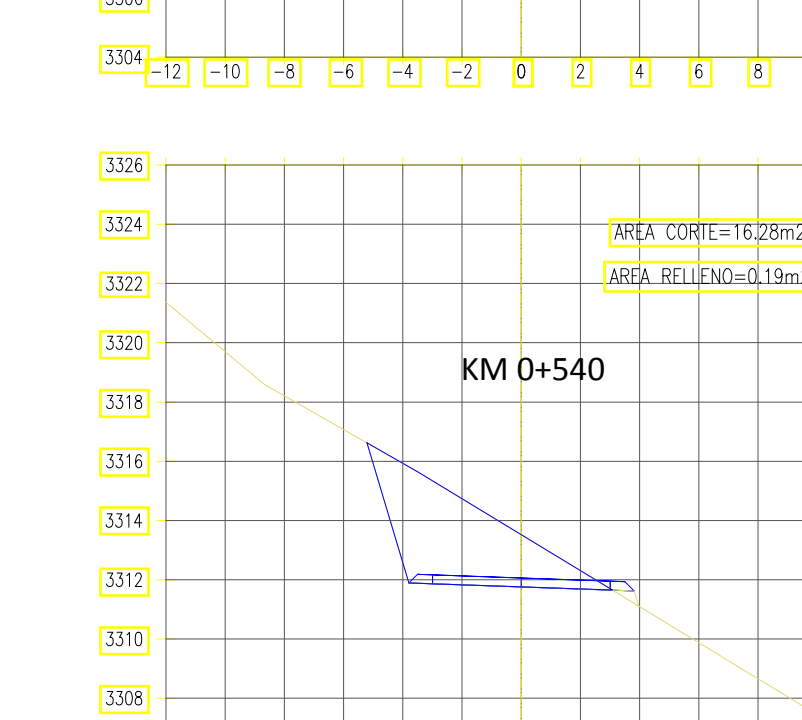
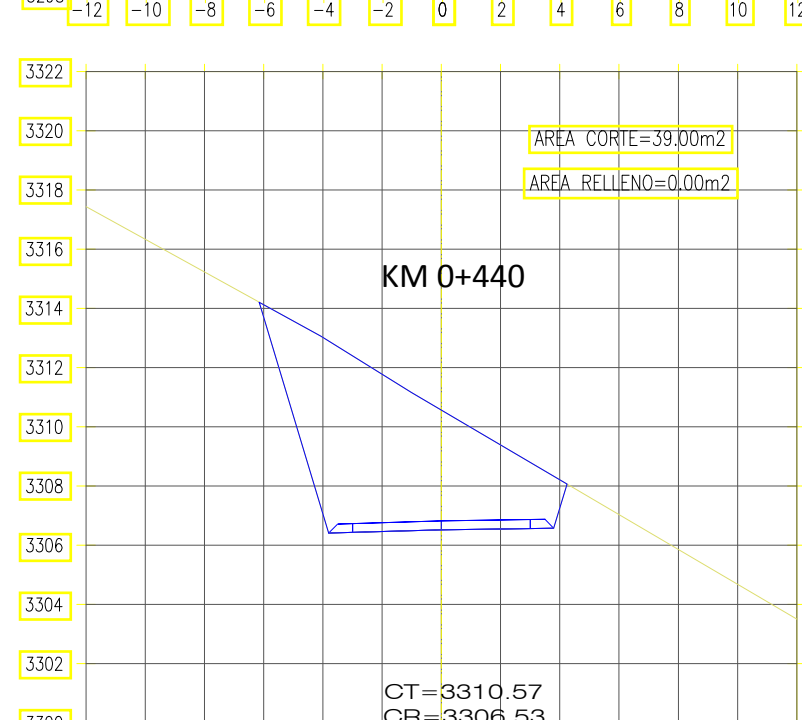
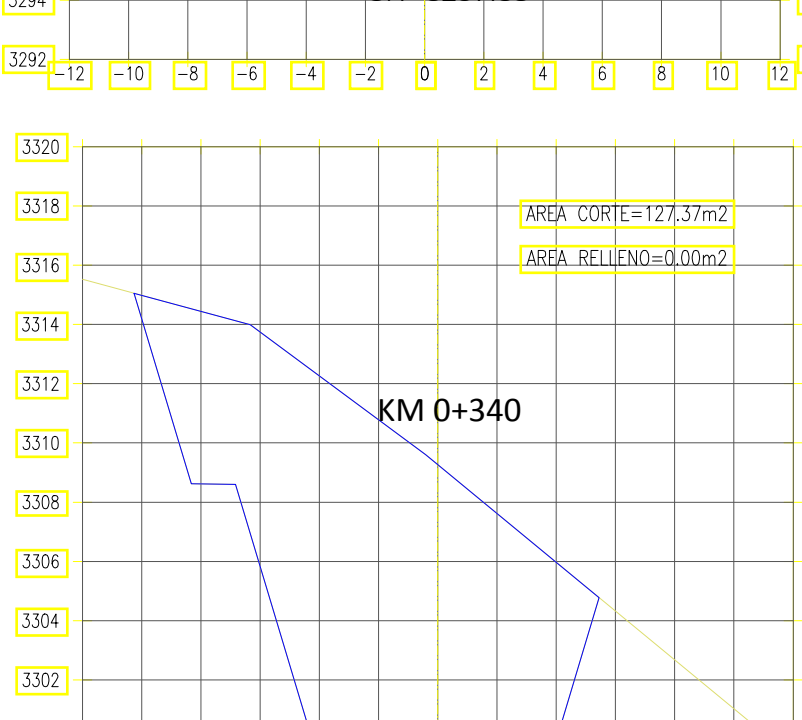
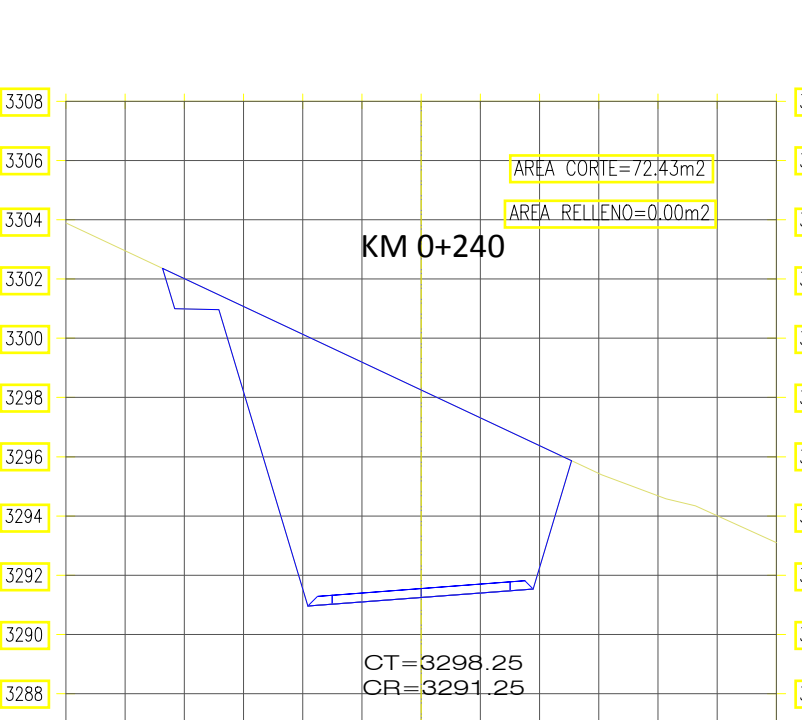
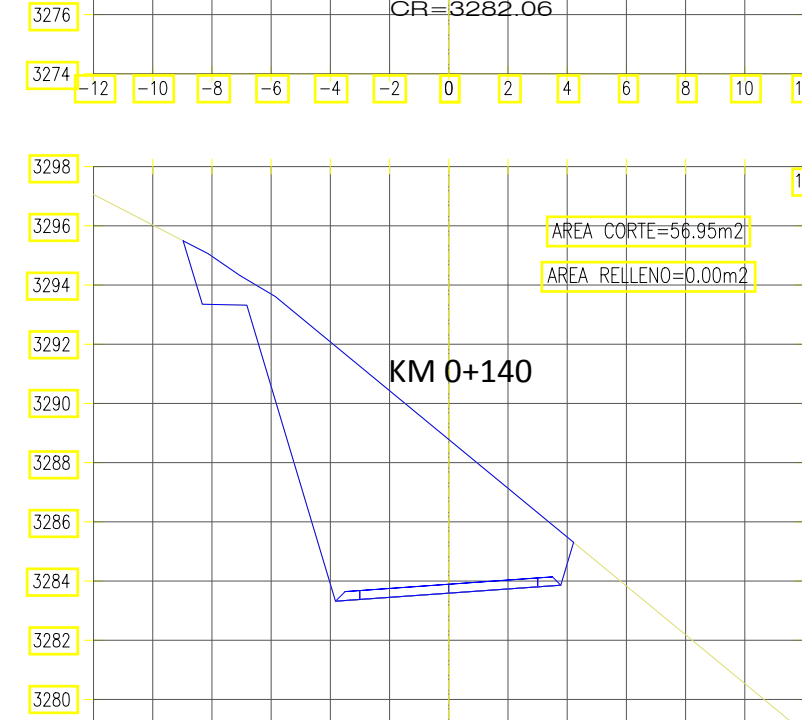
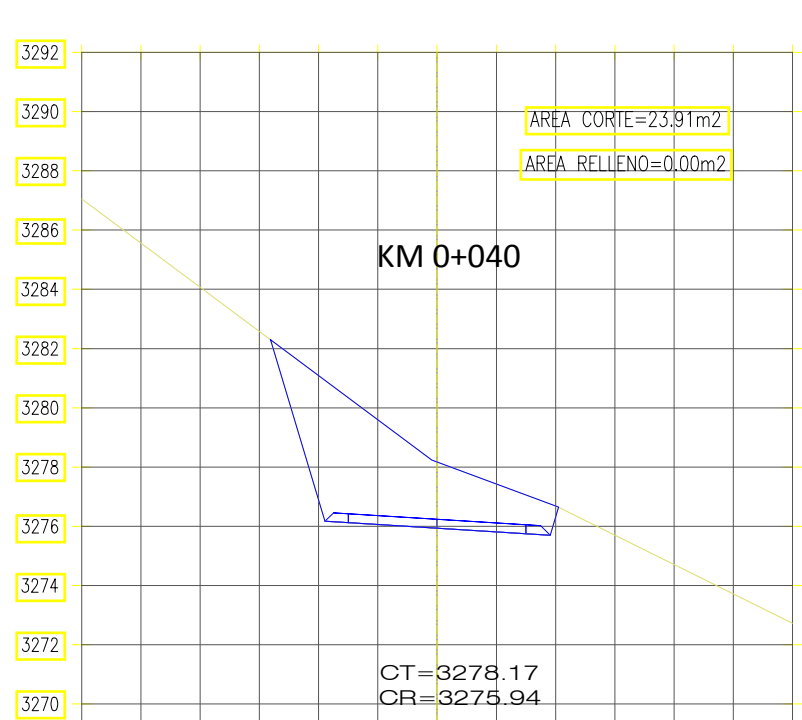
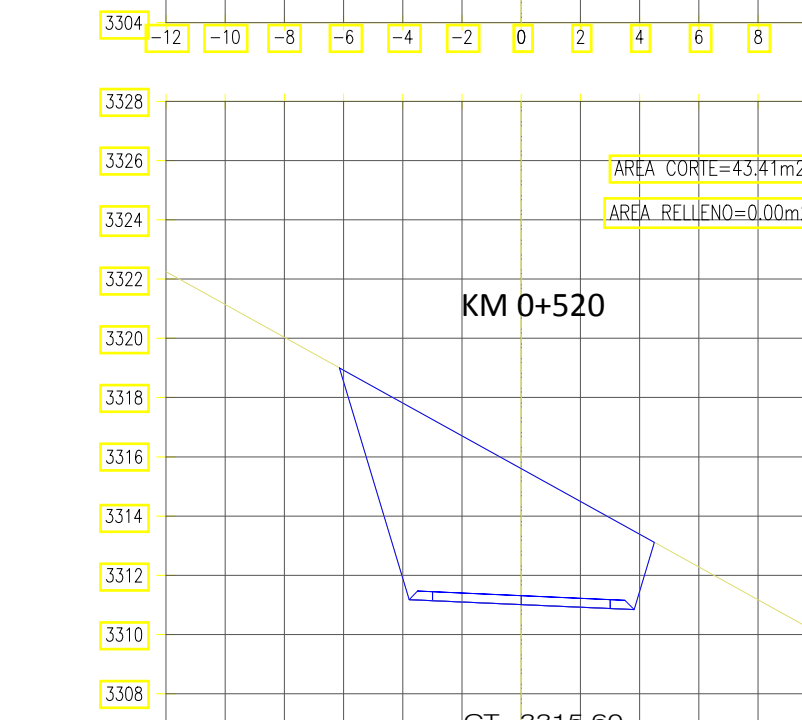
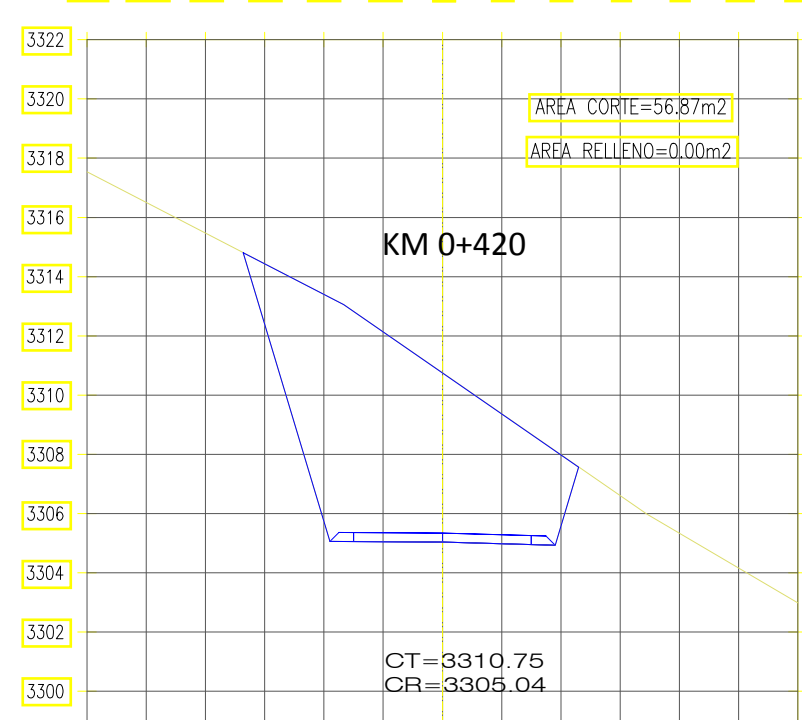
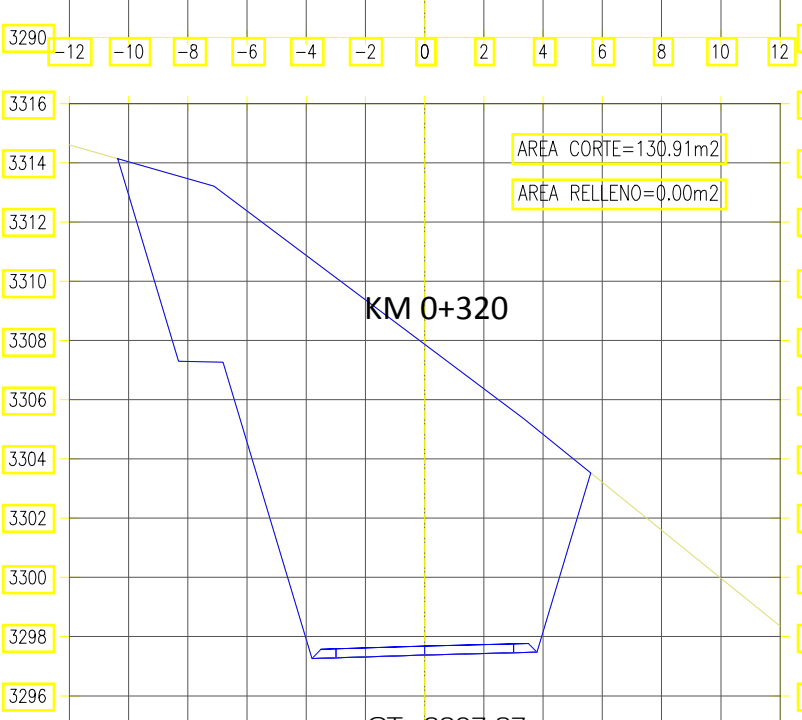
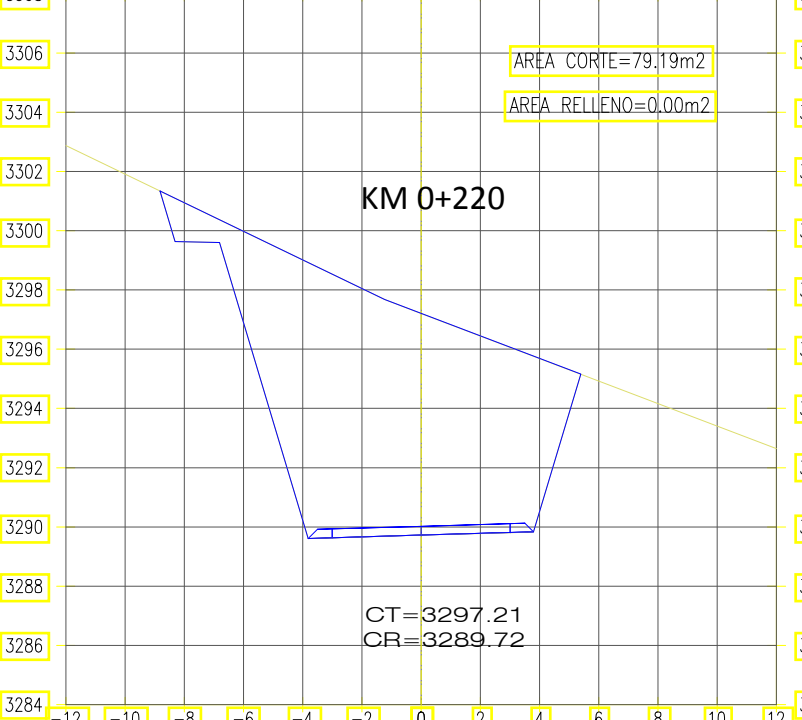
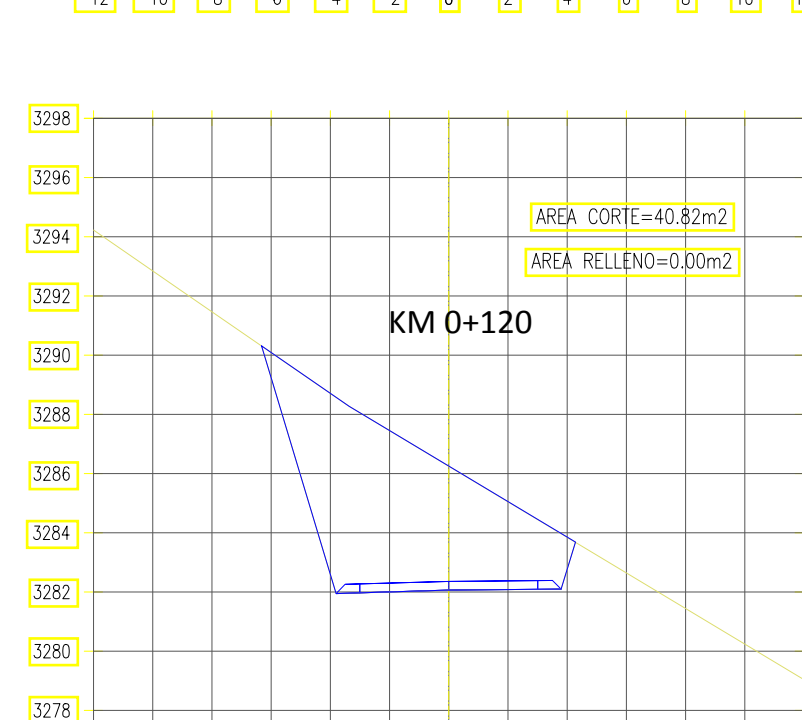
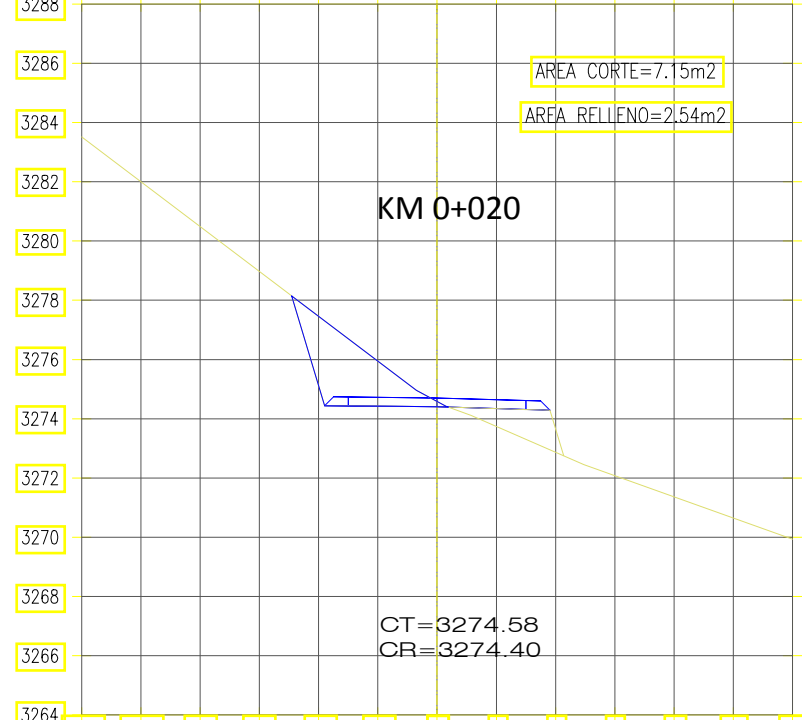
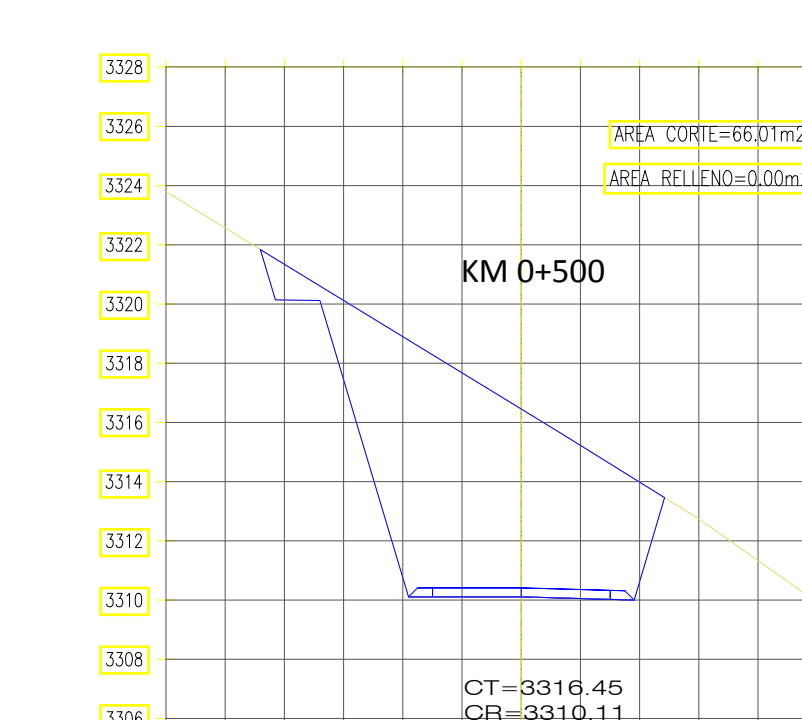
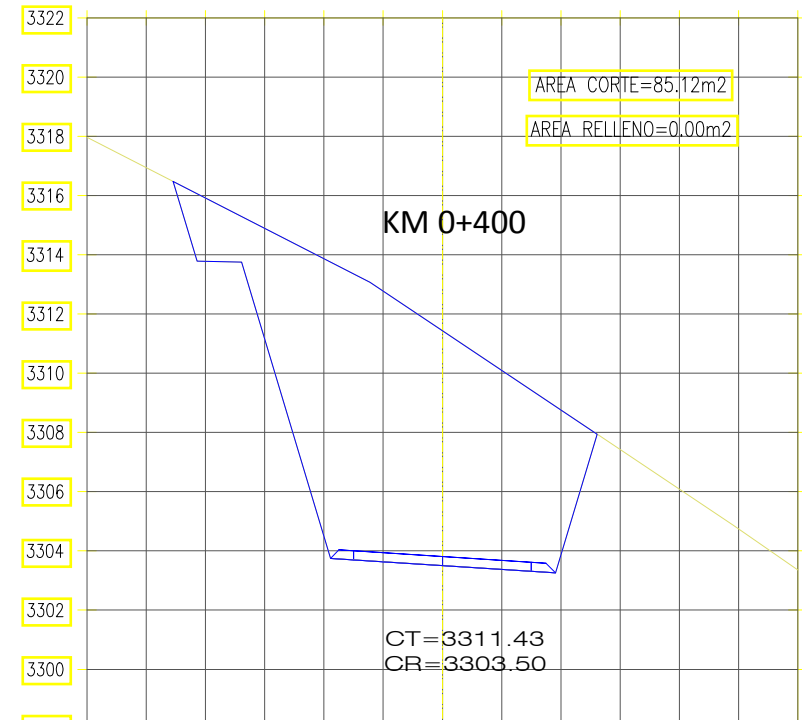
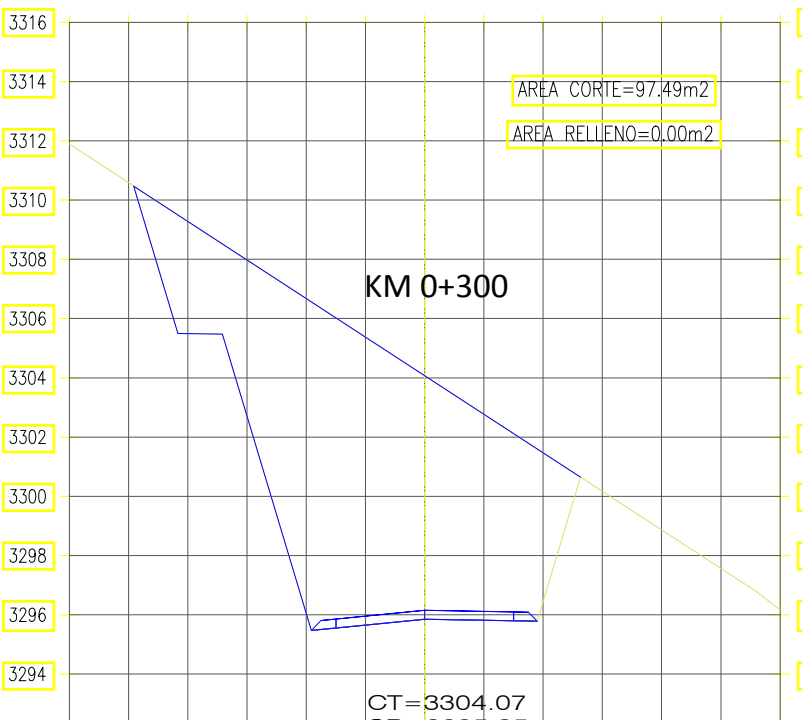
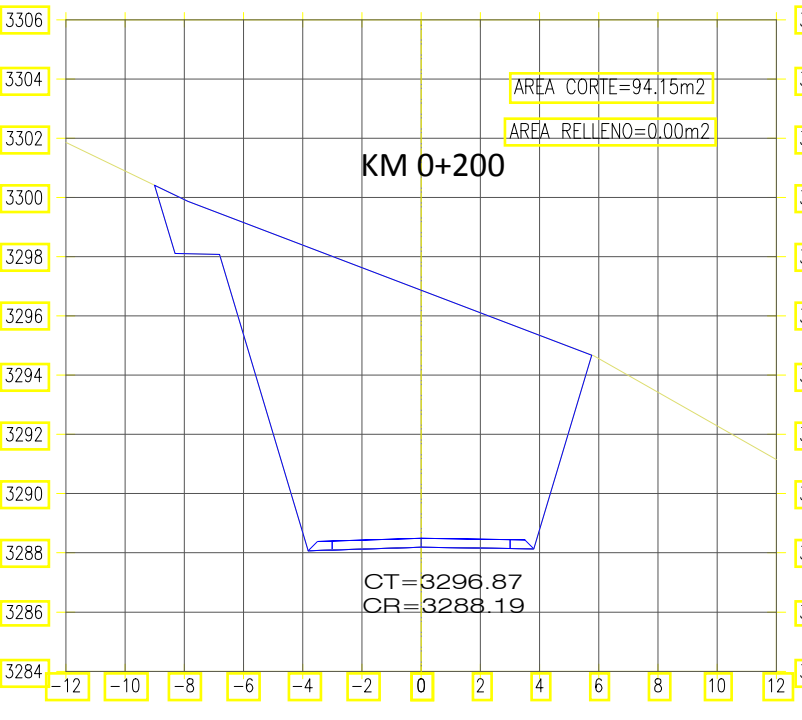
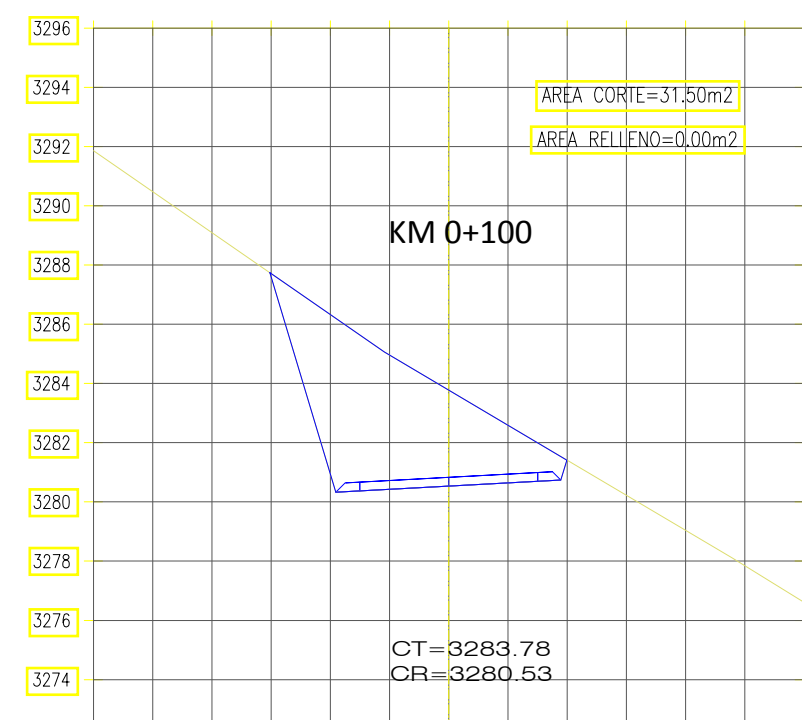
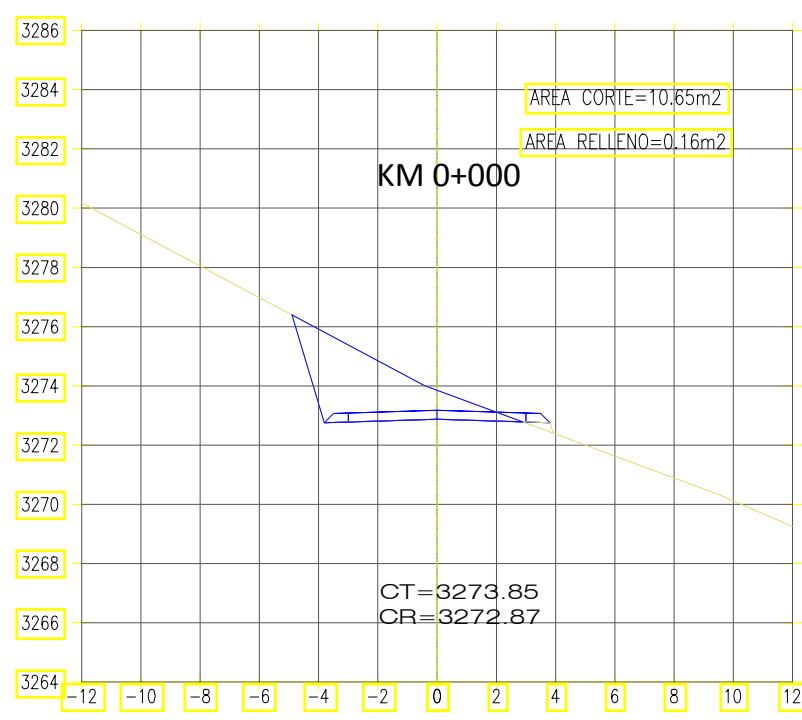
PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"


CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION
DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CARLOS GASTANADUI MORENO EDWIN

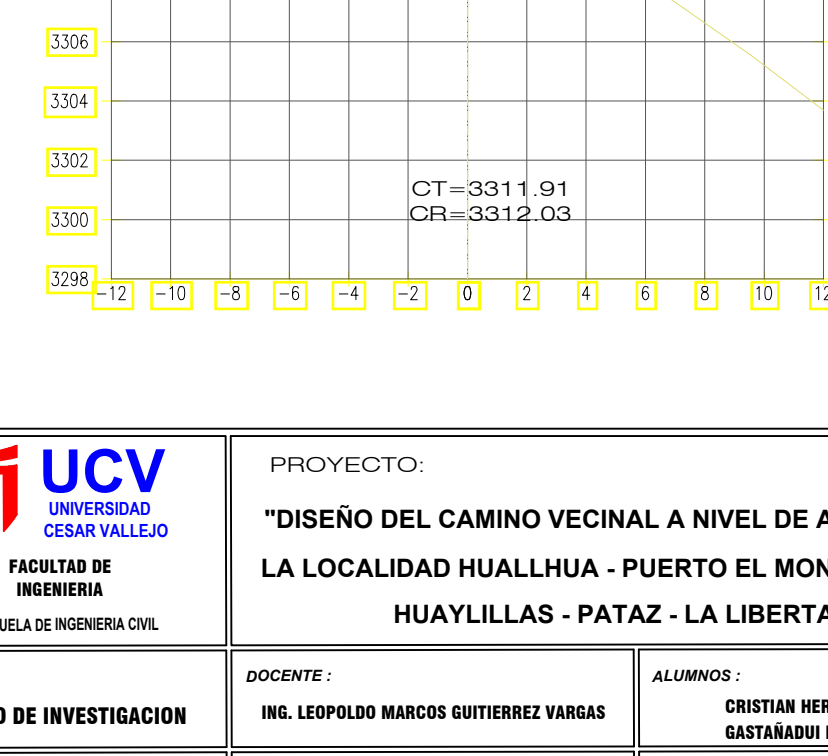
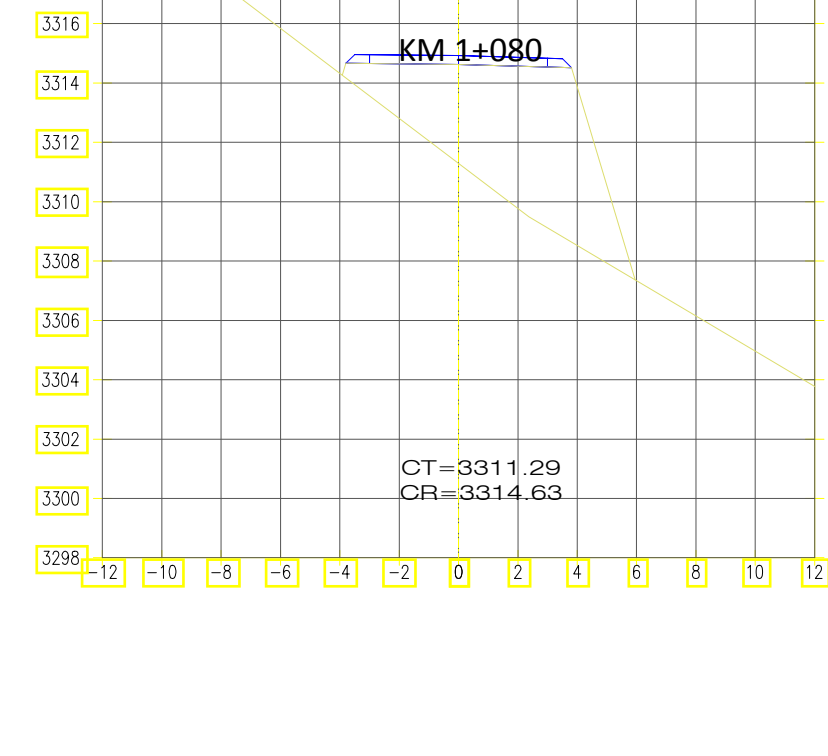
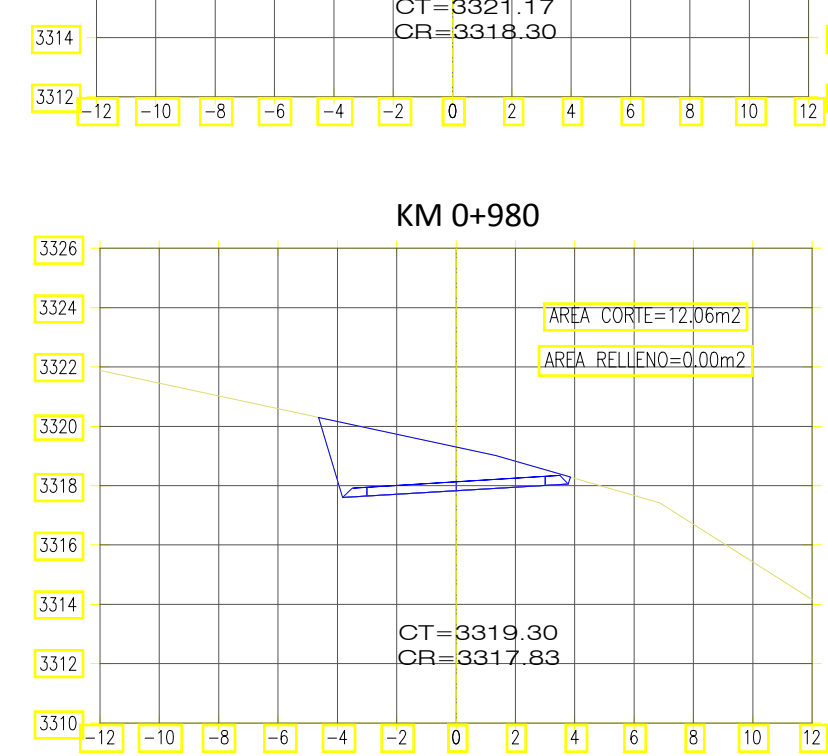
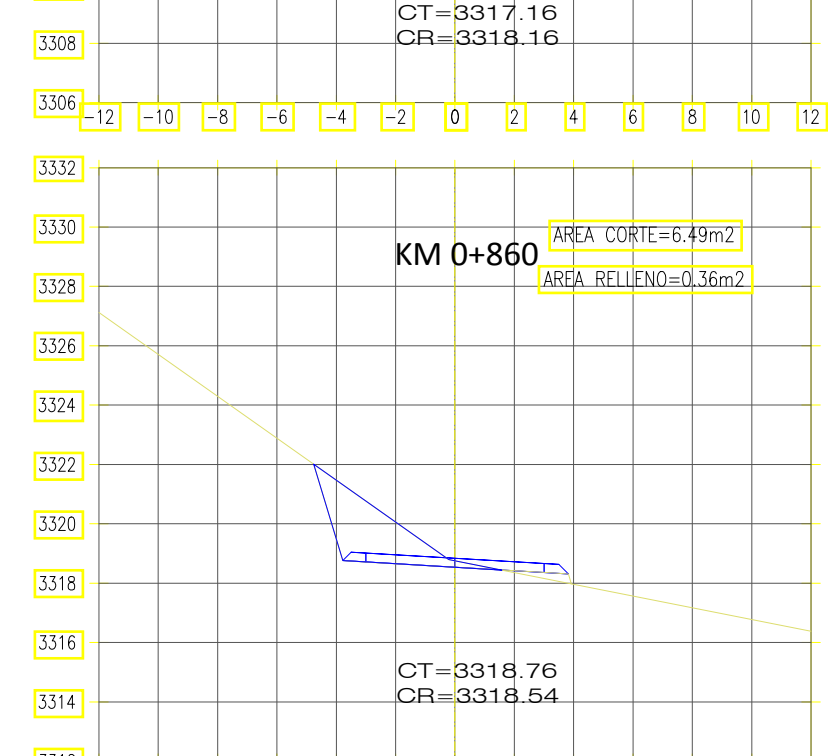
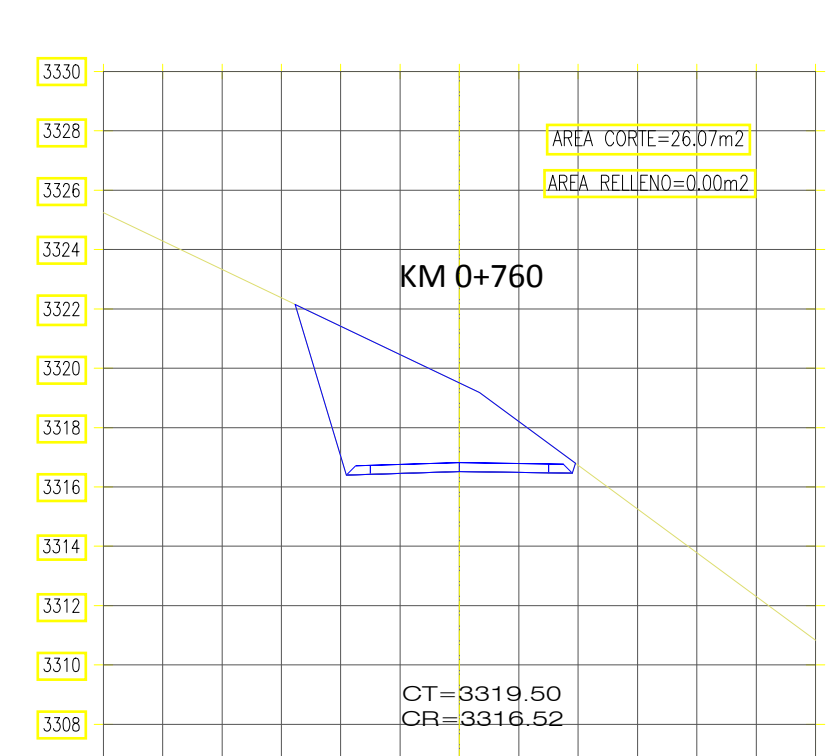
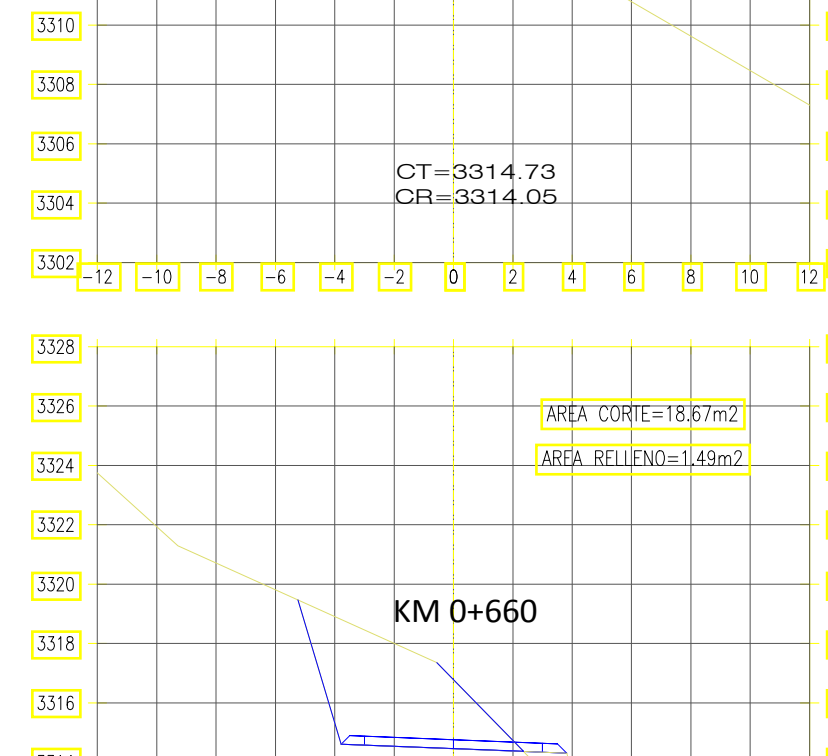
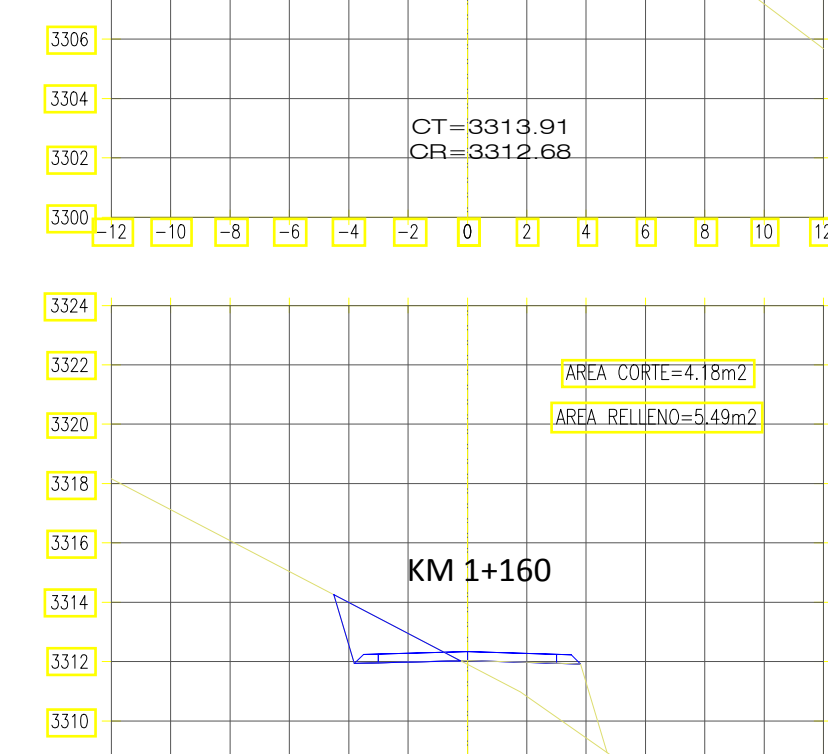
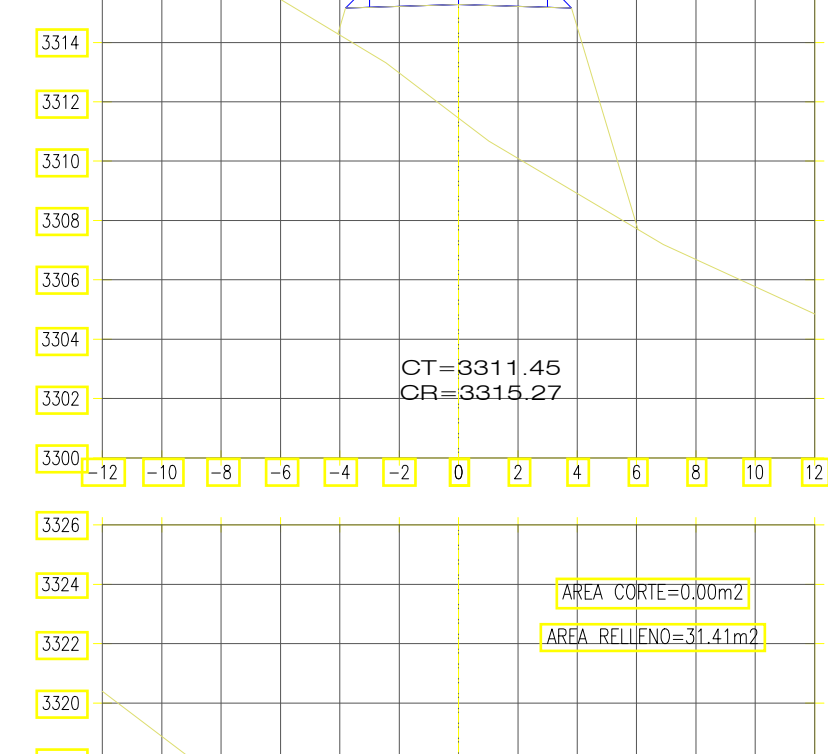
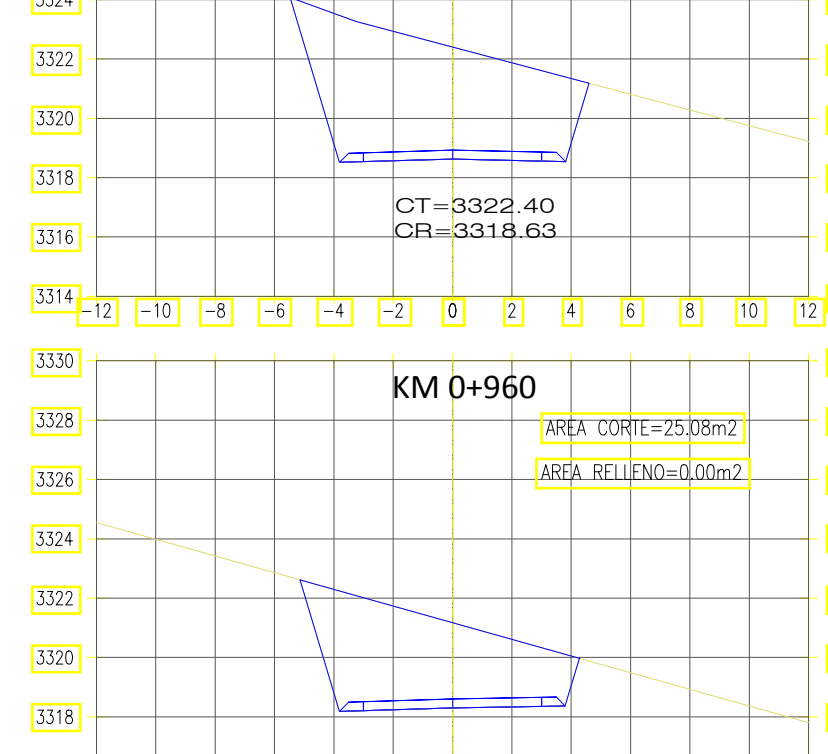
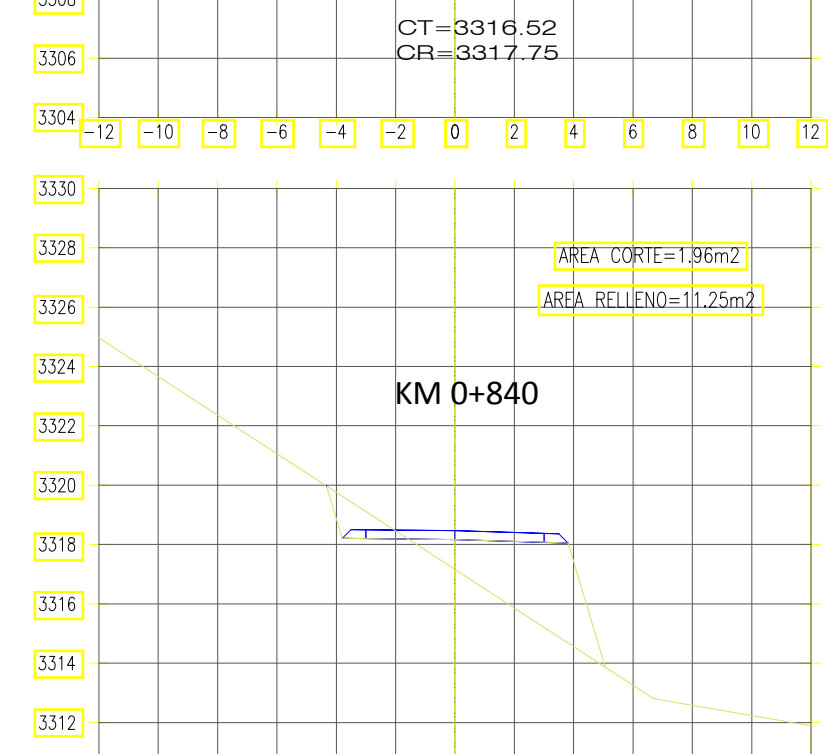
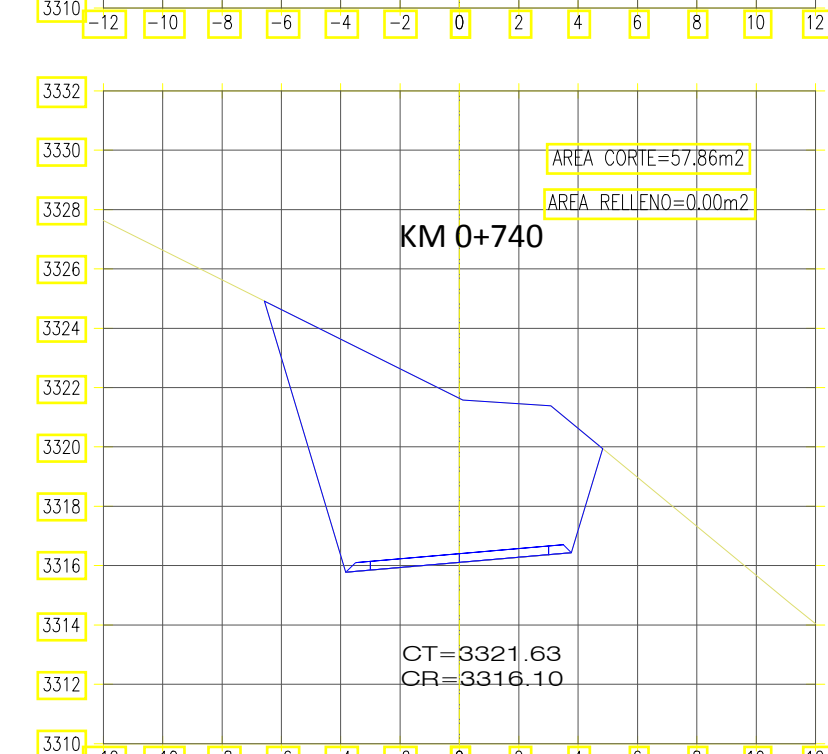
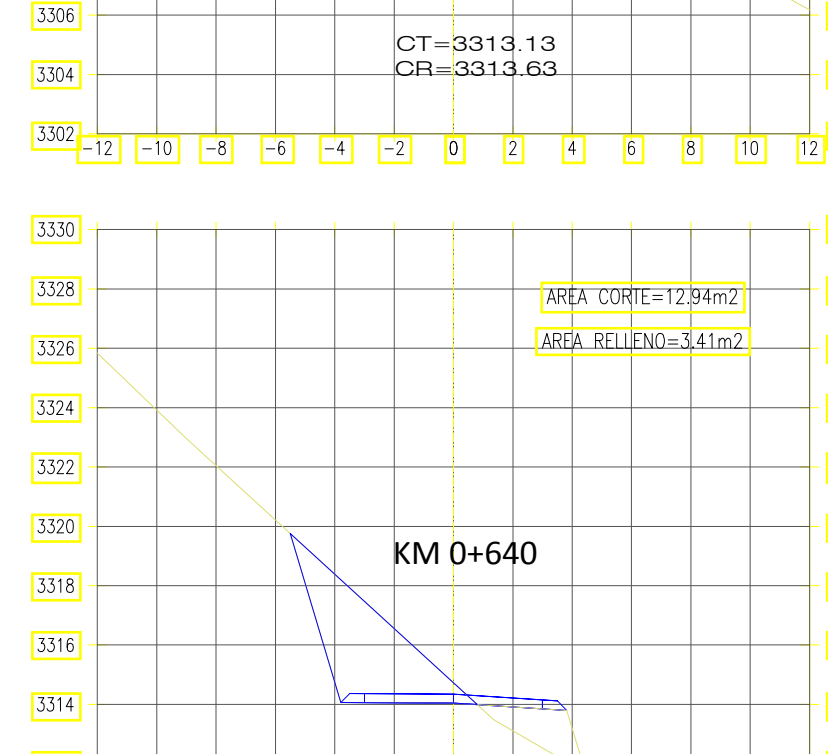
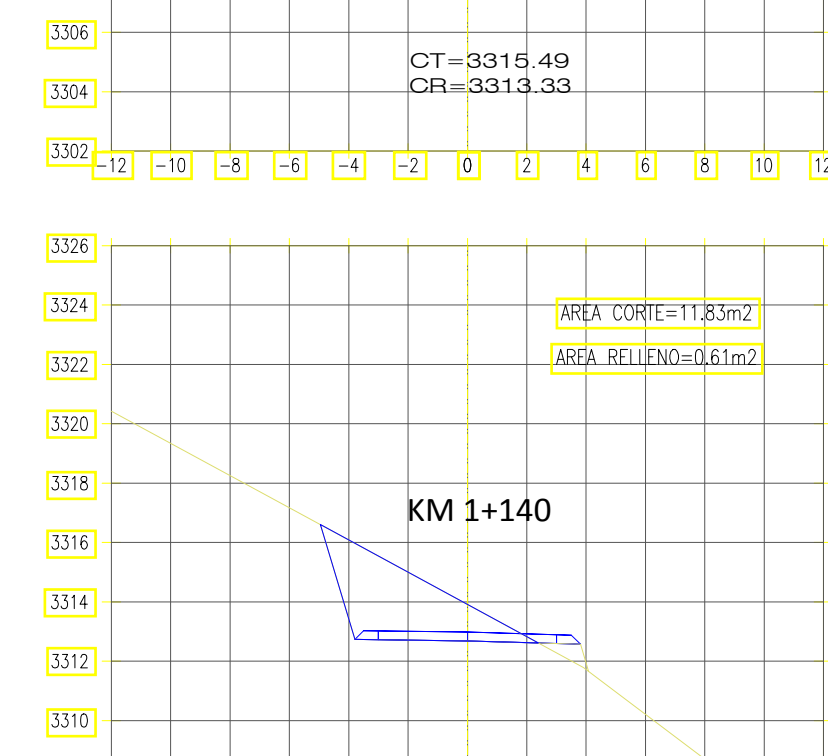
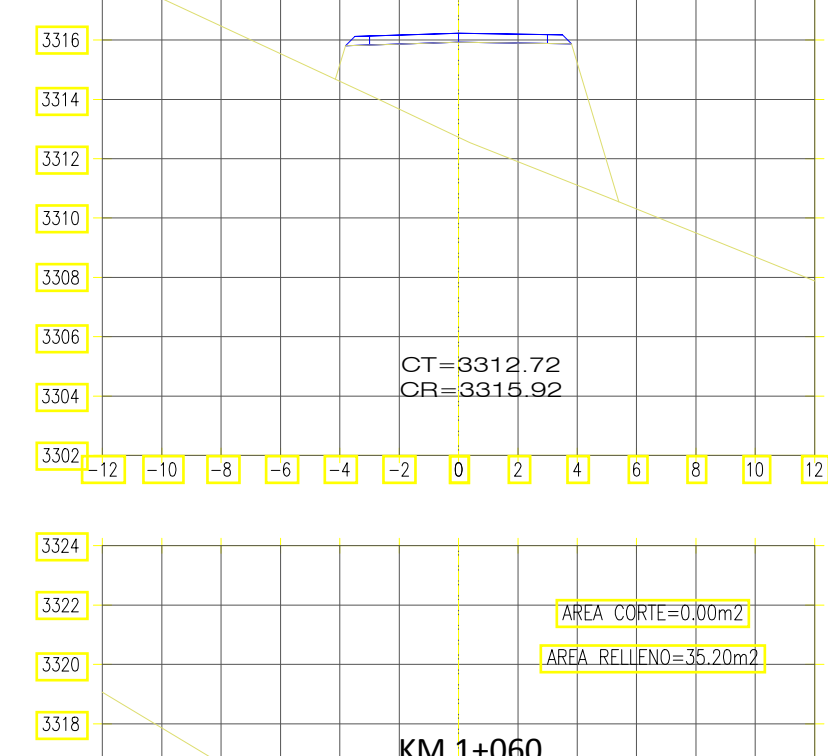
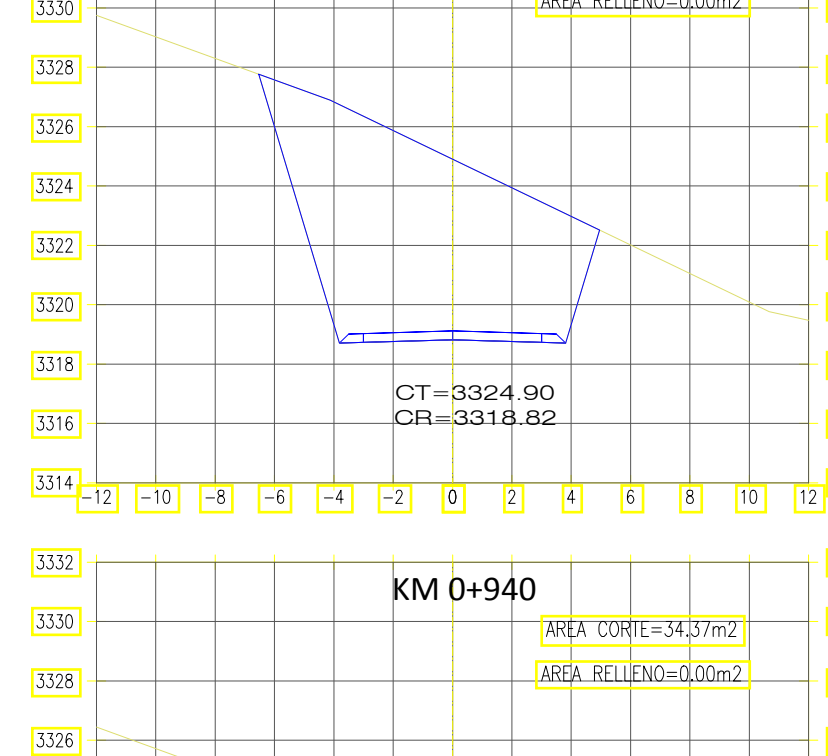
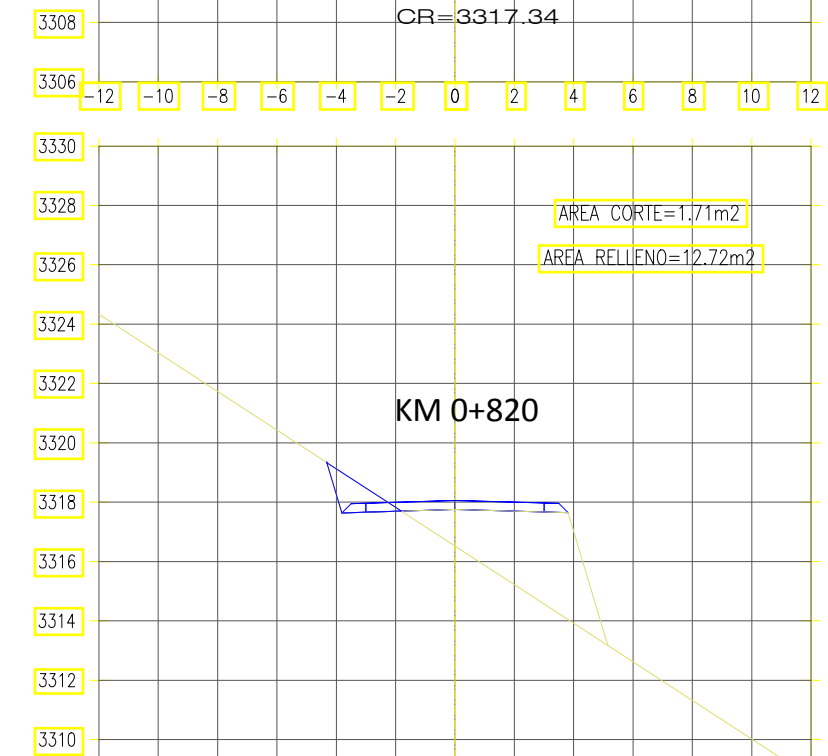
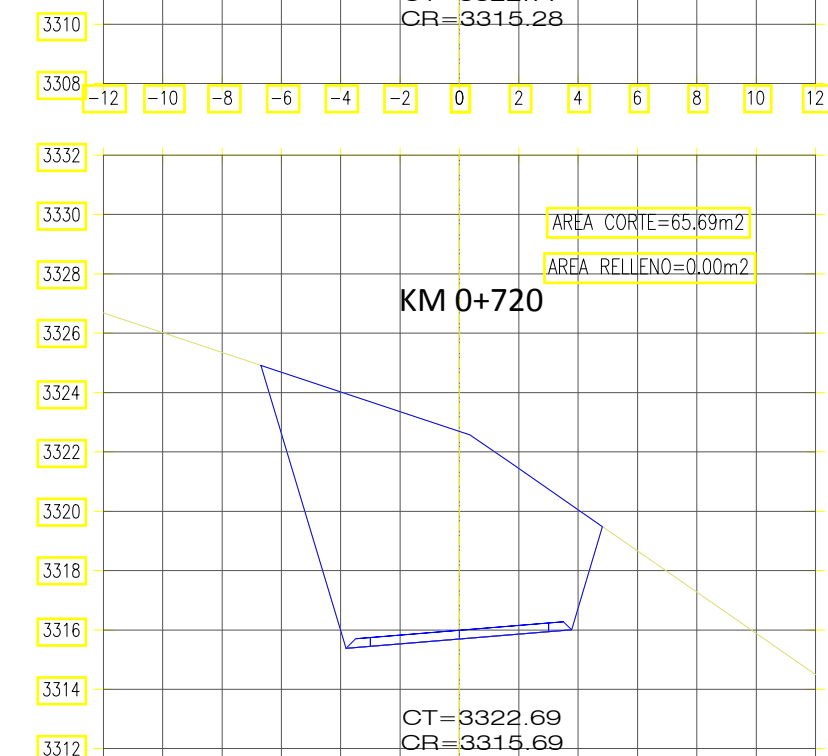
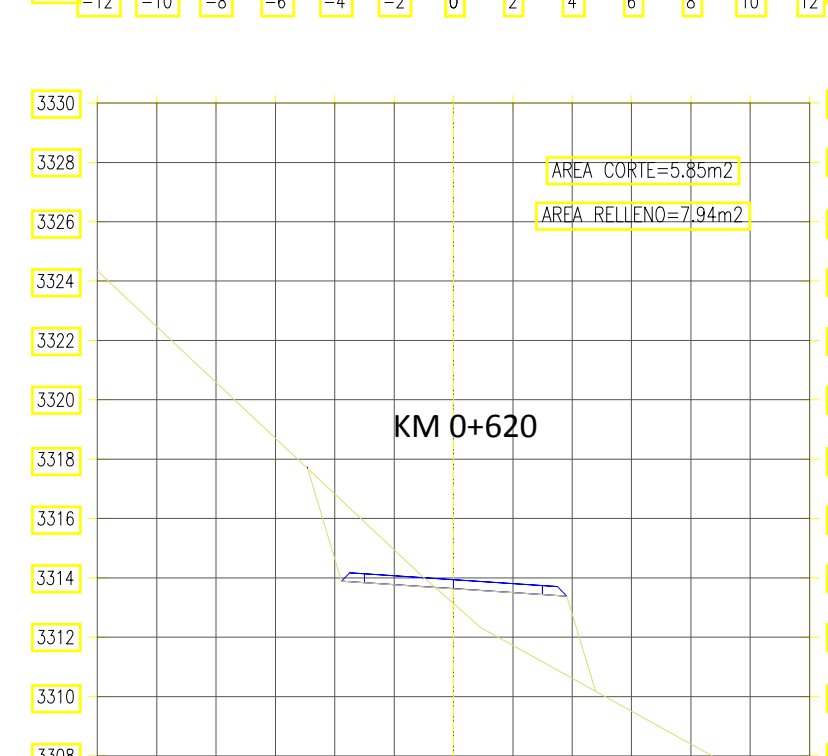
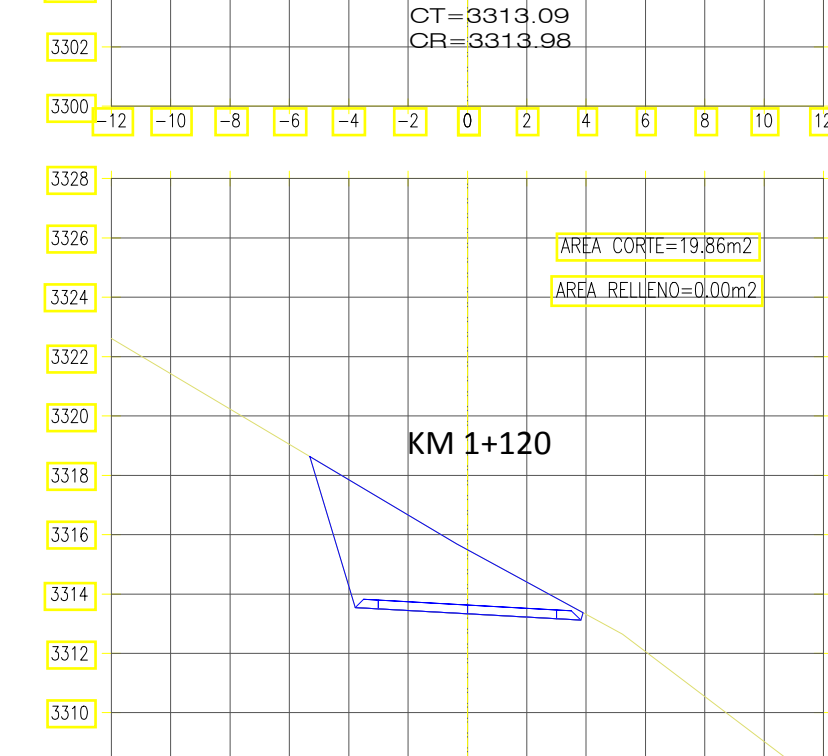
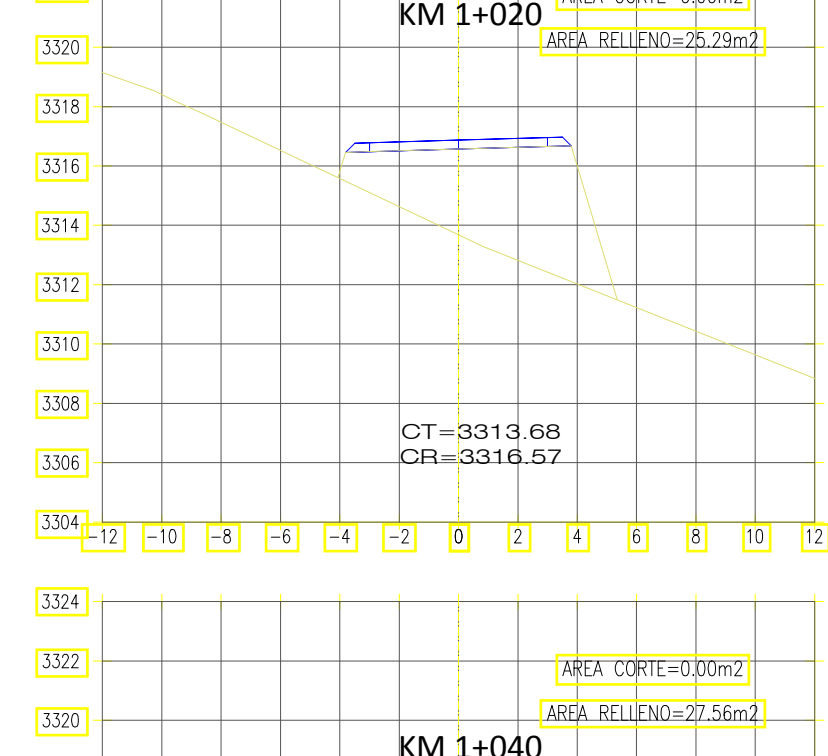
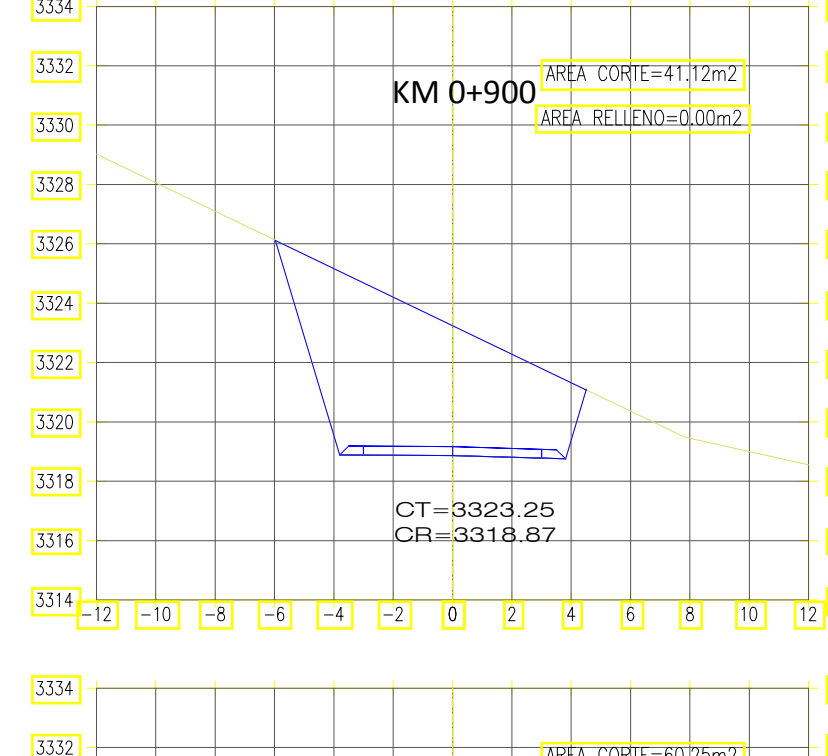
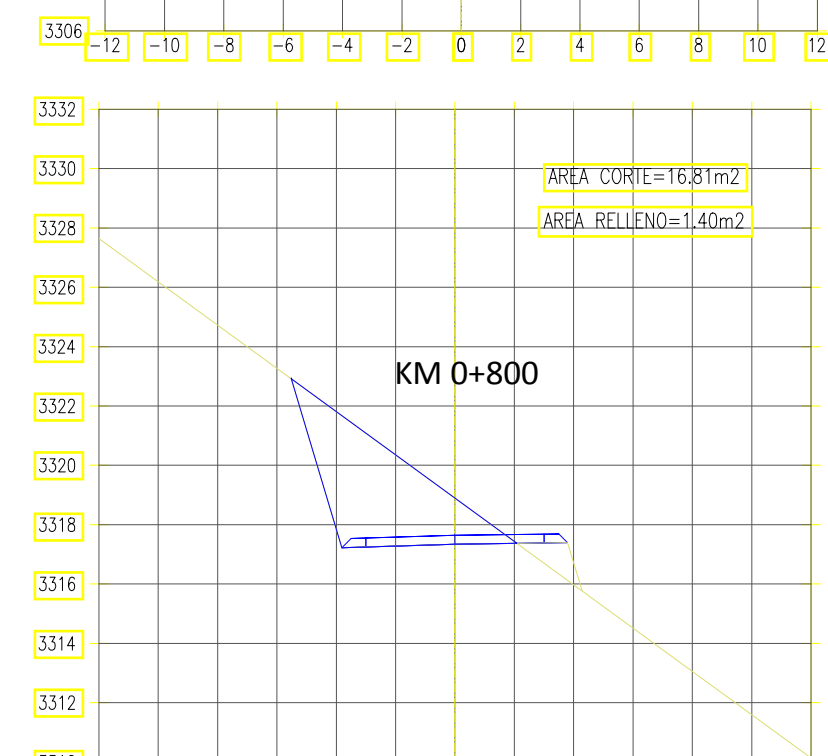
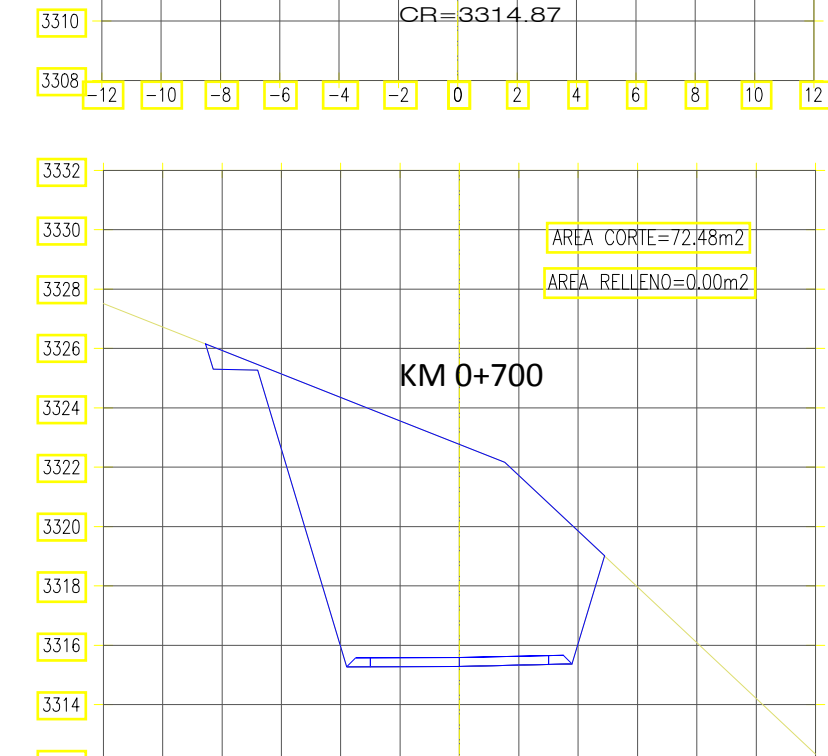
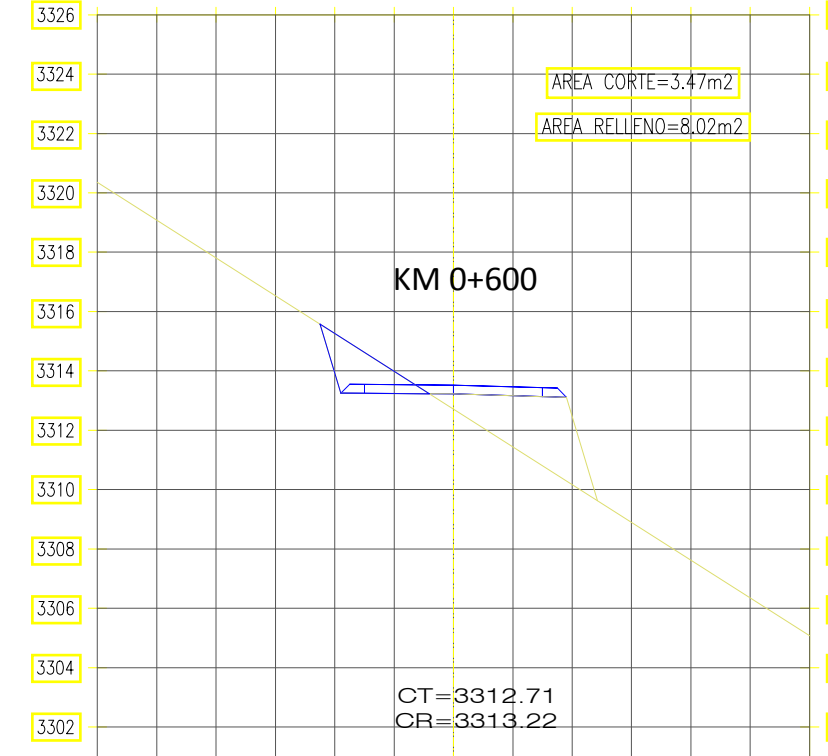
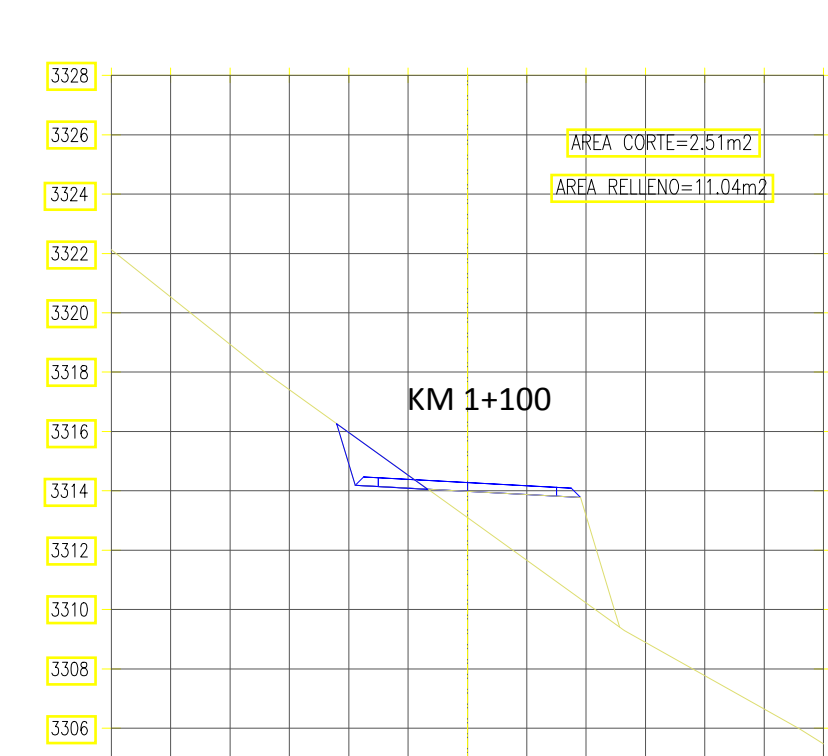
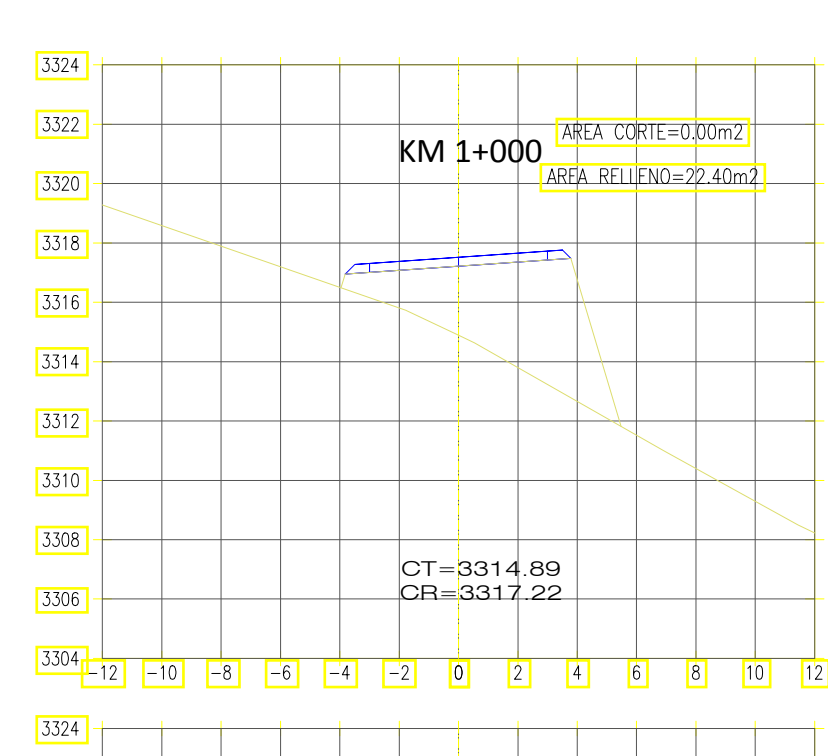
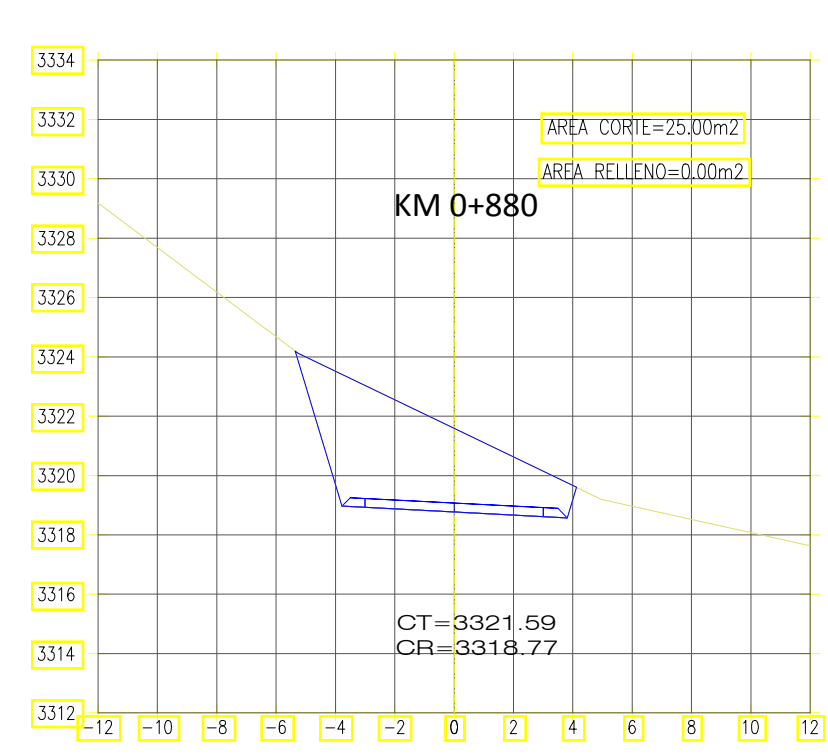
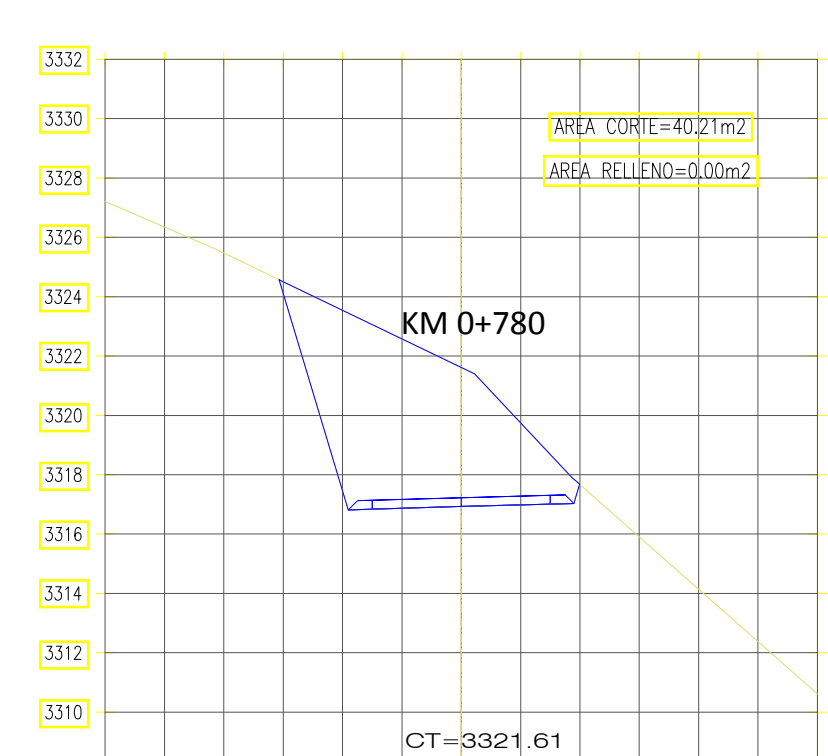
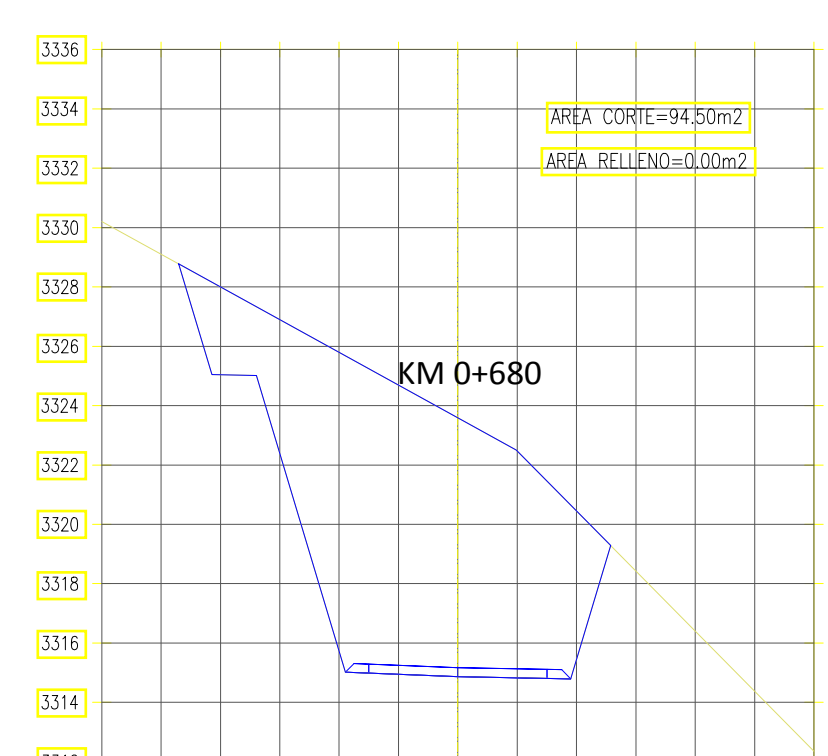
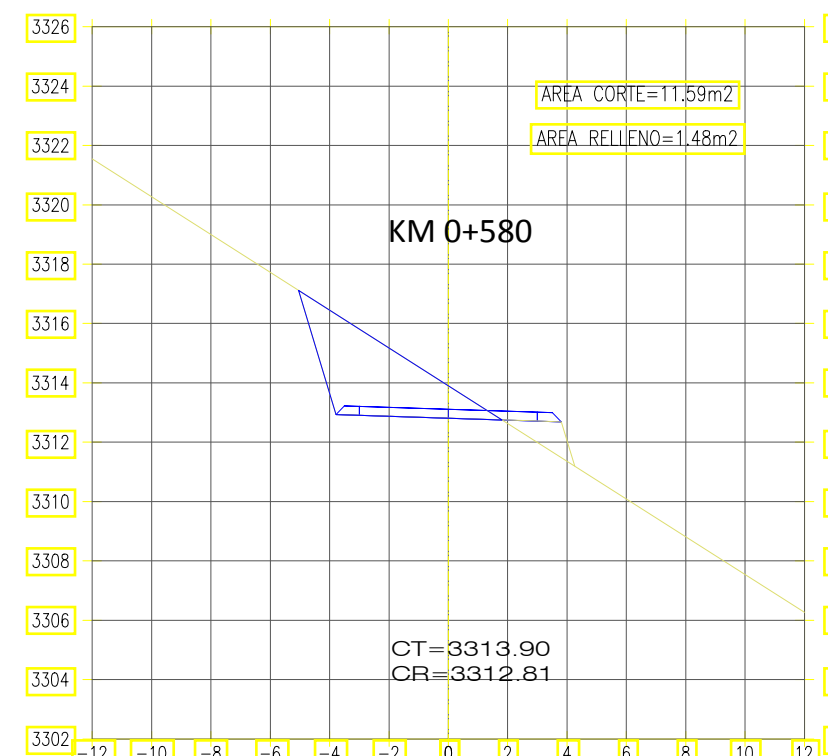
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE
DISTRITO: HUAYLLILLAS
PROVINCIA: PATAZ
REGION: LA LIBERTAD

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: INDICADA

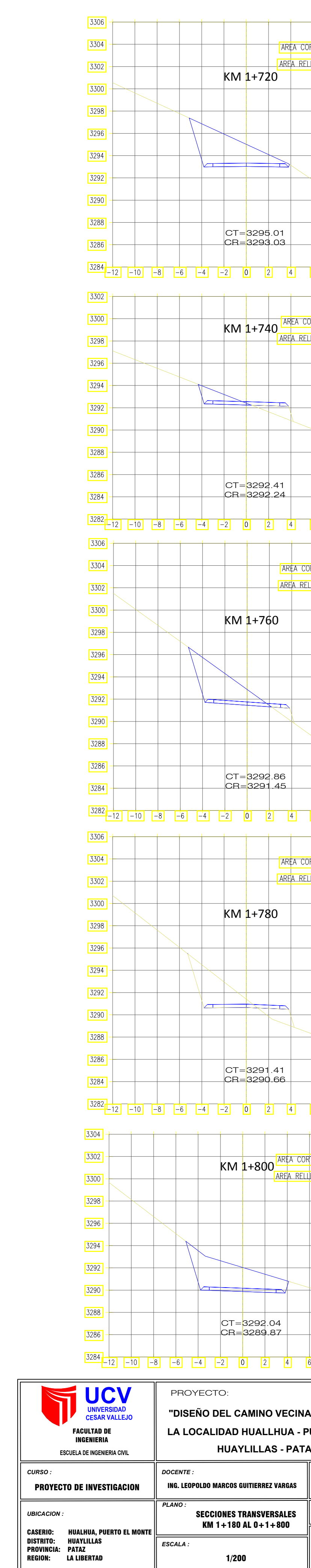
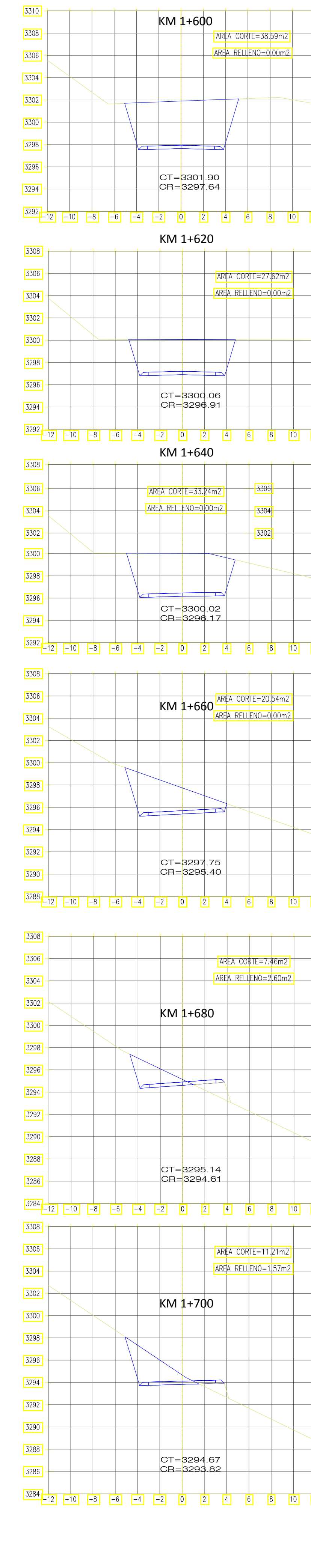
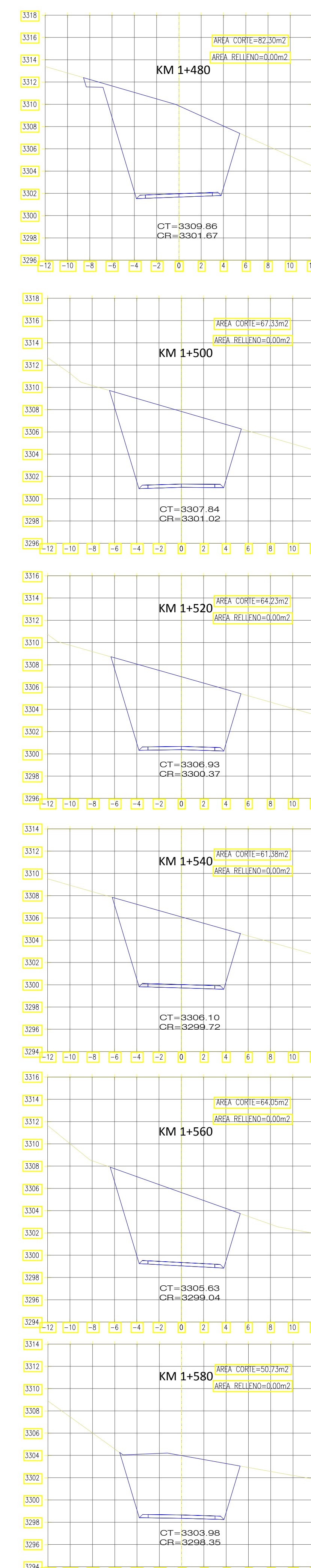
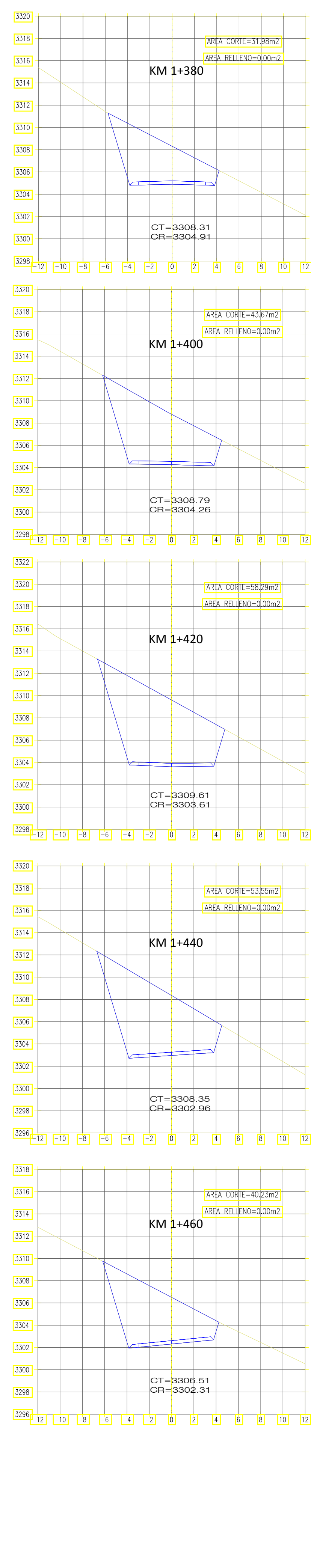
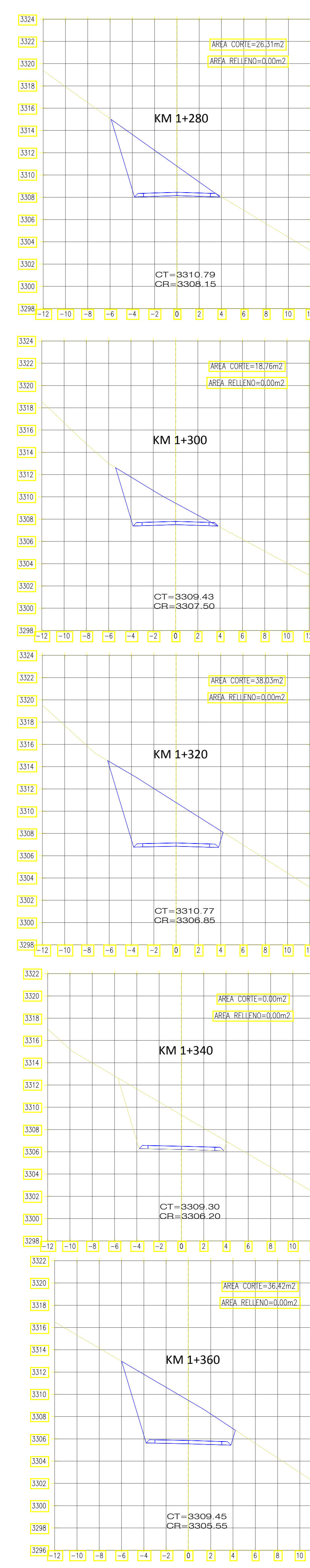
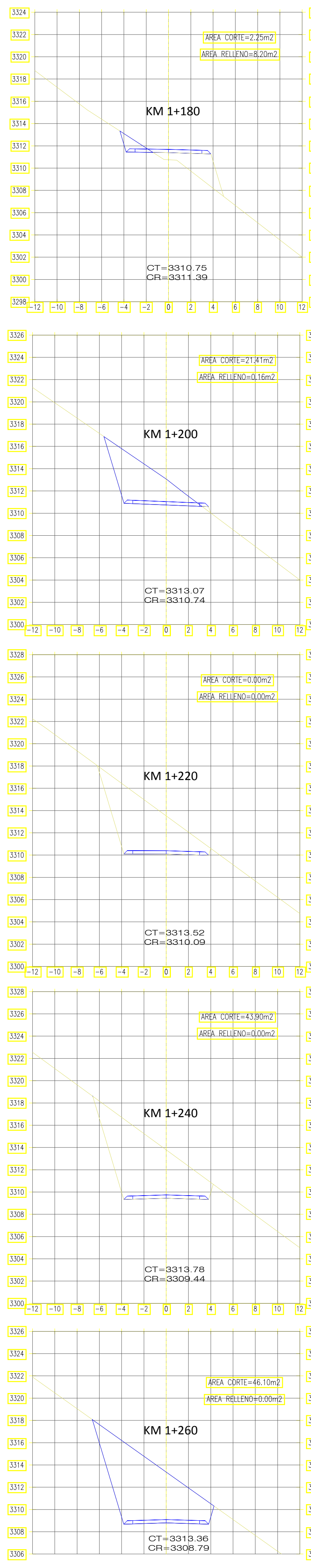
FECHA: JULIO 2019
LAMINA: PL-13



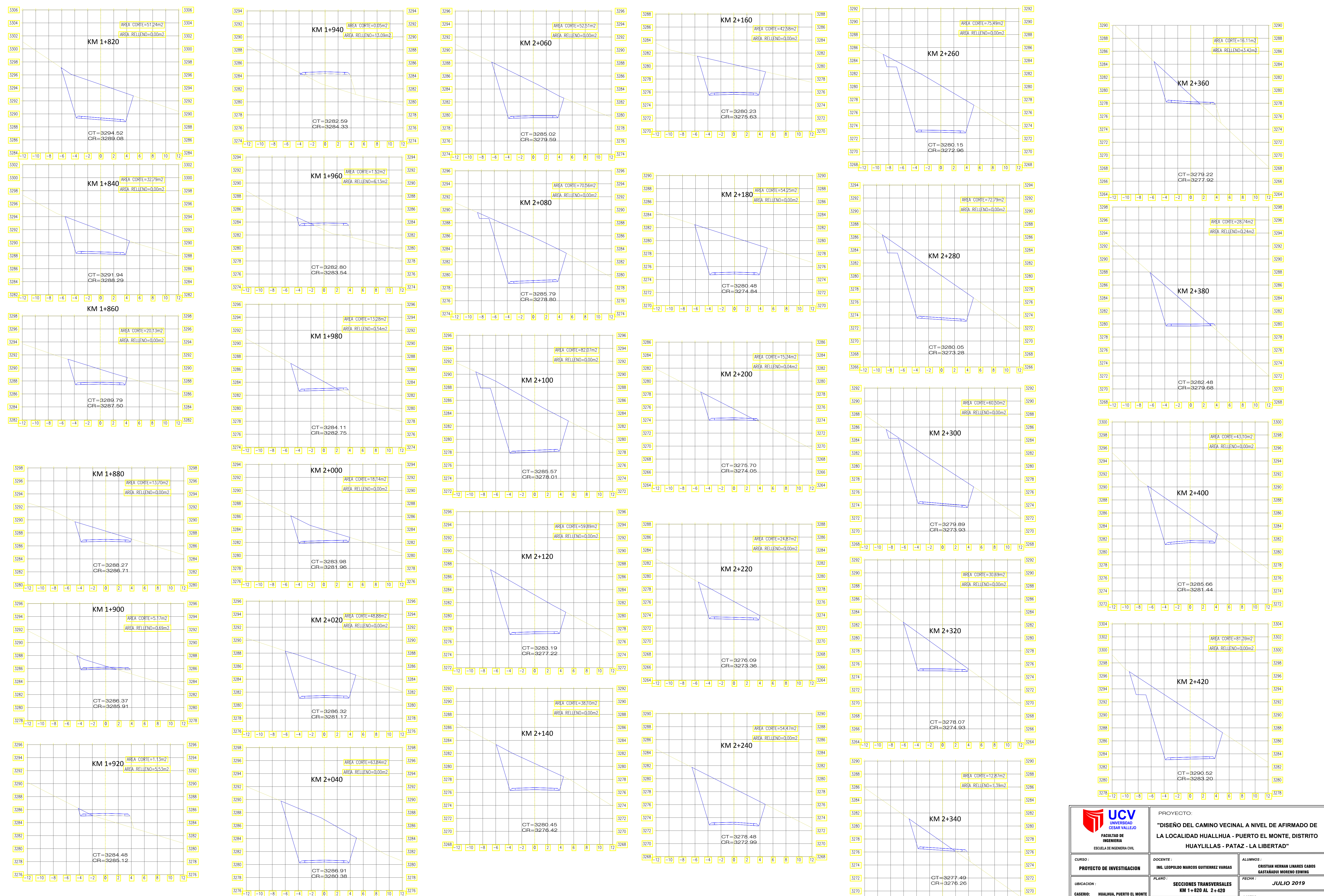
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION		DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTARADUI MORENO EDWING
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD		PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000 AL 0+580	FECHA: JULIO 2019
		ESCALA: 1/200	LAMINA: ST-01




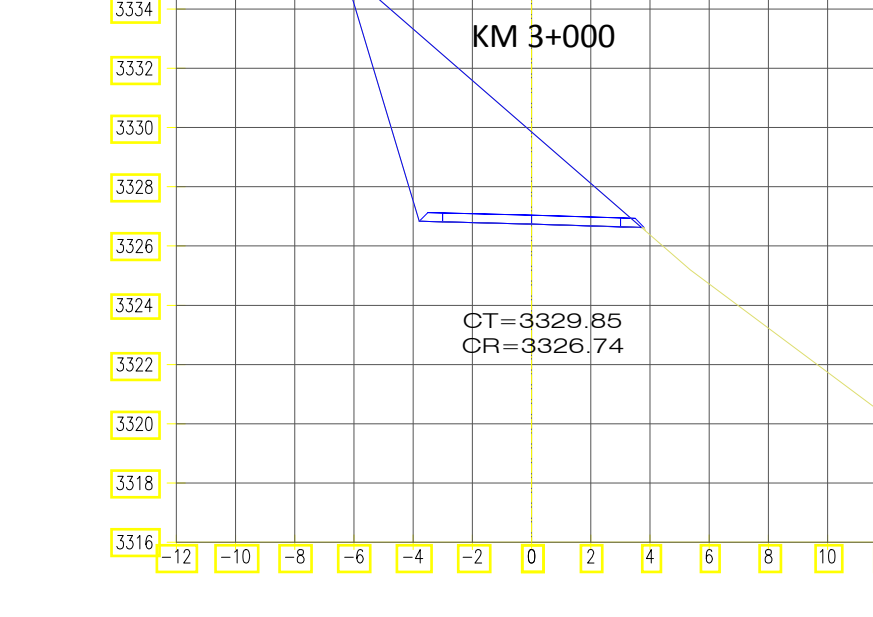
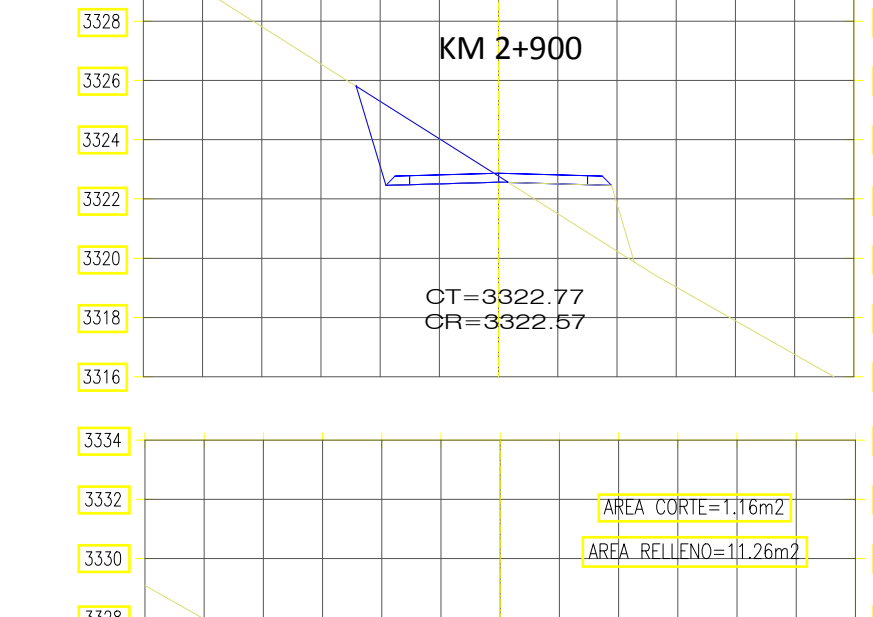
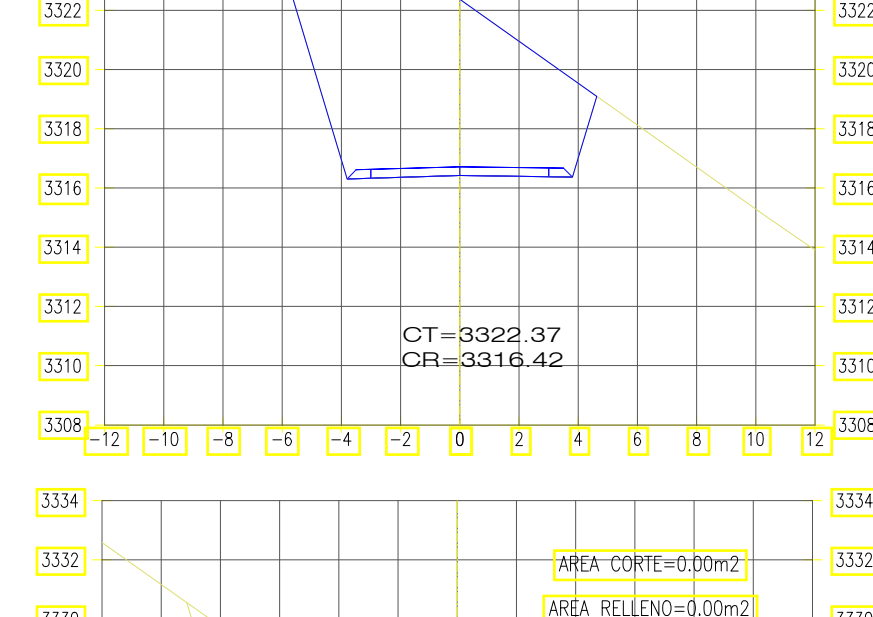
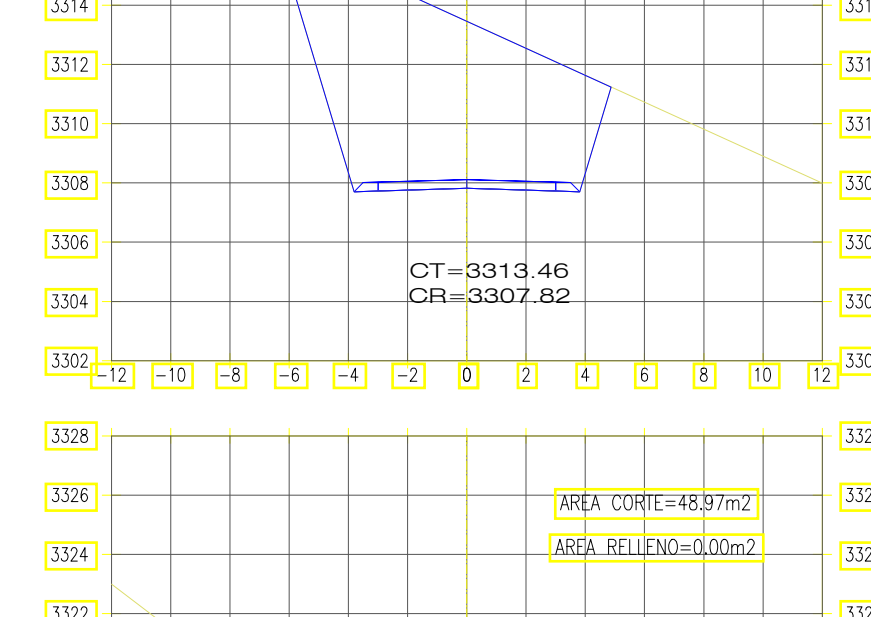
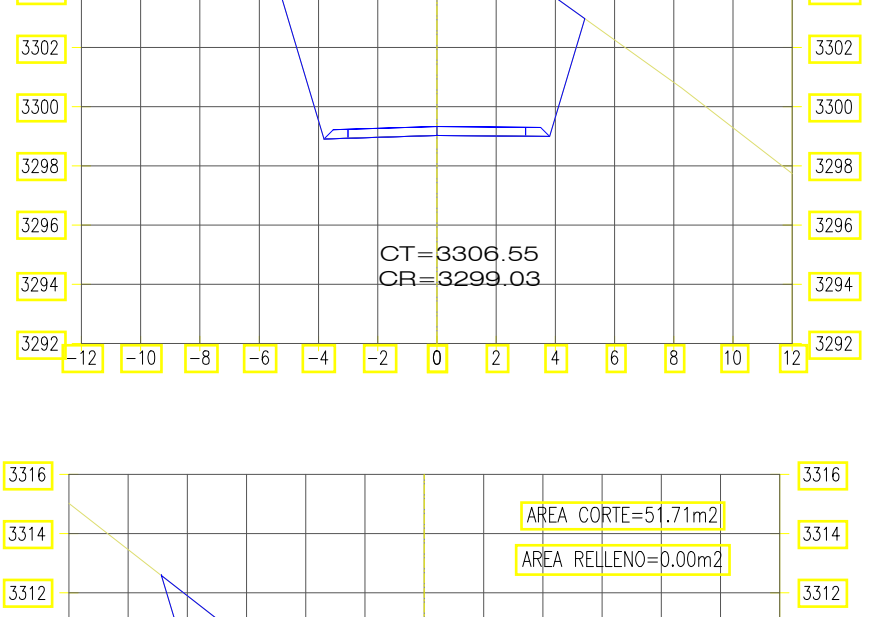
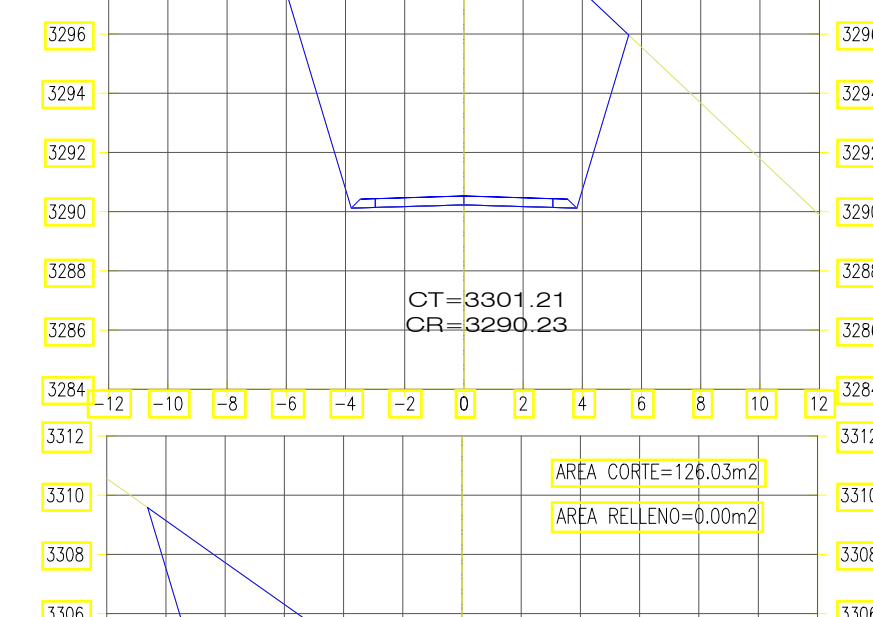
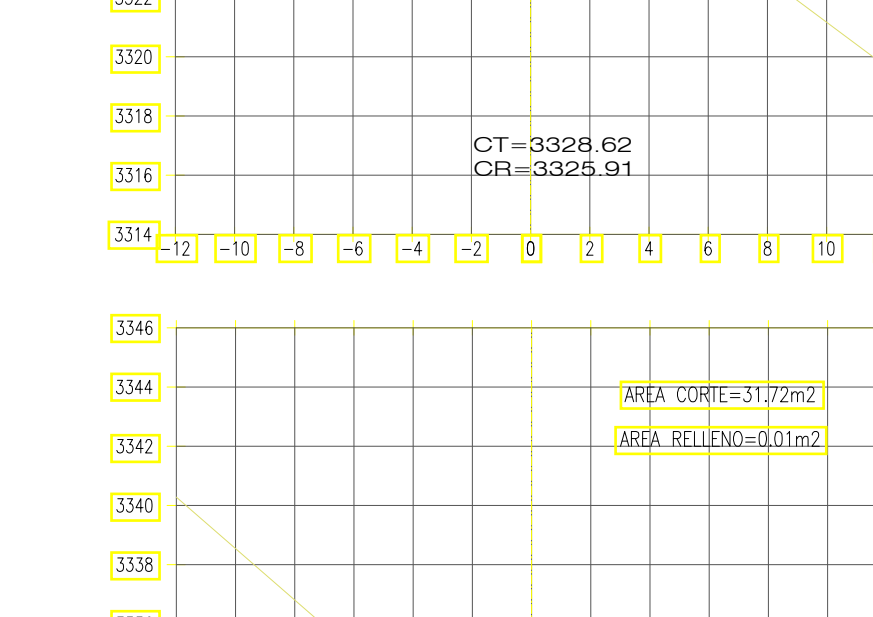
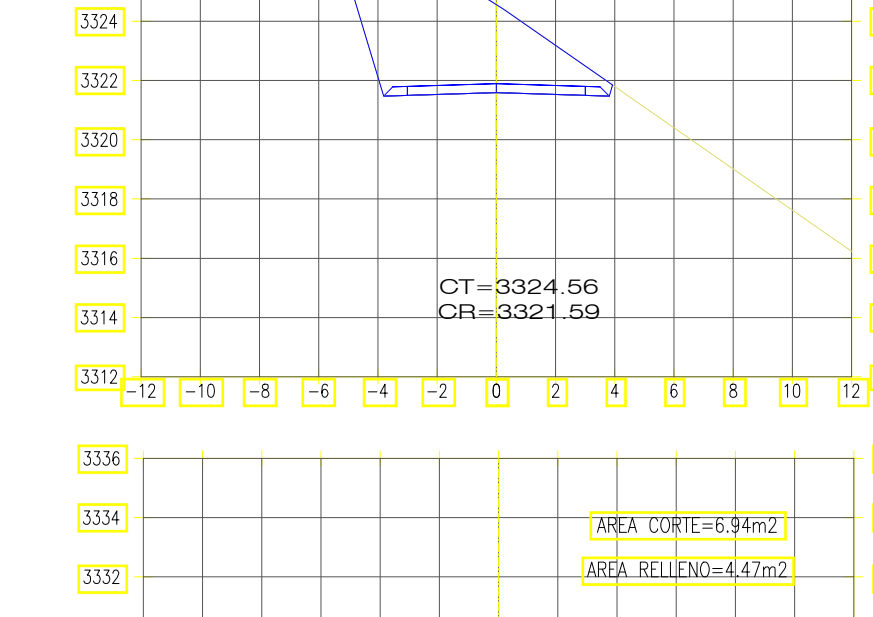
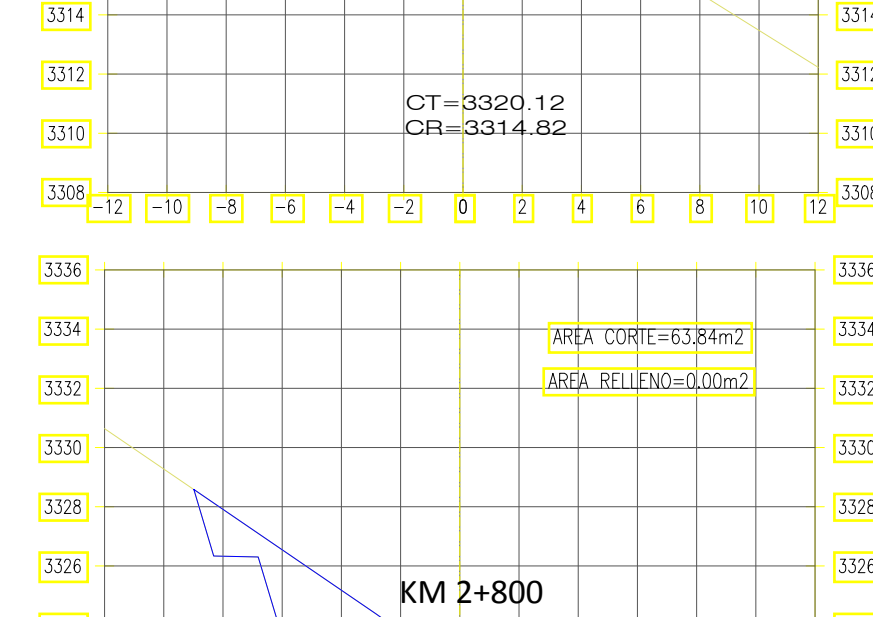
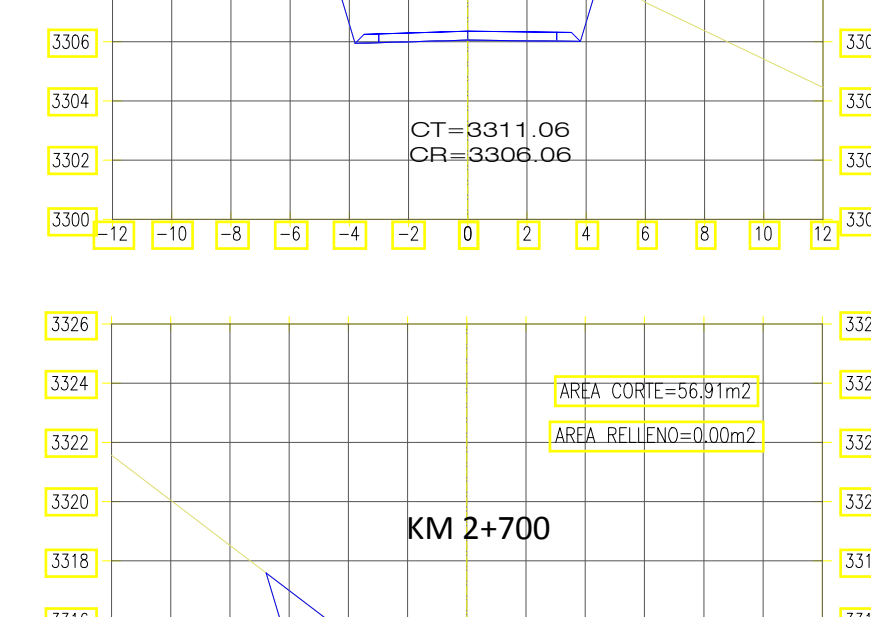
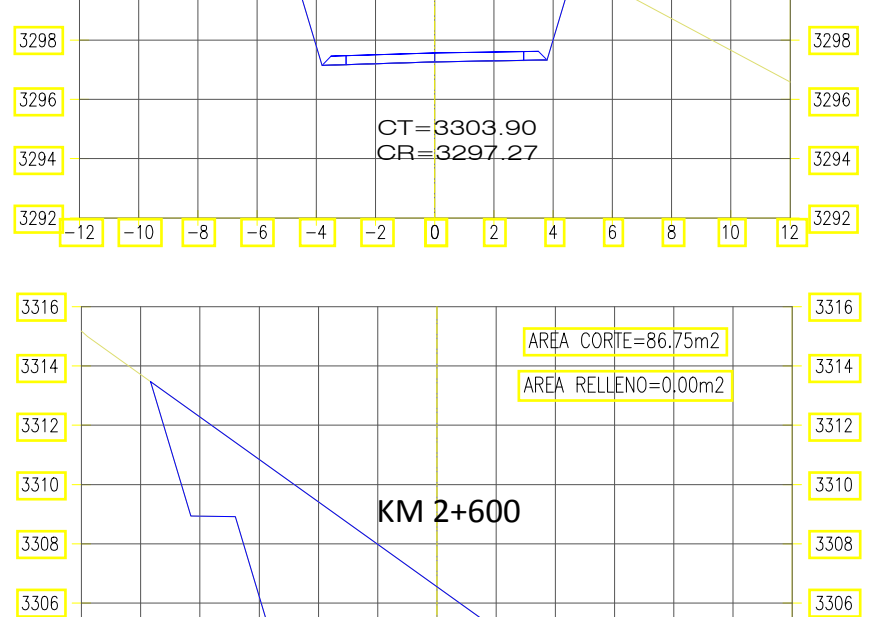
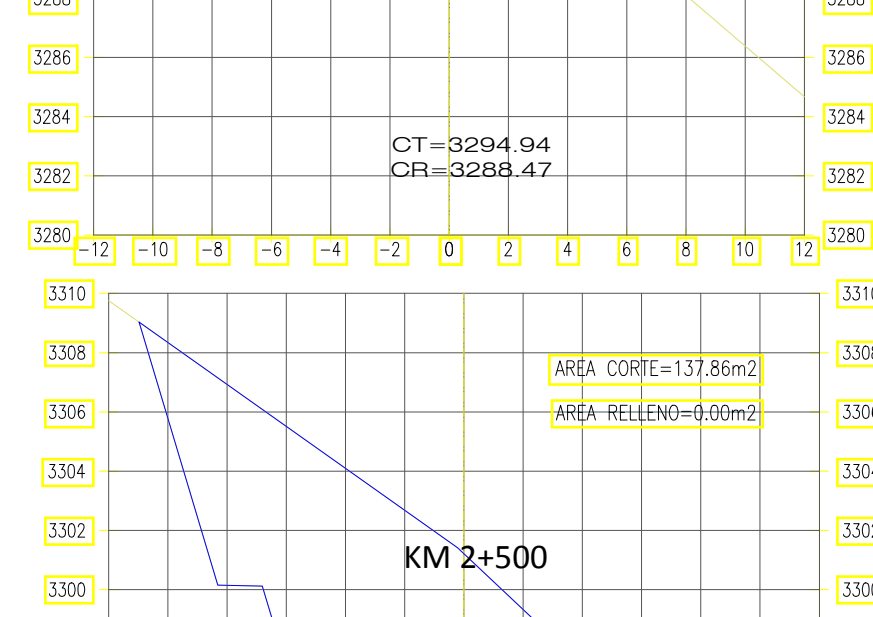
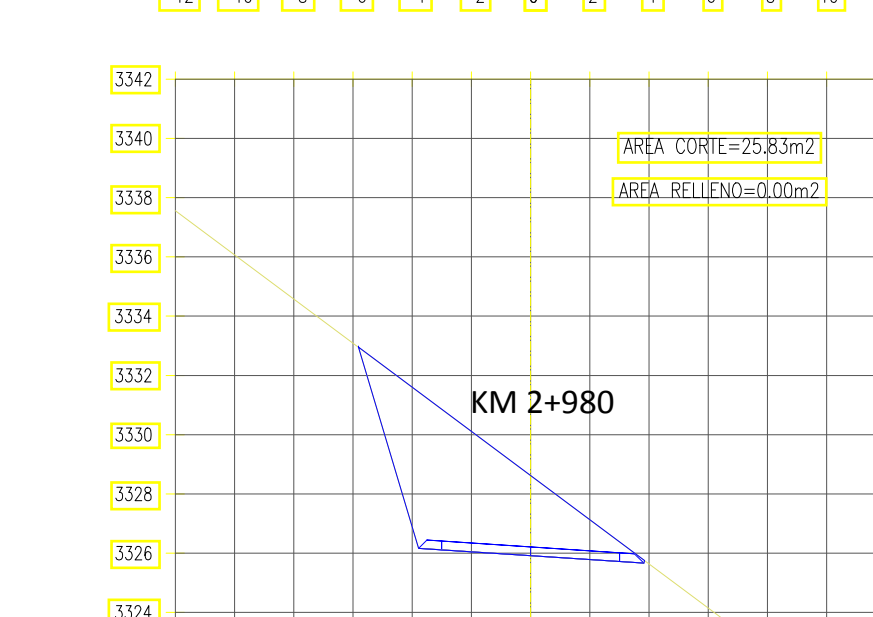
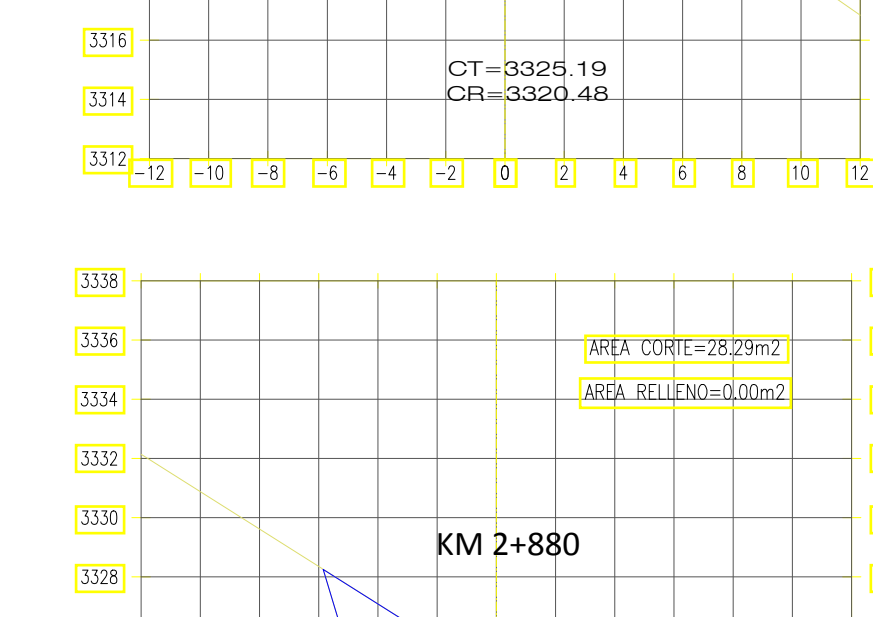
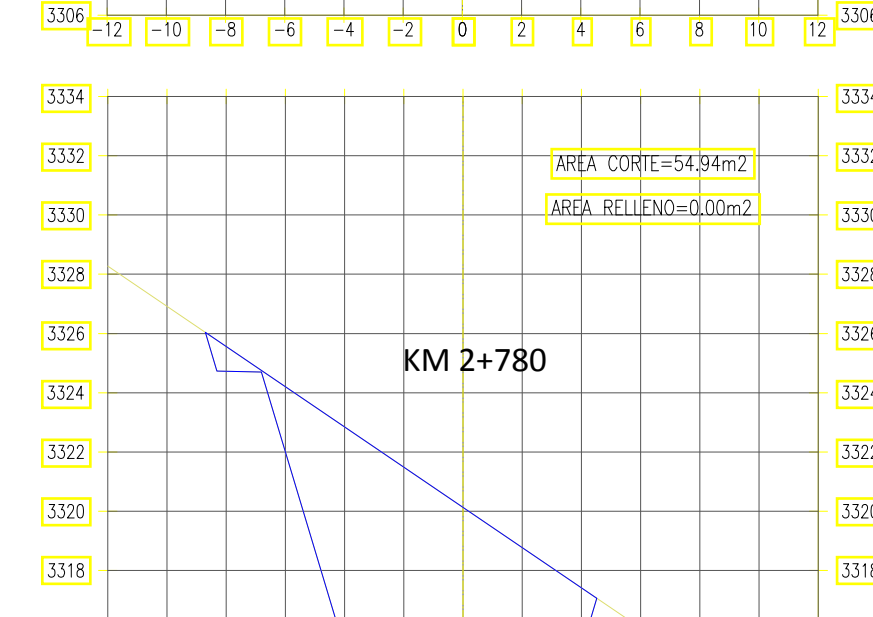
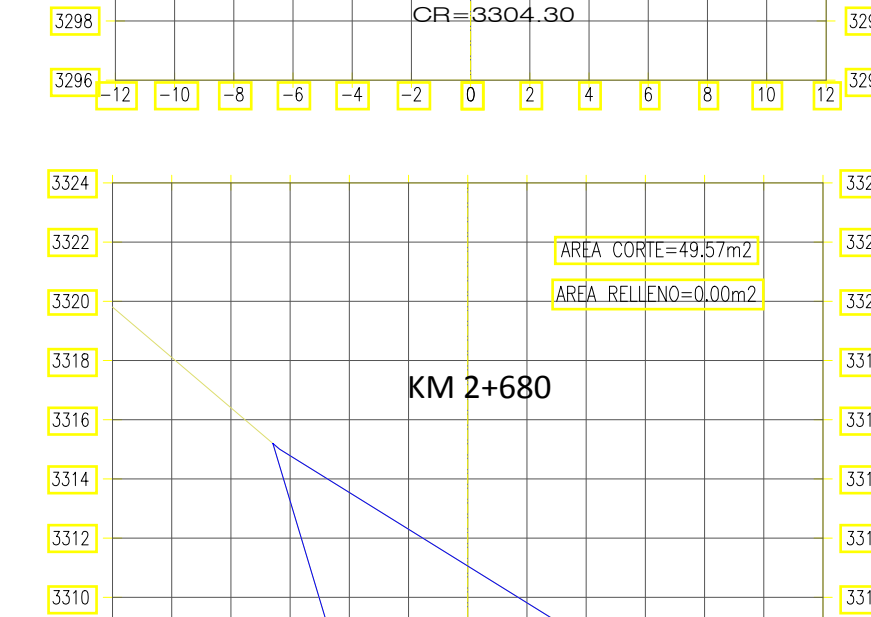
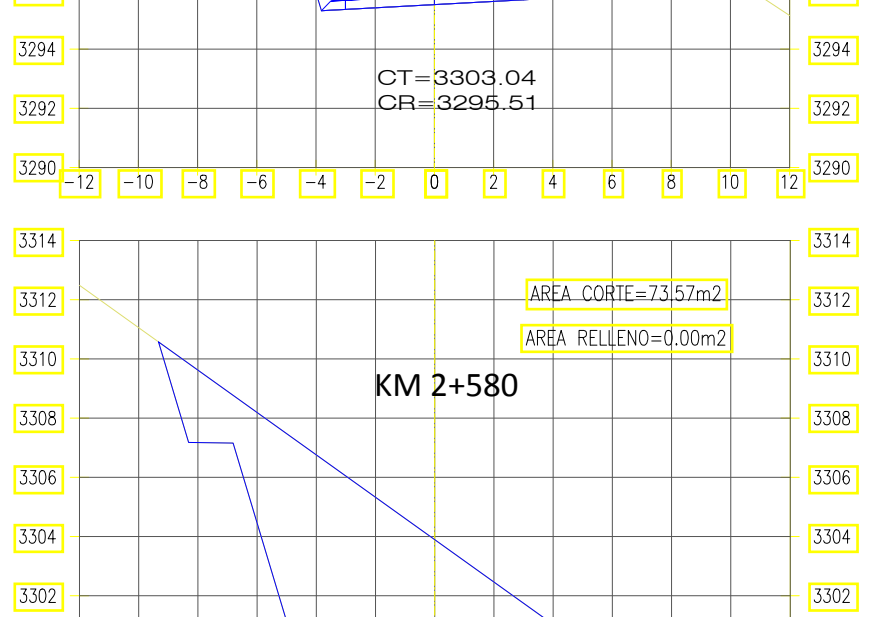
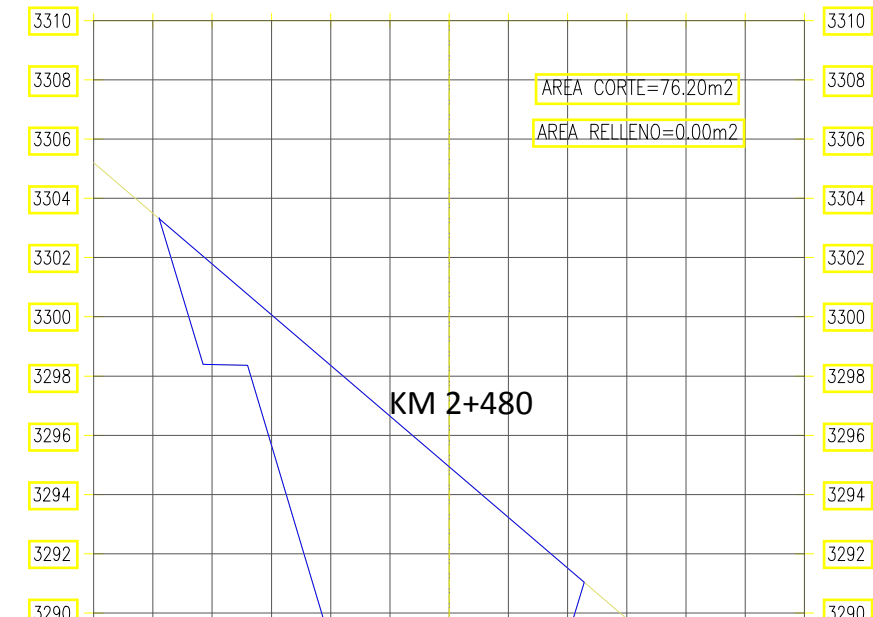
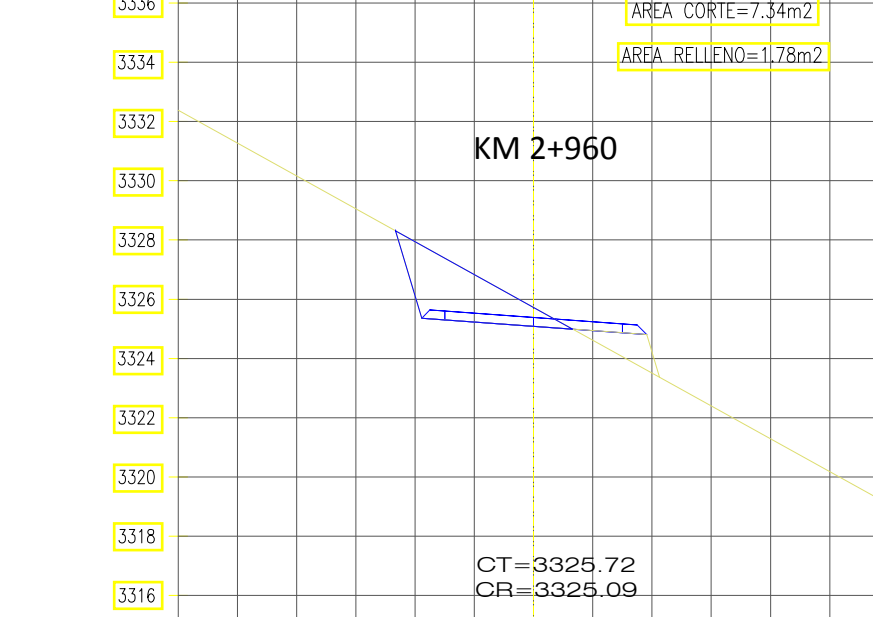
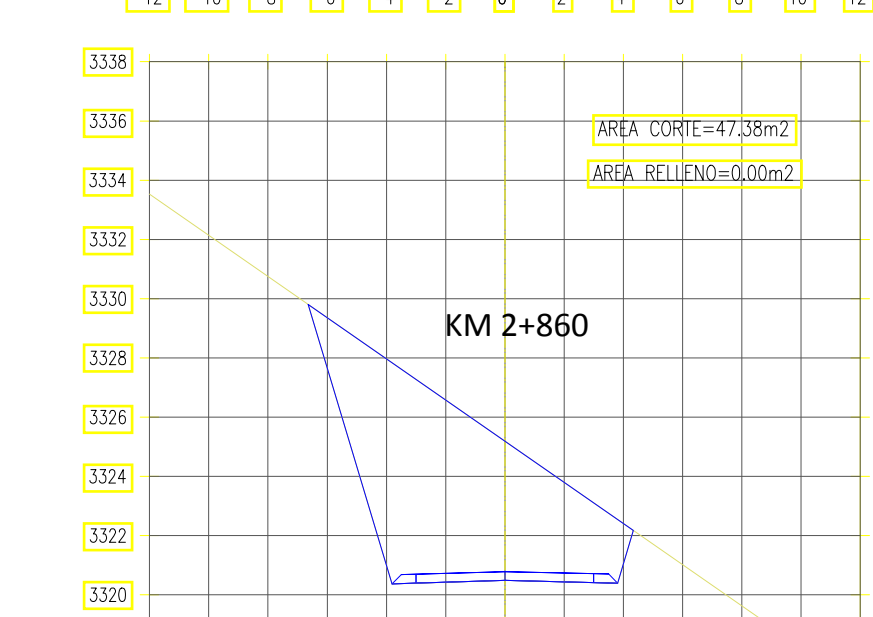
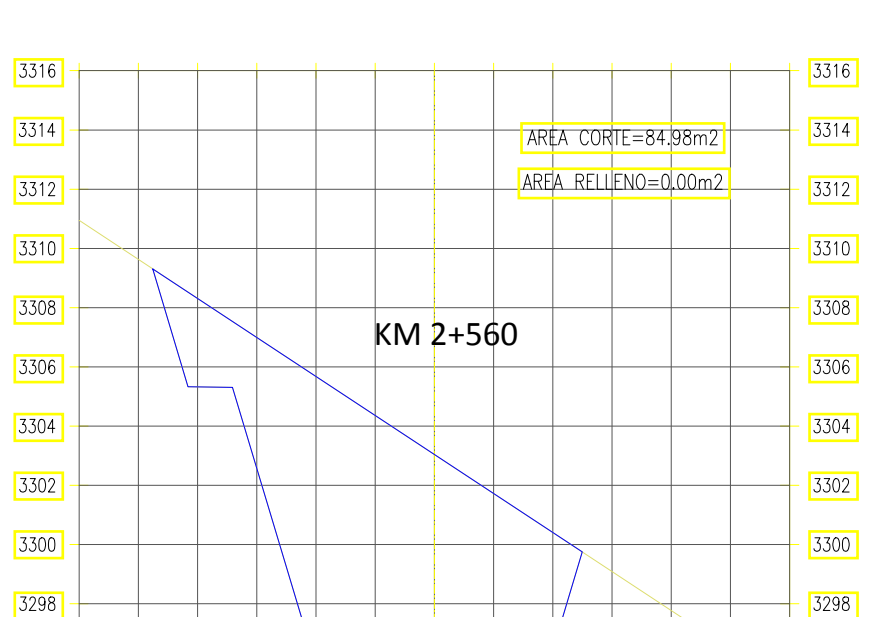
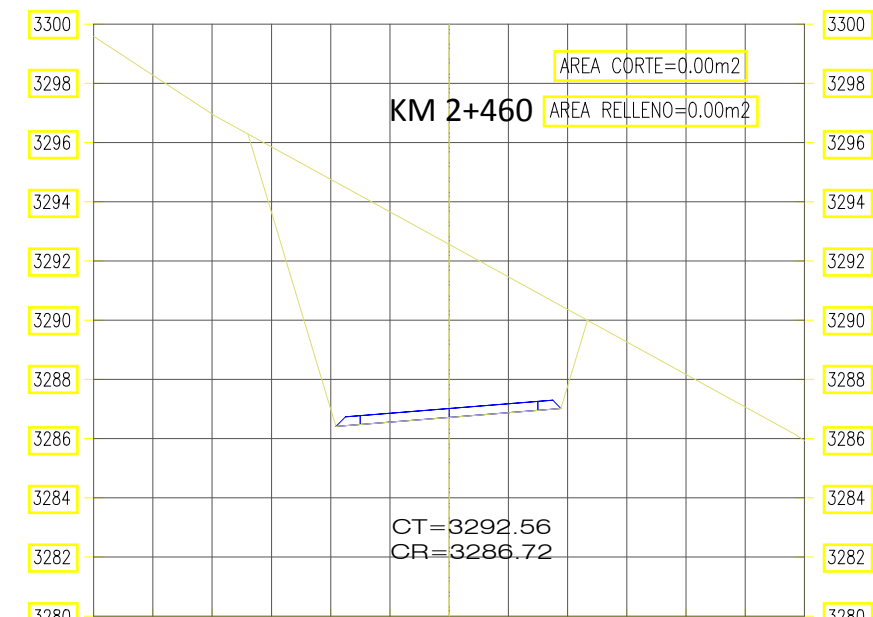
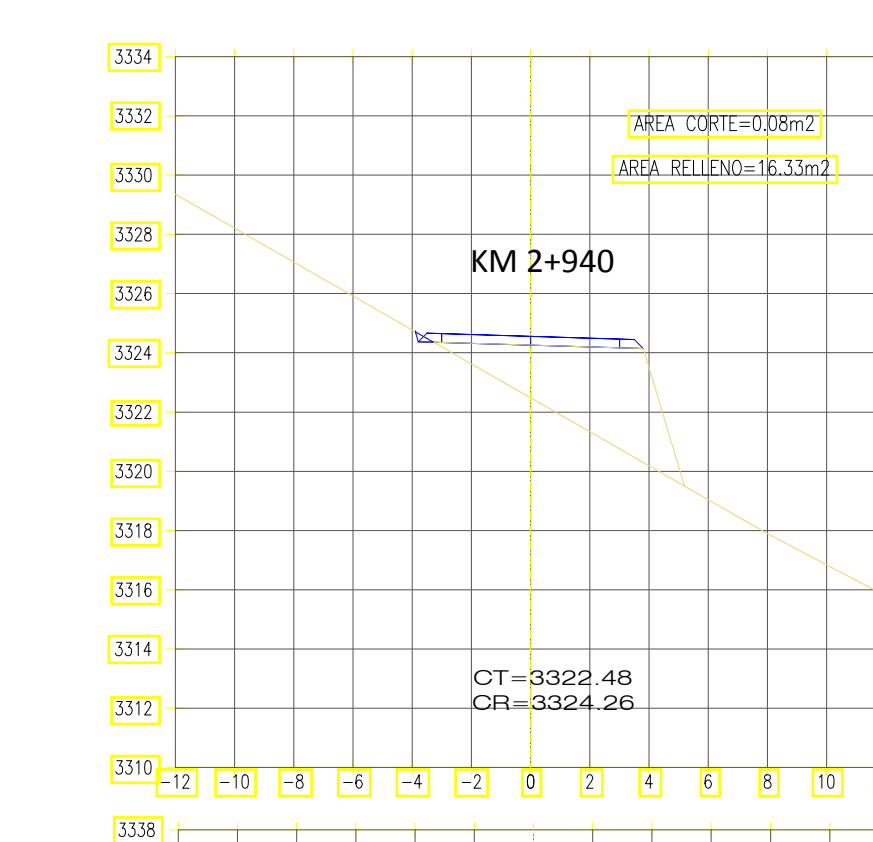
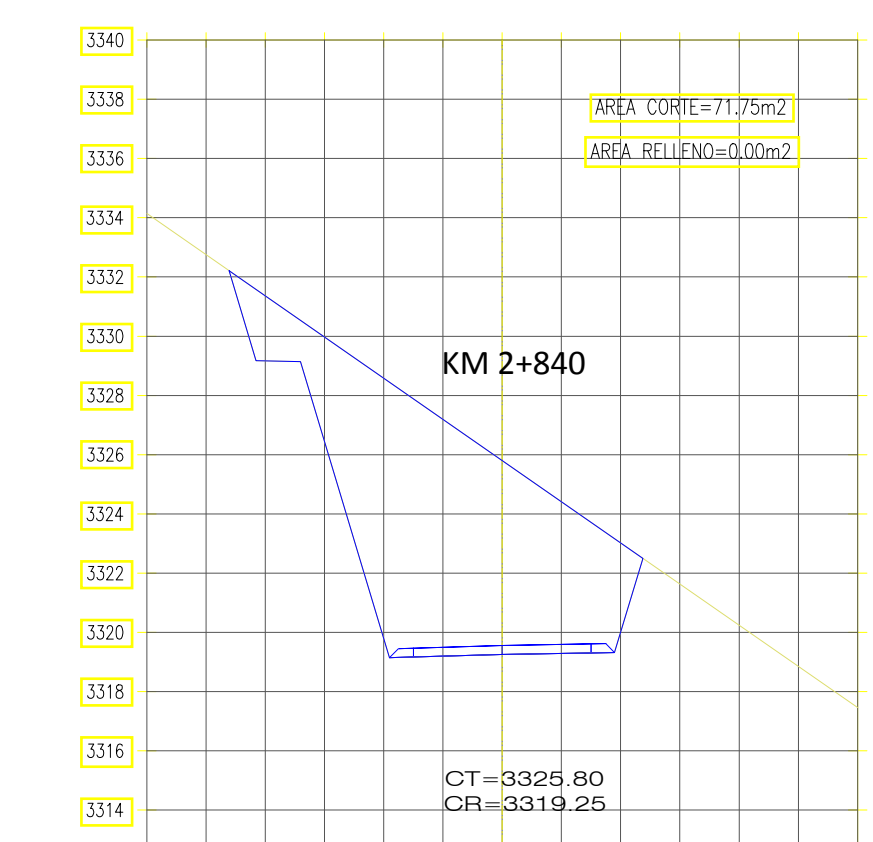
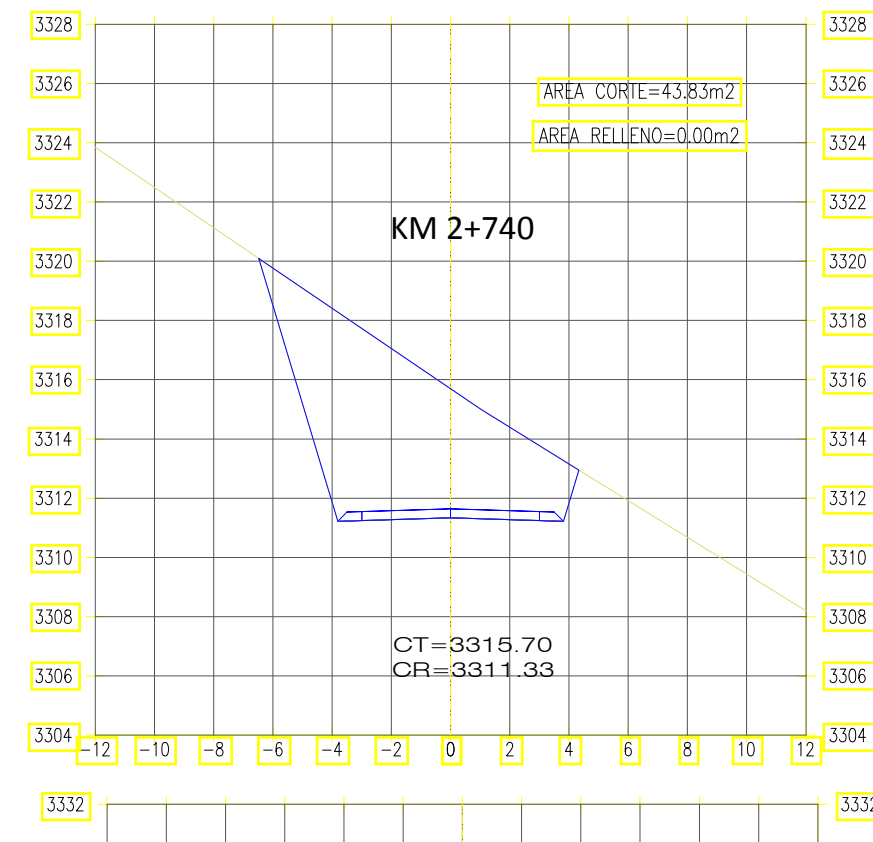
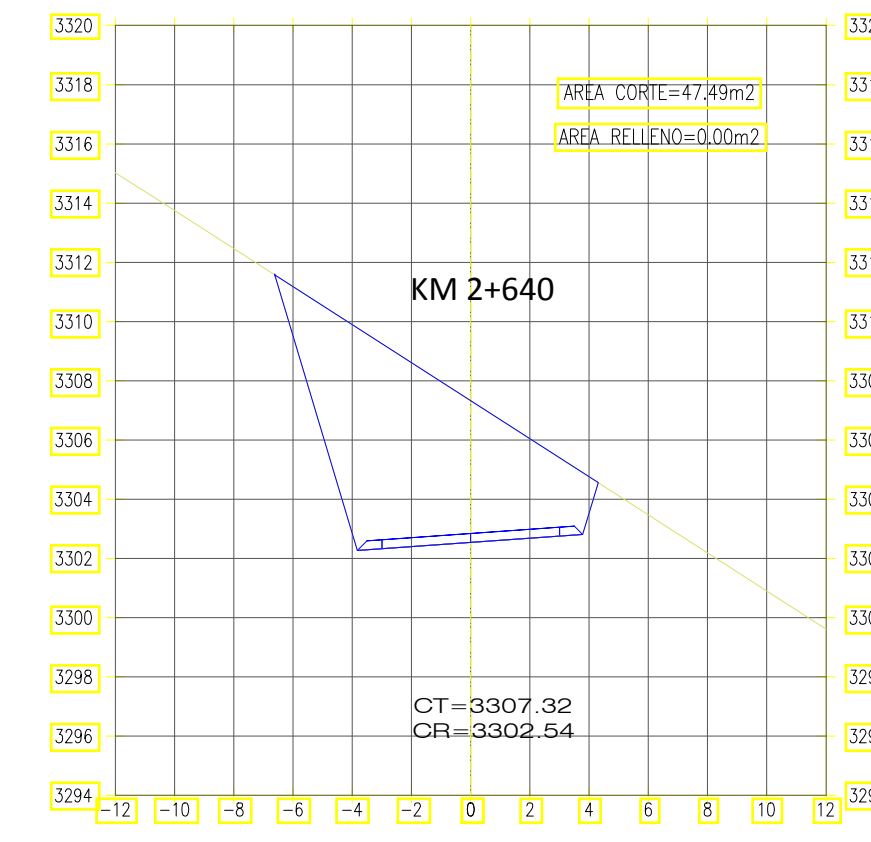
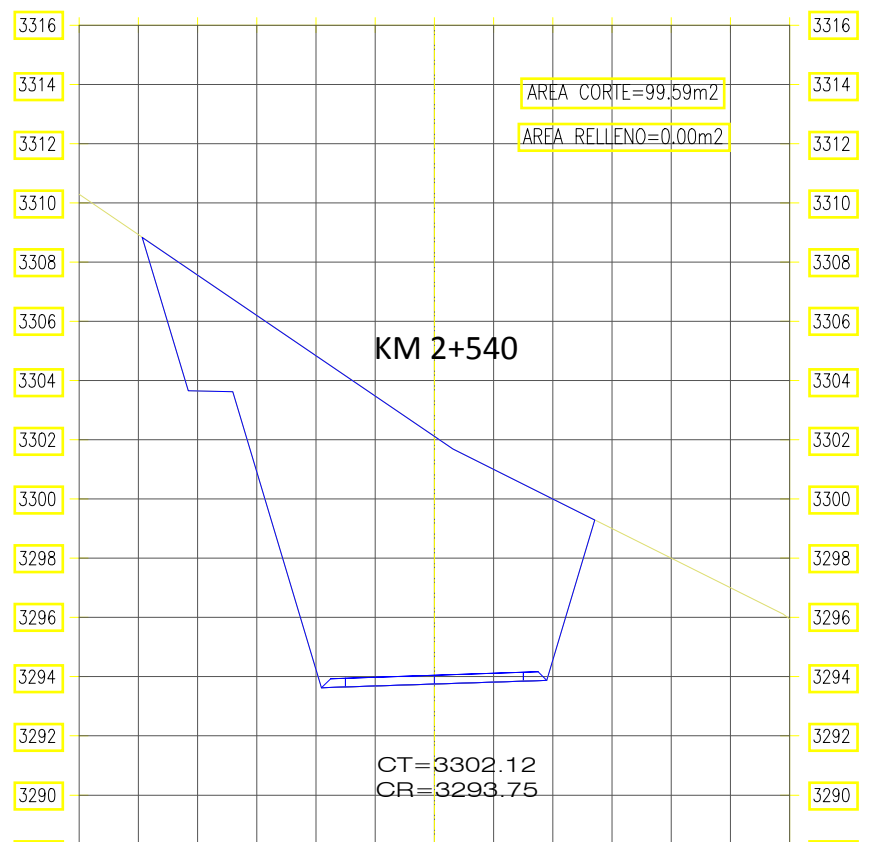
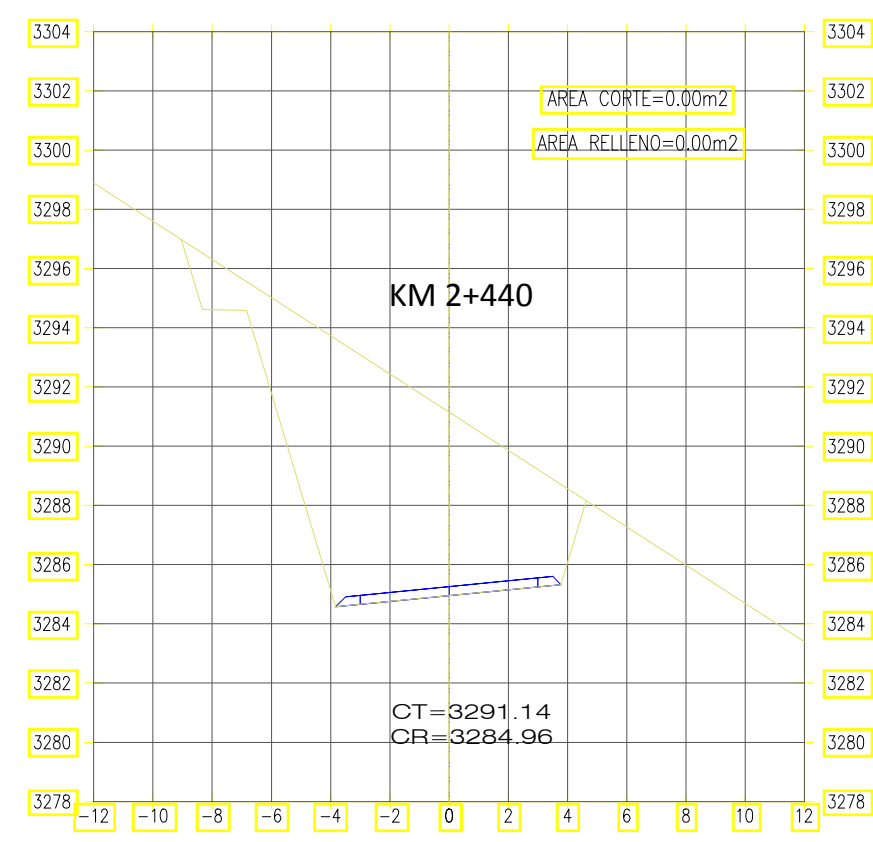
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>		
	<p>CURSO:</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE:</p> <p>ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>	<p>ALUMNOS:</p> <p>CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTANADUI MORENO EDWING</p>
	<p>UBICACION:</p> <p>CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO:</p> <p>SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+580 AL 0+1+100</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2019</p>
	<p>ESCALA:</p> <p>1/200</p>	<p>LAMINA:</p> <p>ST-02</p>	



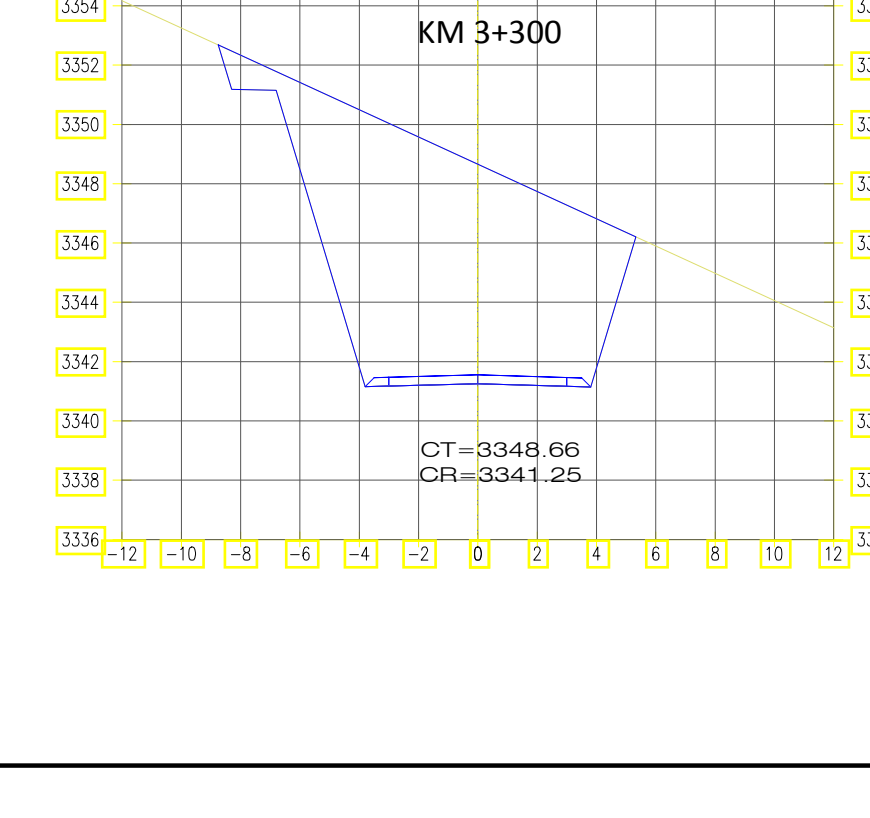
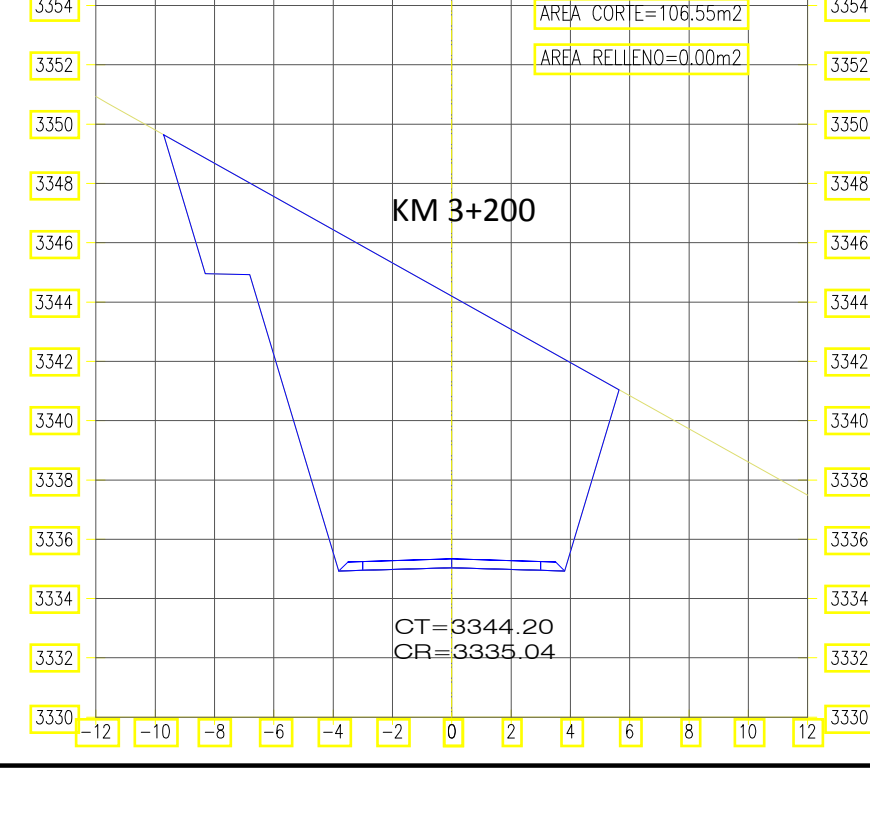
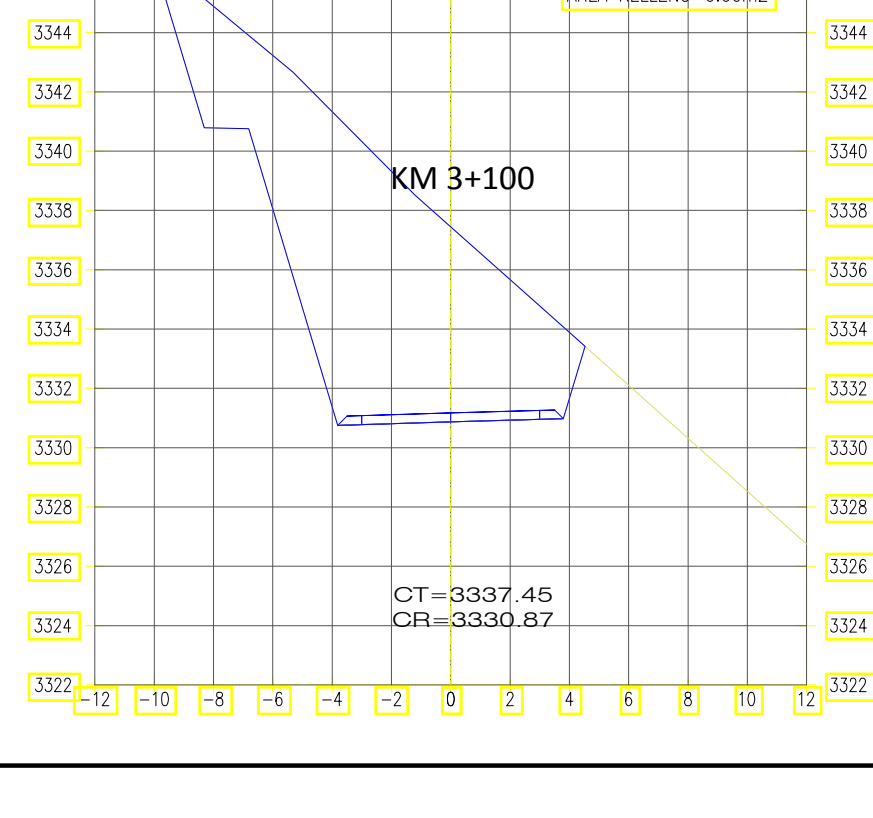
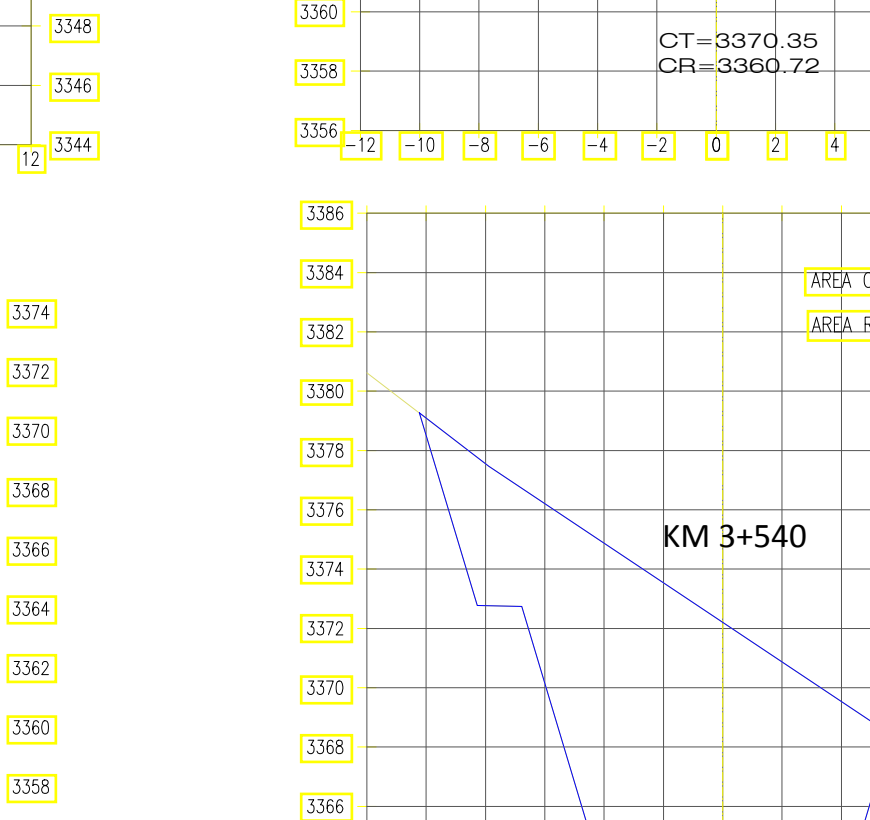
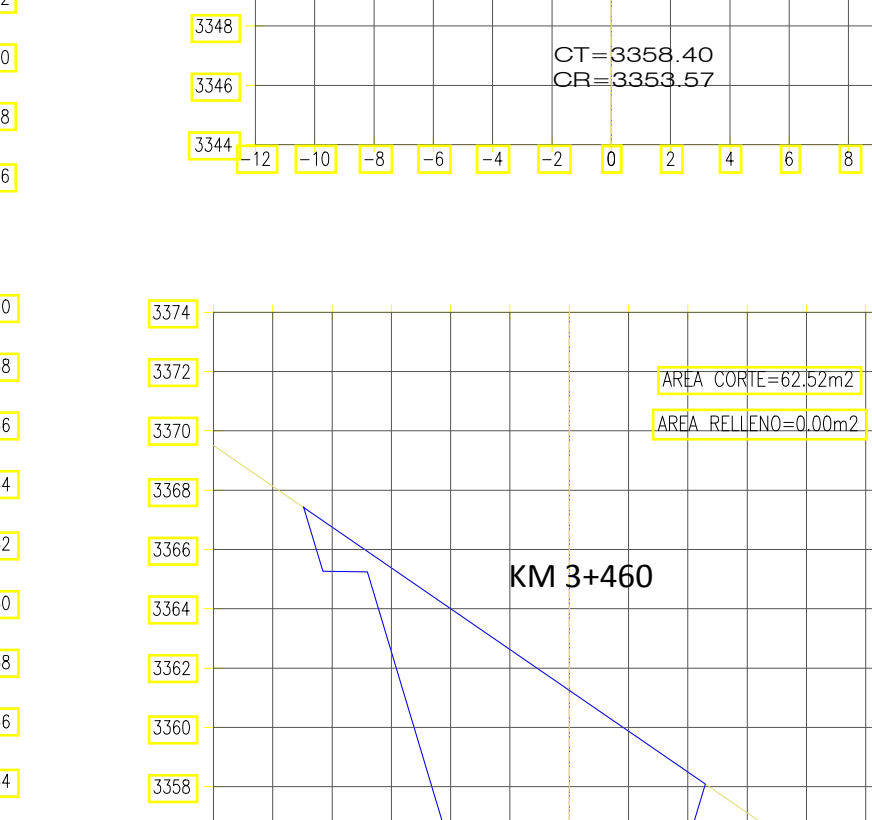
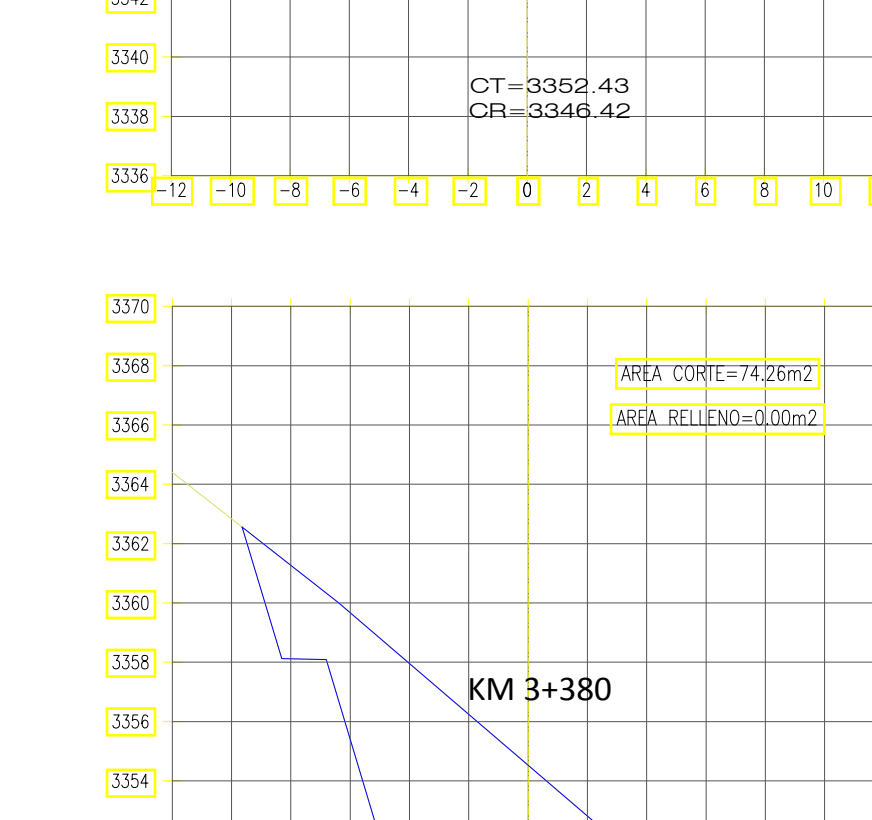
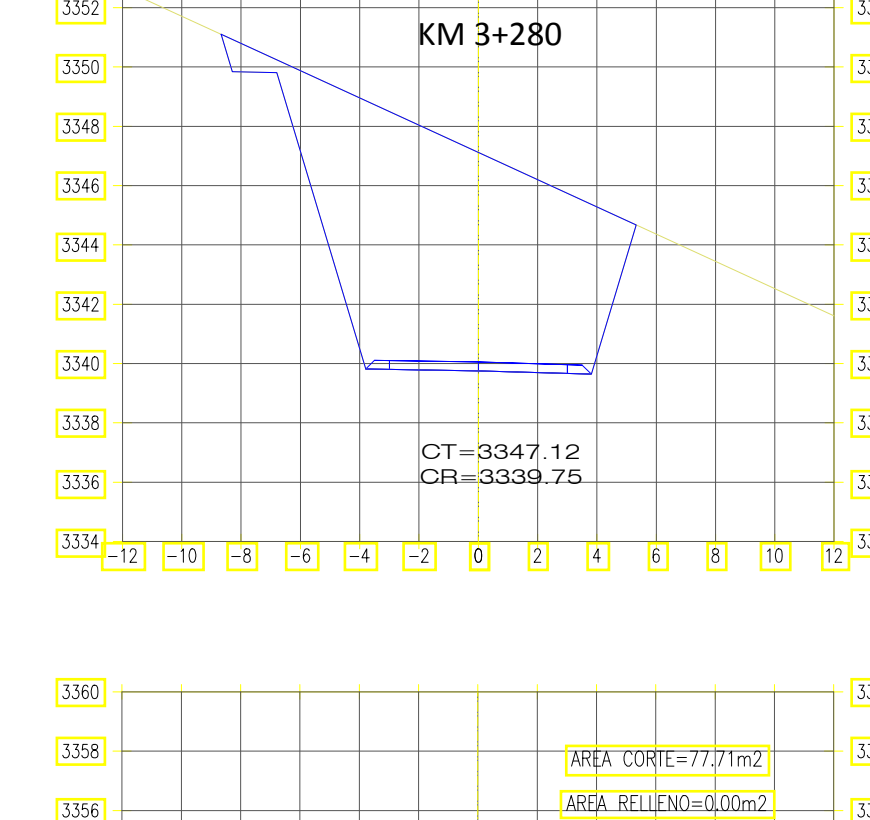
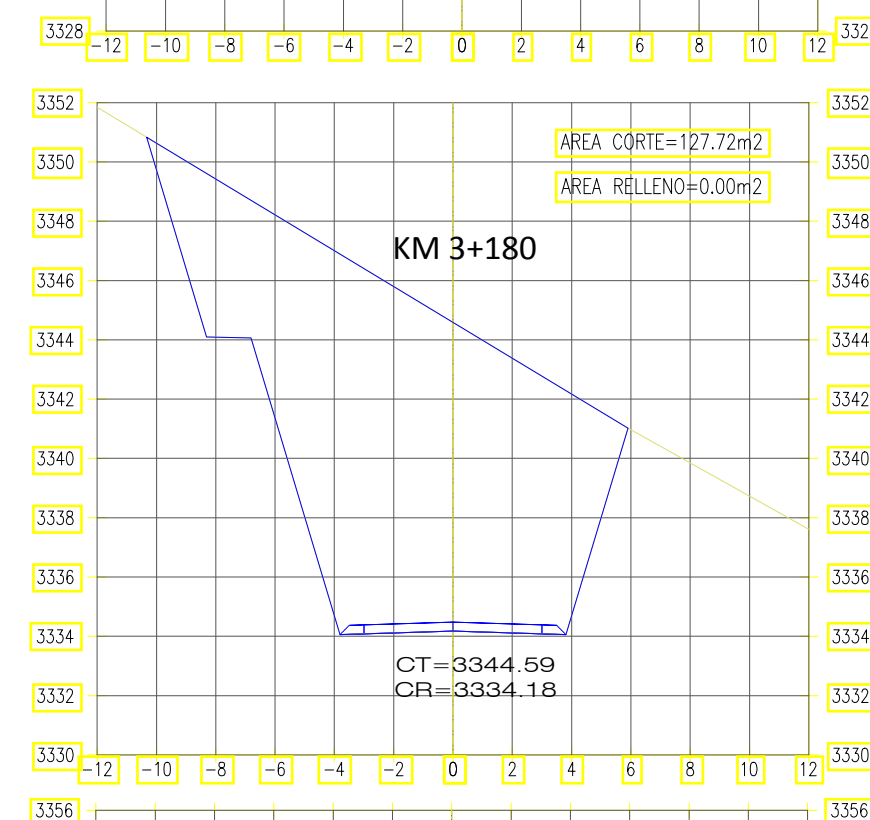
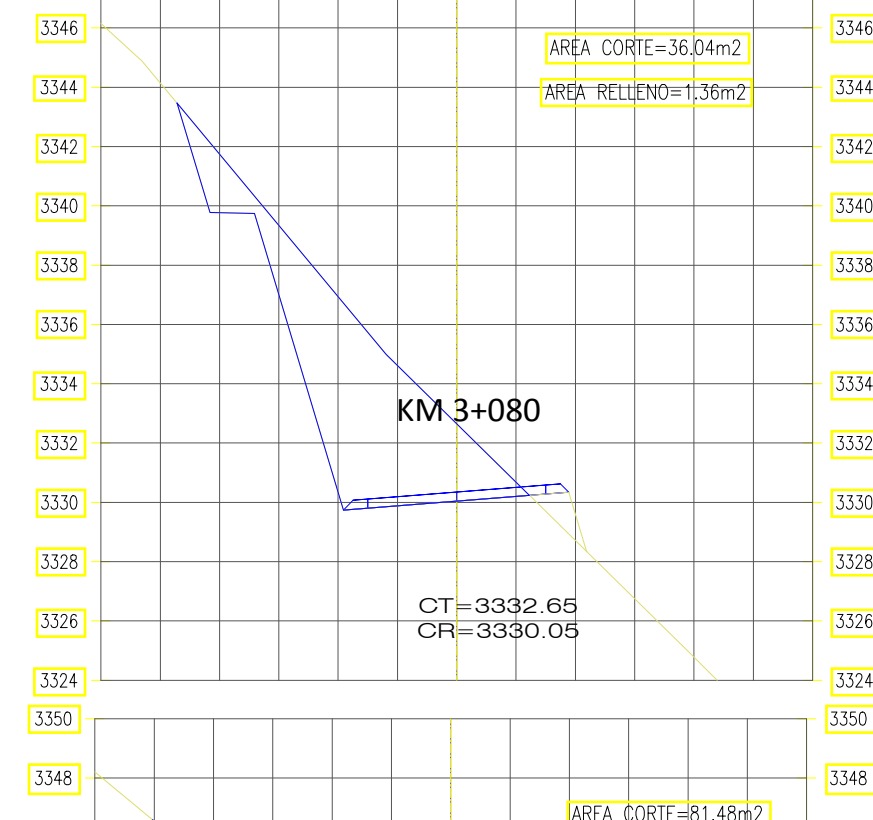
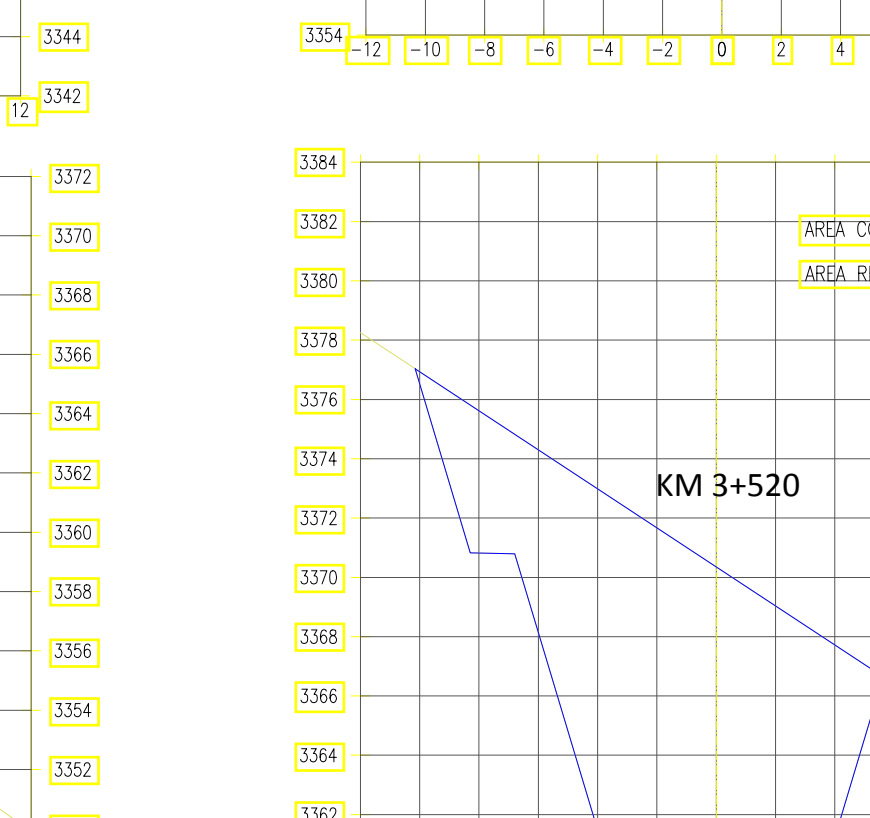
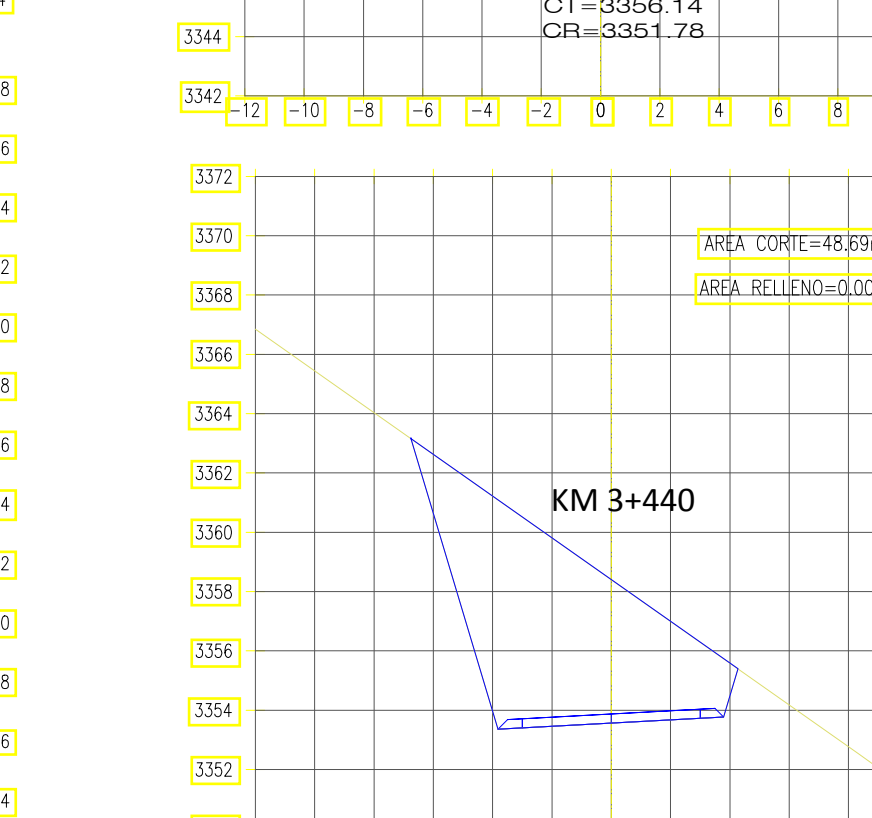
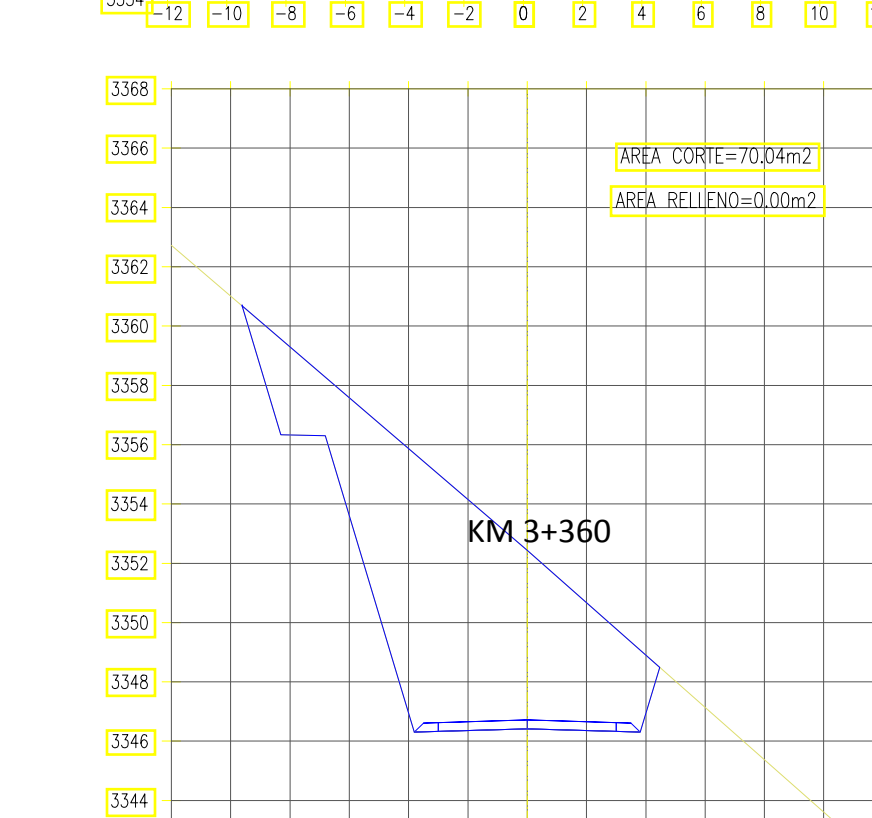
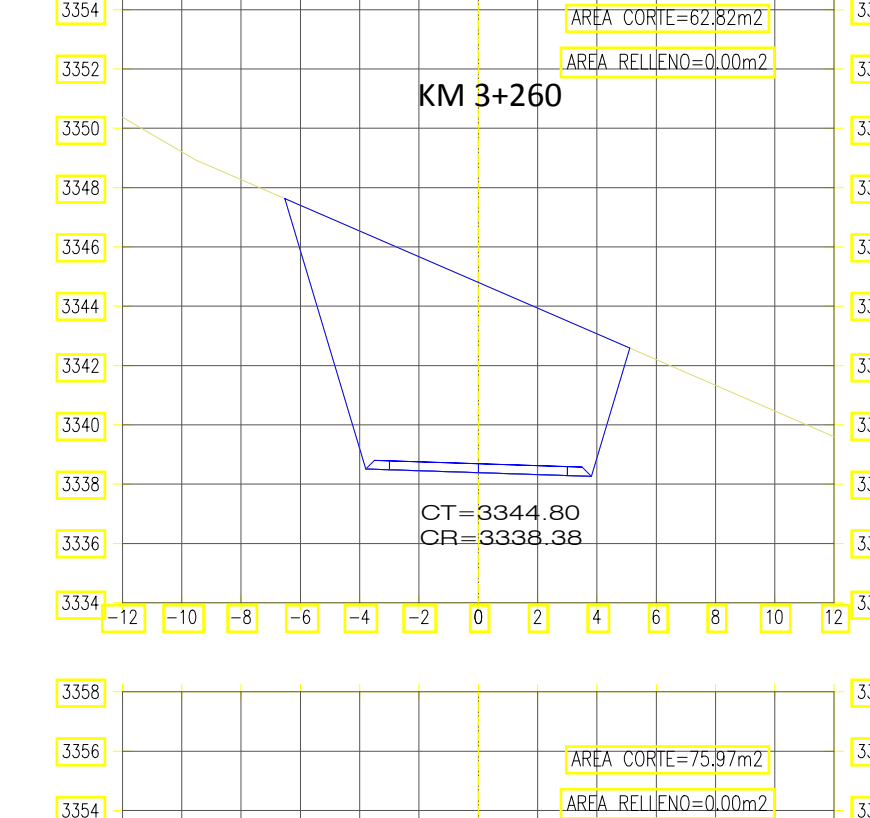
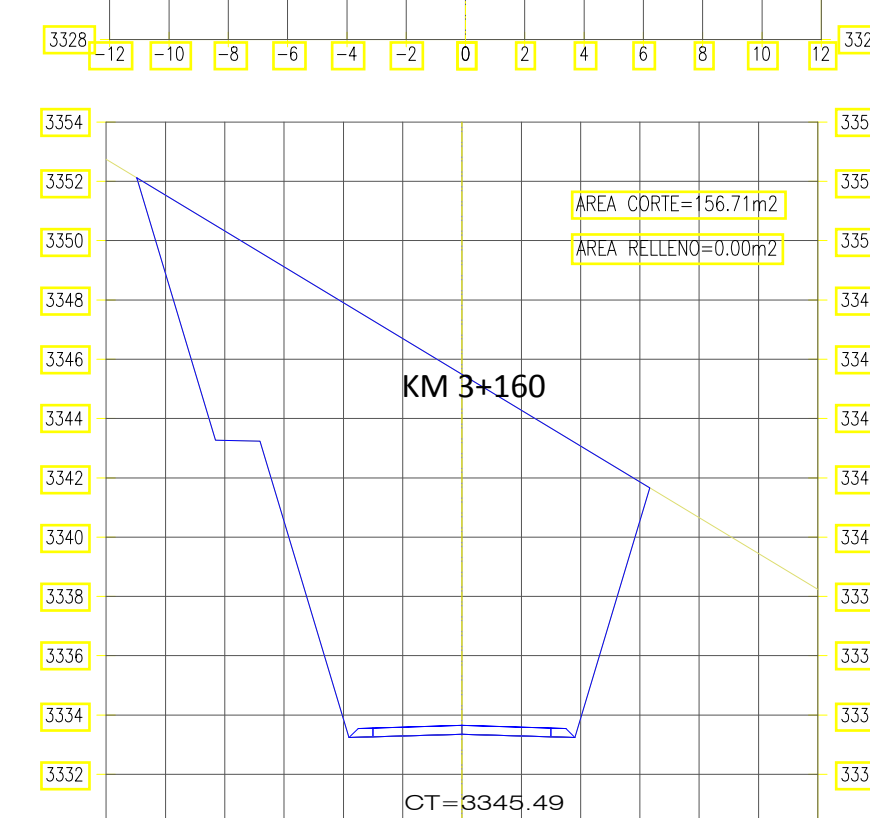
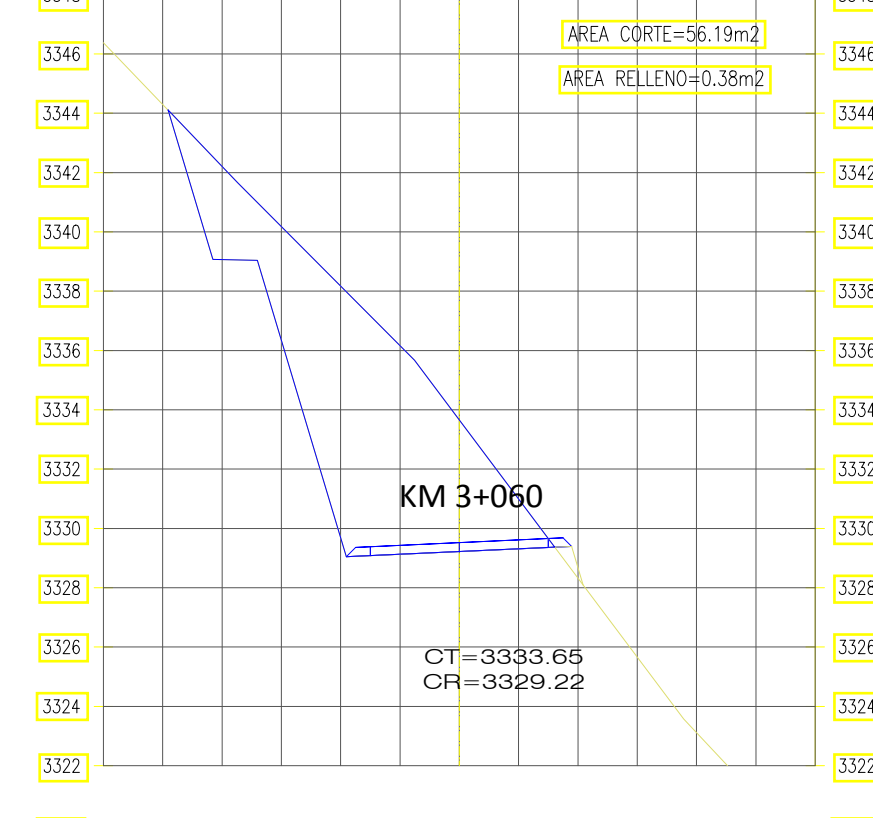
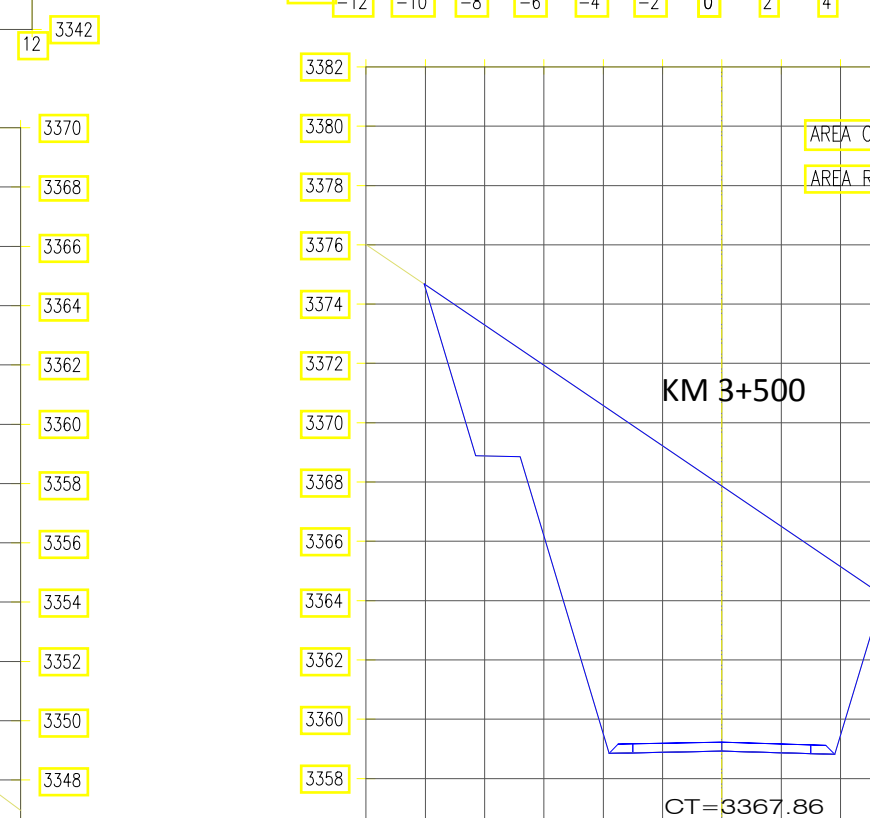
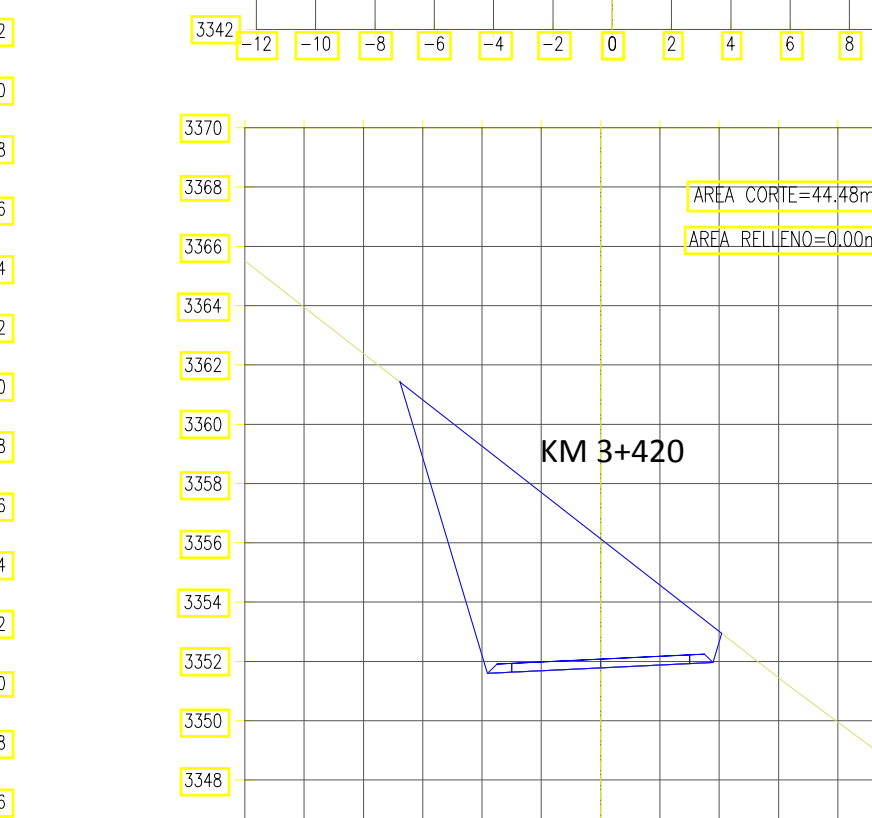
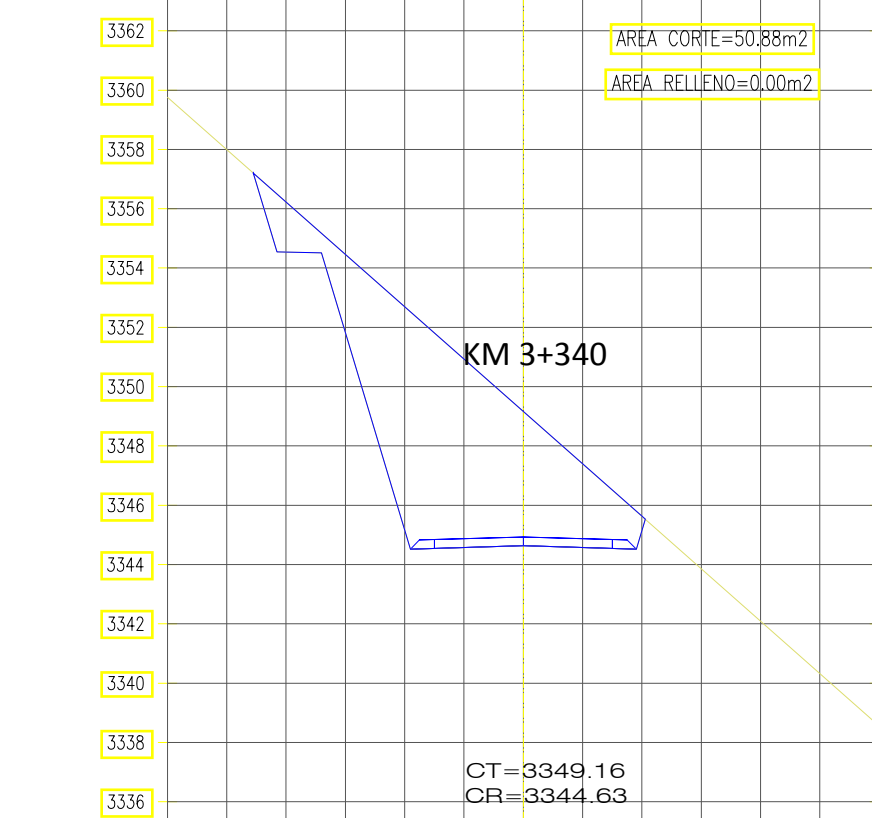
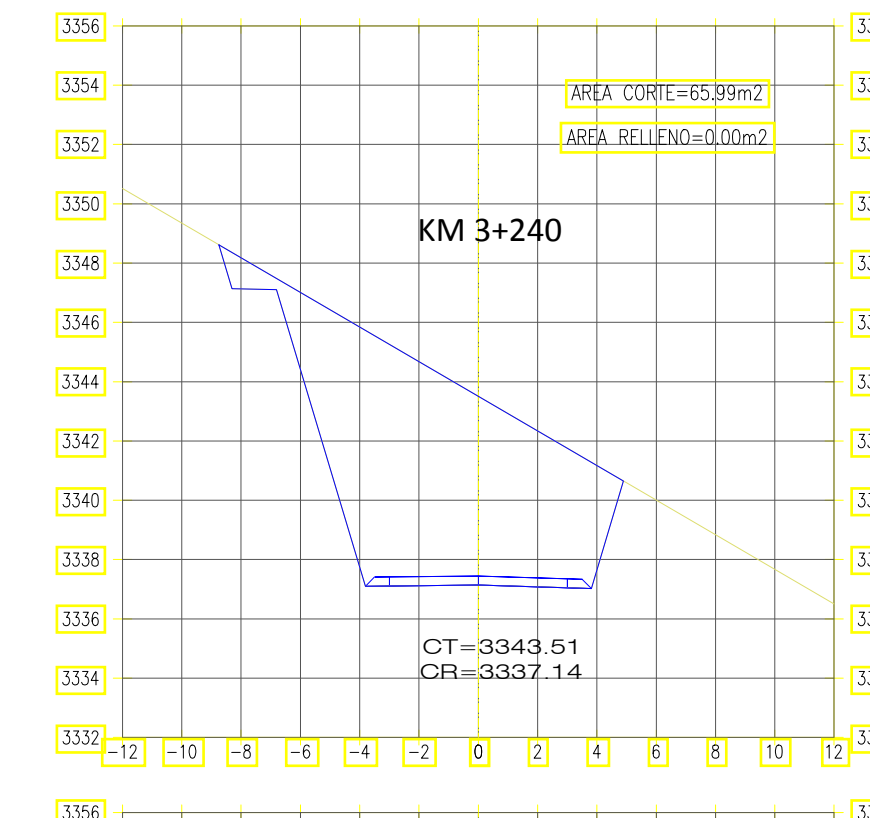
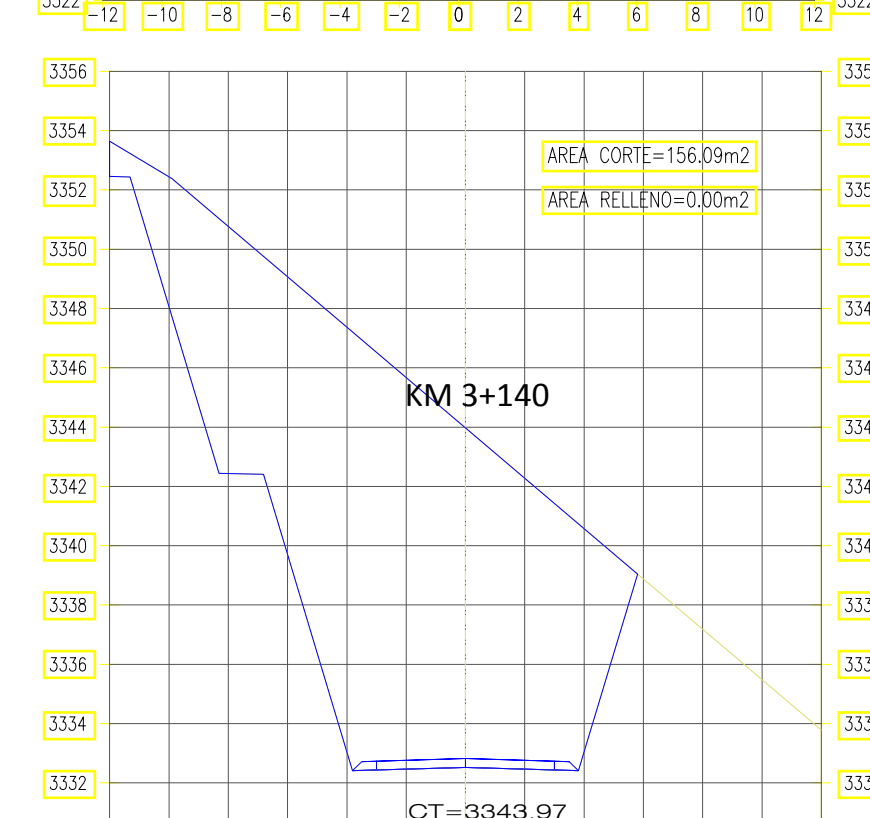
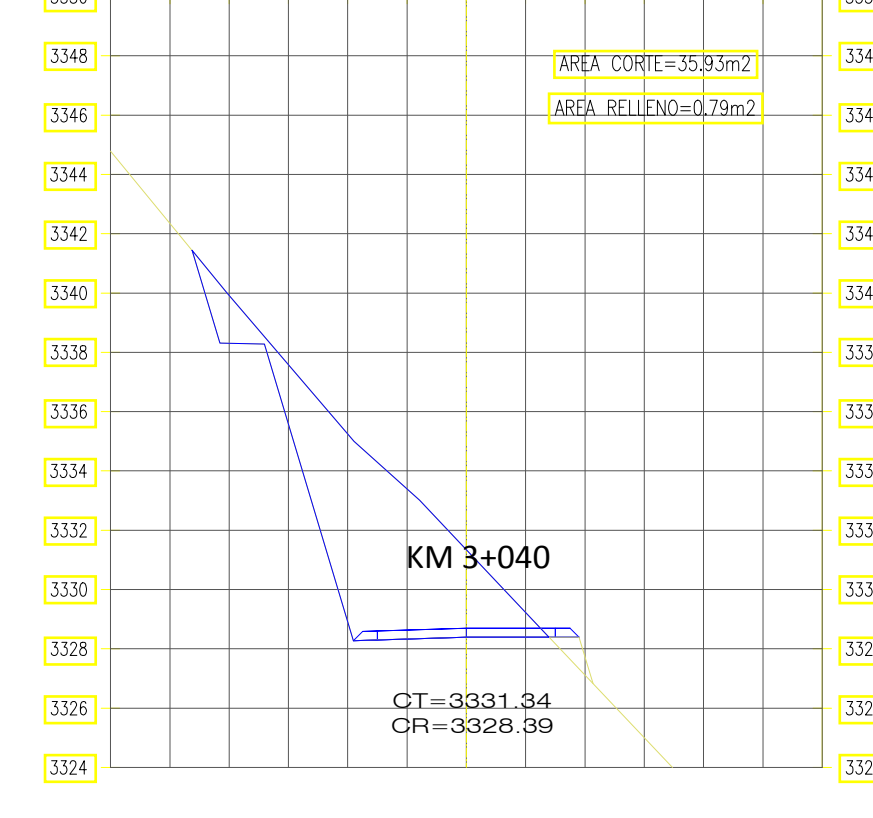
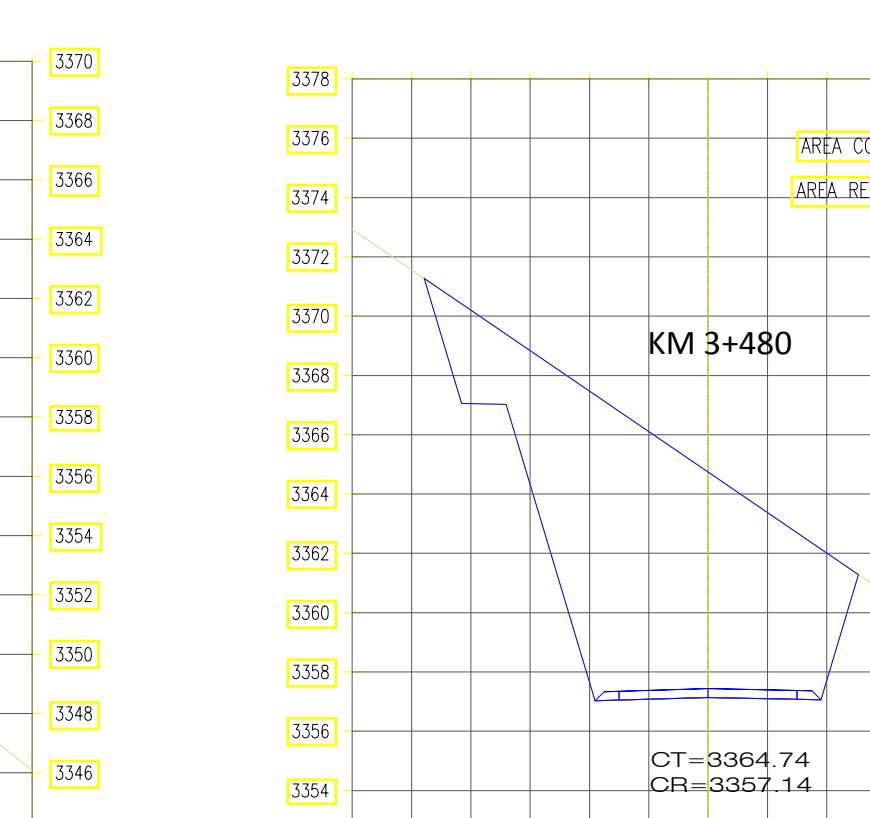
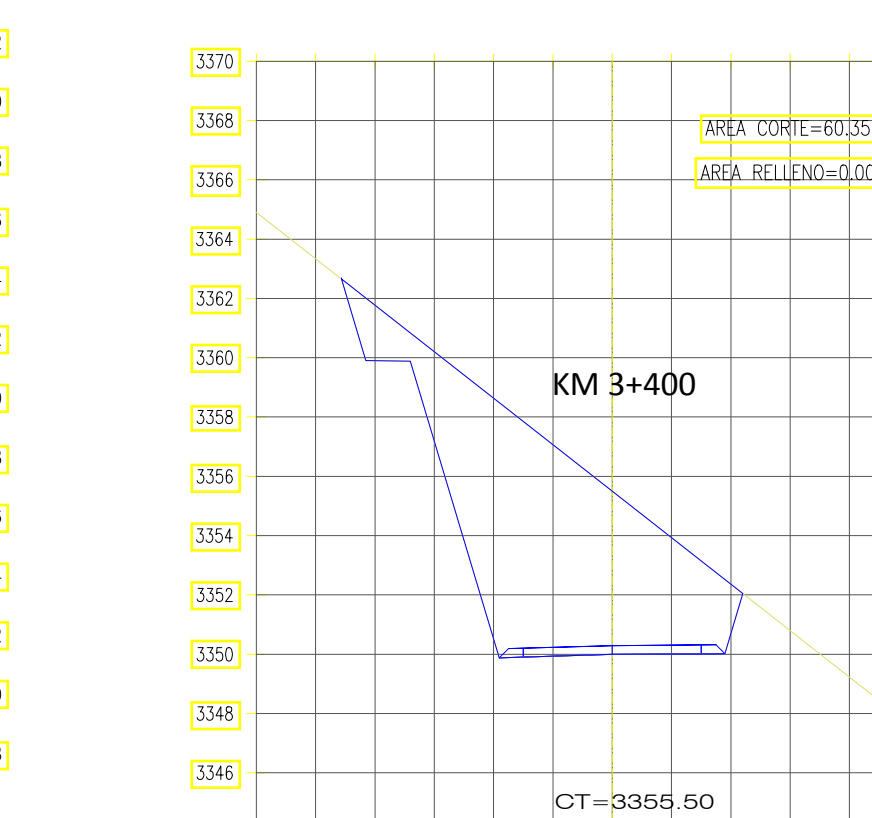
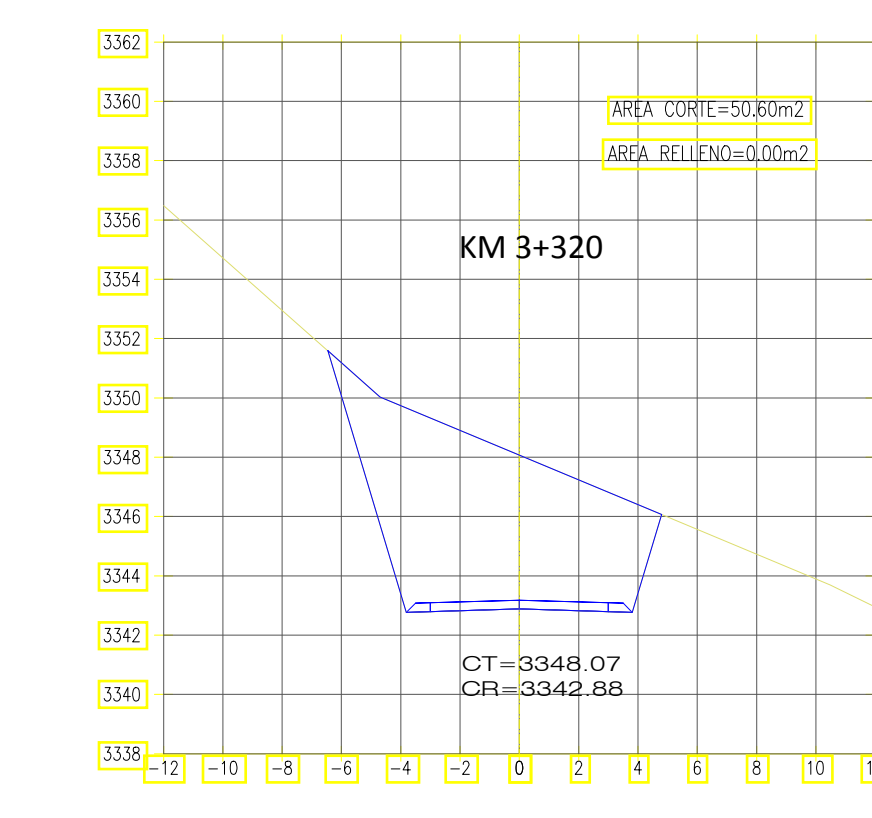
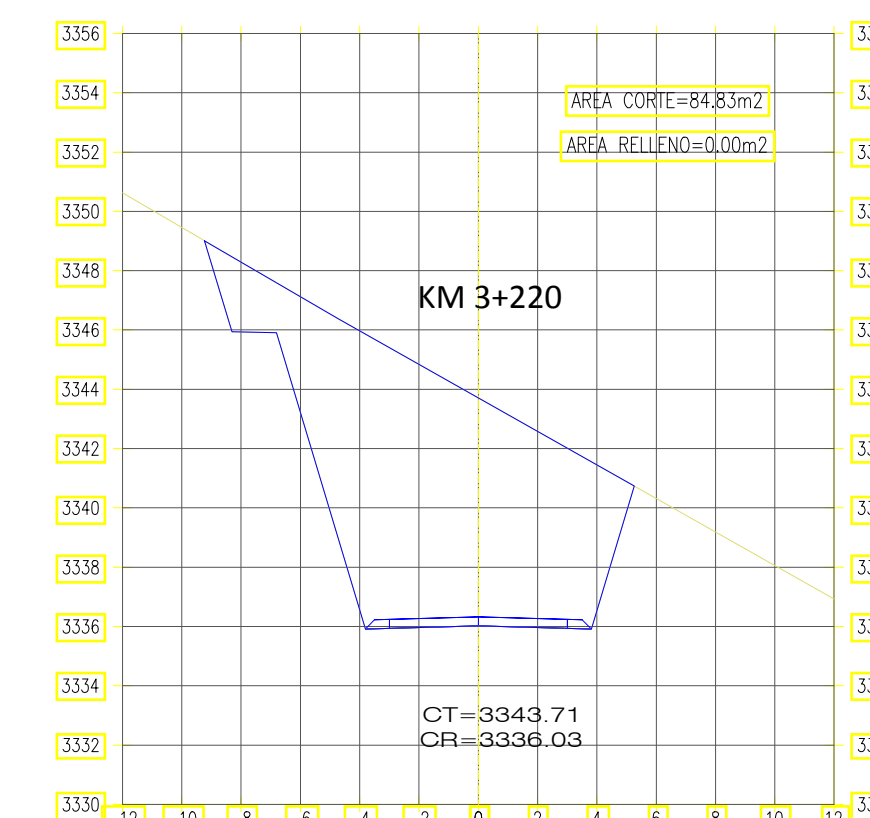
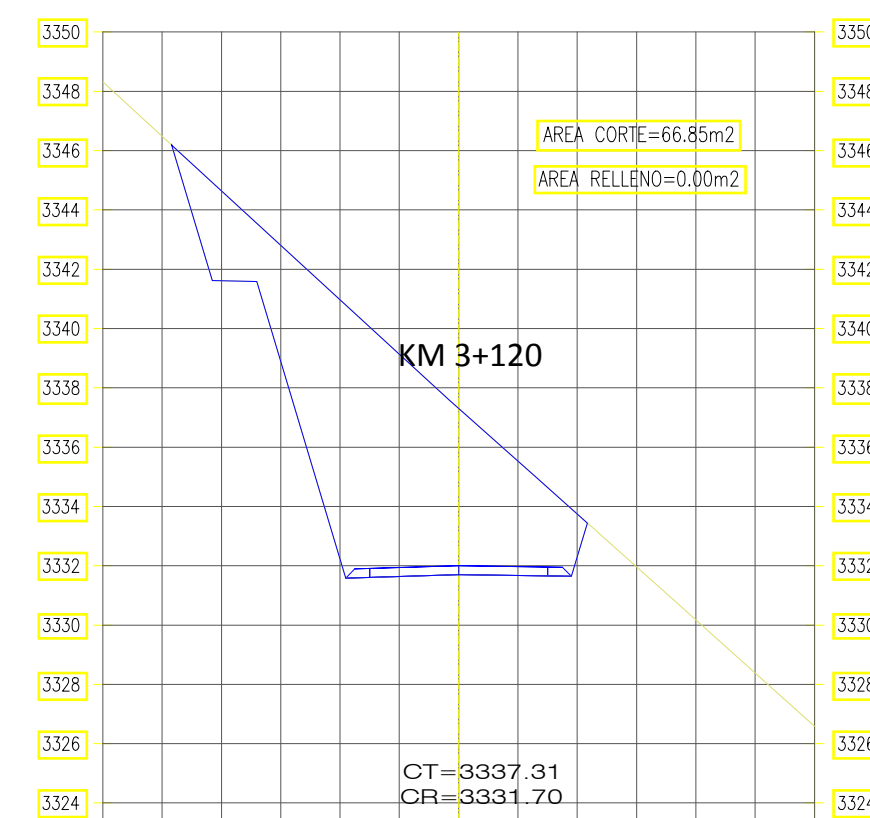
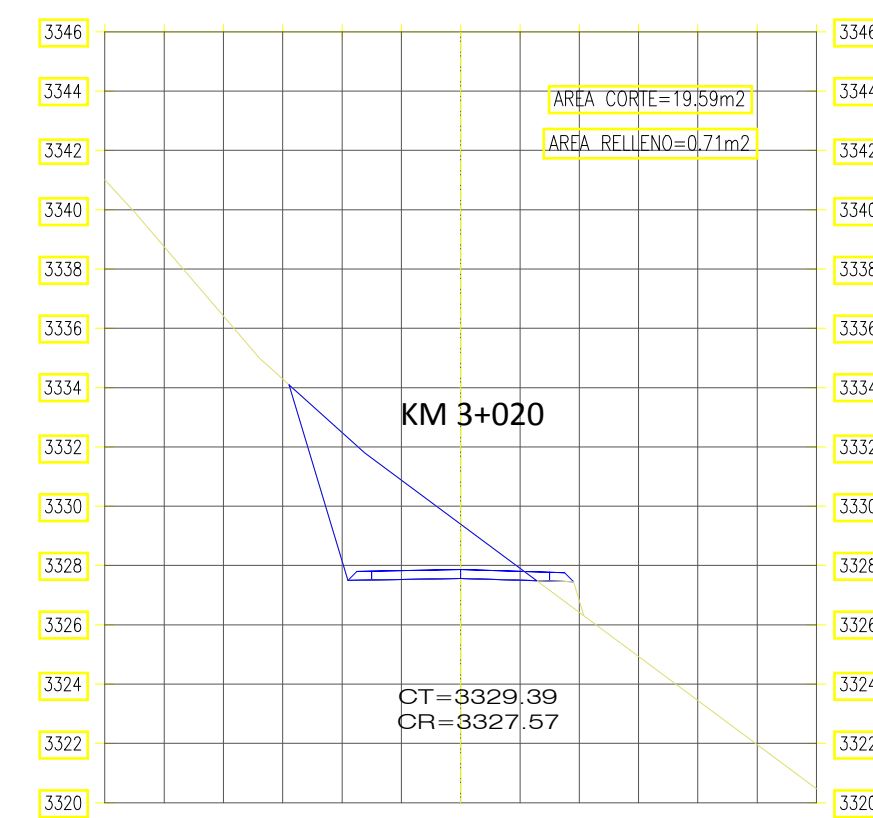
<p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"		
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTARADJI MORENO EDWIN
	UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+100 AL 0+1+800	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: 1/200	LAMINA: ST-03	




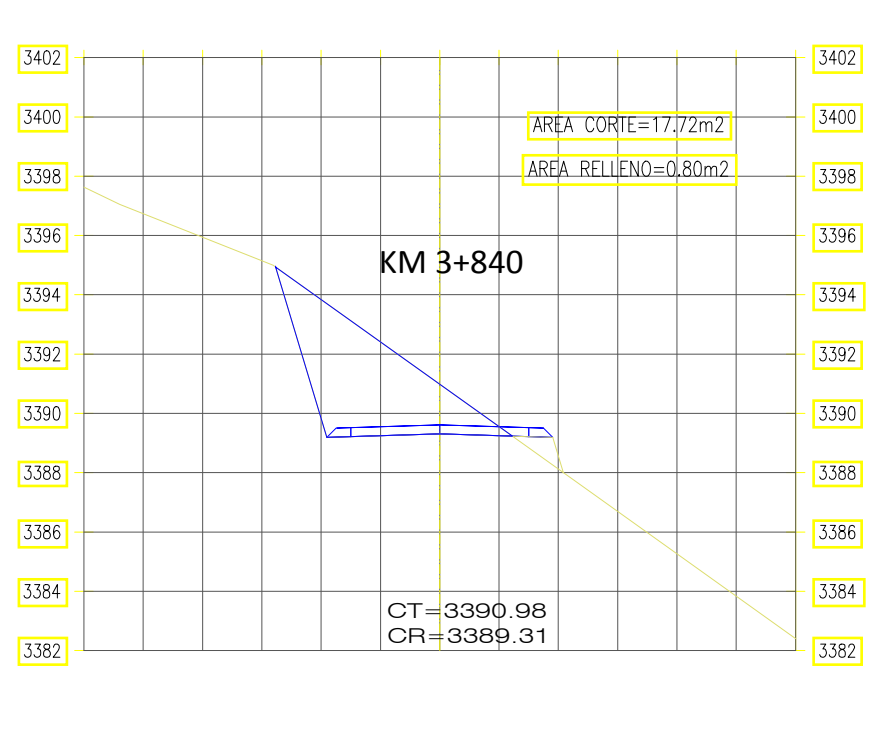
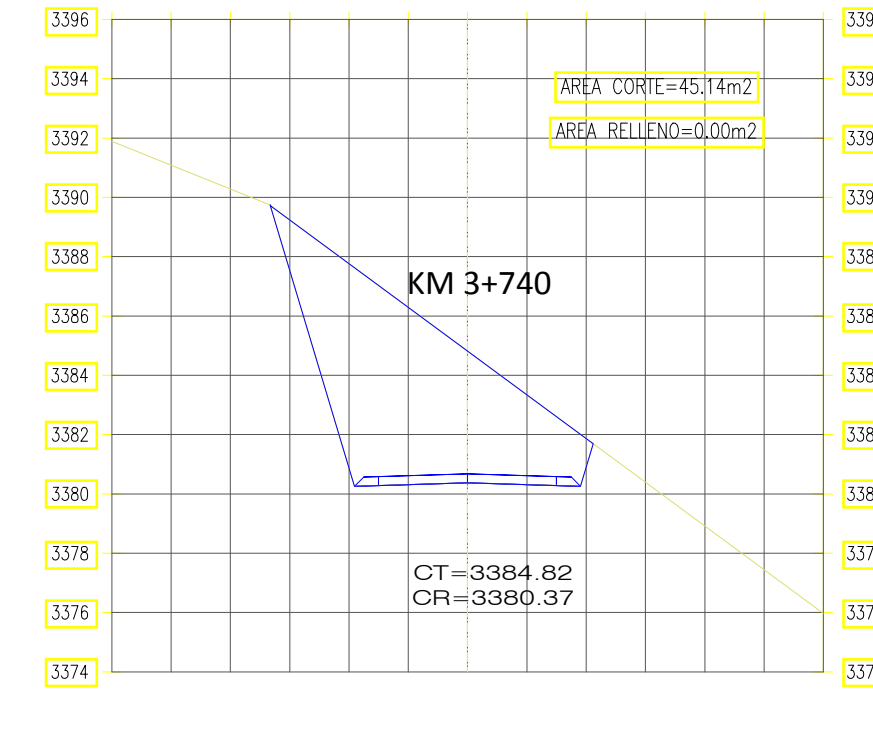
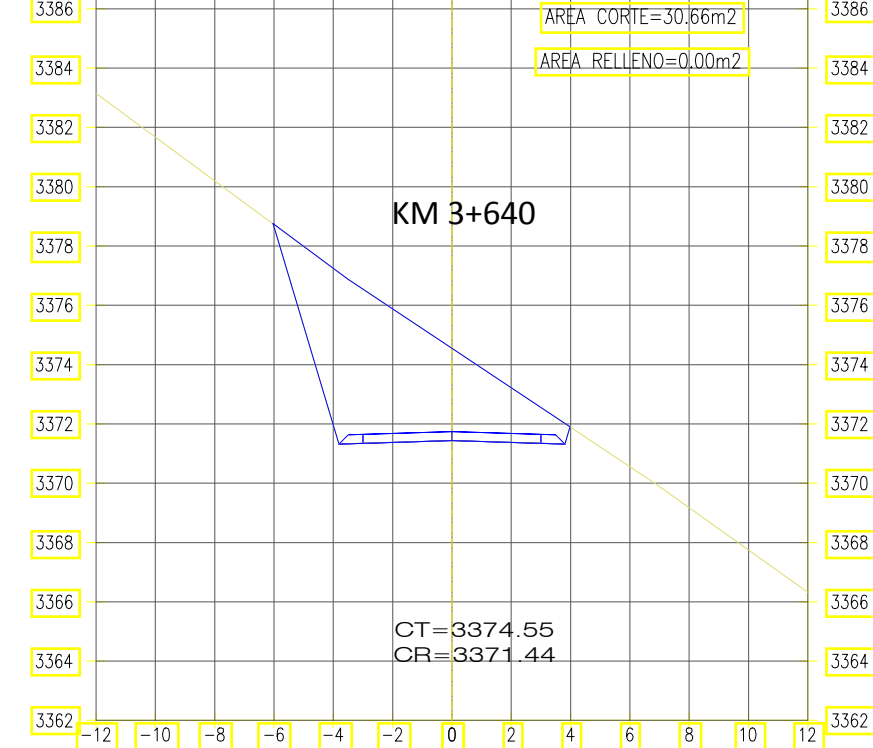
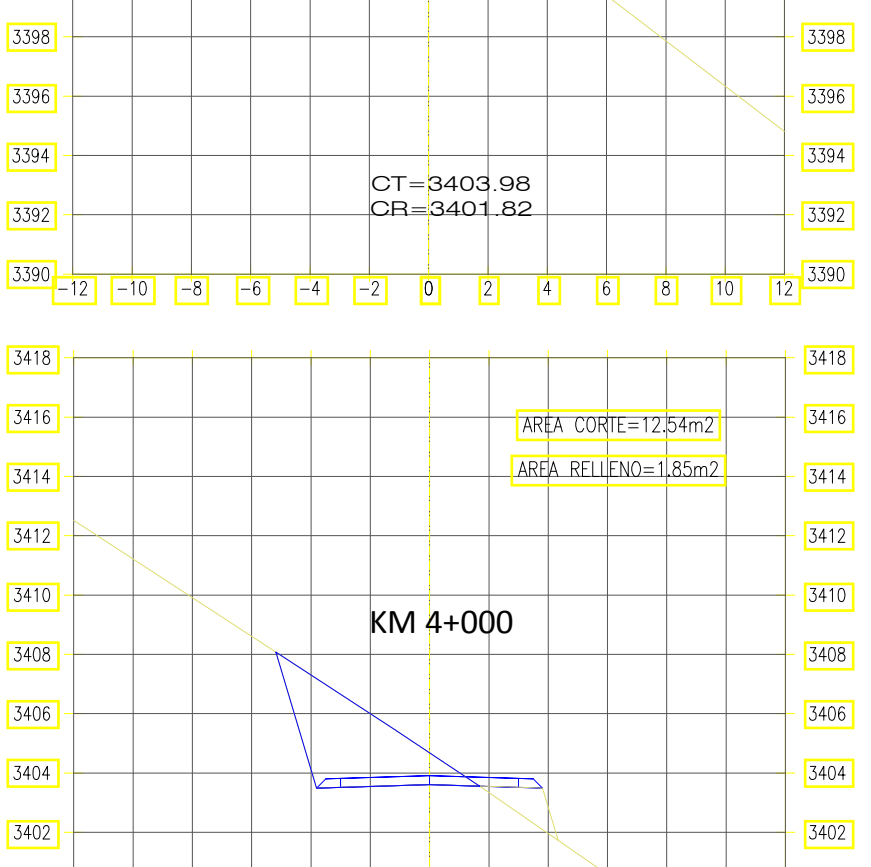
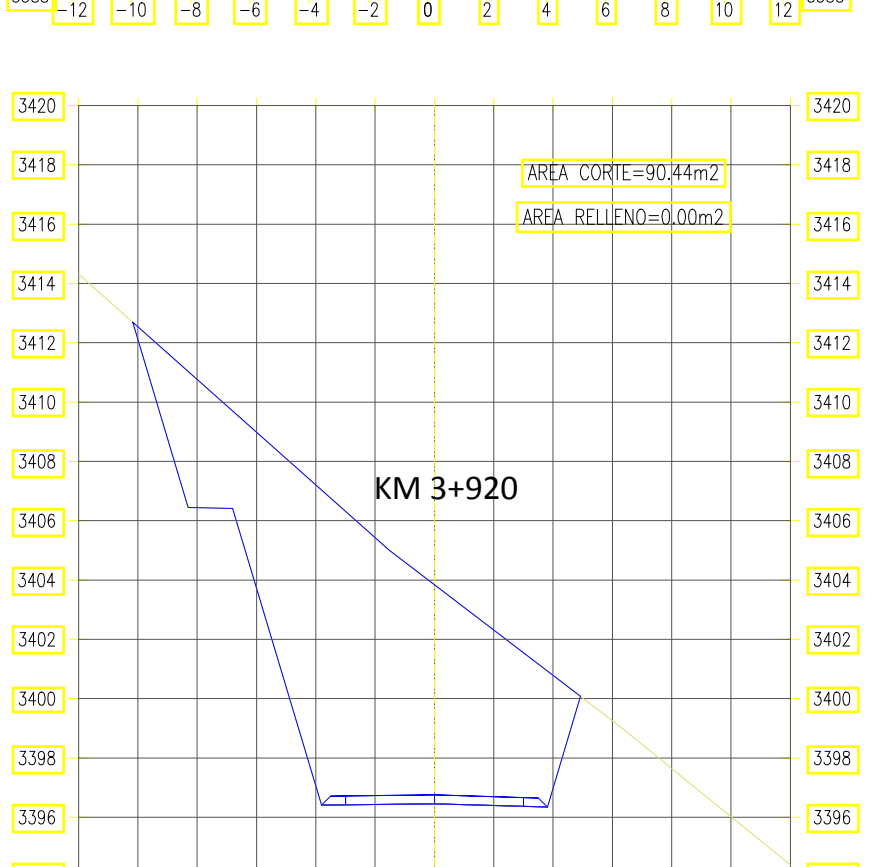
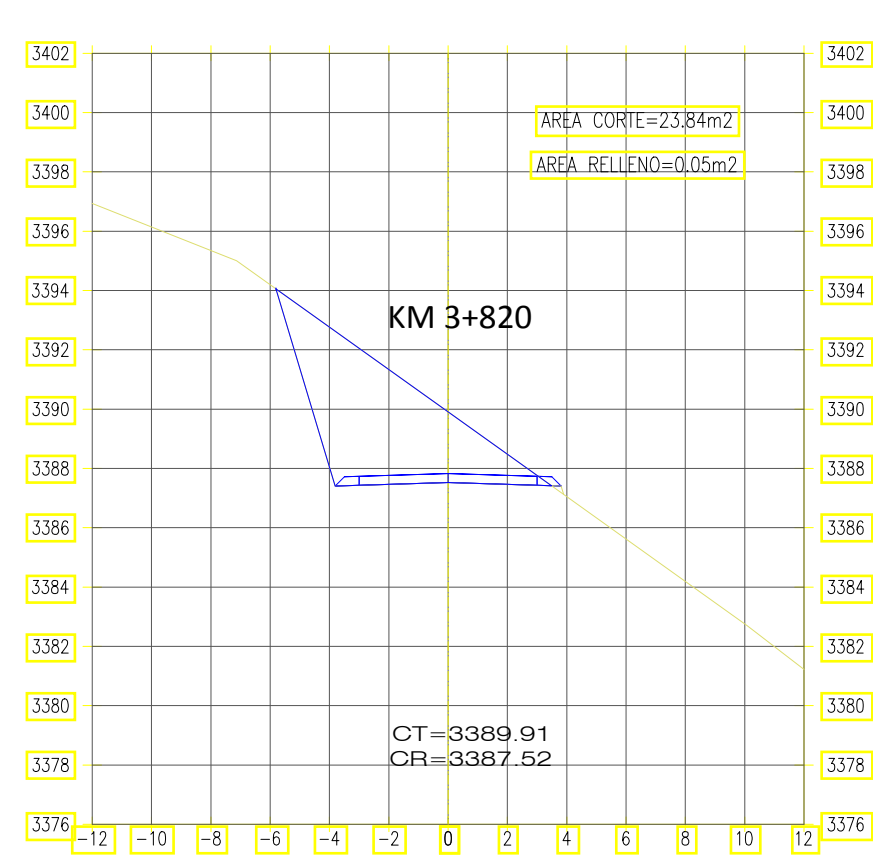
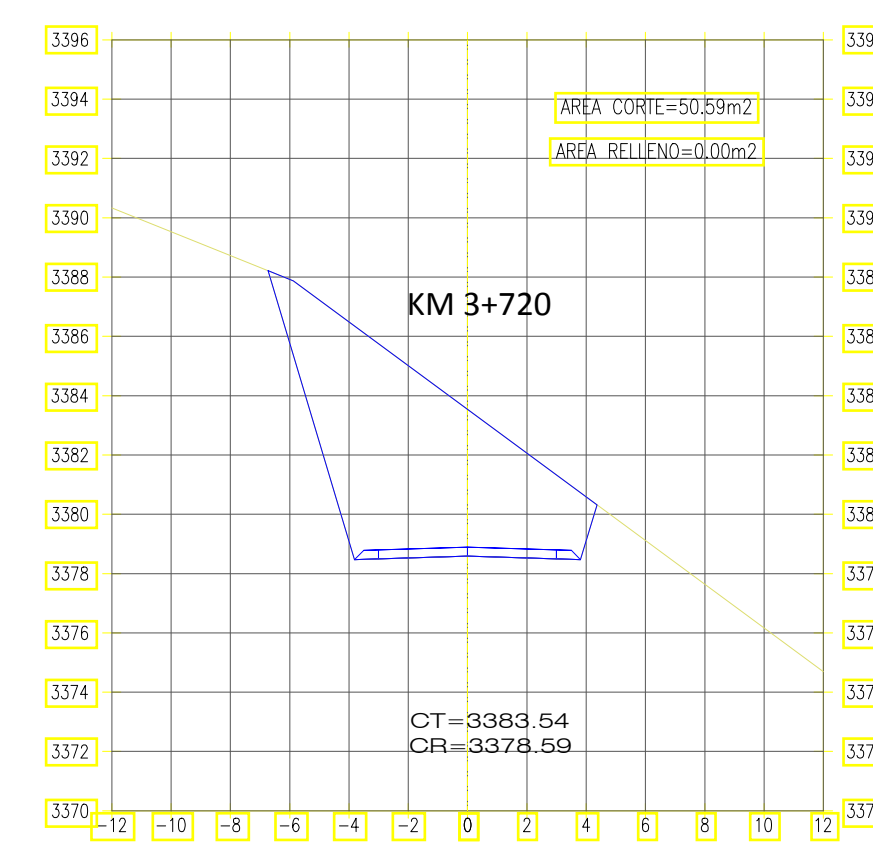
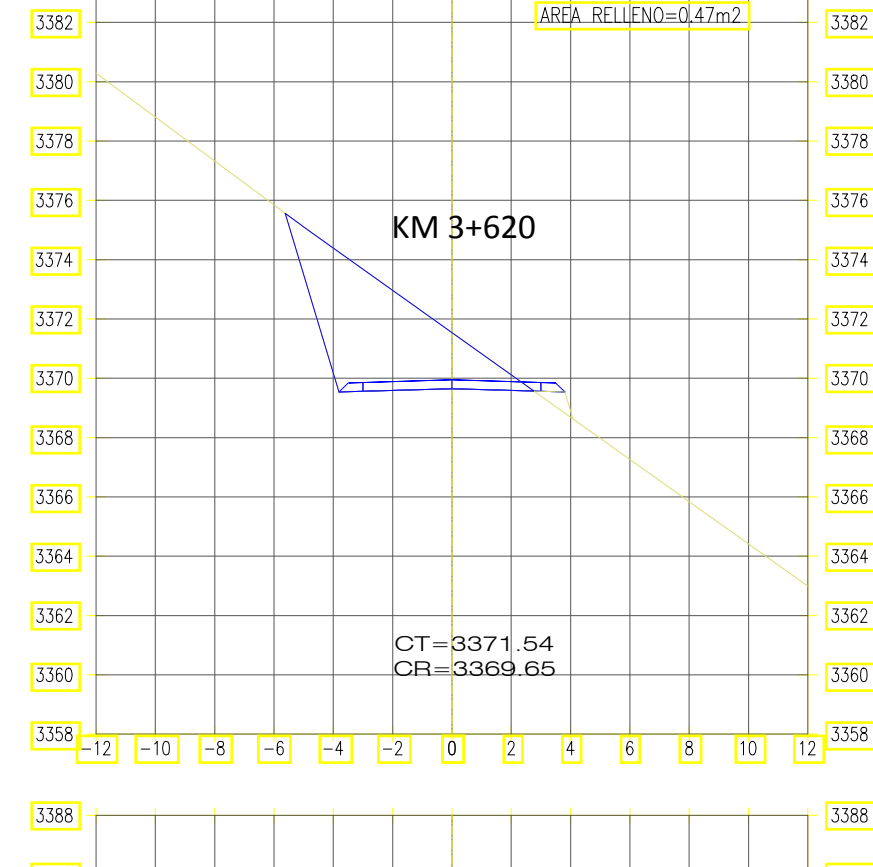
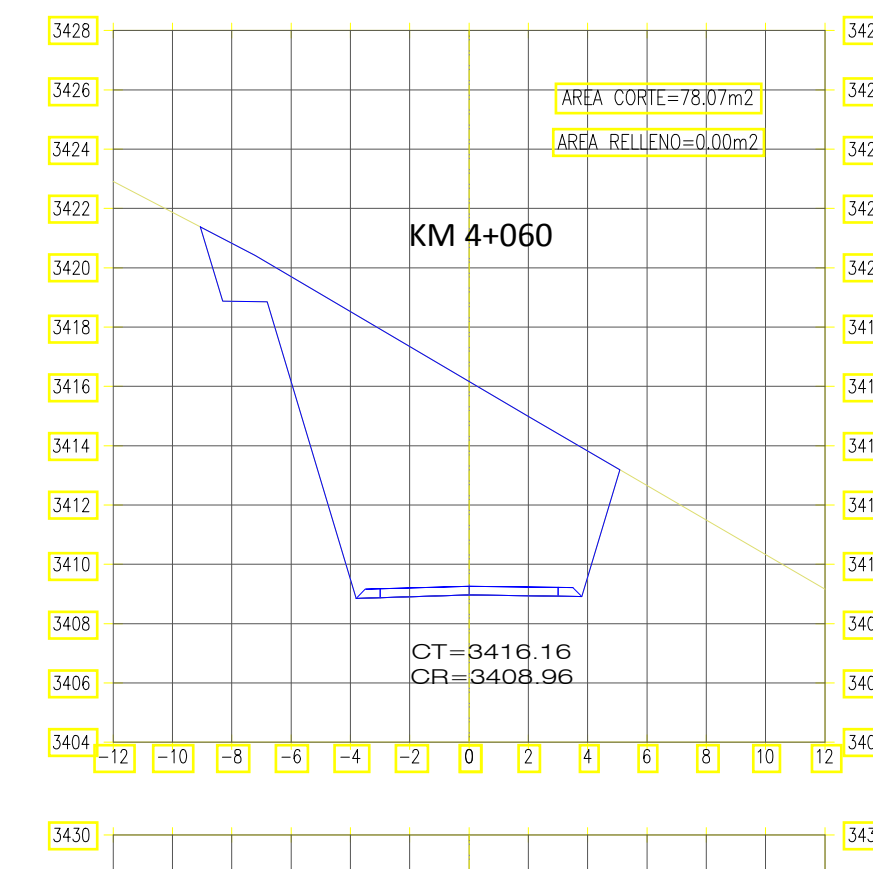
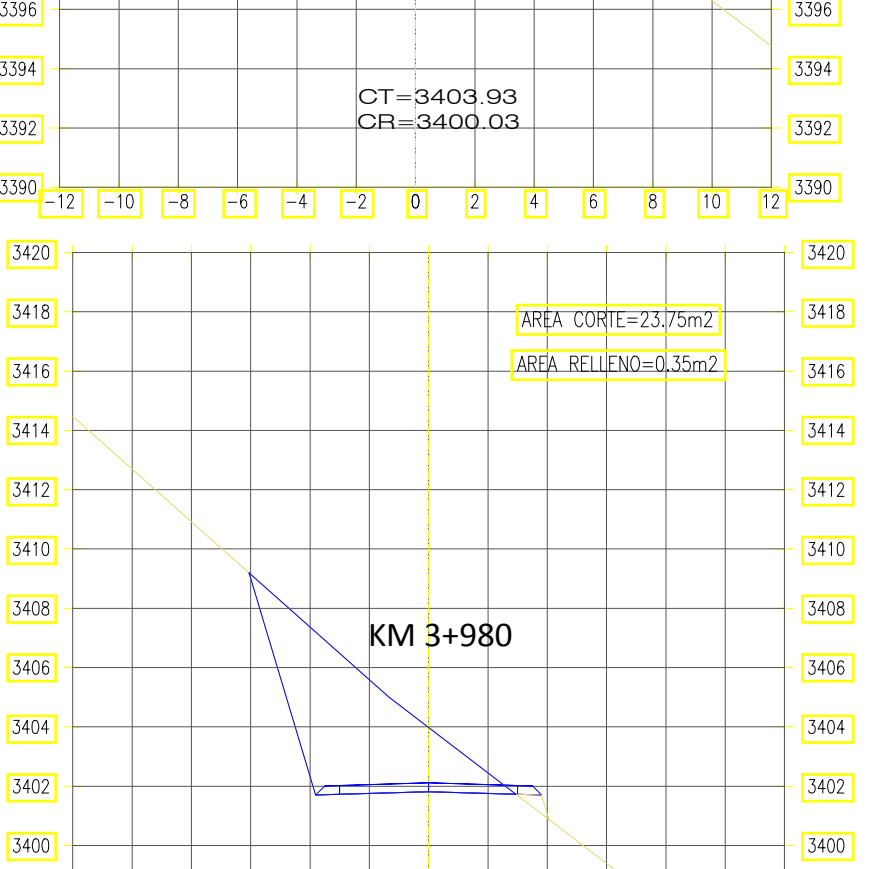
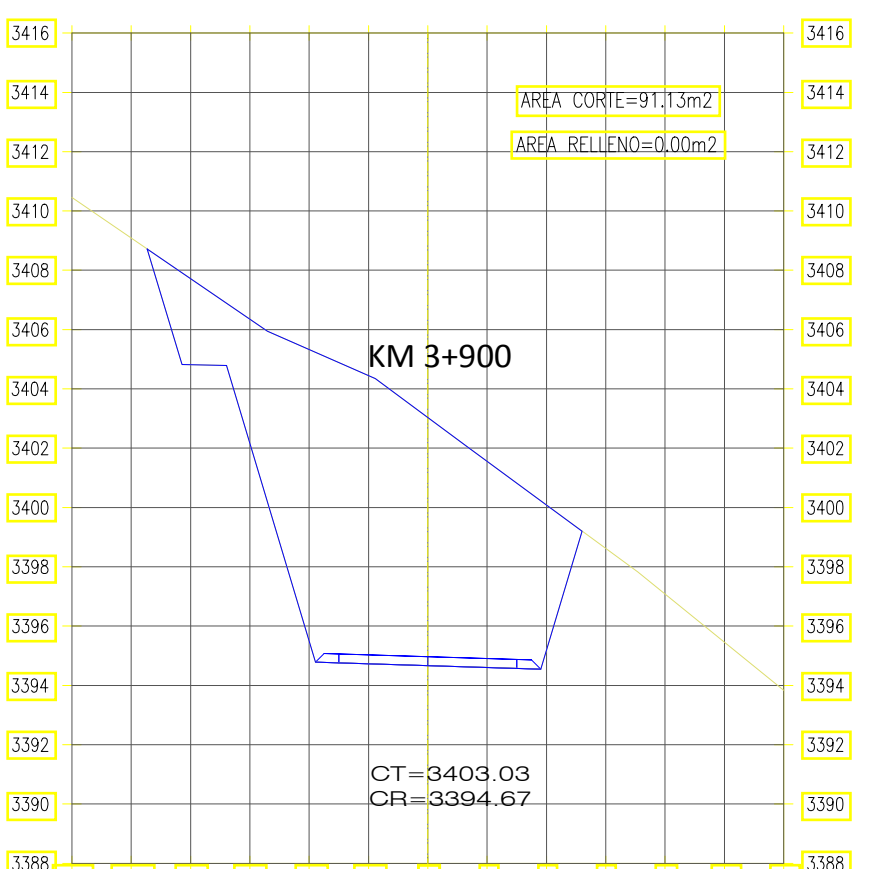
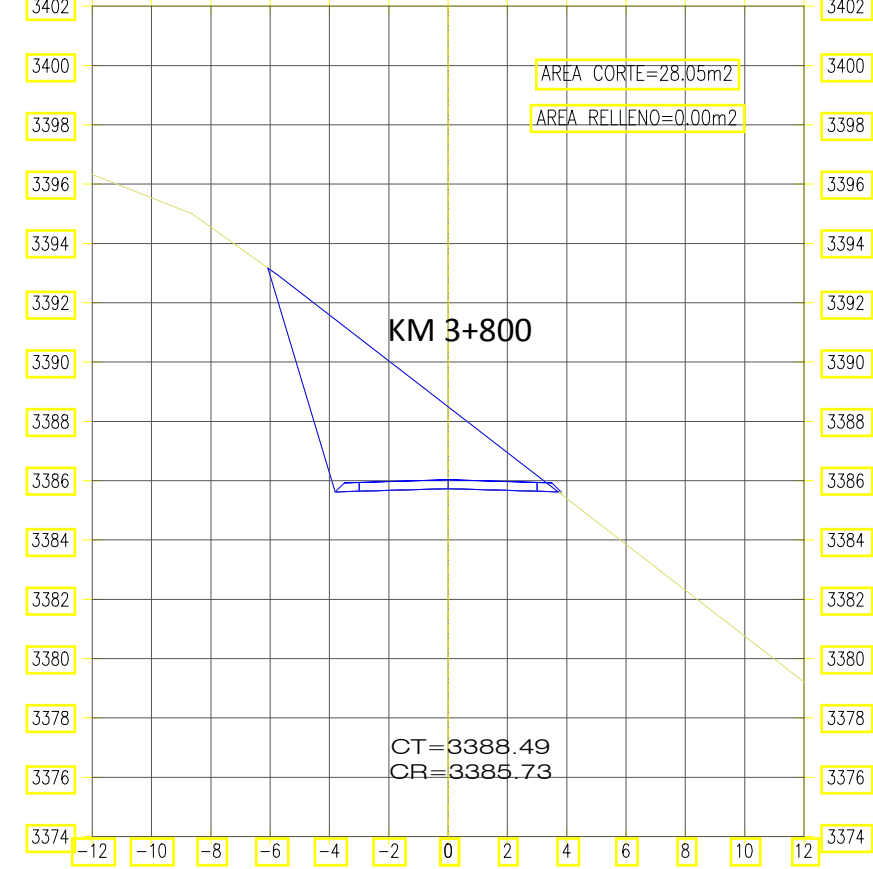
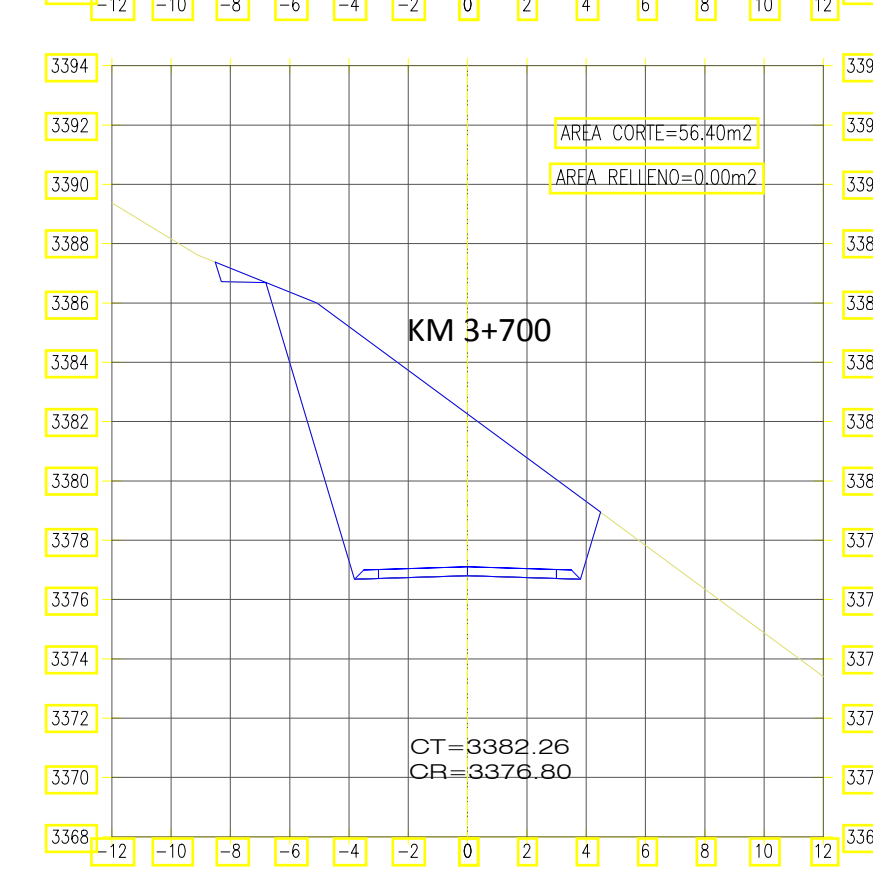
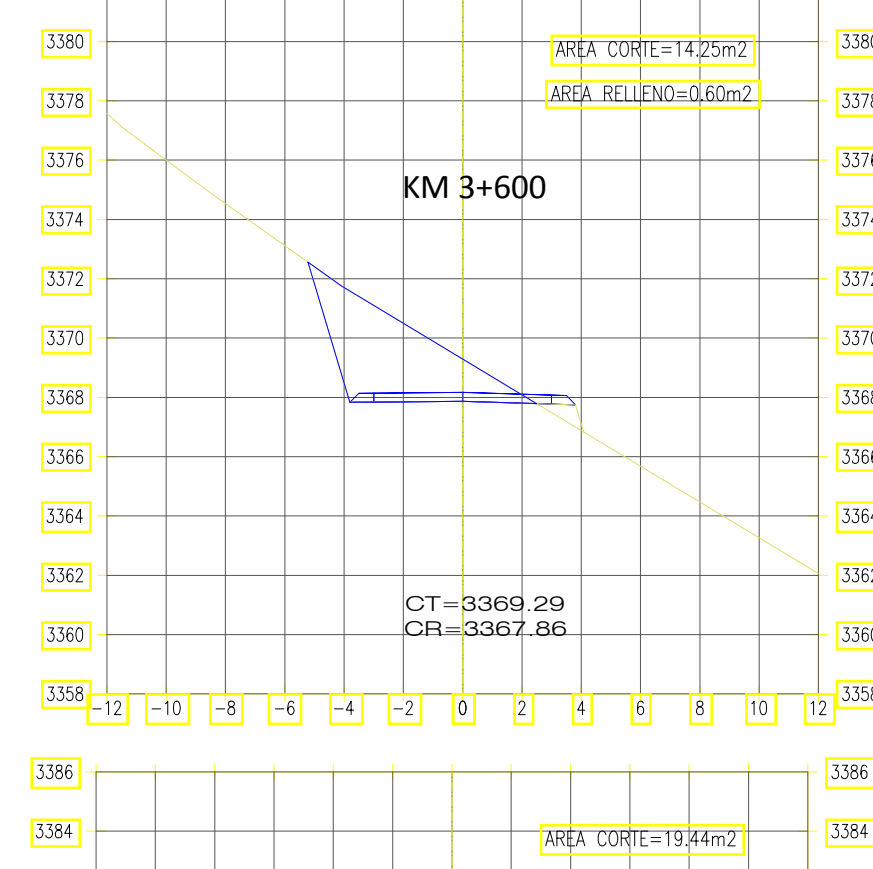
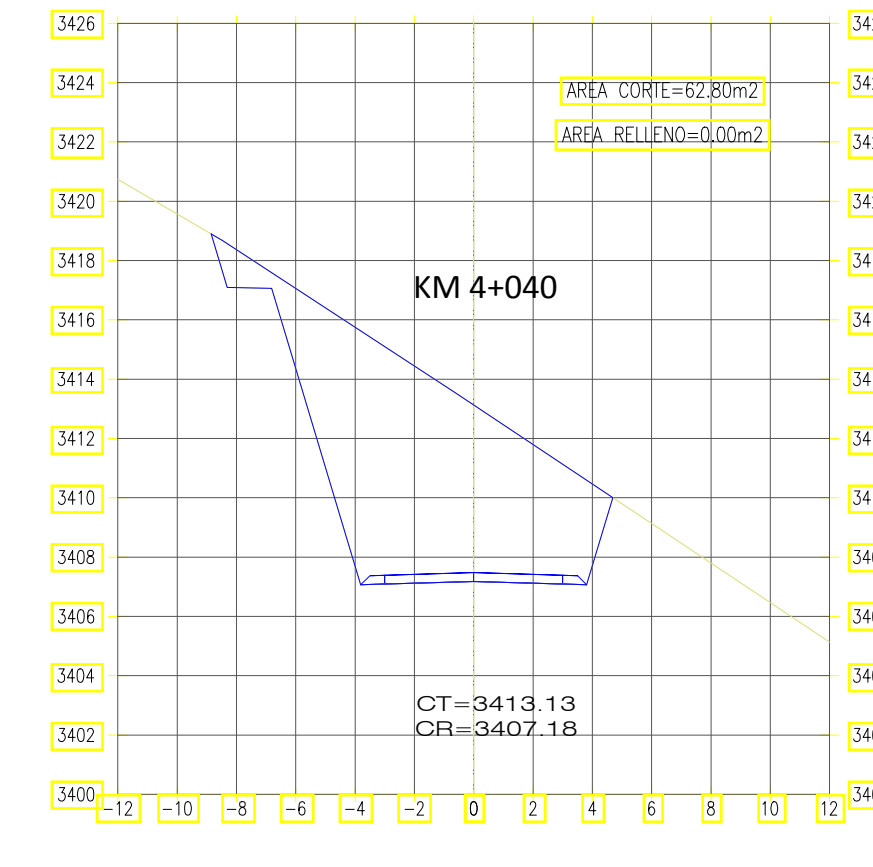
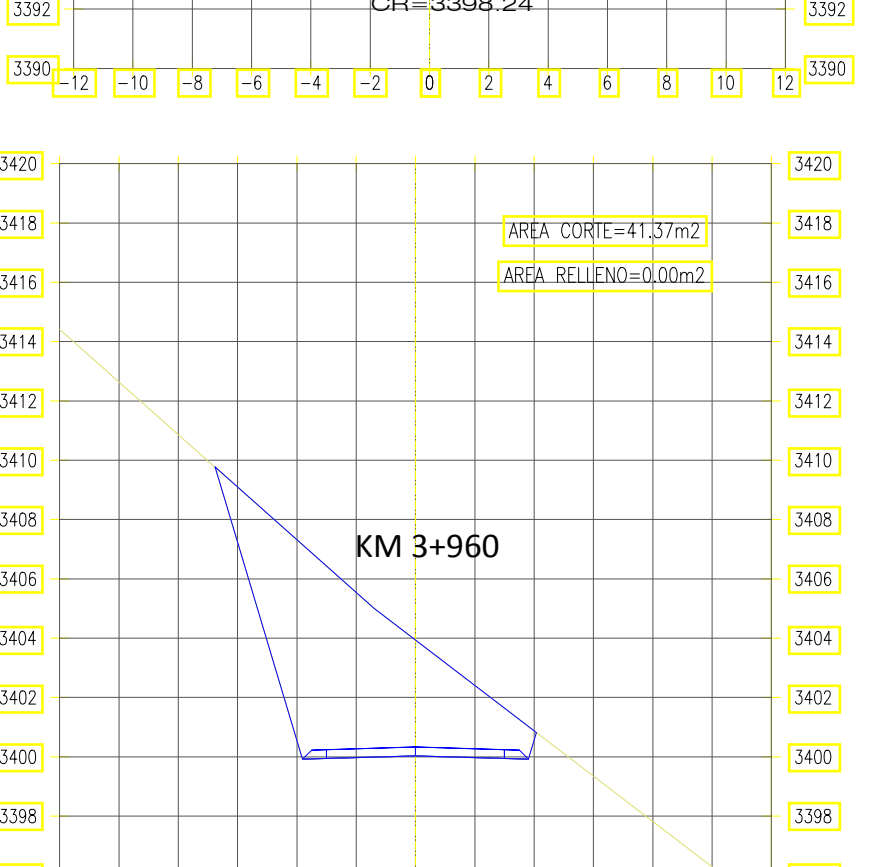
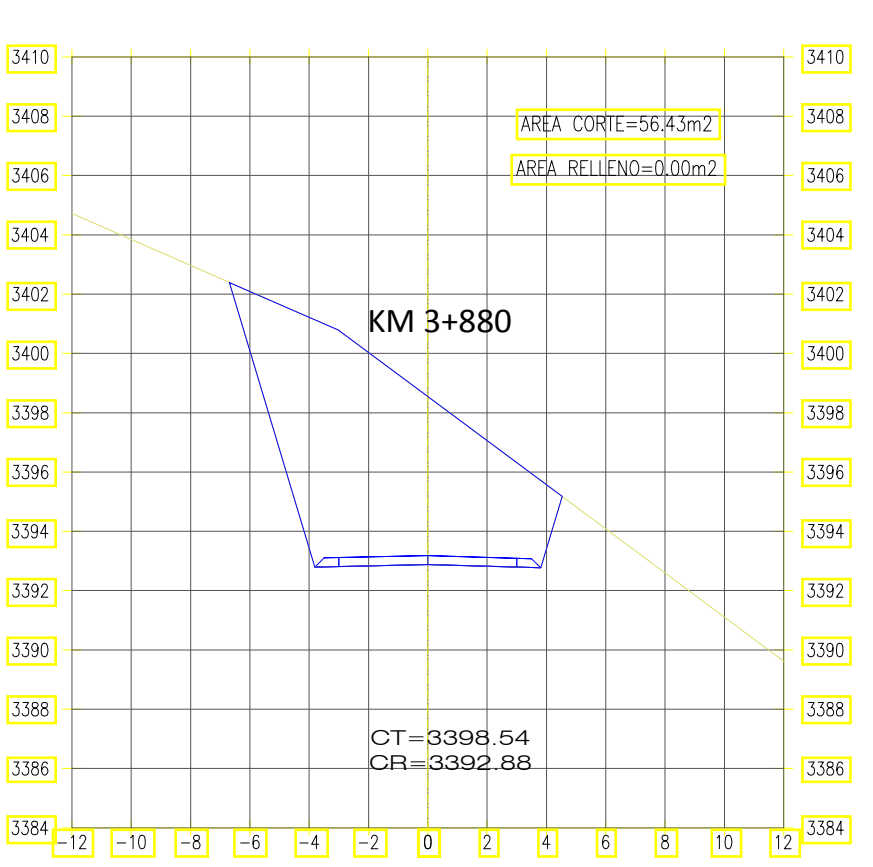
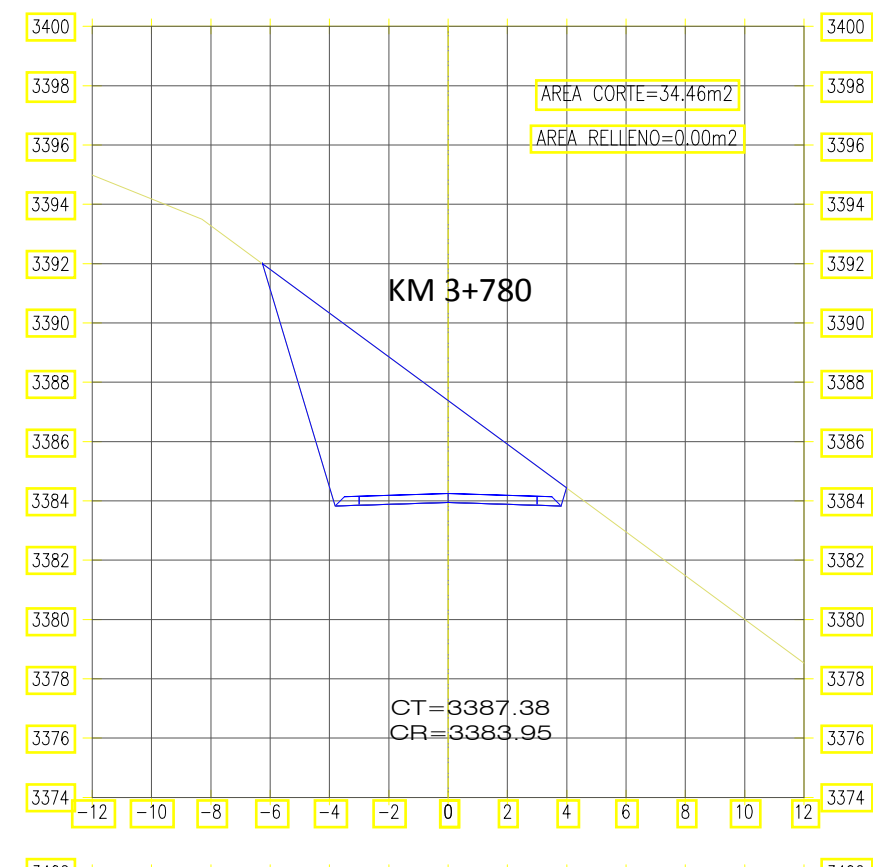
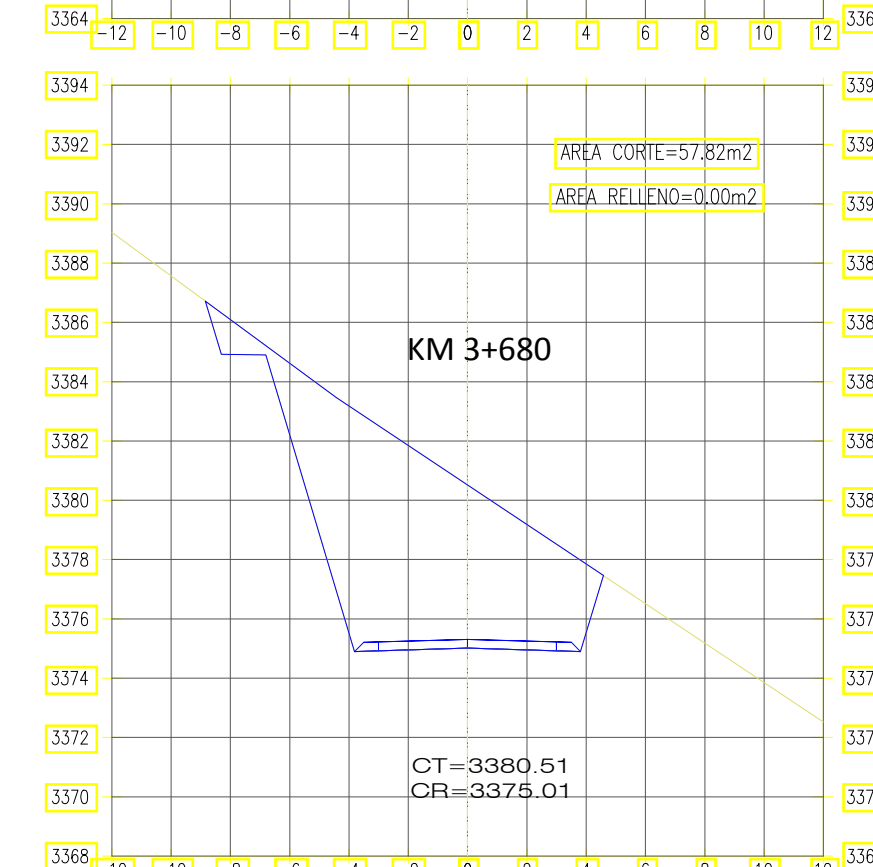
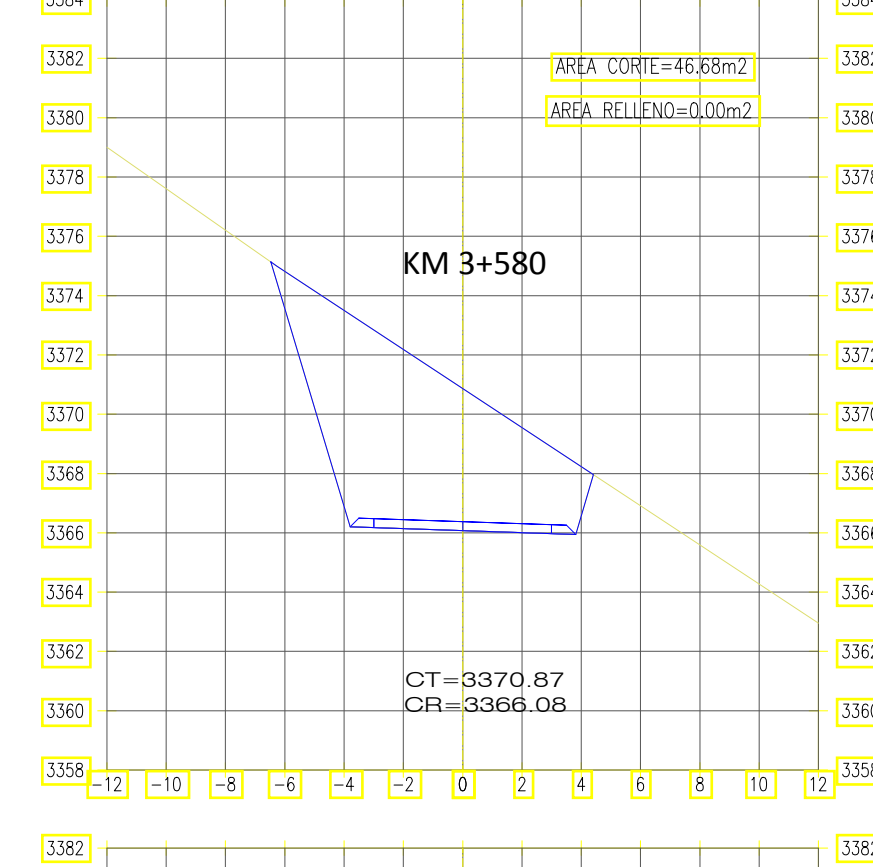
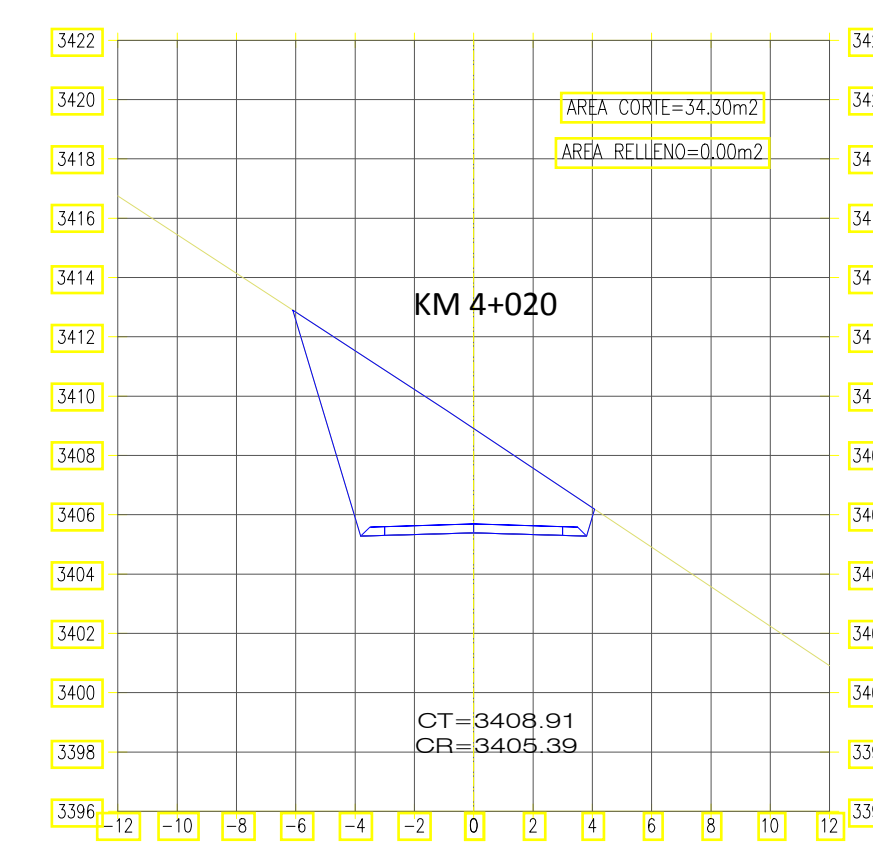
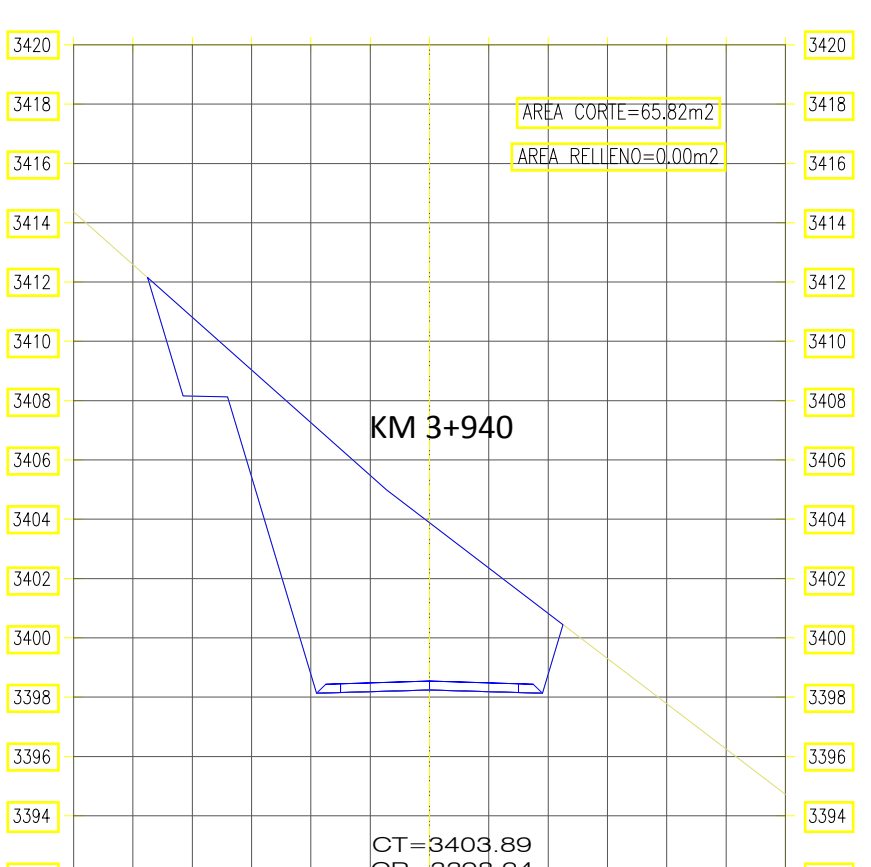
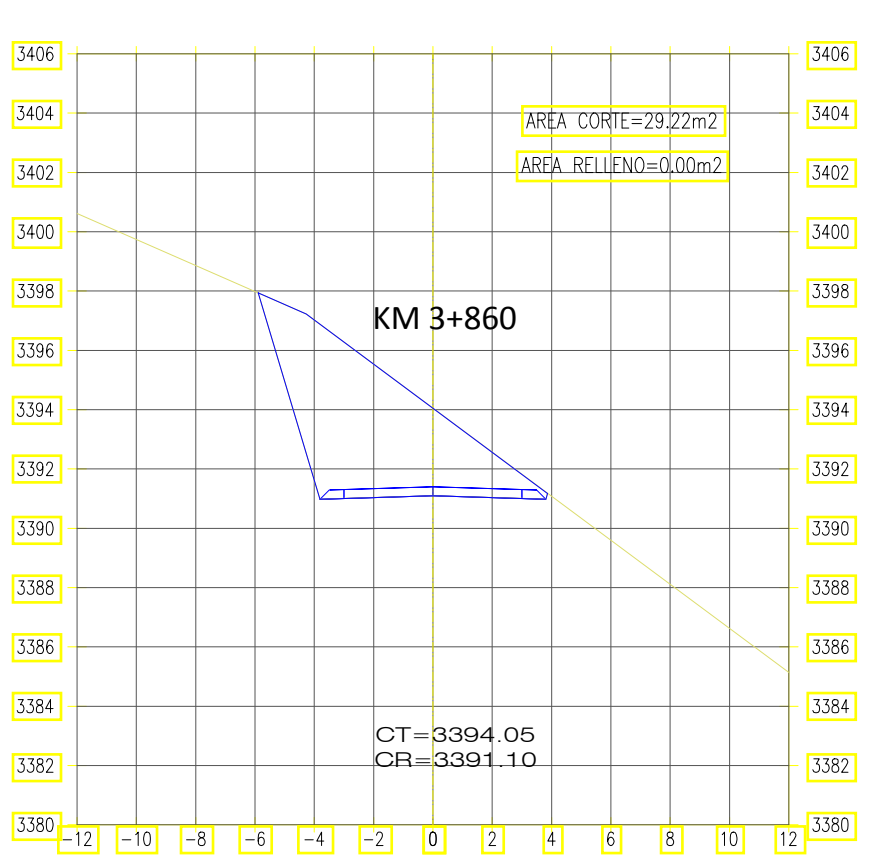
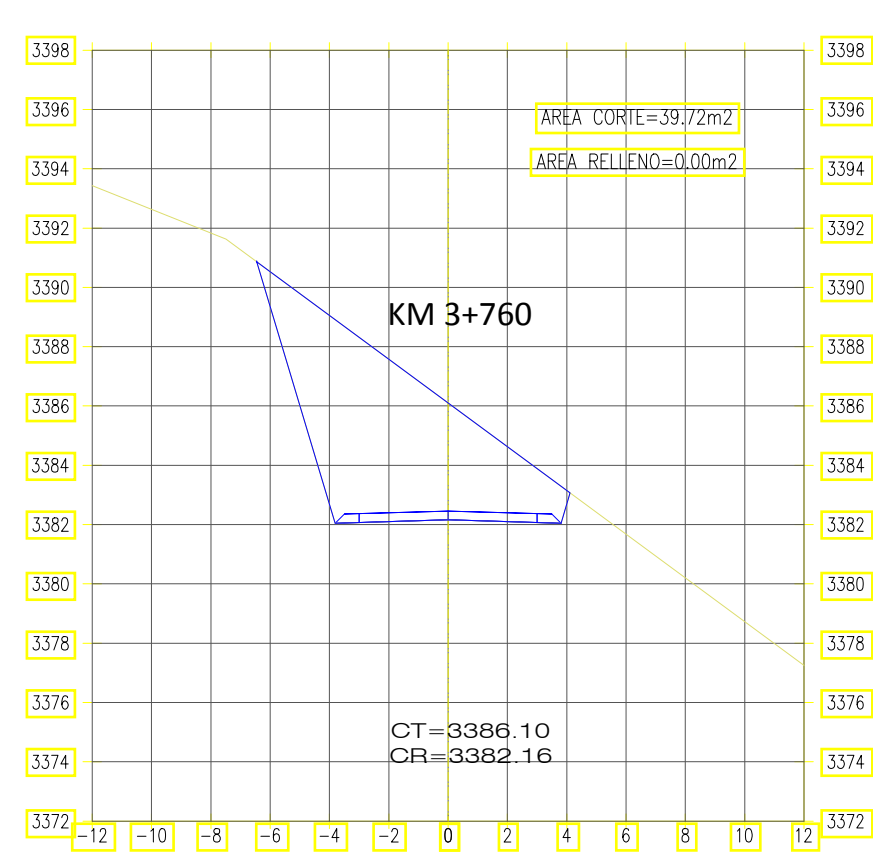
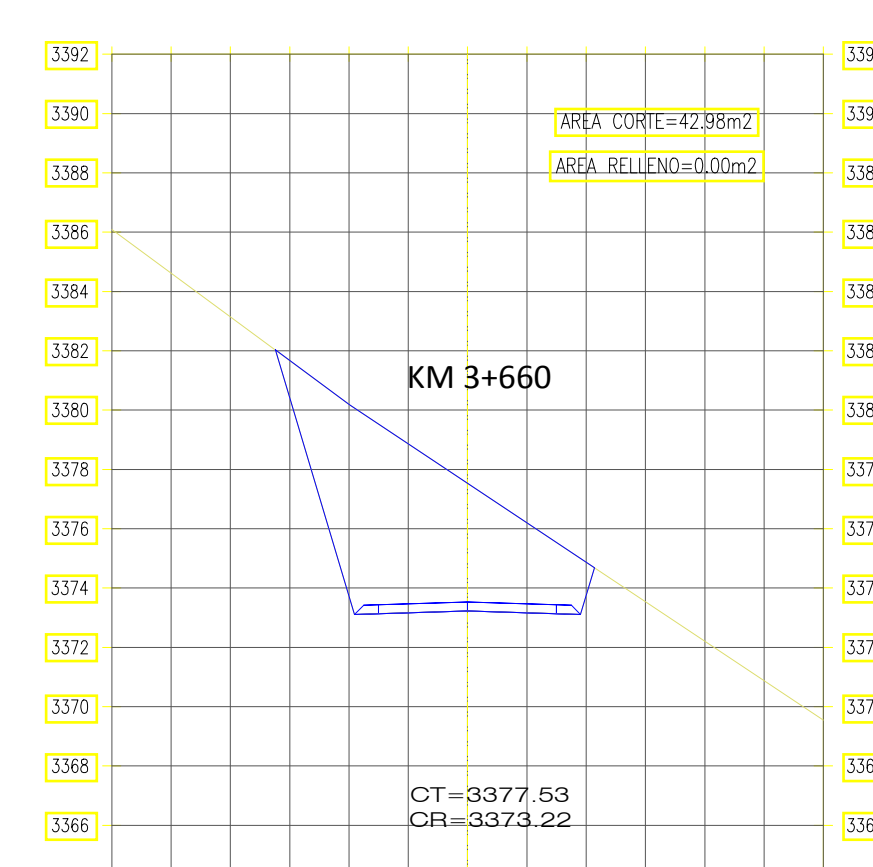
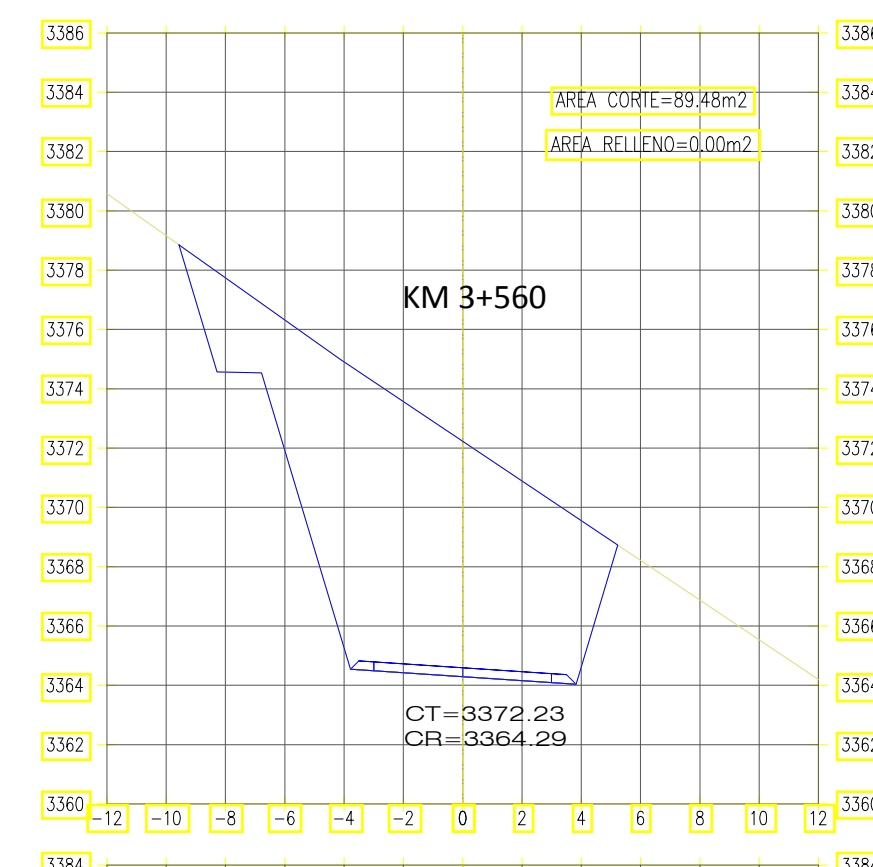
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
	<p>CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>
<p>UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+820 AL 2+420</p>	<p>FECHA: JULIO 2019</p>
<p>ESCALA: 1/200</p>	<p>LAMINA: ST-04</p>	



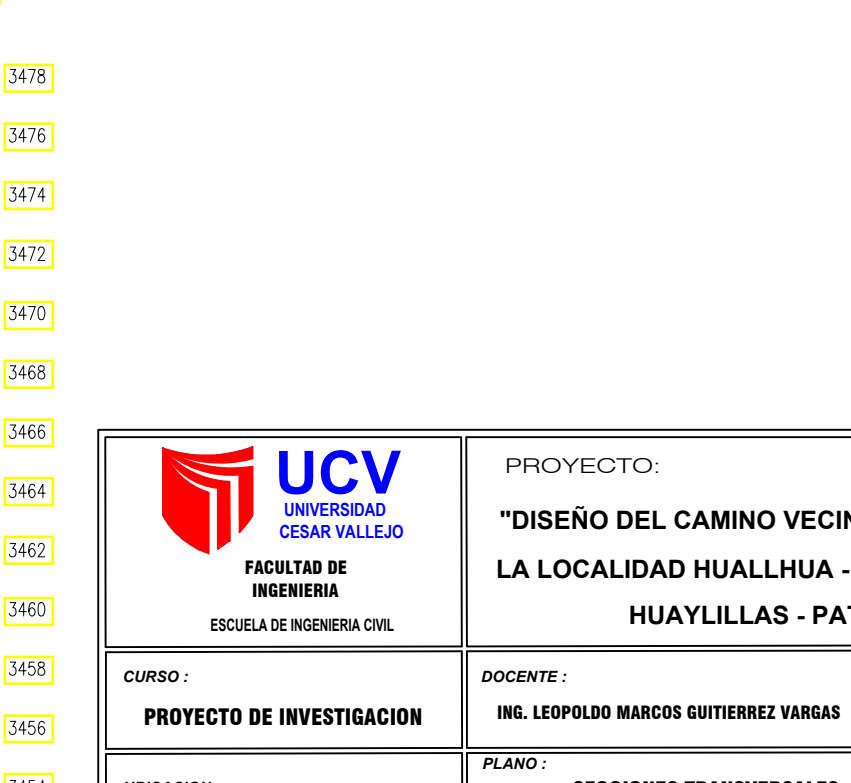
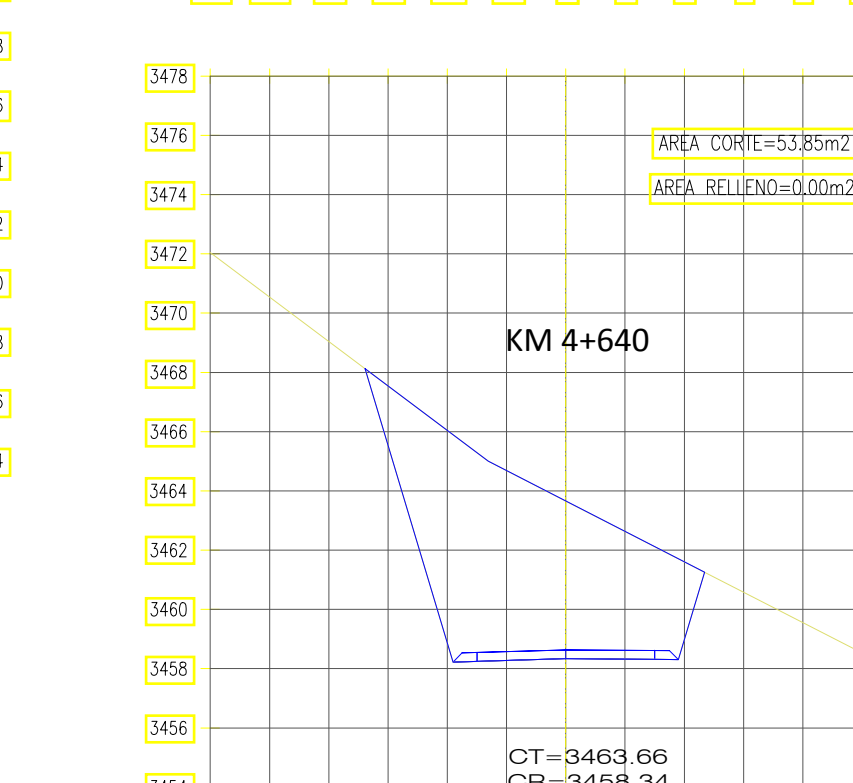
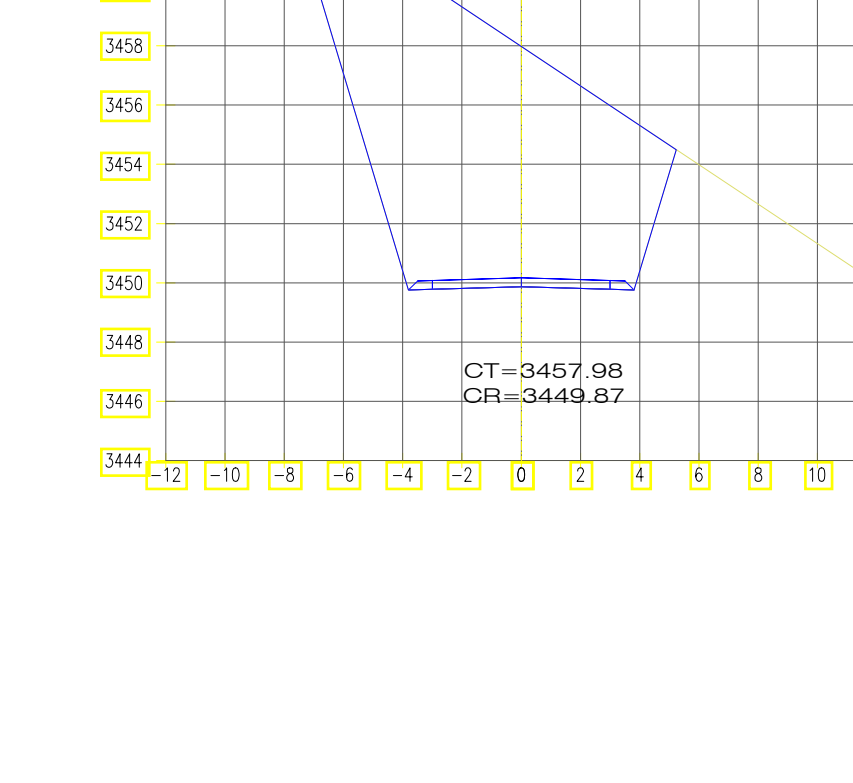
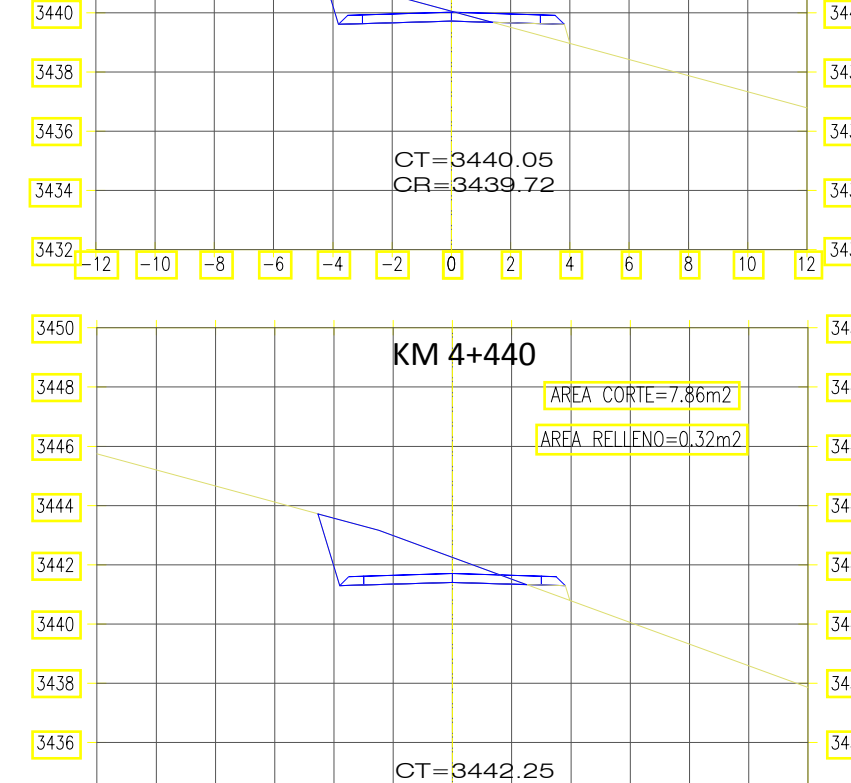
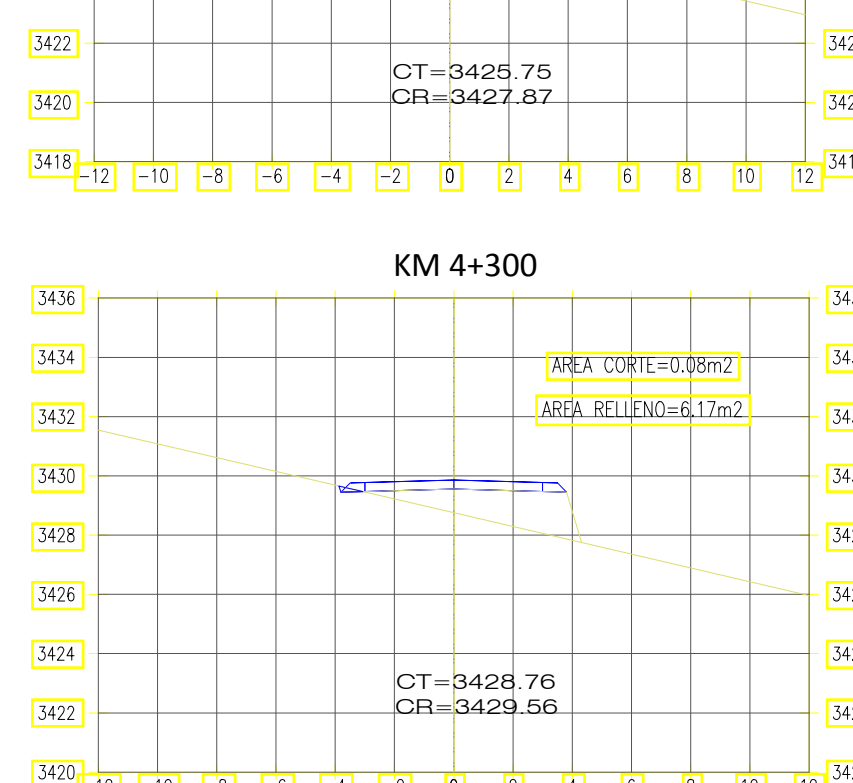
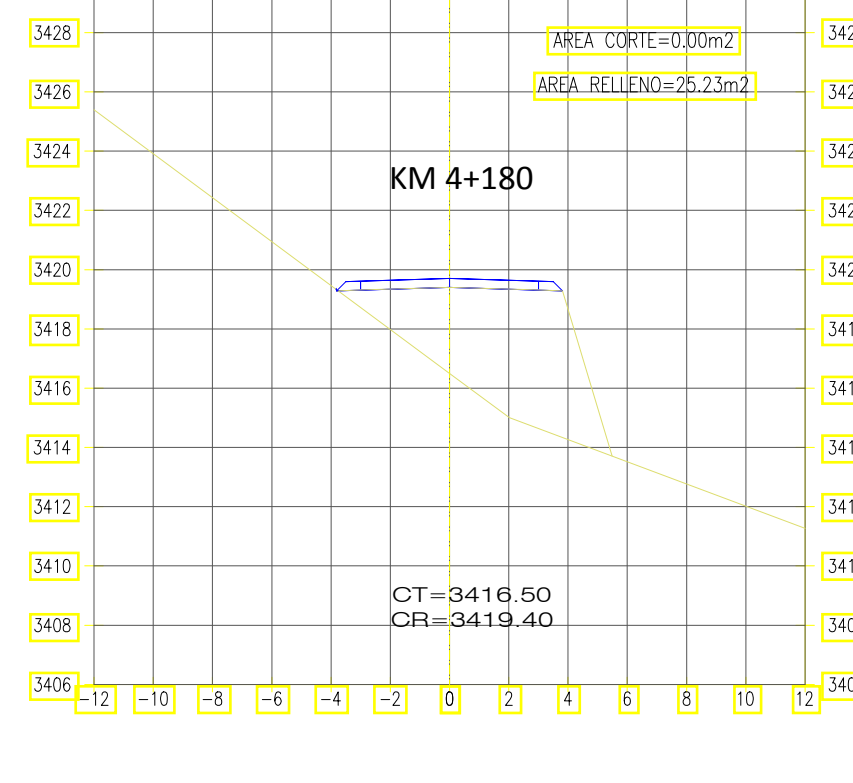
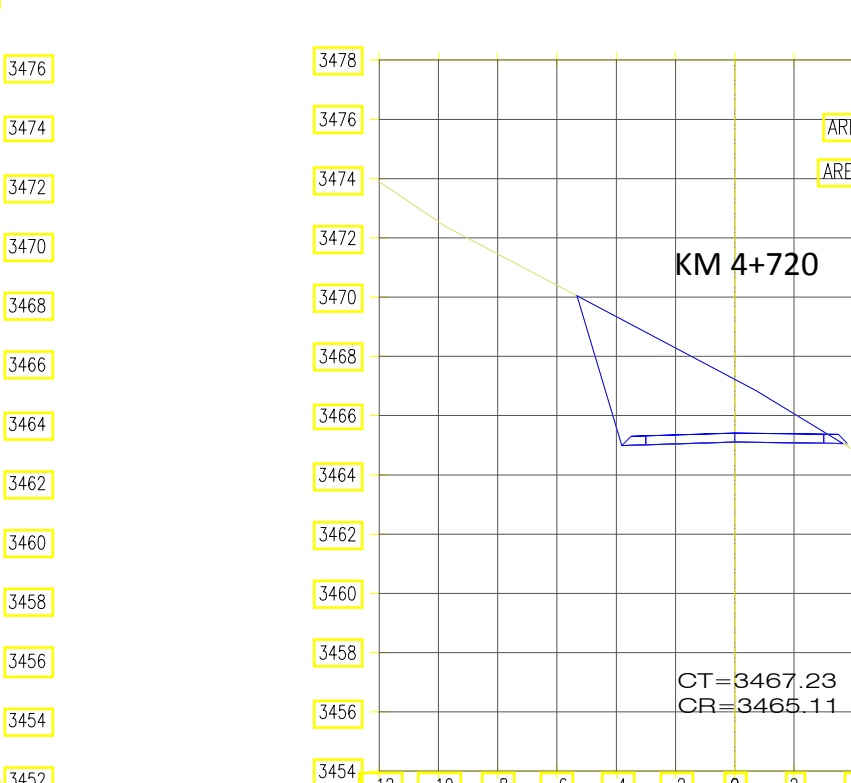
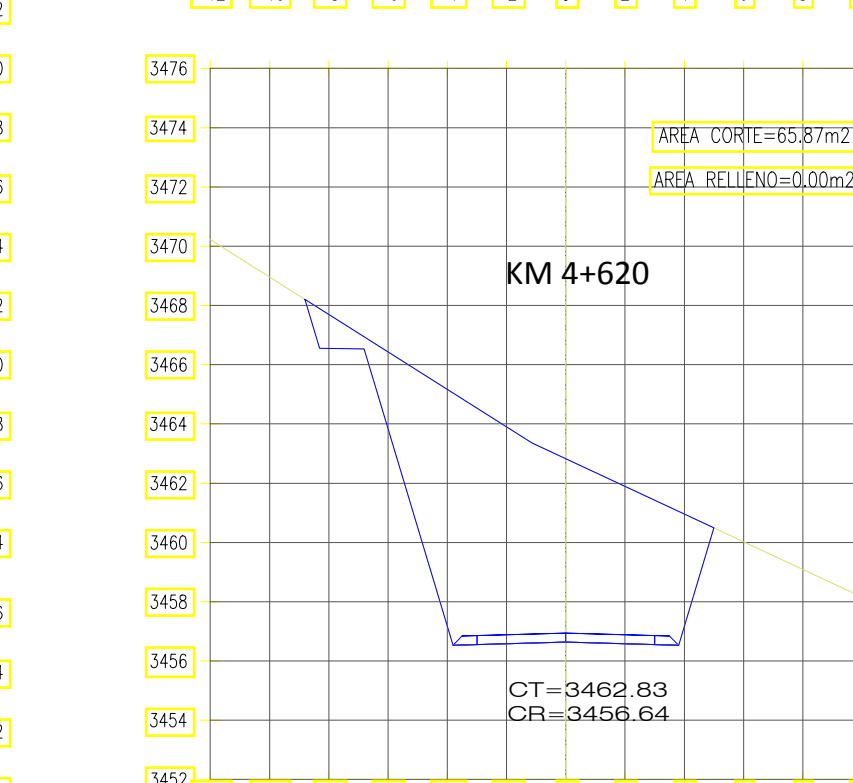
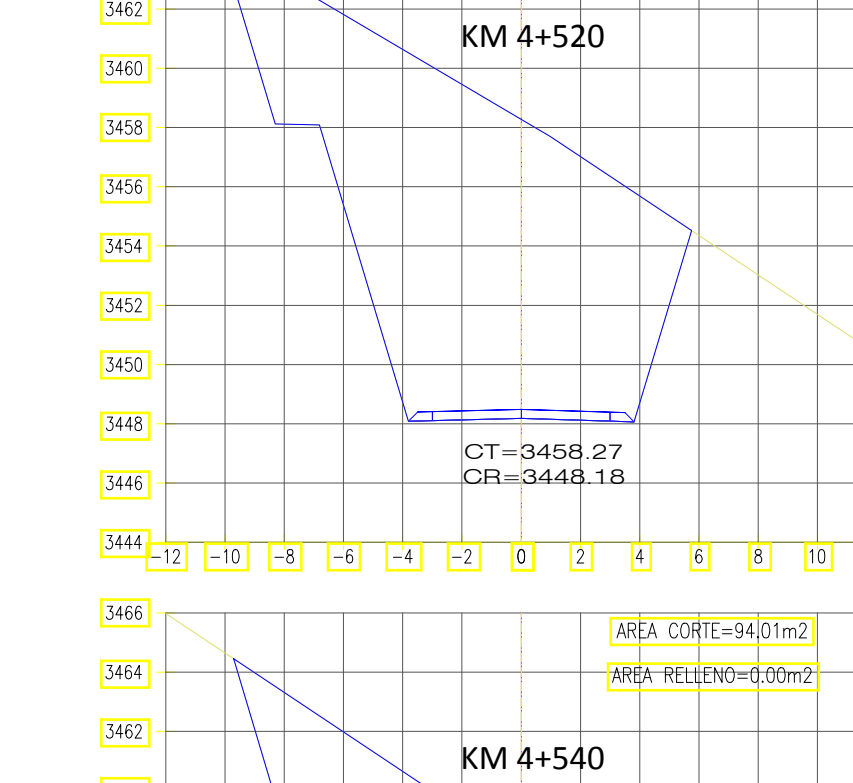
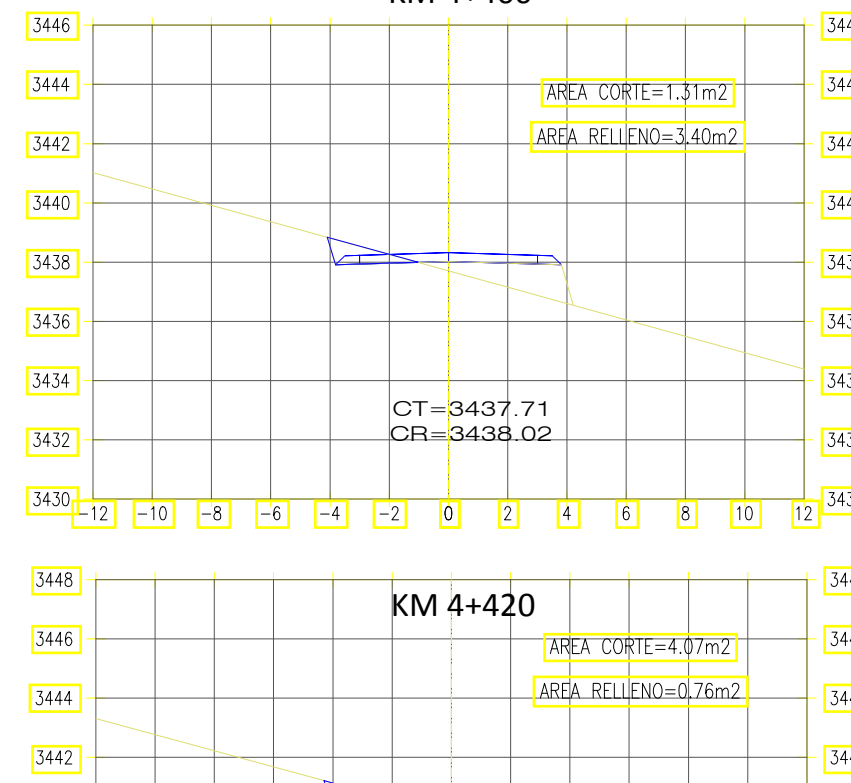
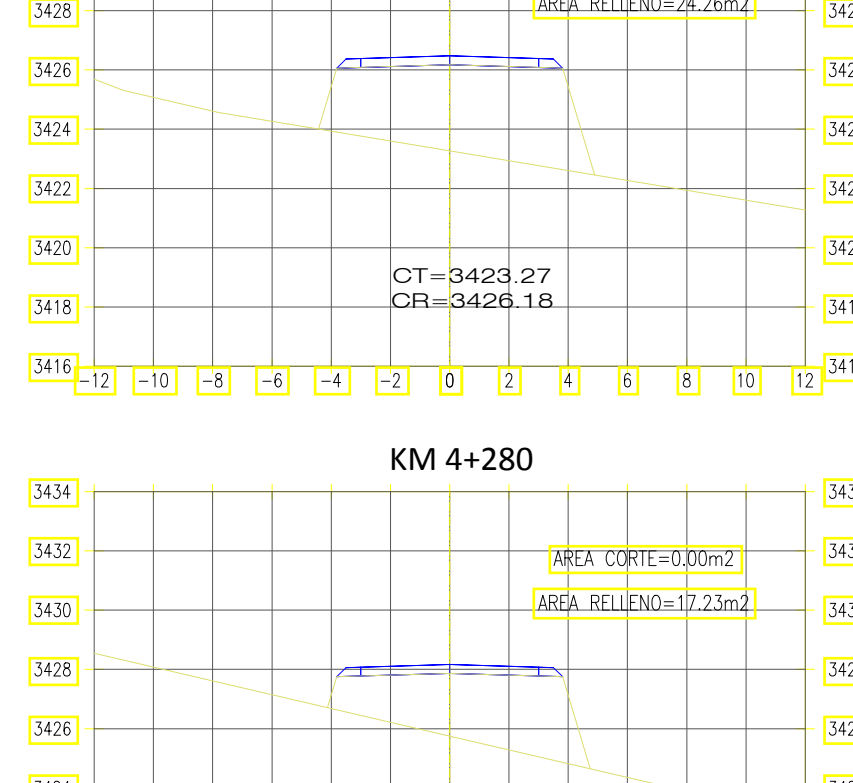
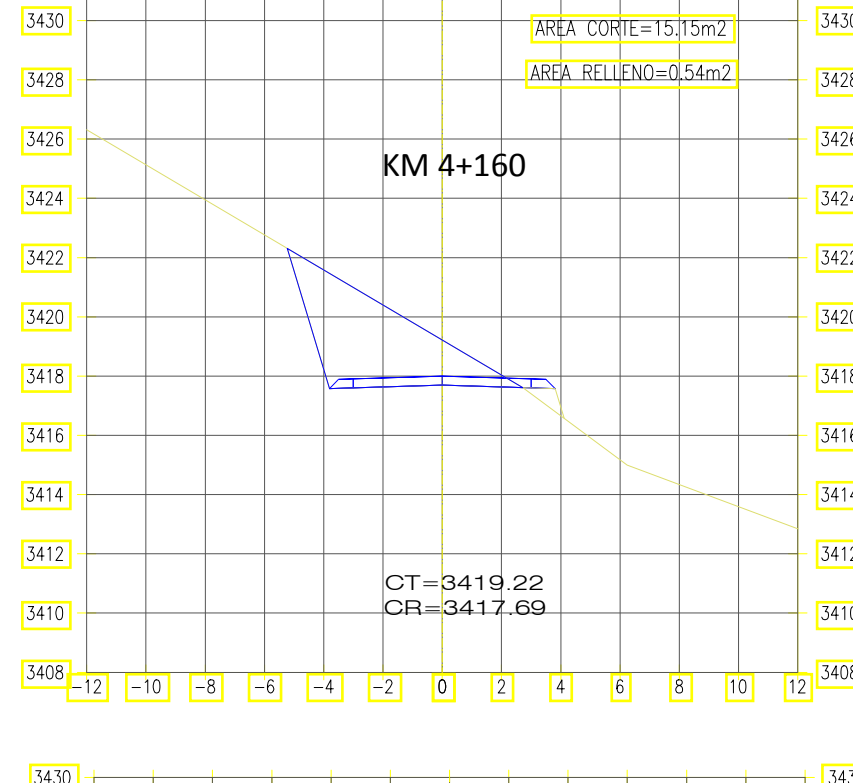
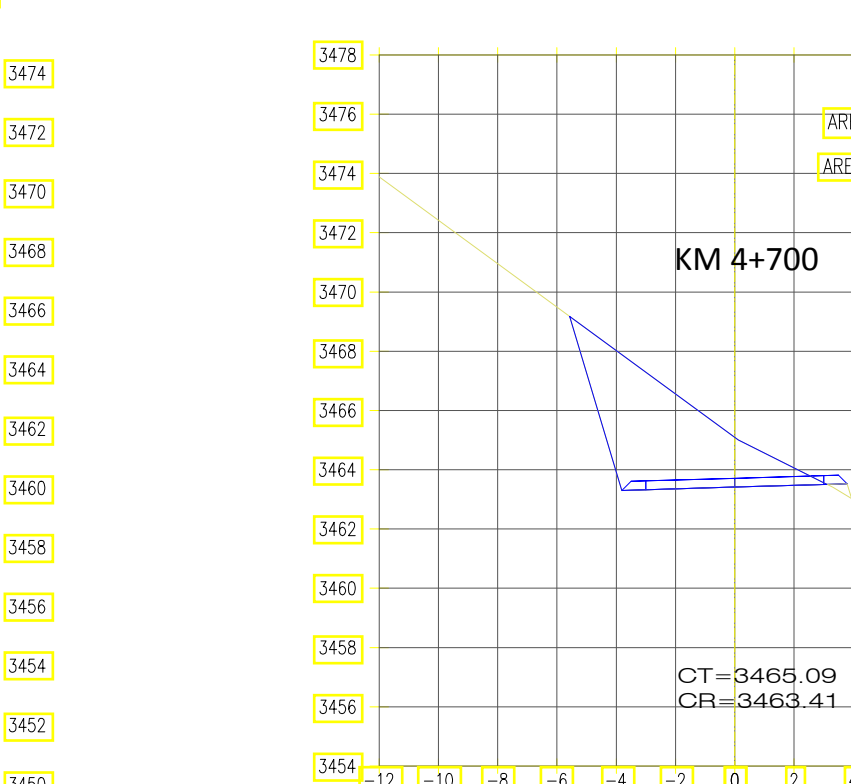
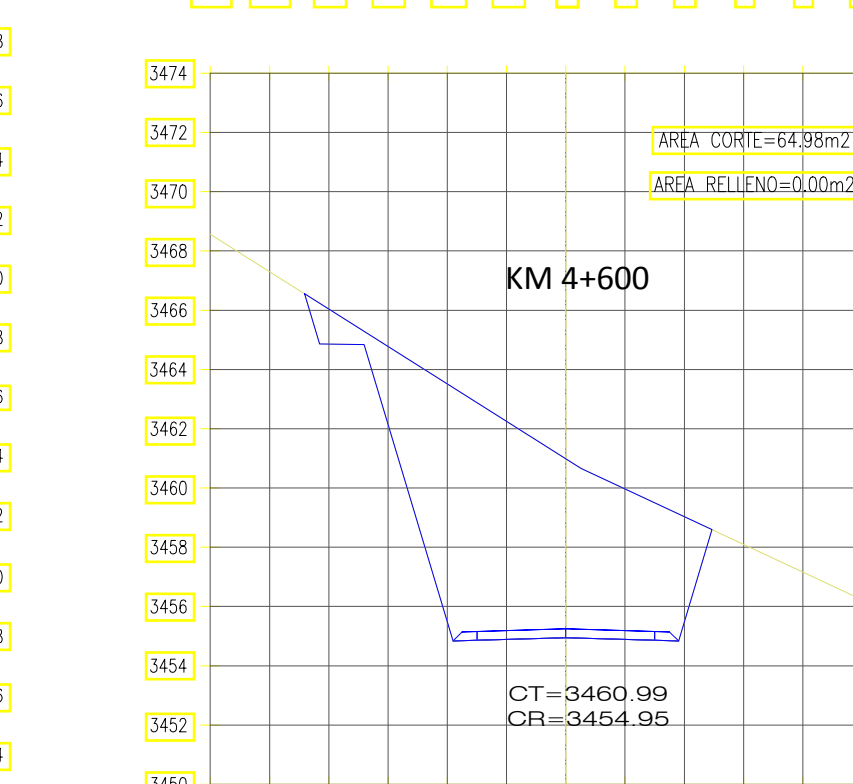
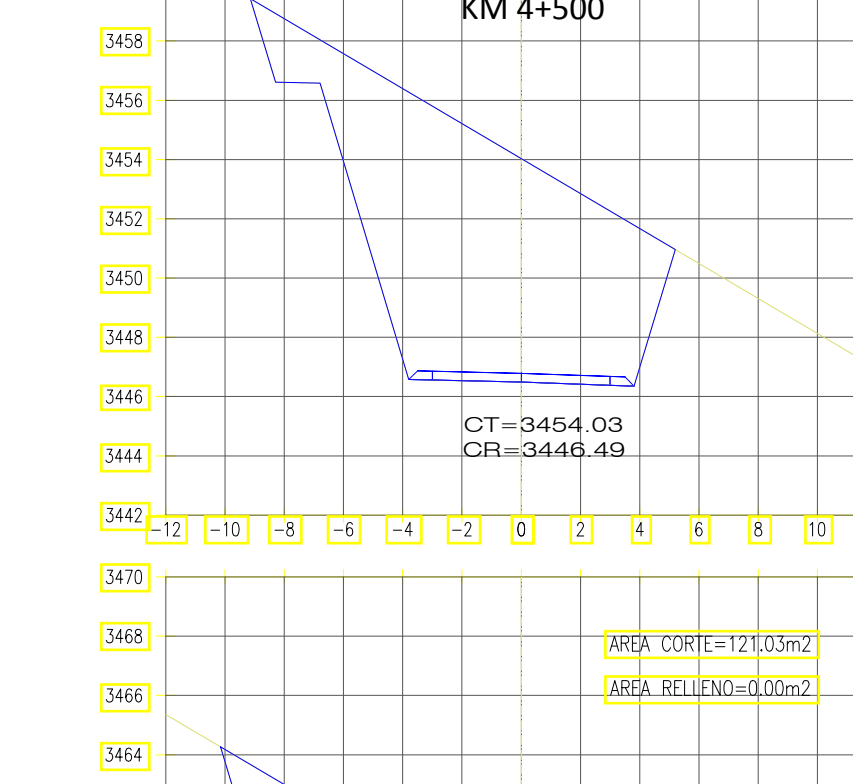
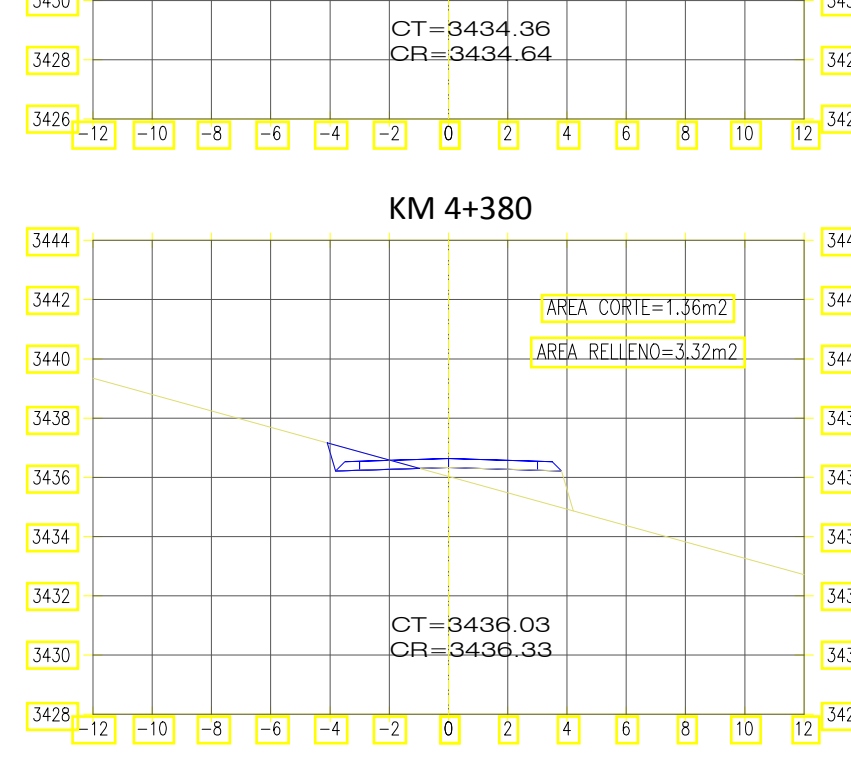
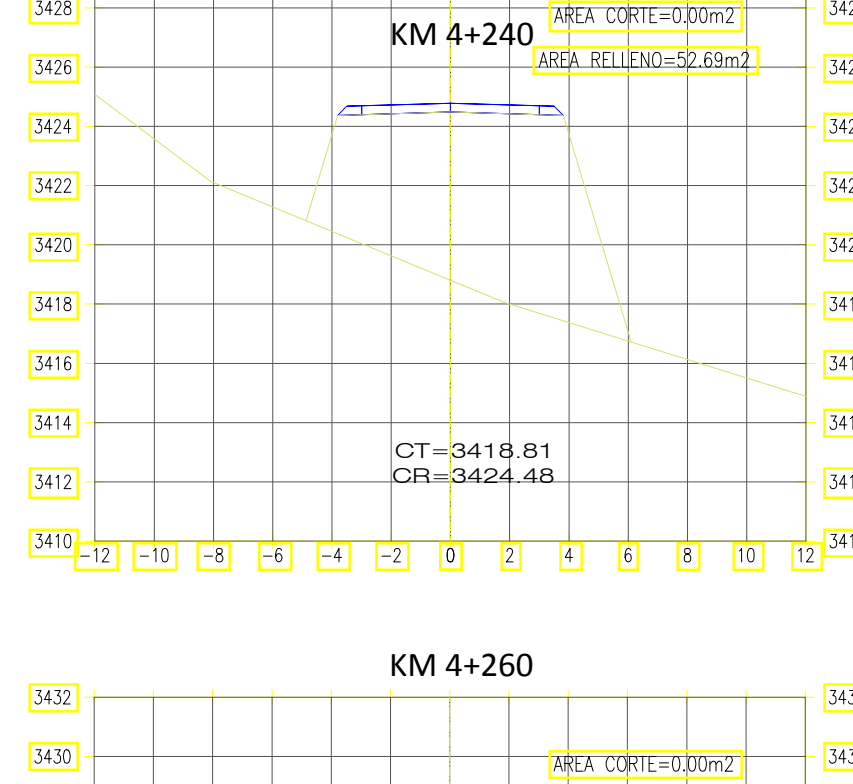
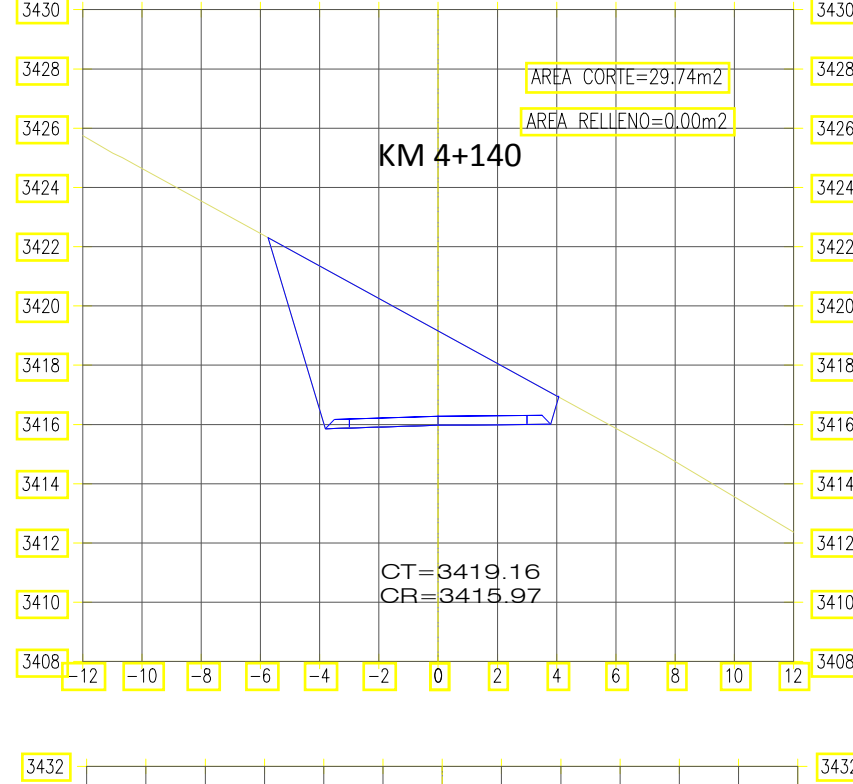
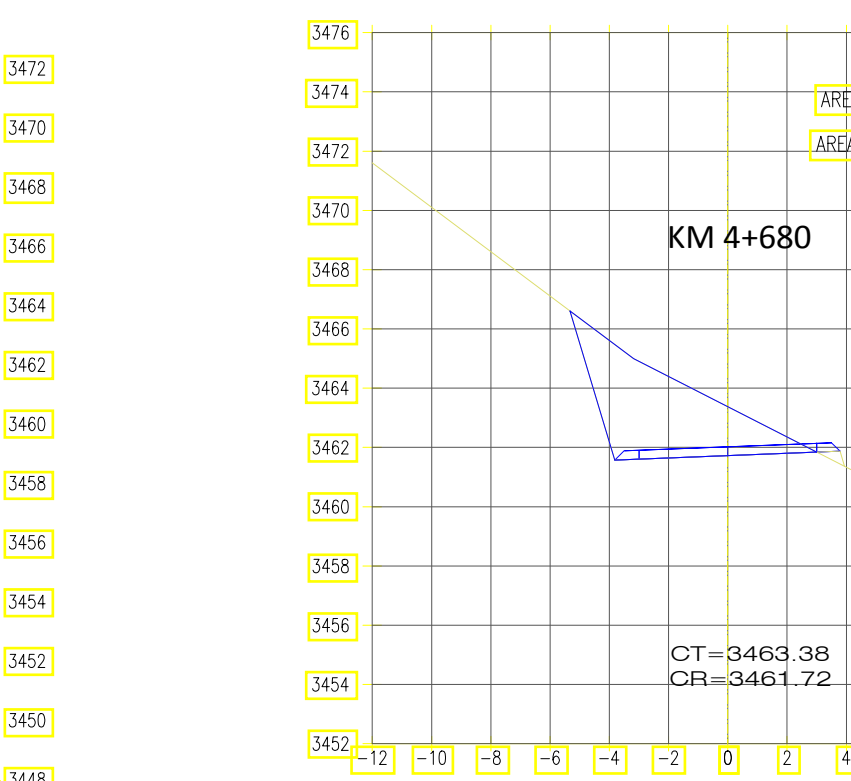
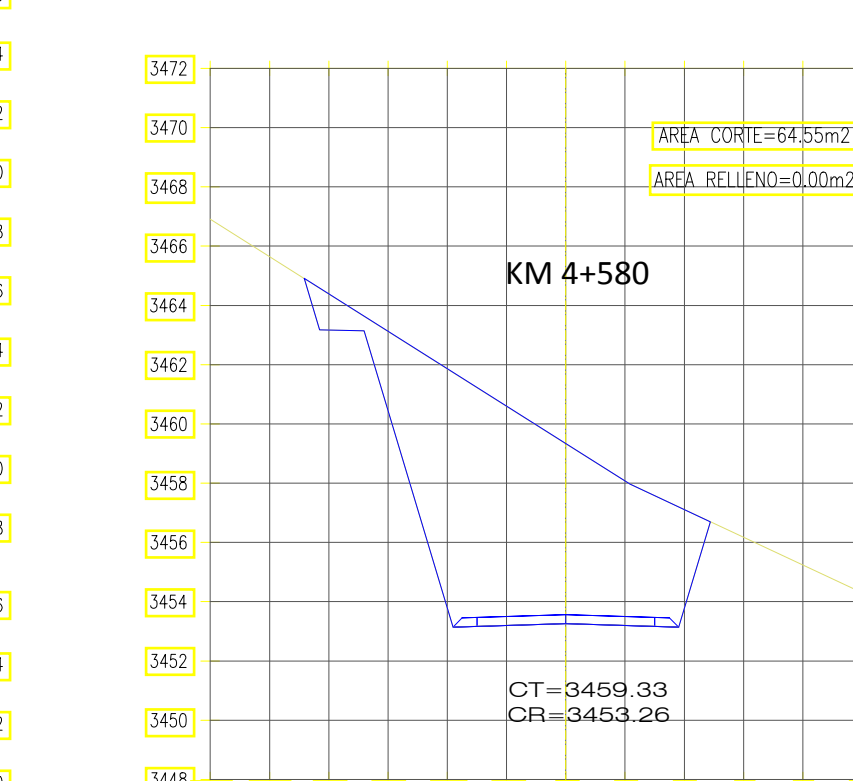
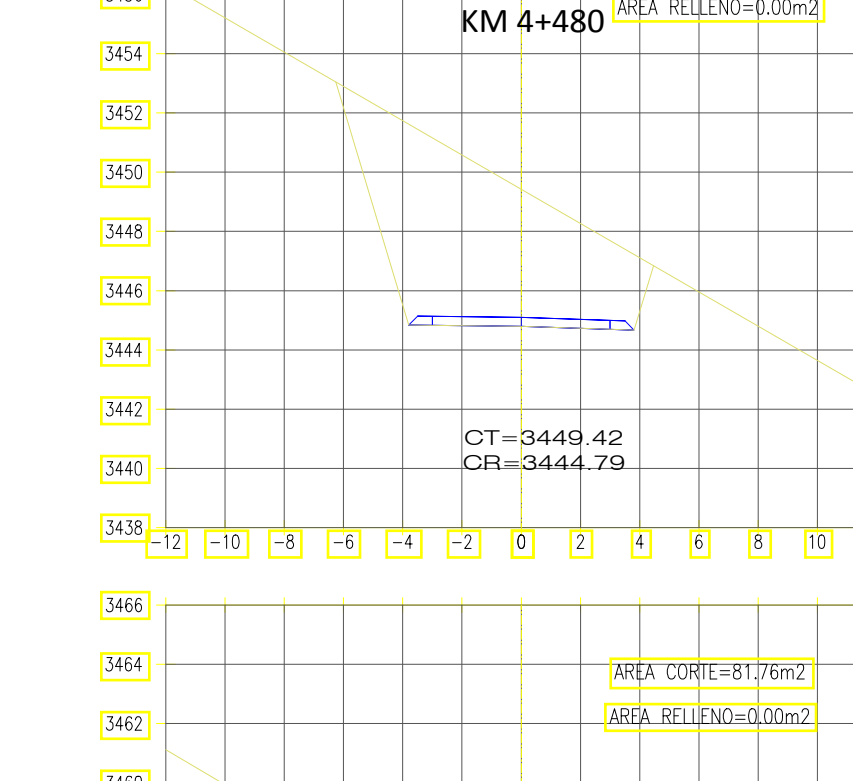
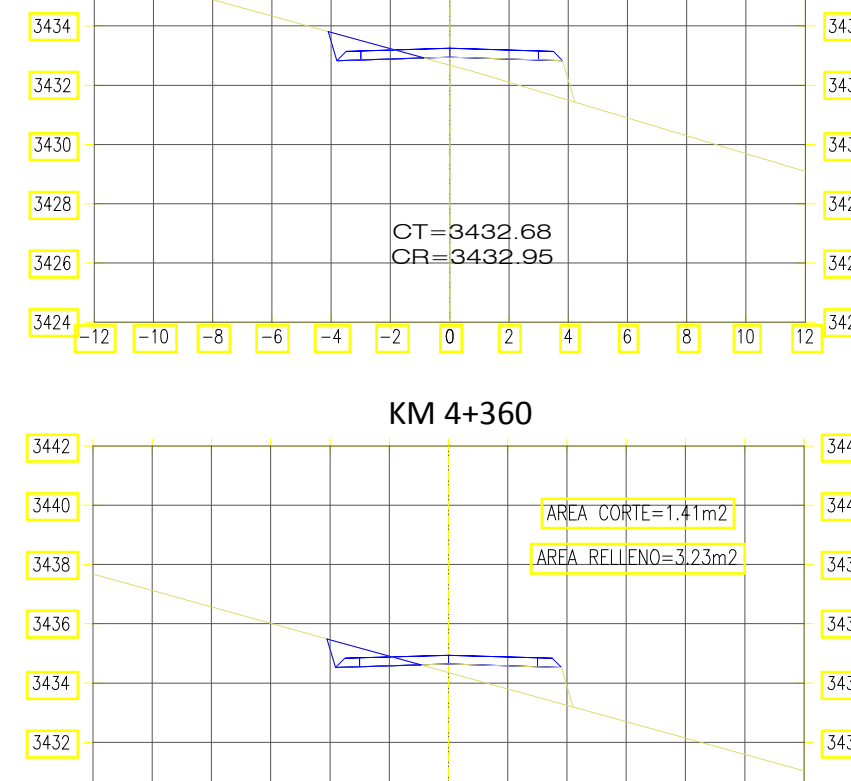
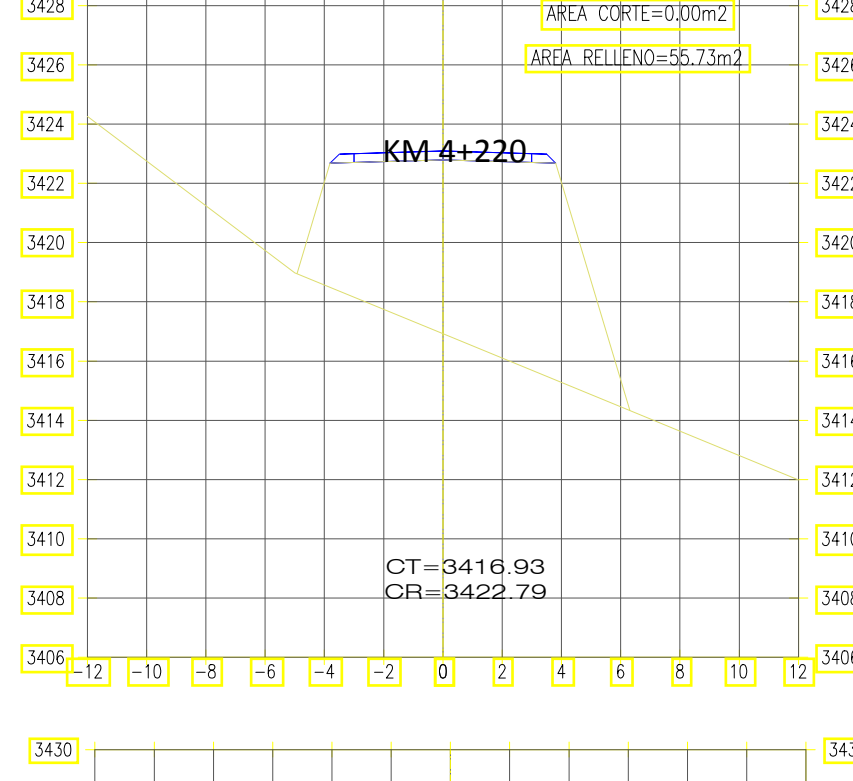
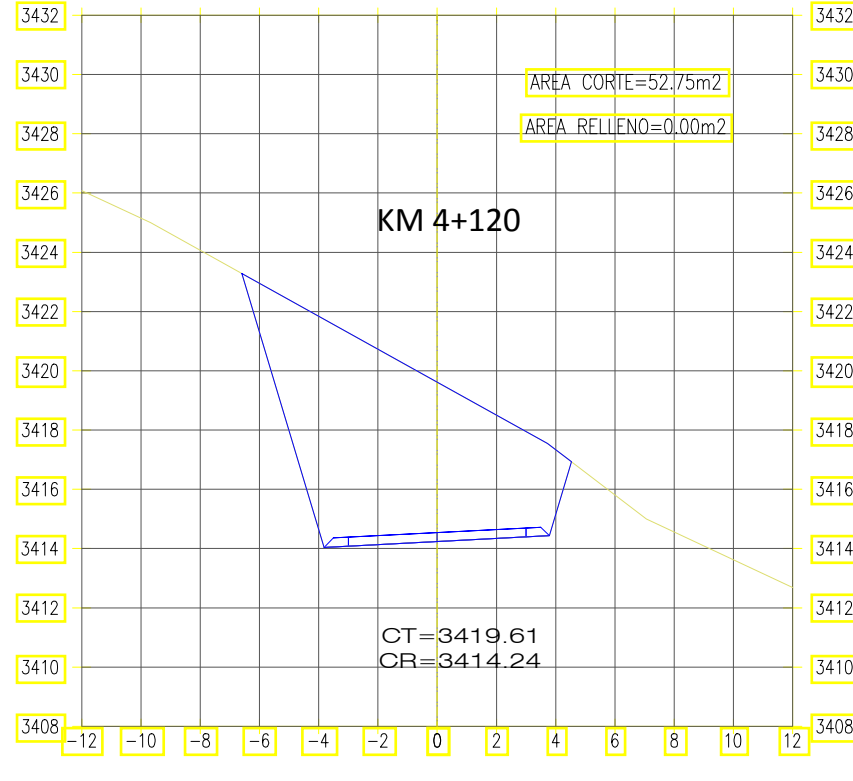
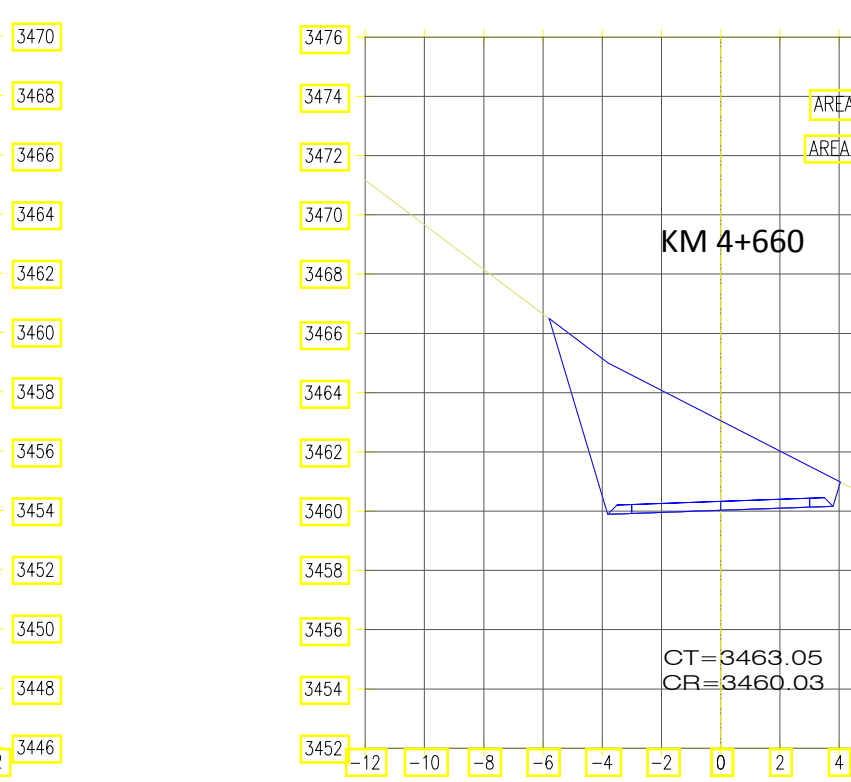
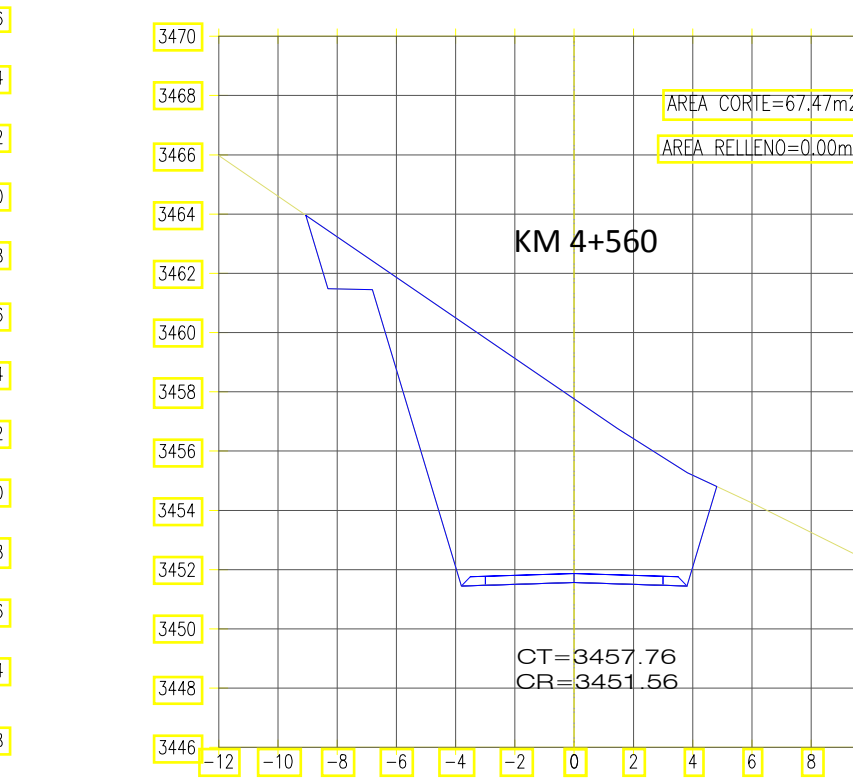
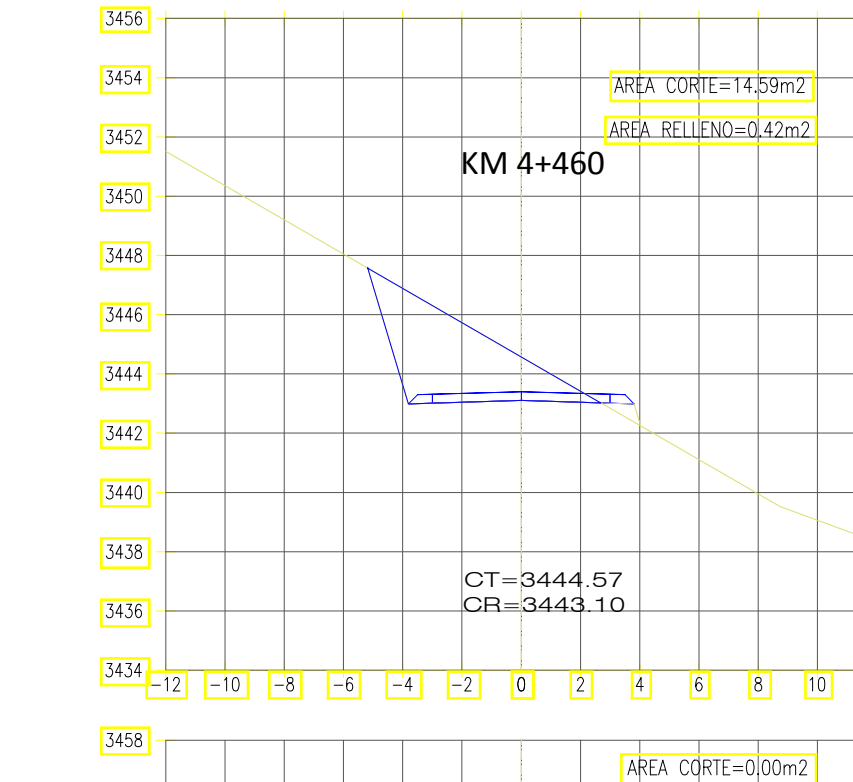
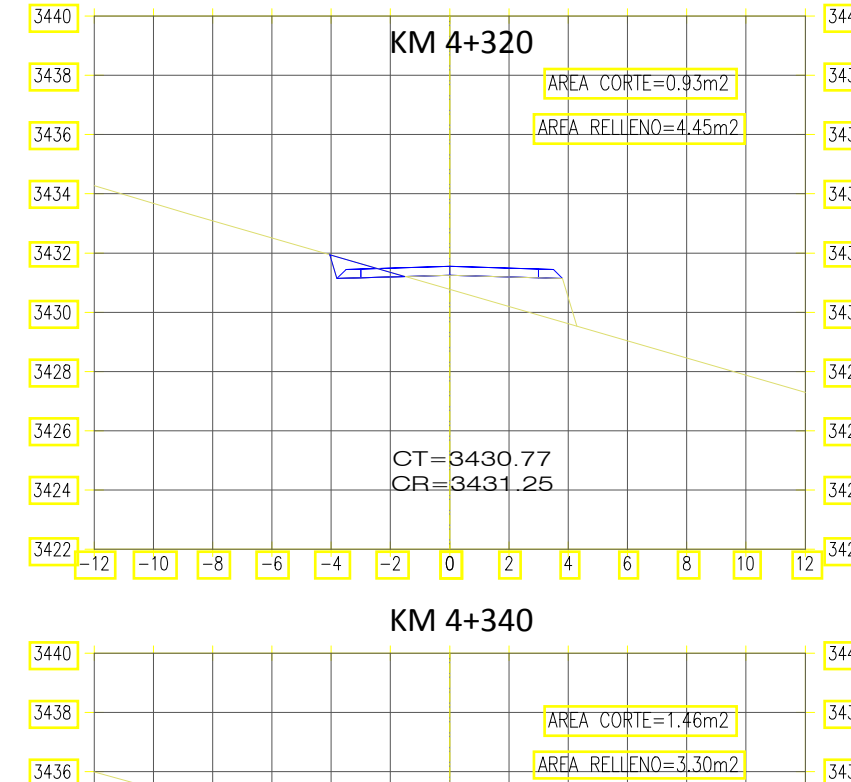
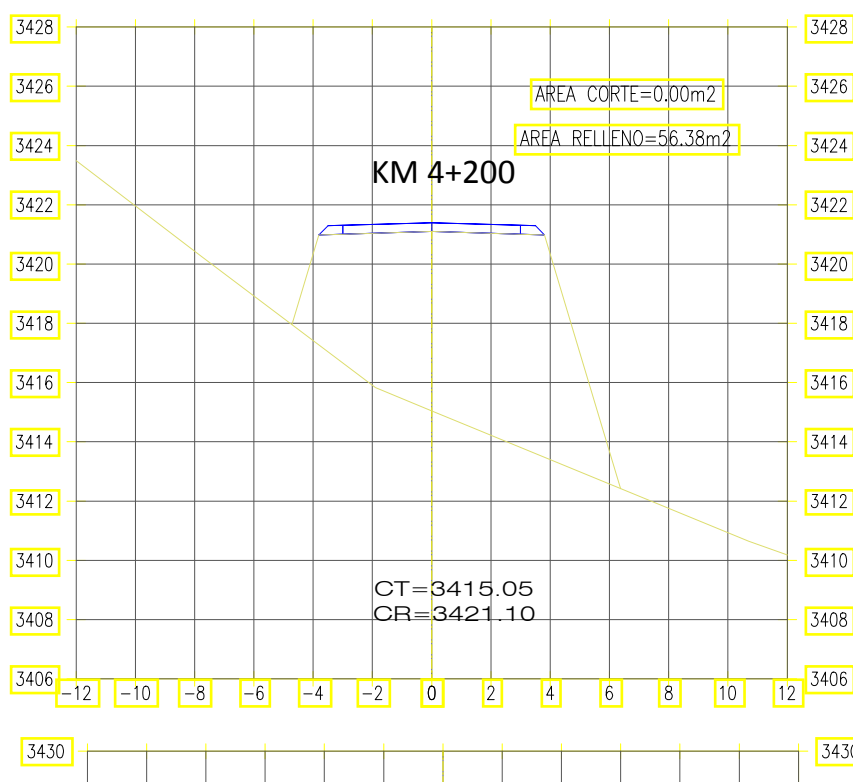
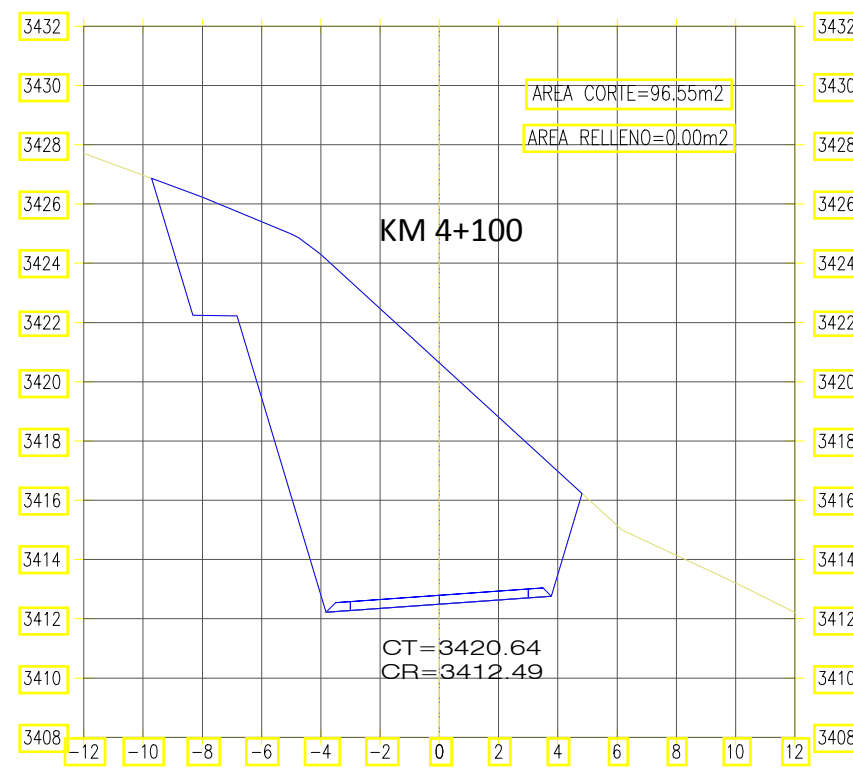
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 2+440 AL 3+000	FECHA: JULIO 2019
ESCALA: 1/200		LAMINA: ST-05



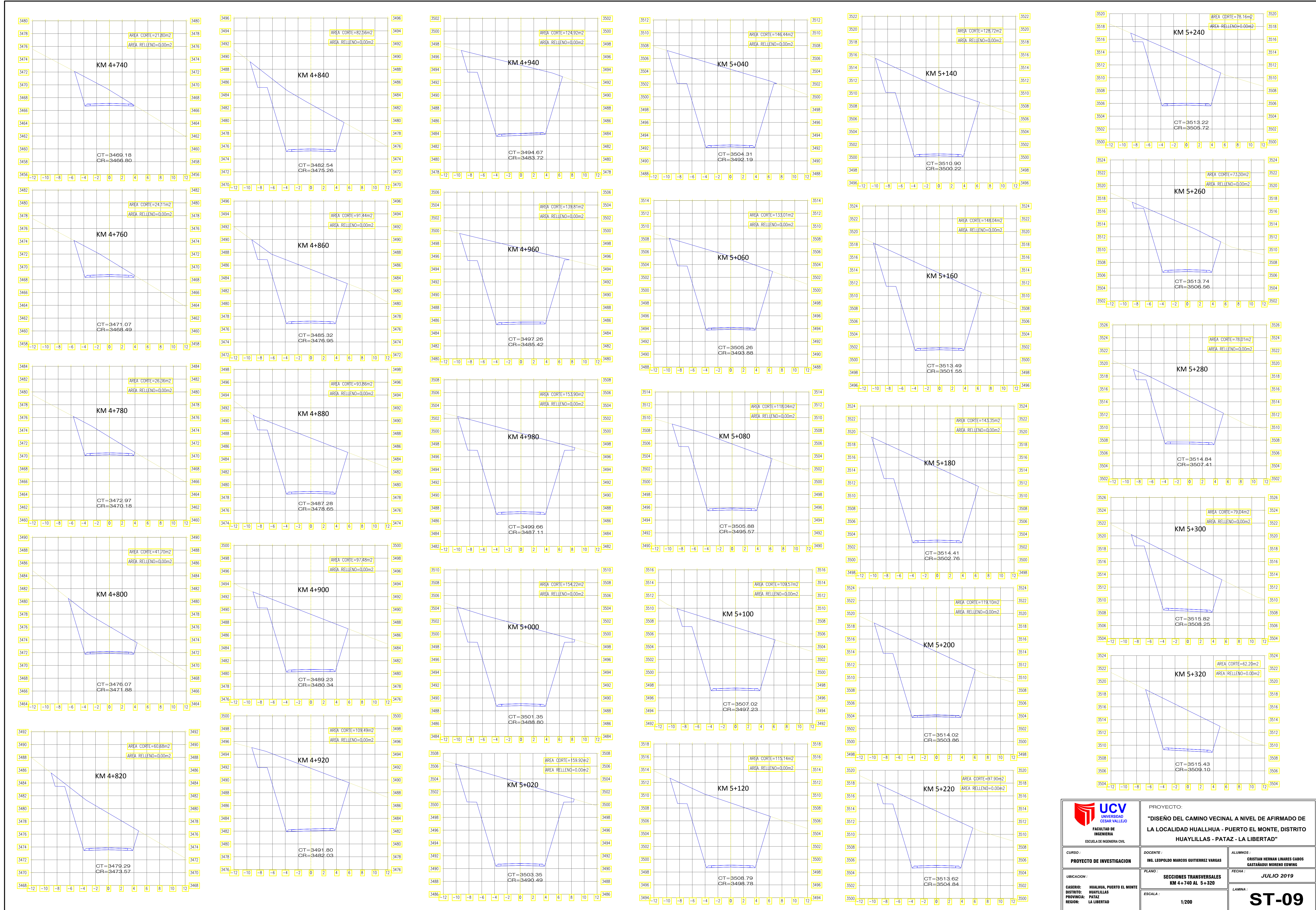
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION		DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	
UBICACION: HUALHUA, PUERTO EL MONTE		ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABROS GASTARIBUI MORENO EDWING	
CASERIO: HUALHUA, PUERTO EL MONTE		PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 3+020 AL 3+540	
DISTRITO: PATAZ		FECHA: JULIO 2019	
REGION: LA LIBERTAD		LAMINA: ST-06	
		ESCALA: 1/200	




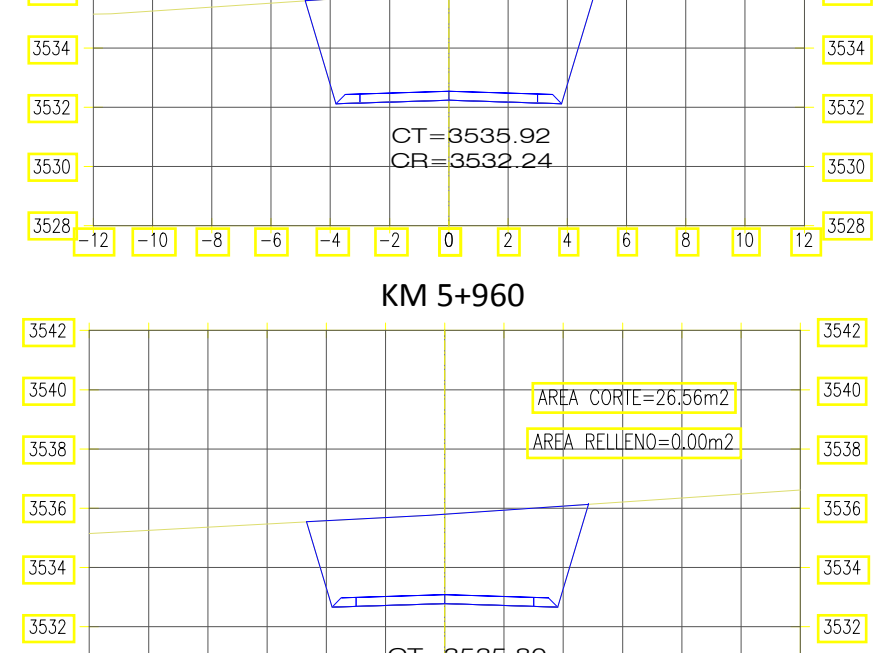
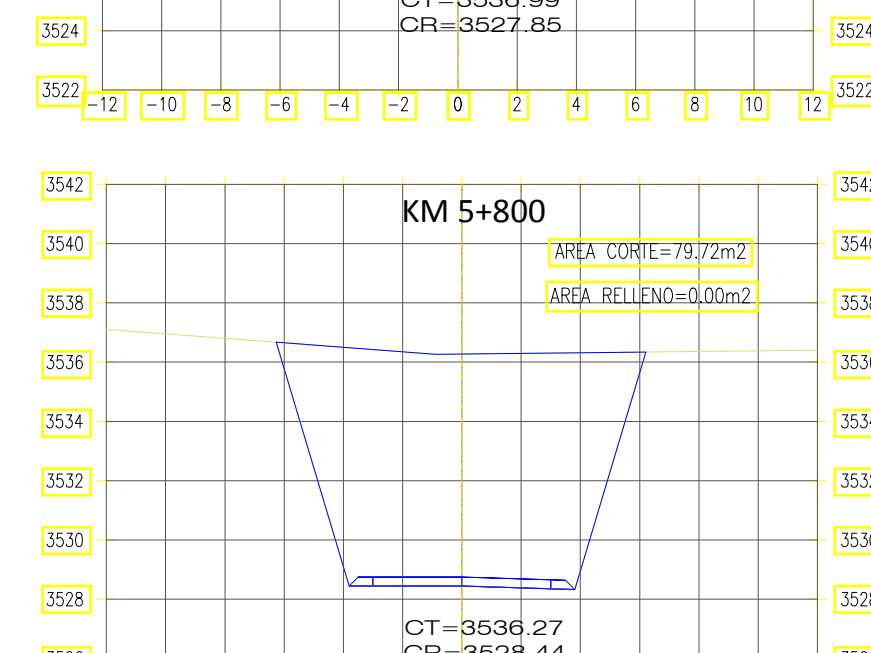
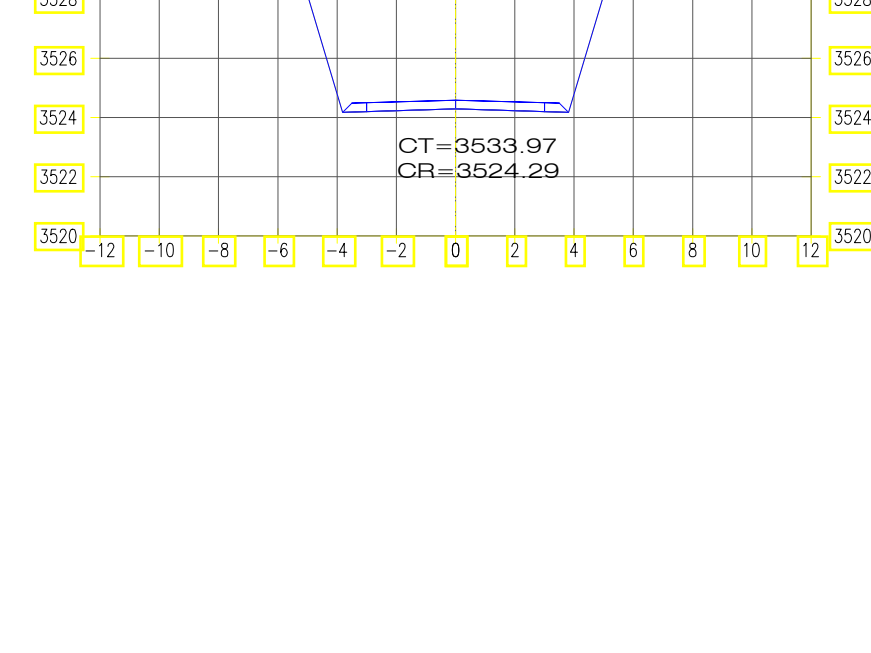
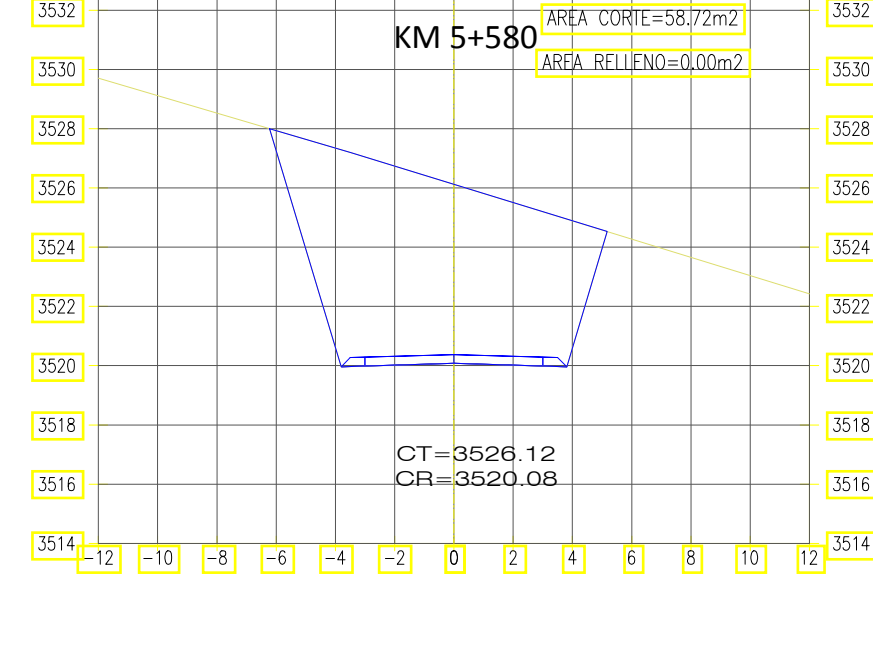
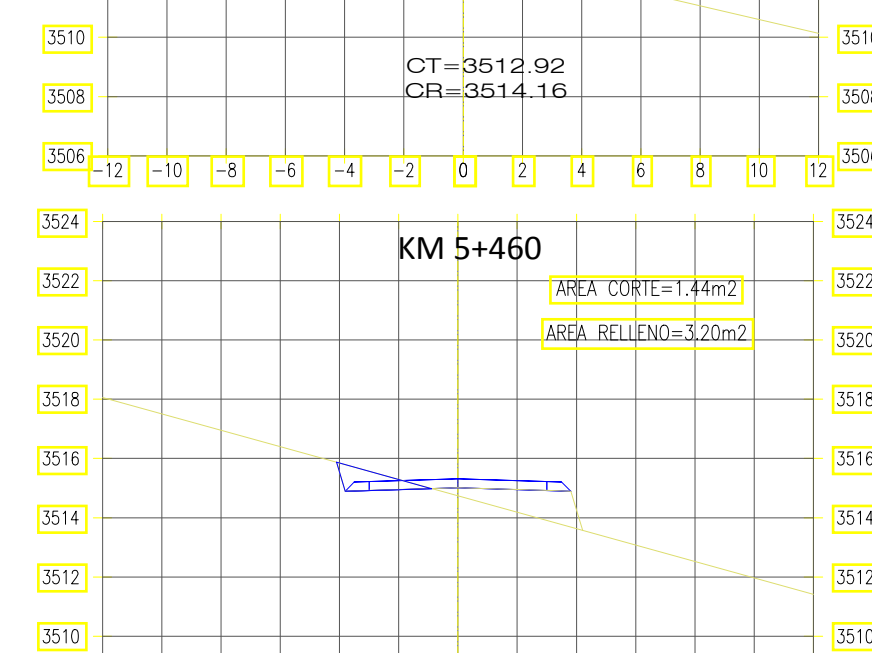
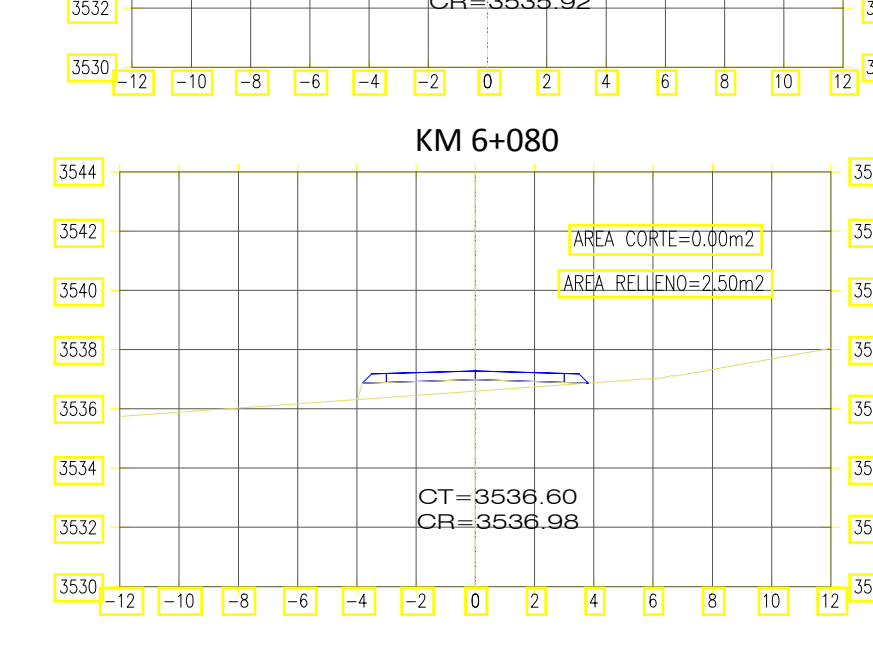
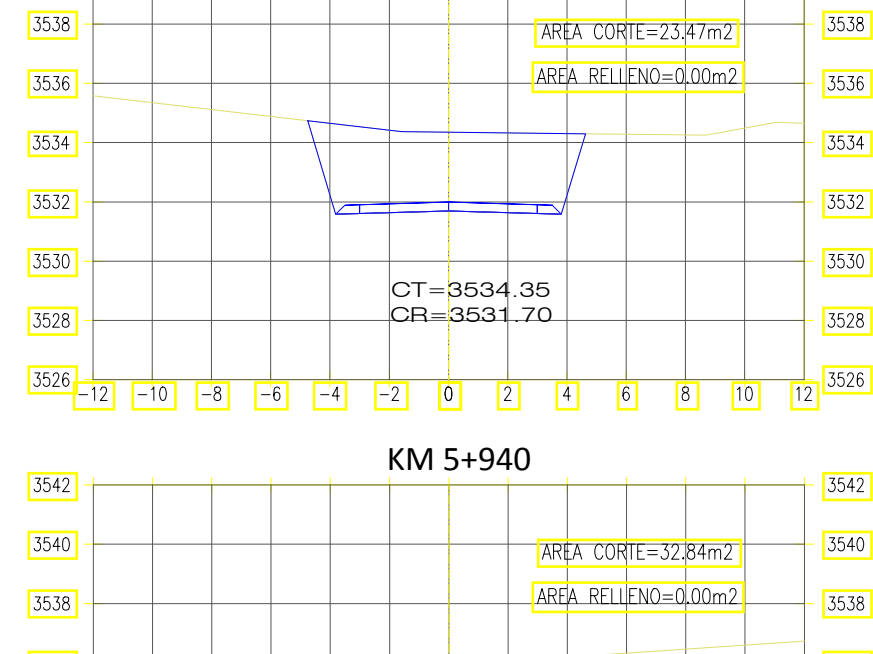
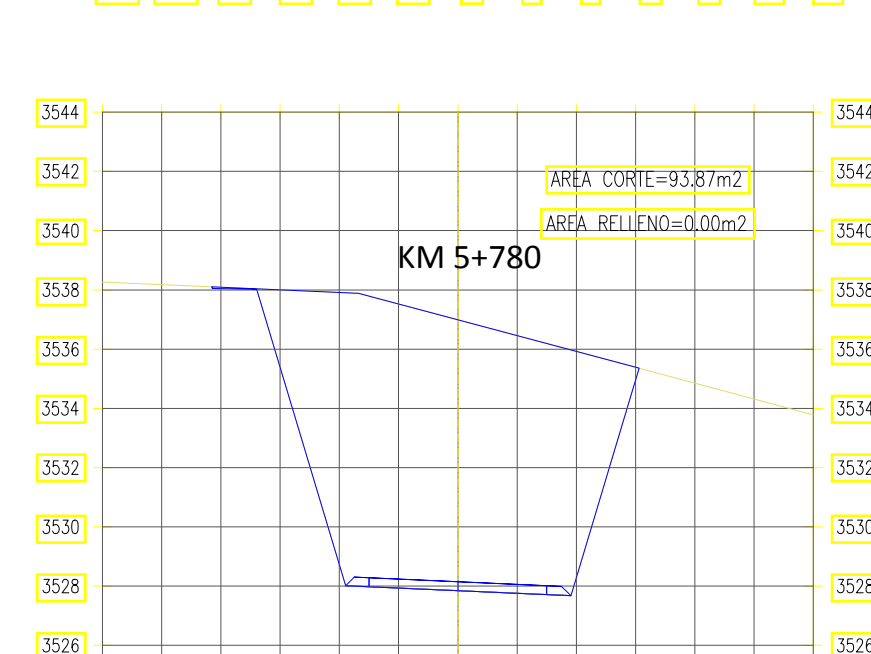
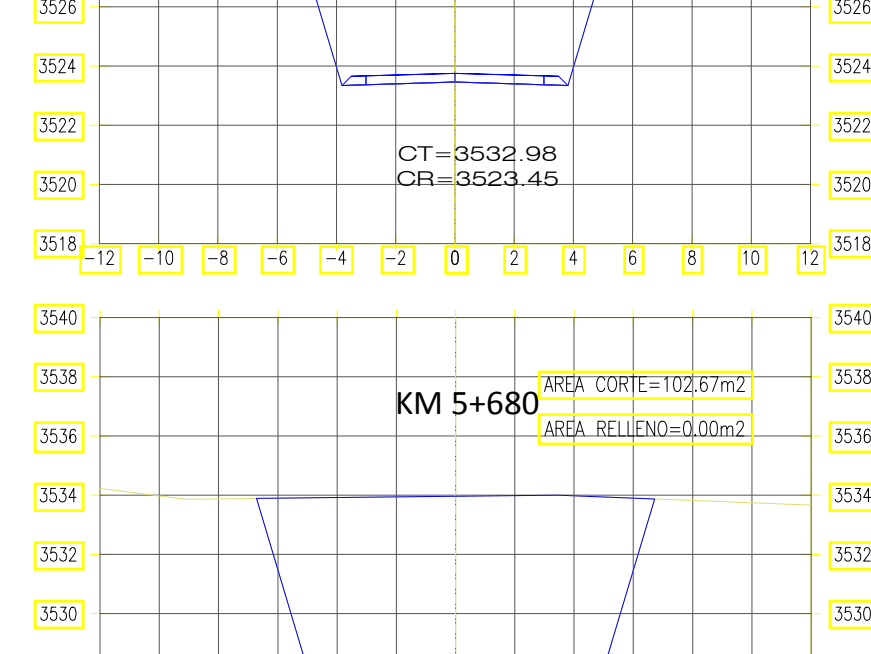
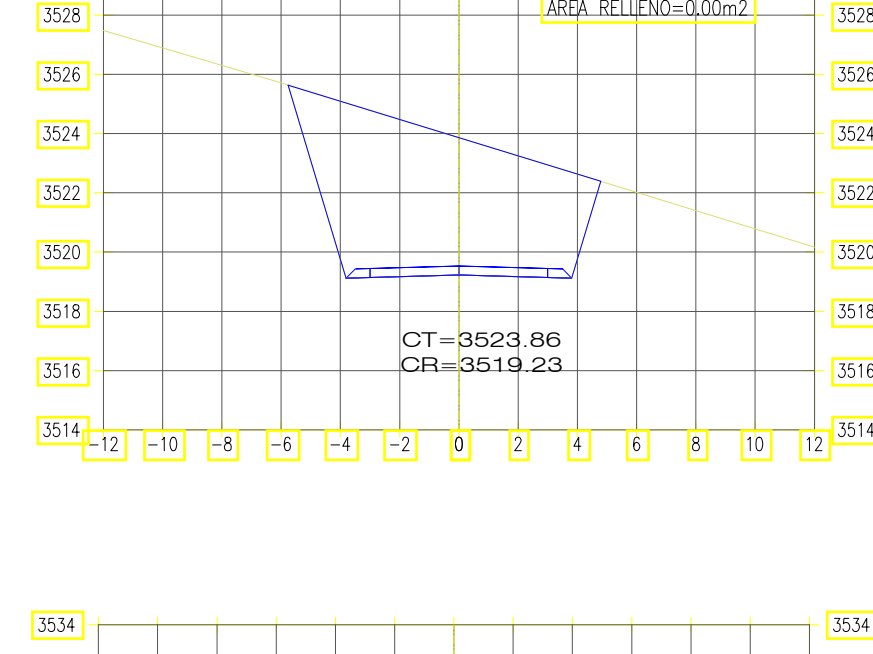
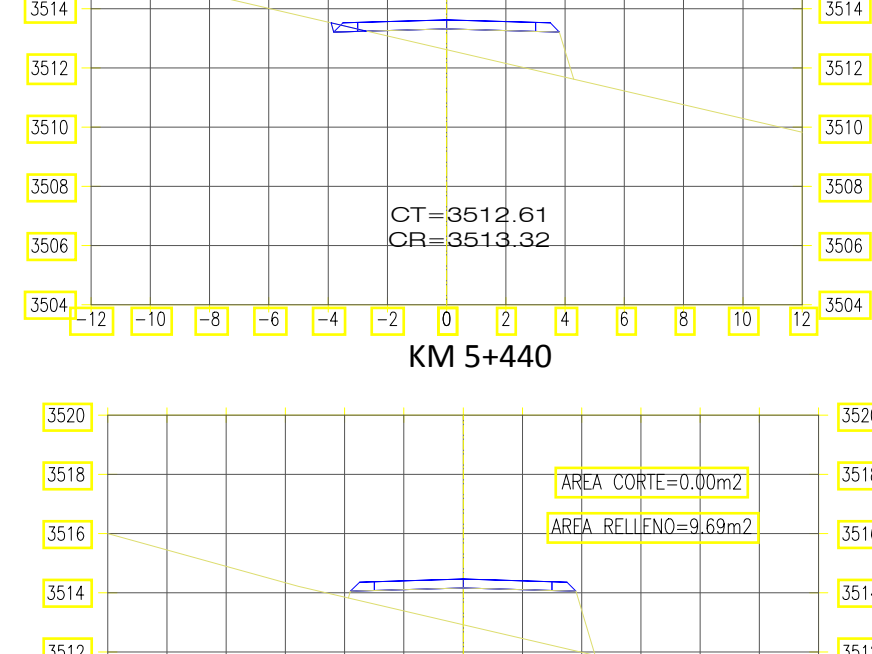
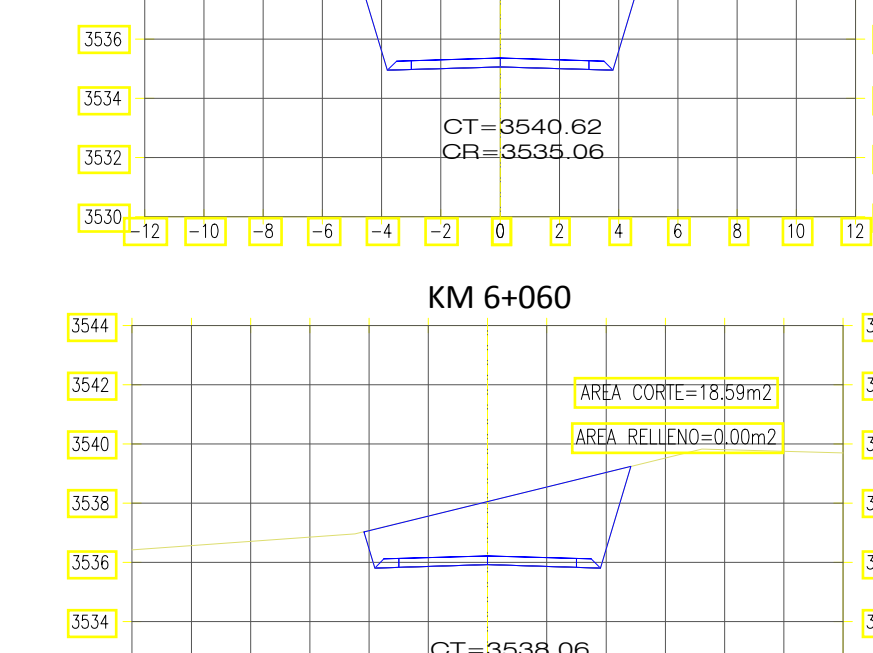
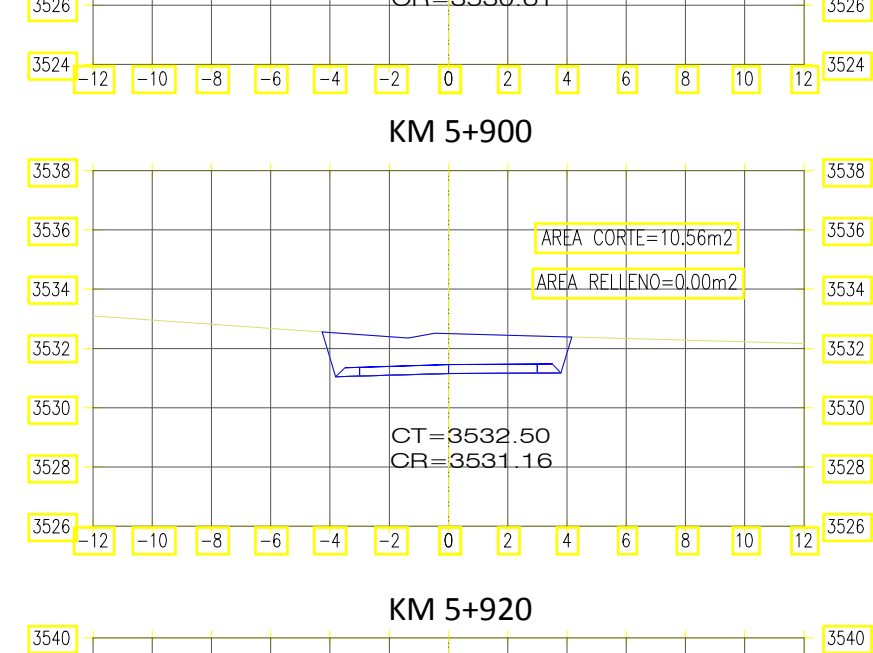
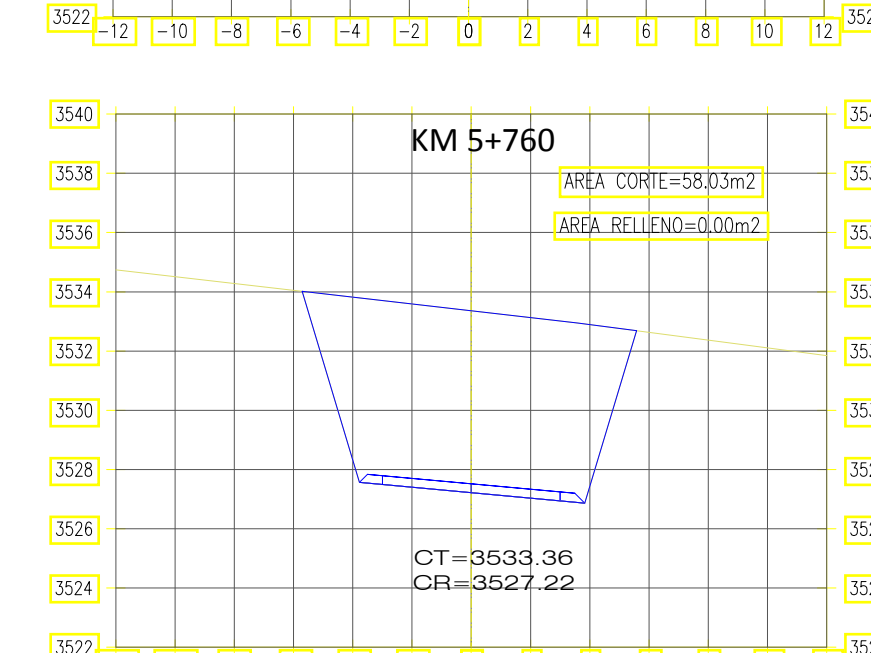
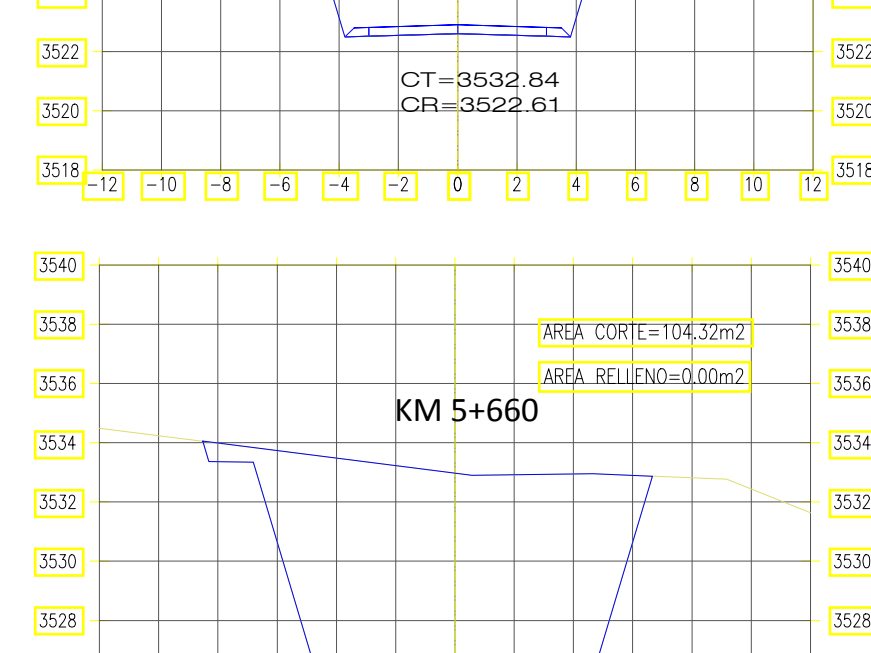
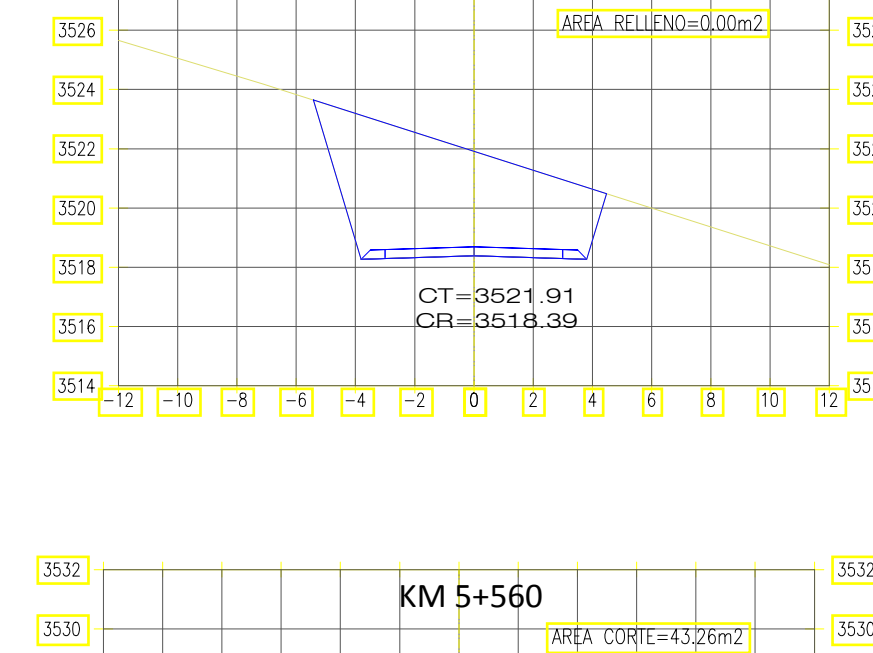
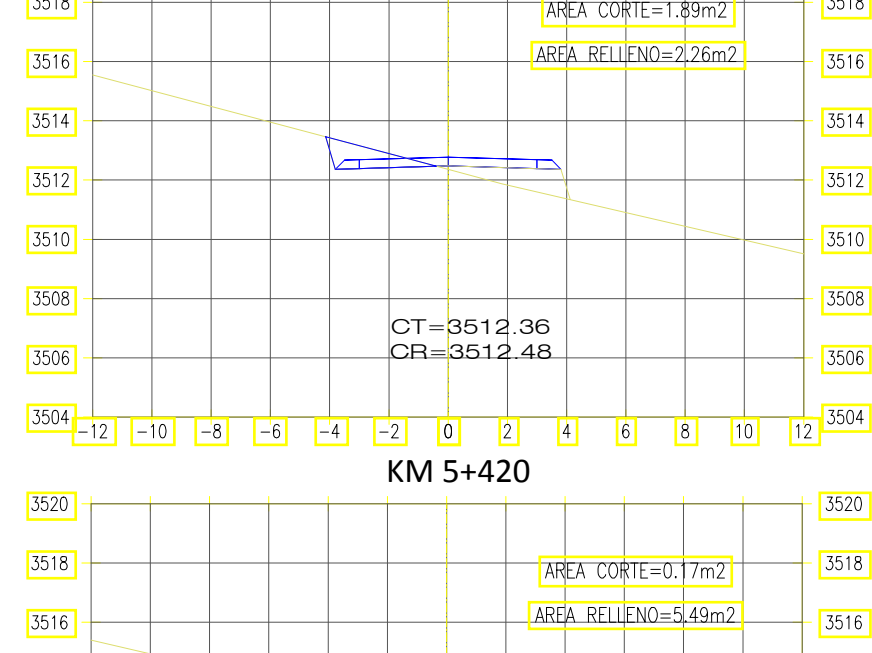
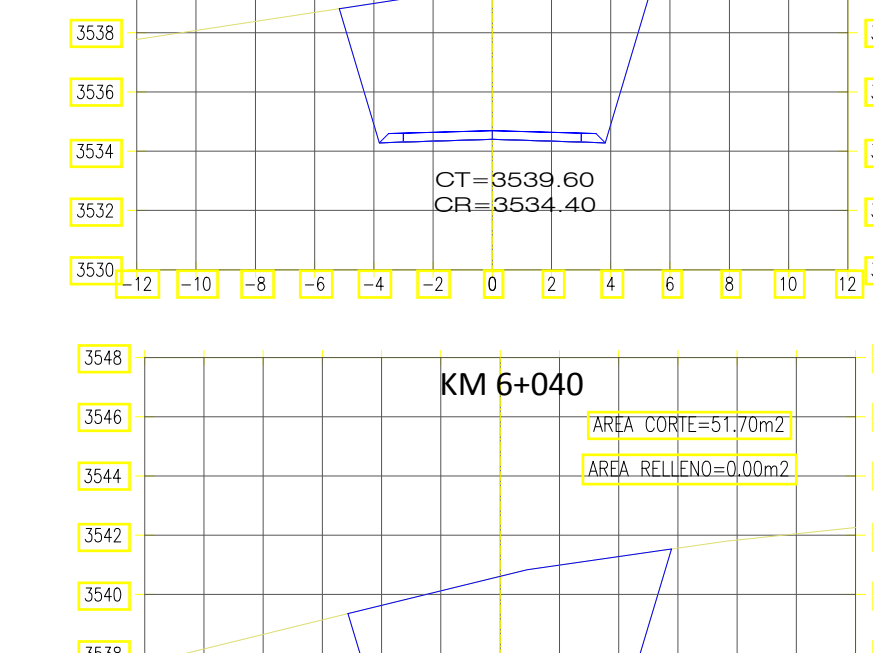
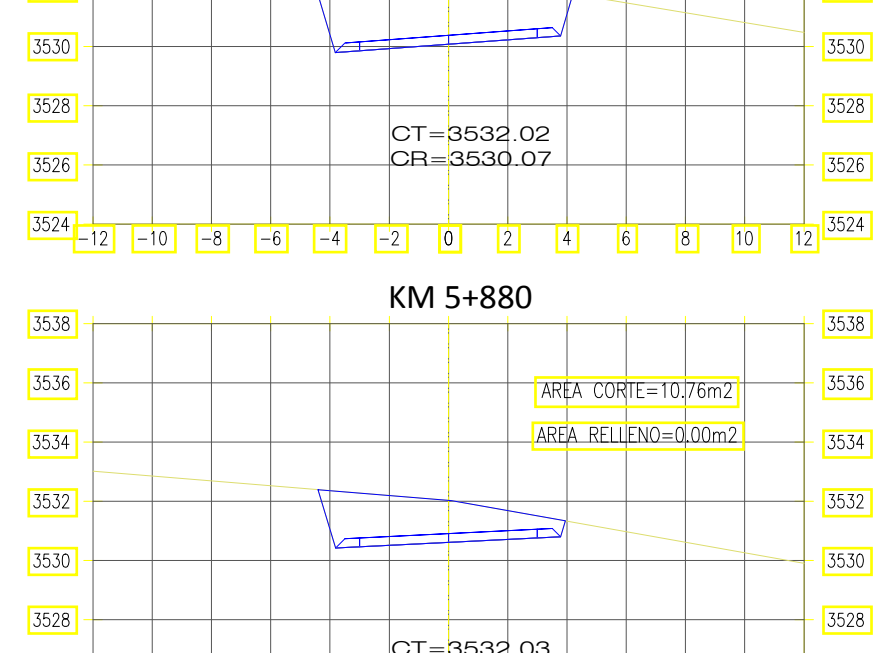
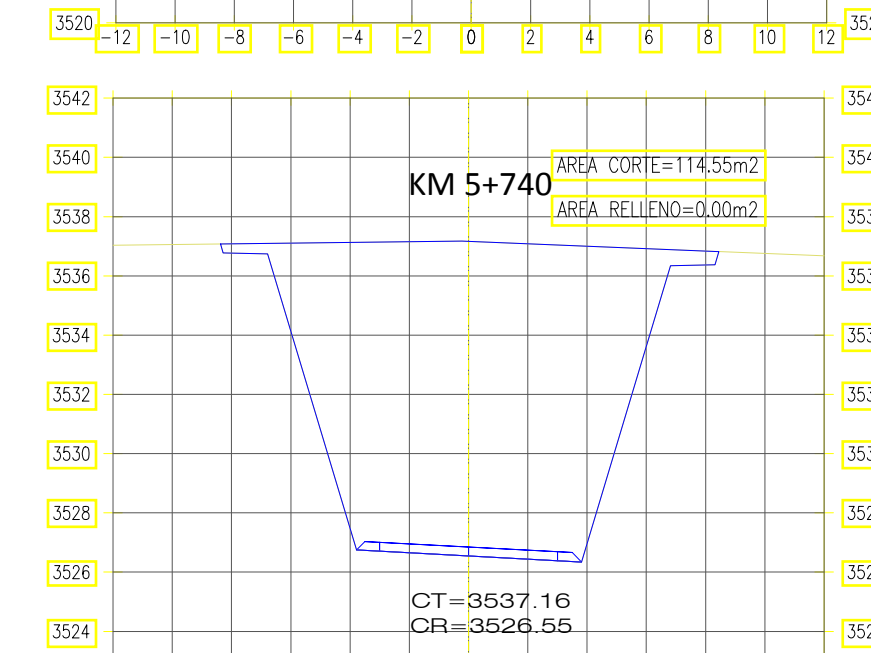
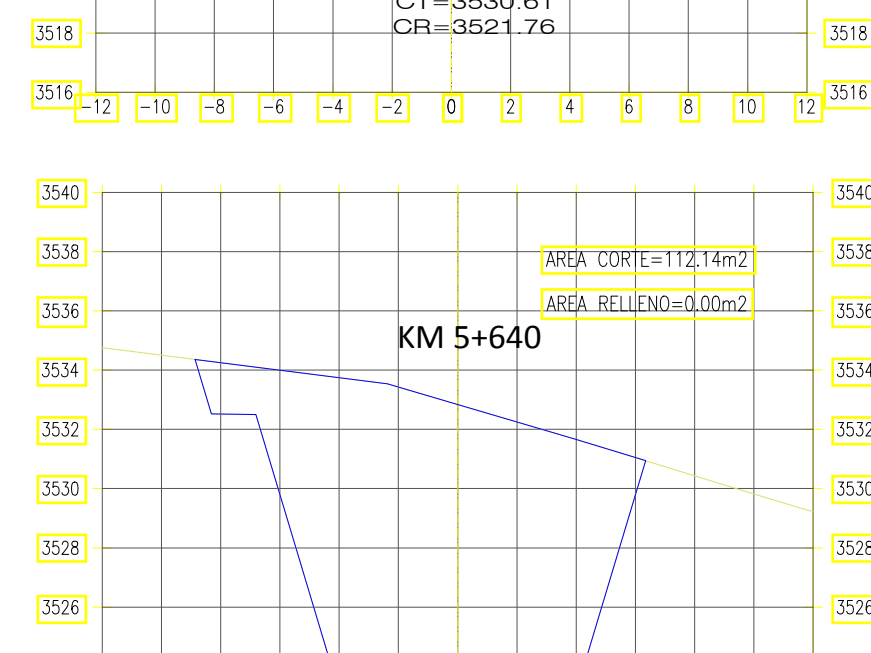
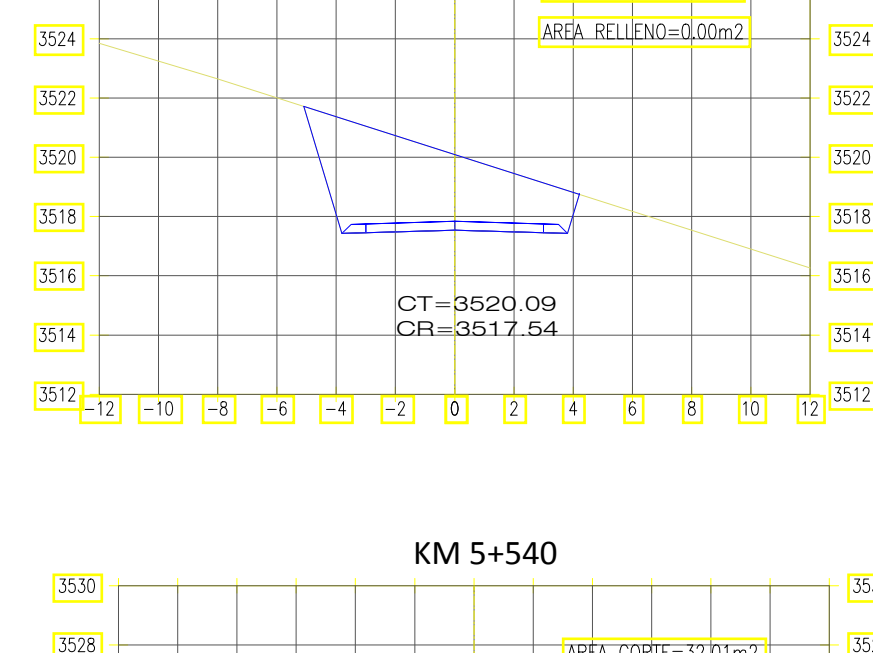
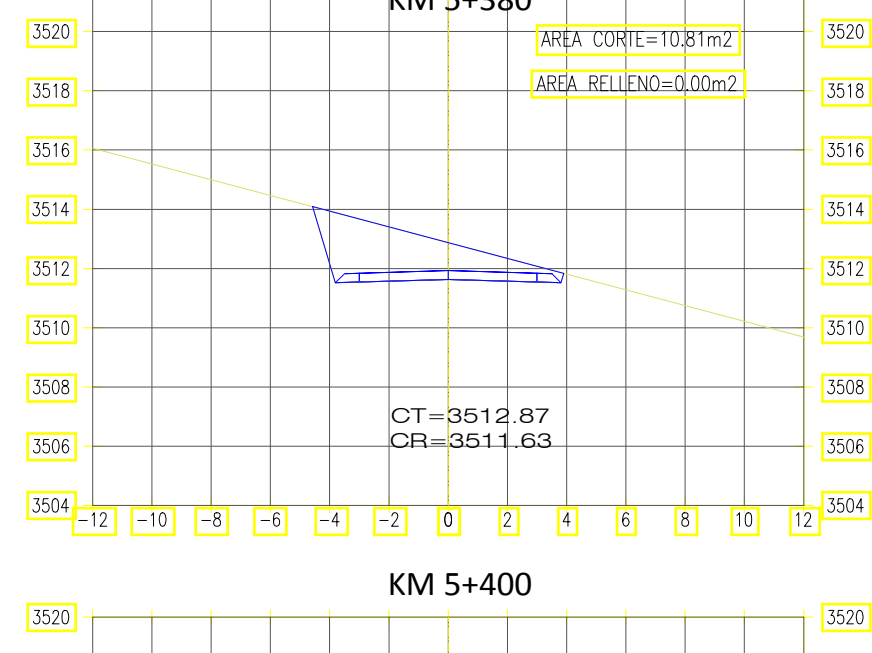
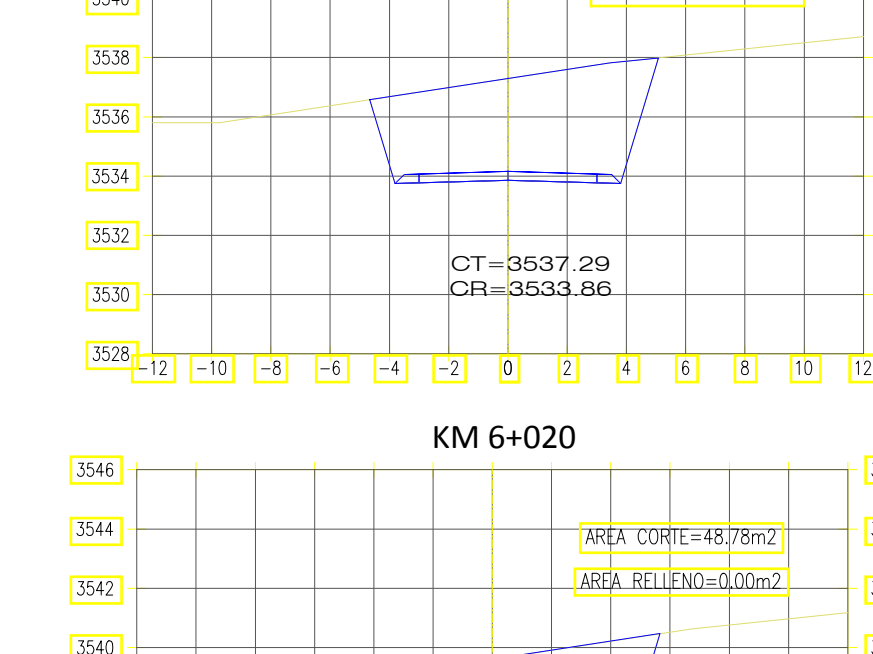
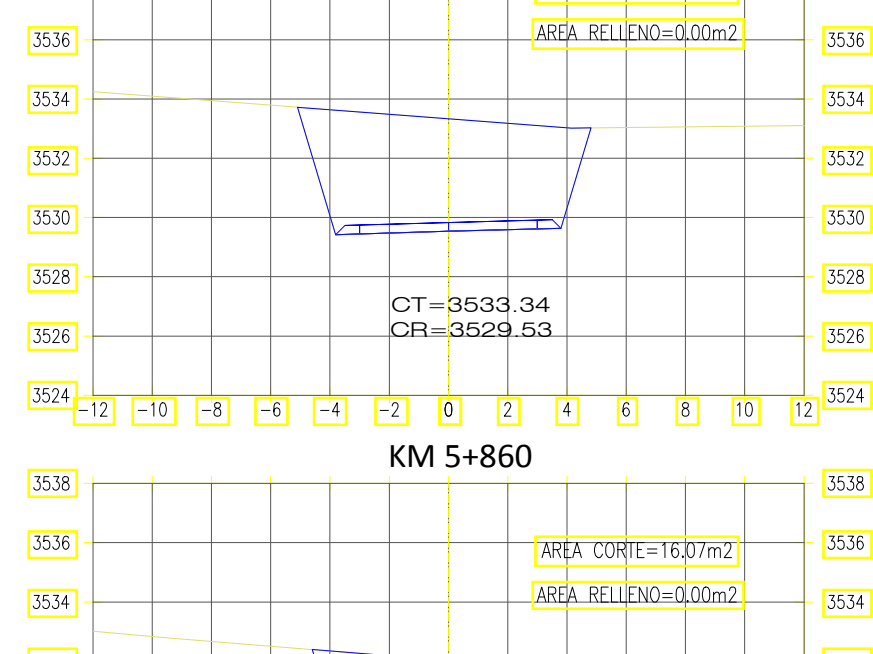
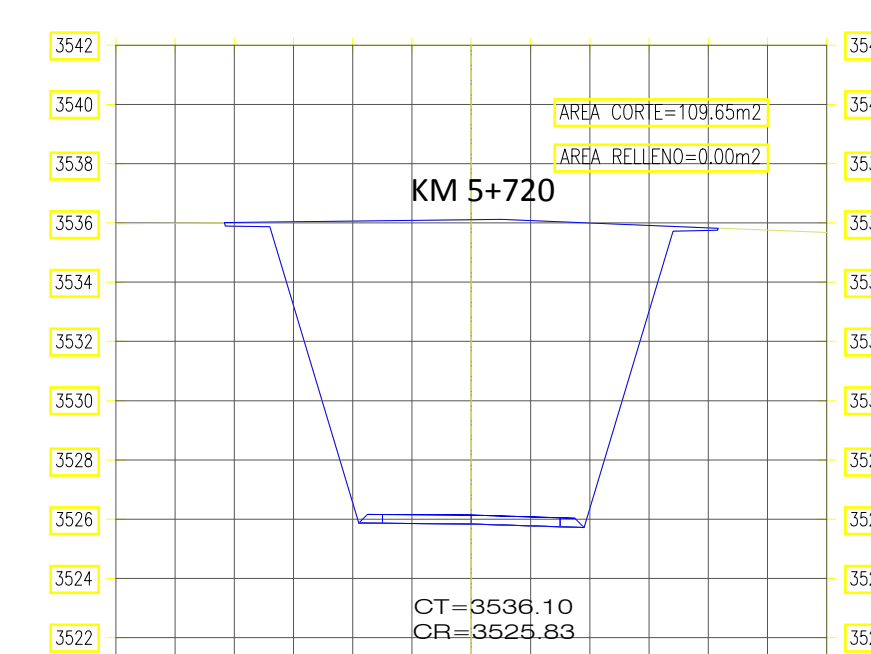
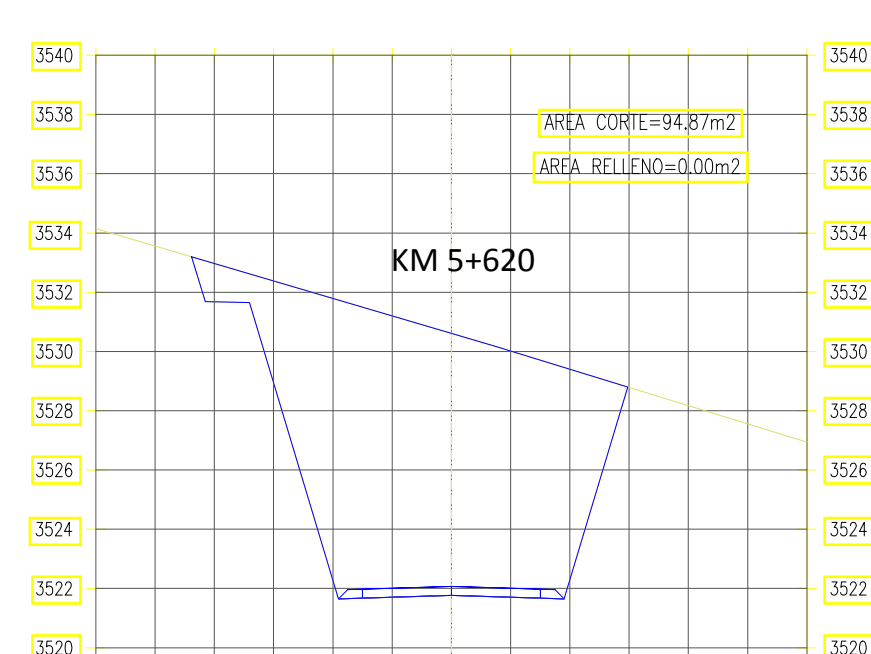
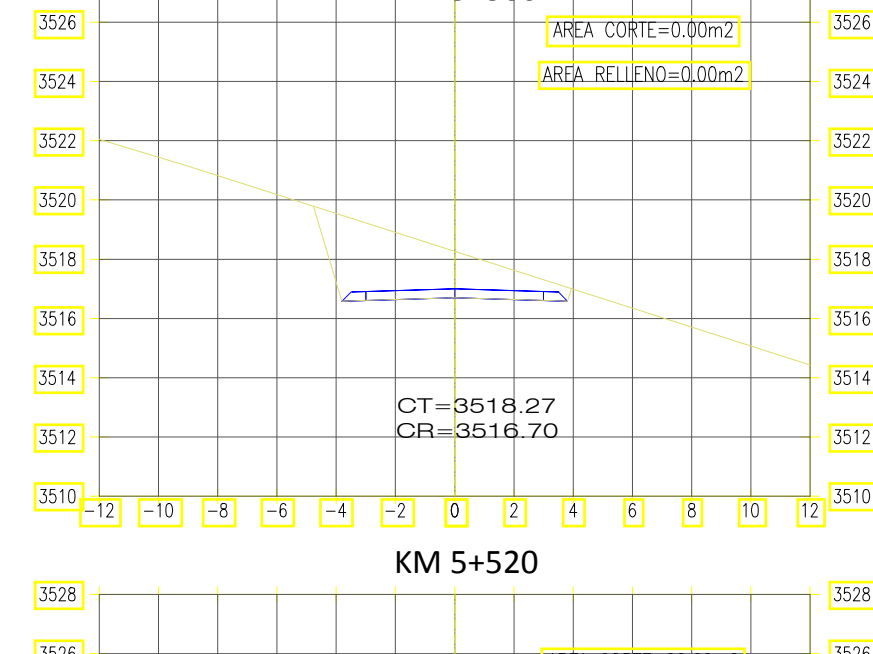
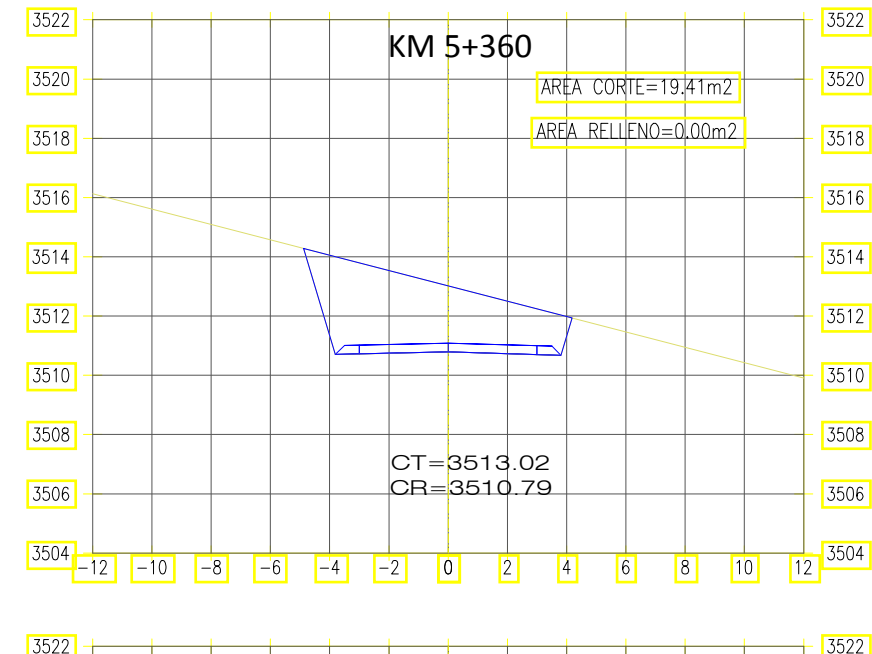
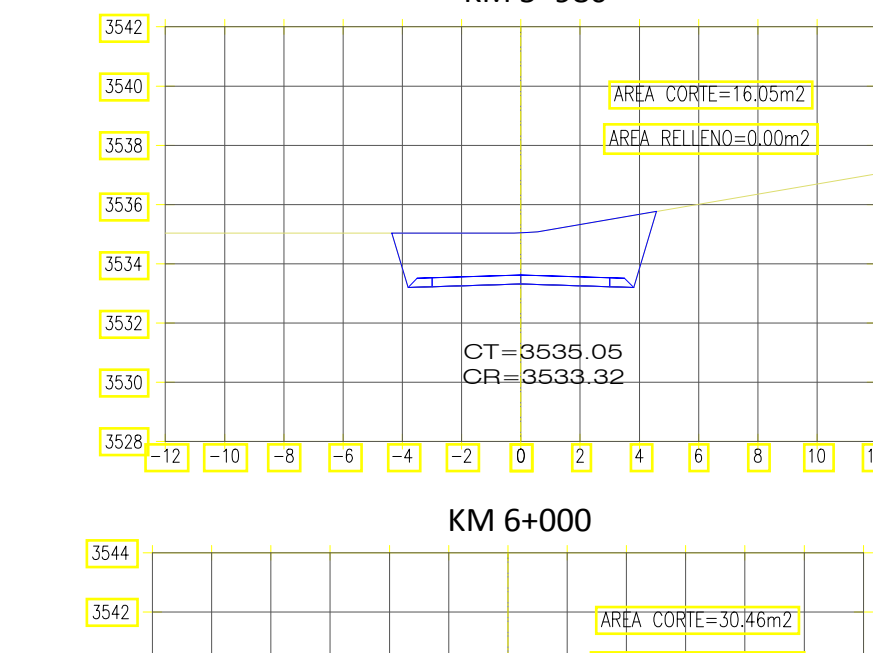
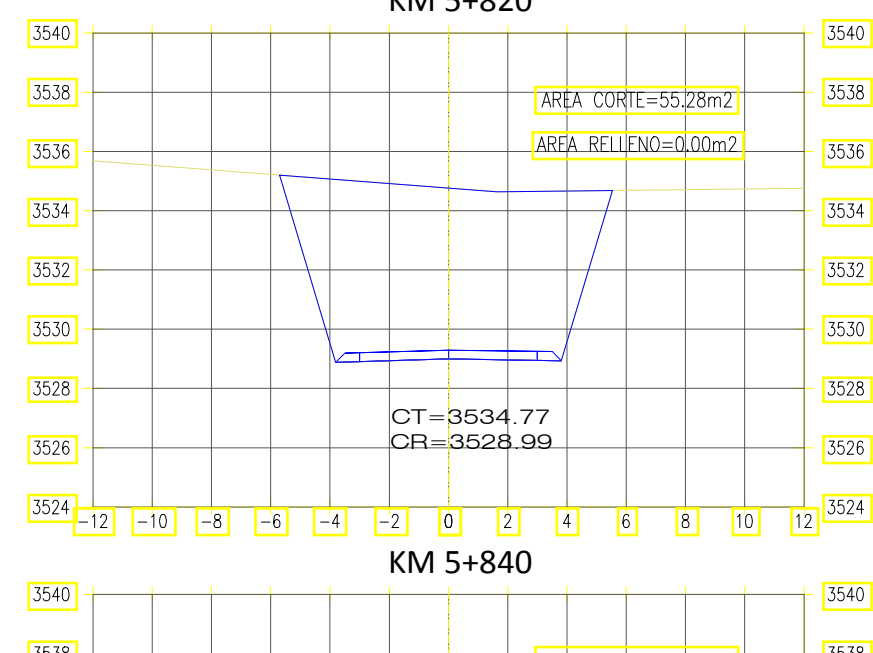
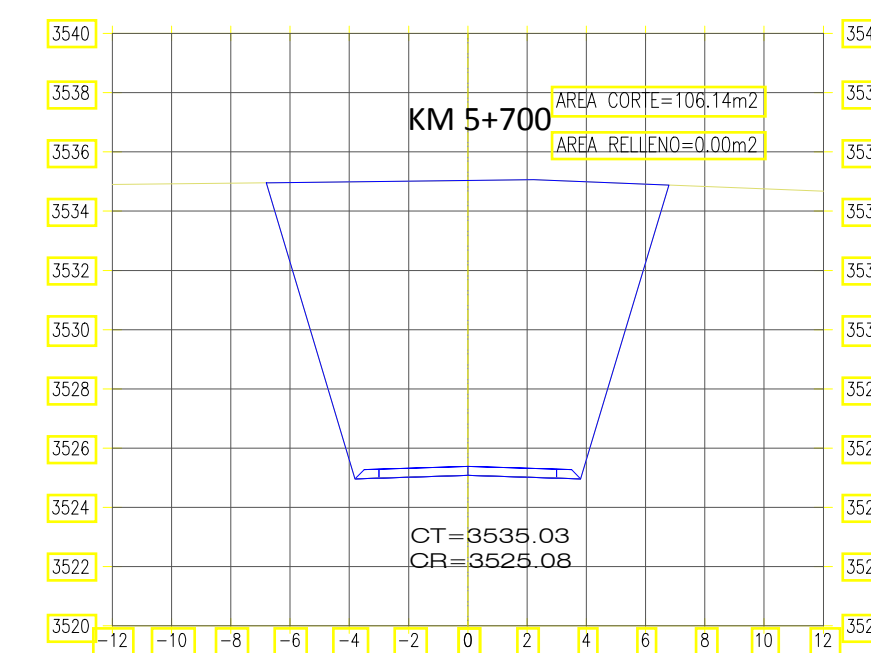
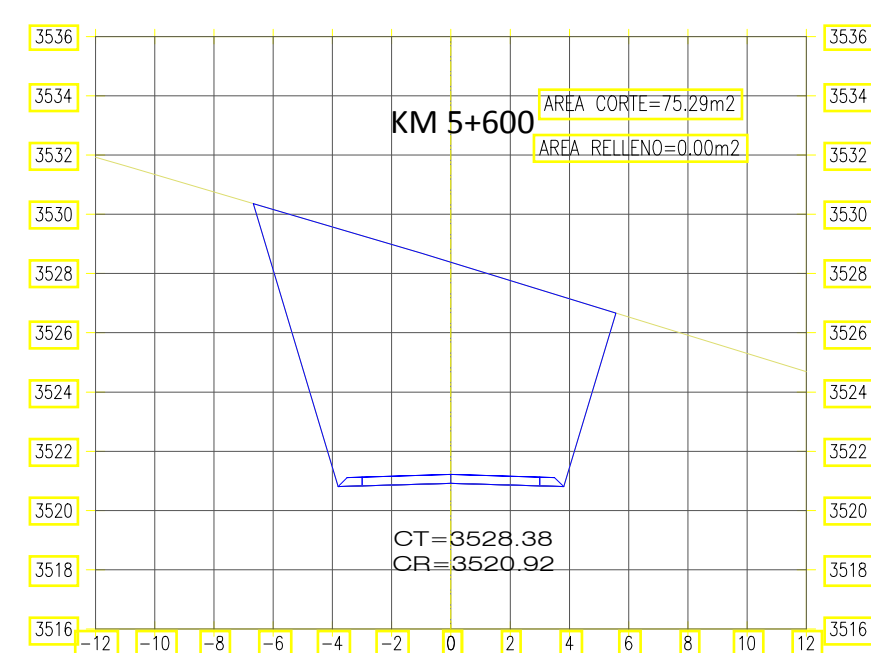
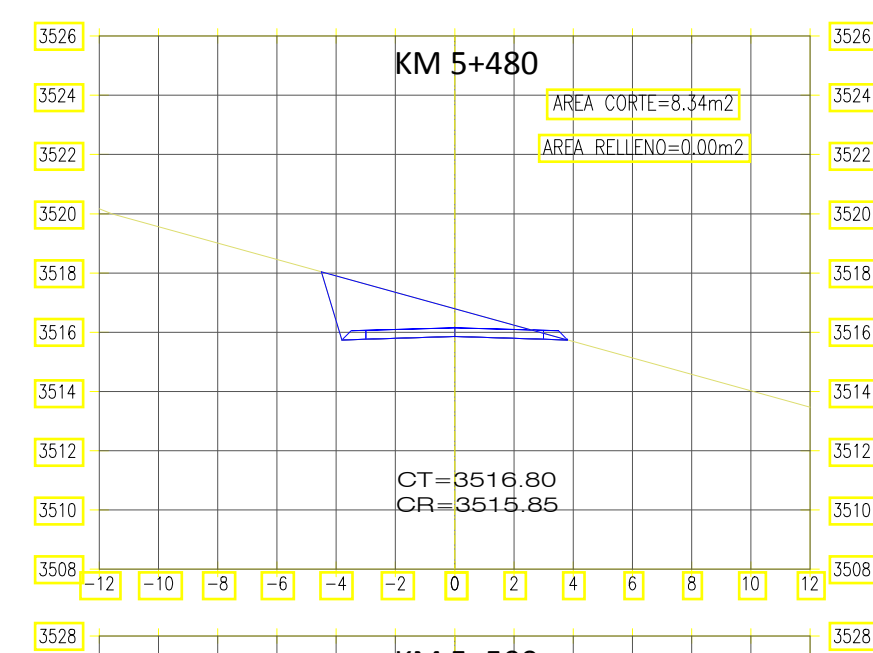
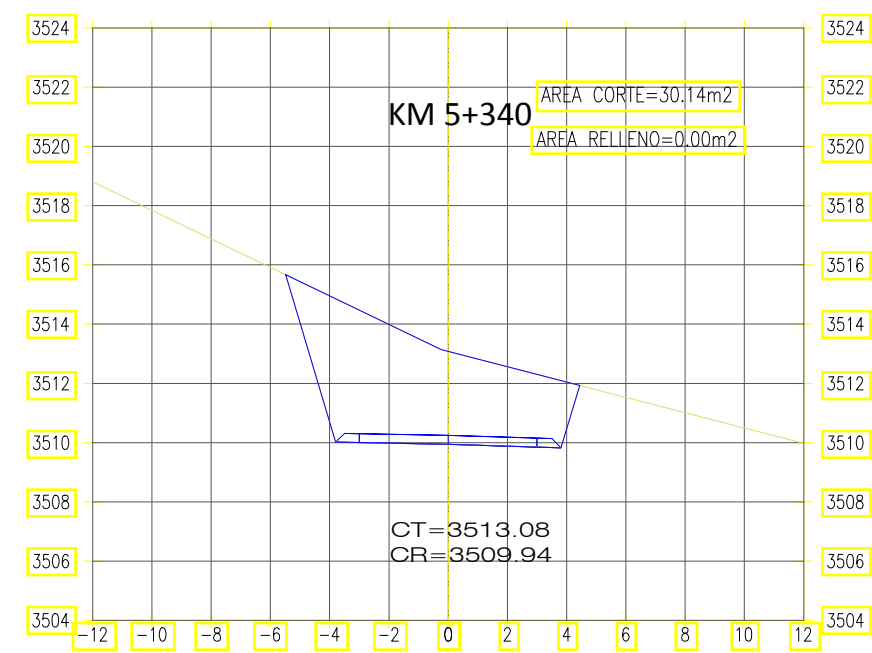
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
	<p>CURSO:</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE:</p> <p>ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>
<p>UBICACION:</p> <p>CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE</p> <p>DISTRITO: HUAYLLILLAS</p> <p>PROVINCIA: PATAZ</p> <p>REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO:</p> <p>SECCIONES TRANSVERSALES</p> <p>KM 3+560 AL 4+080</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2019</p>
<p>ESCALA:</p> <p>1/200</p>		<p>LAMINA:</p> <p>ST-07</p>




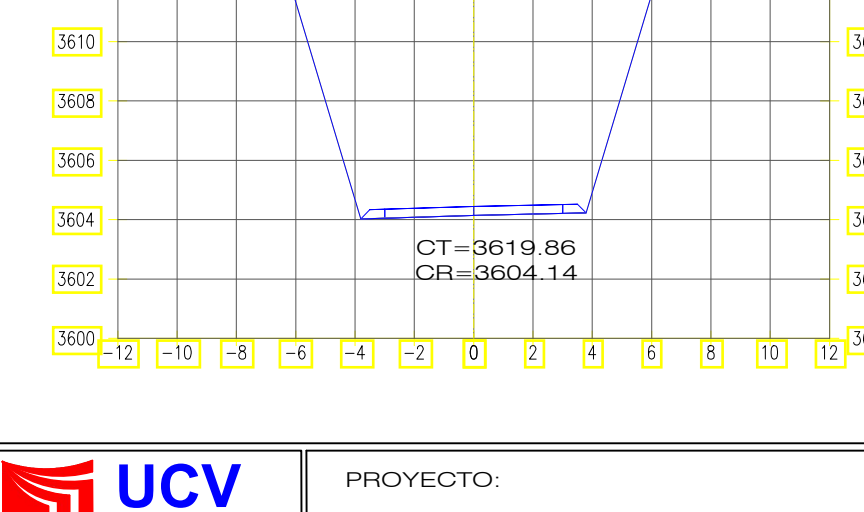
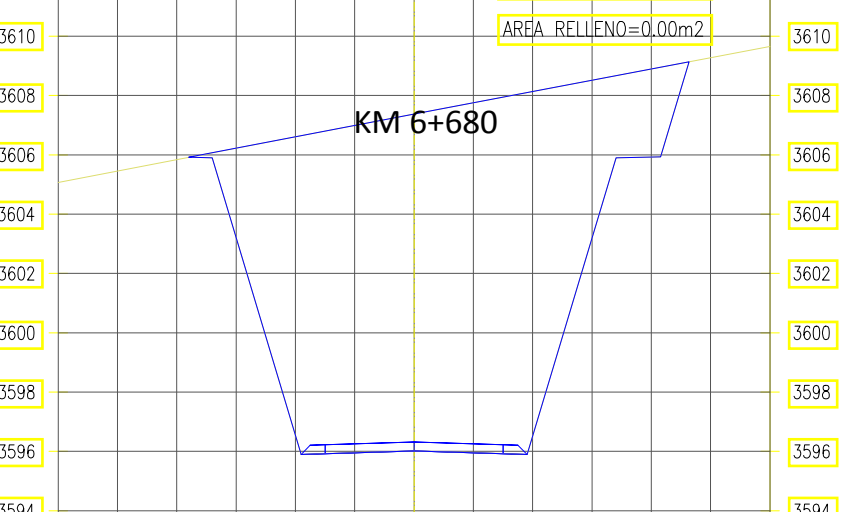
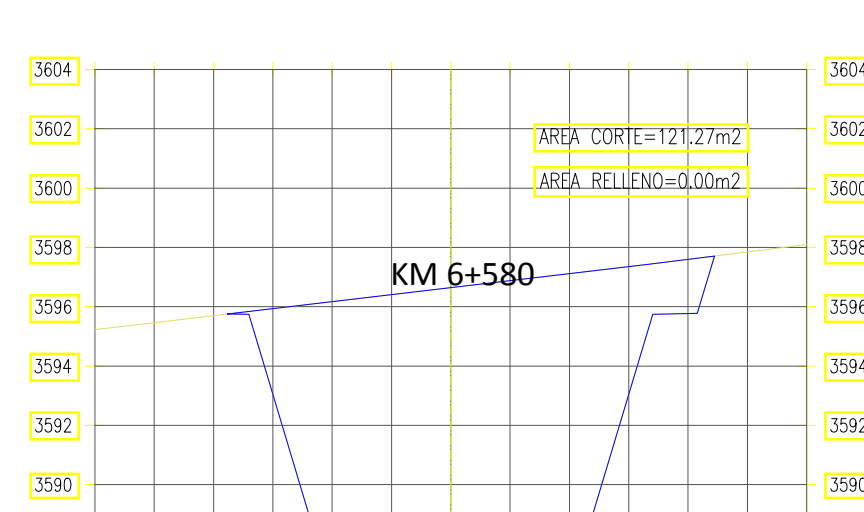
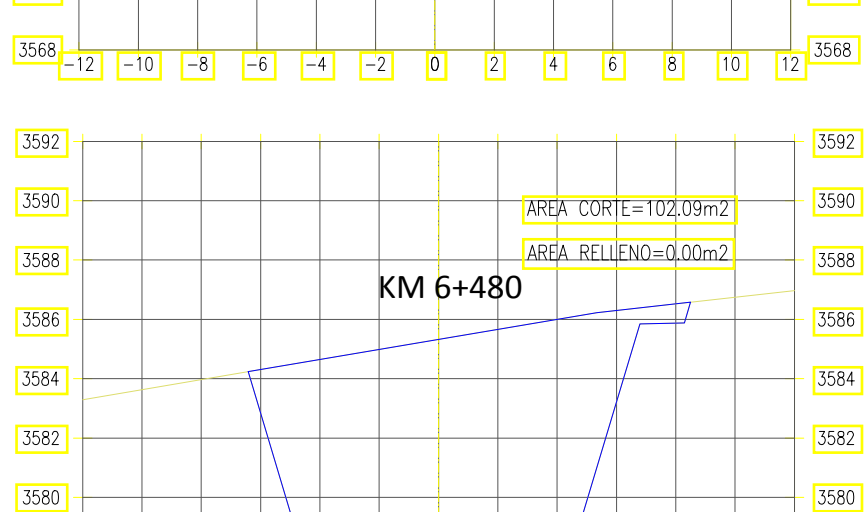
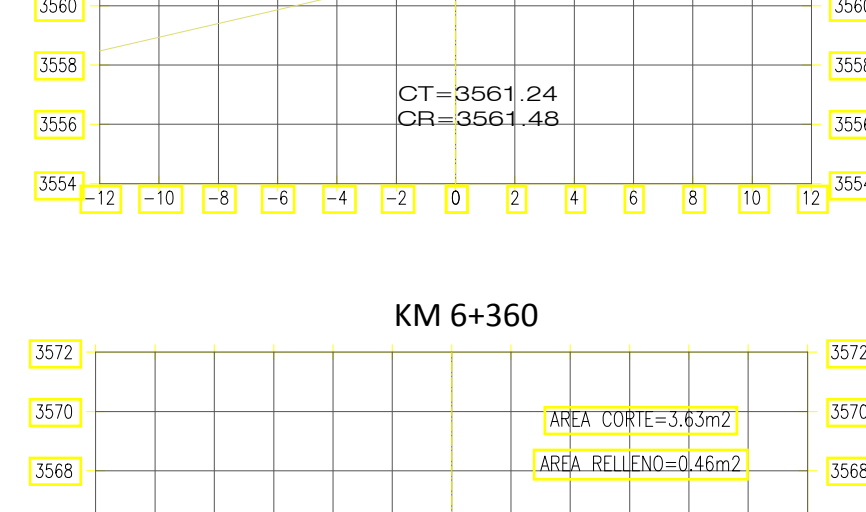
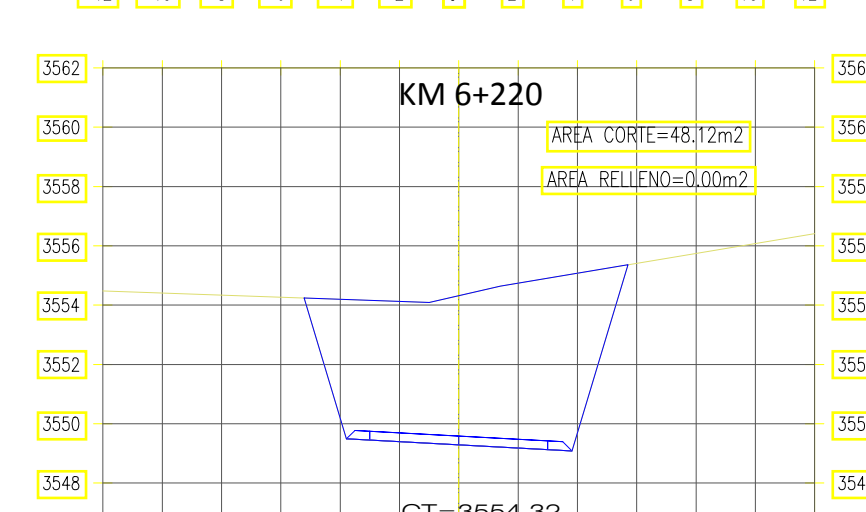
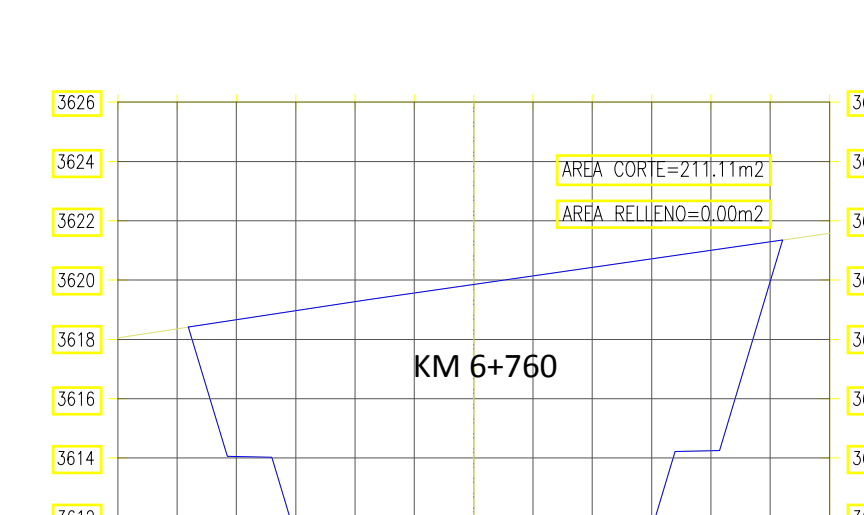
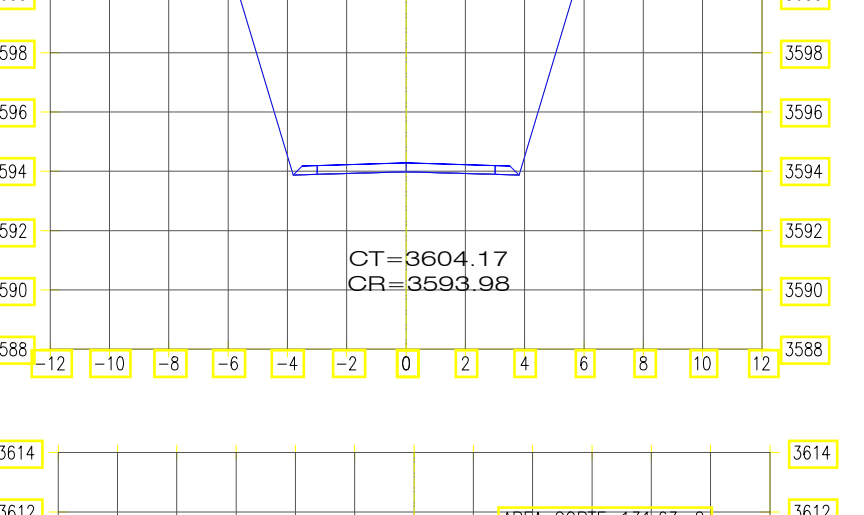
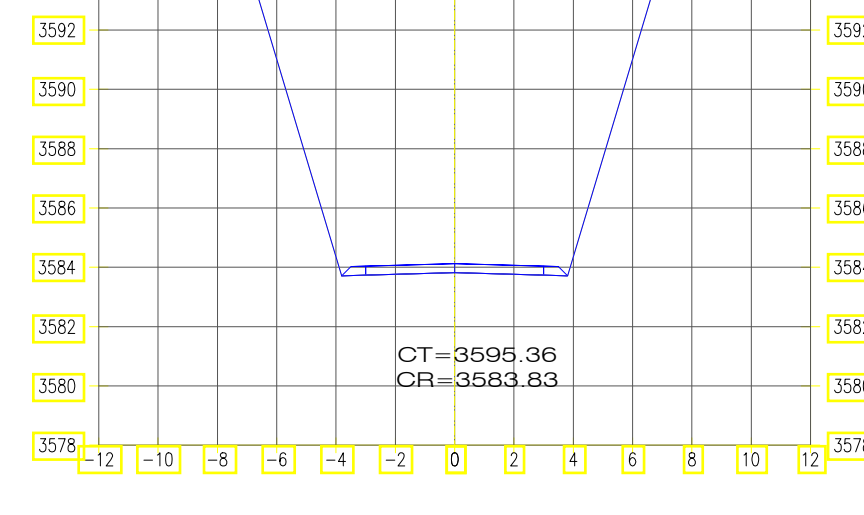
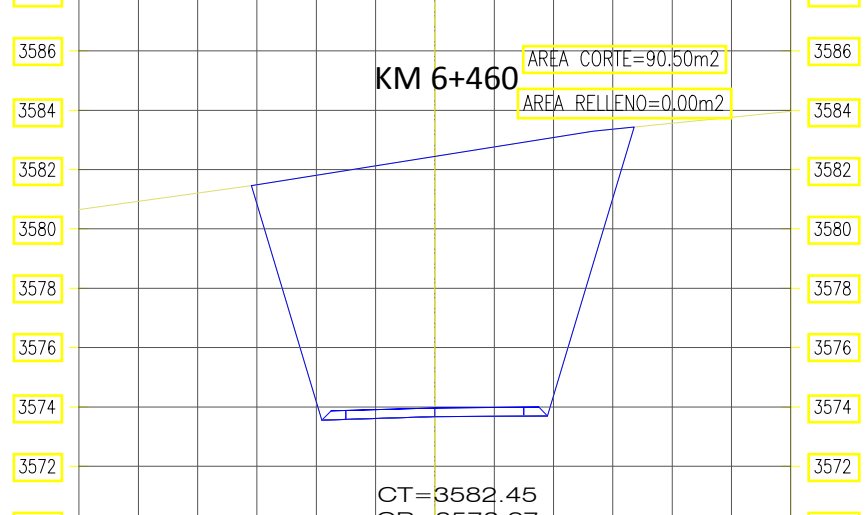
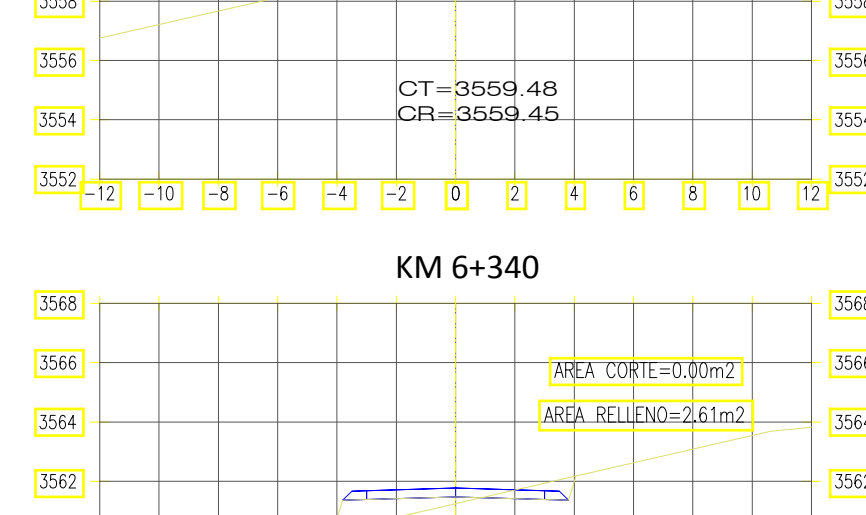
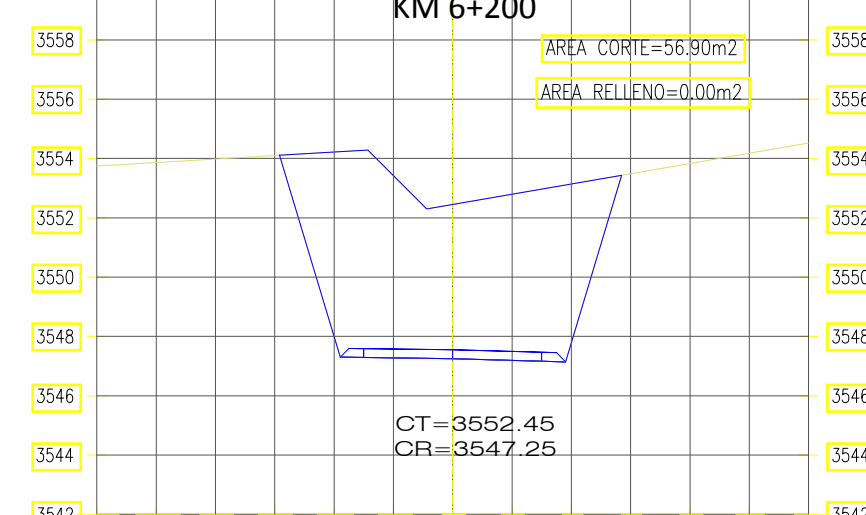
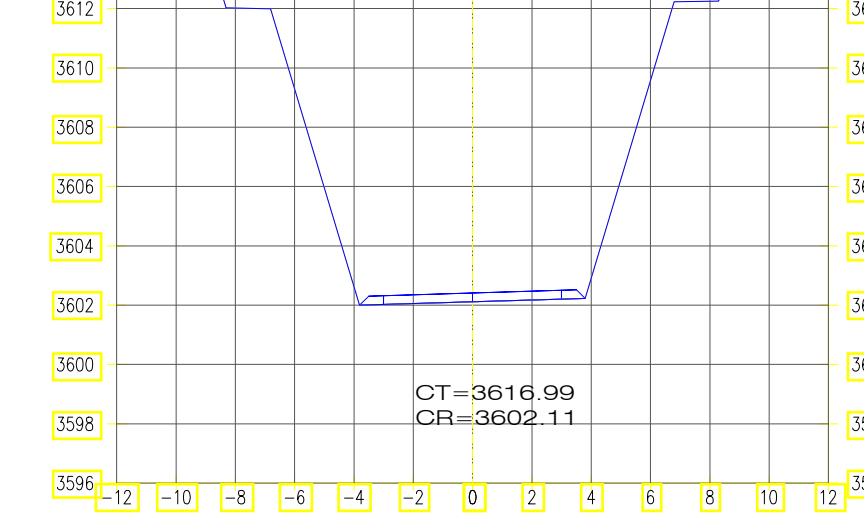
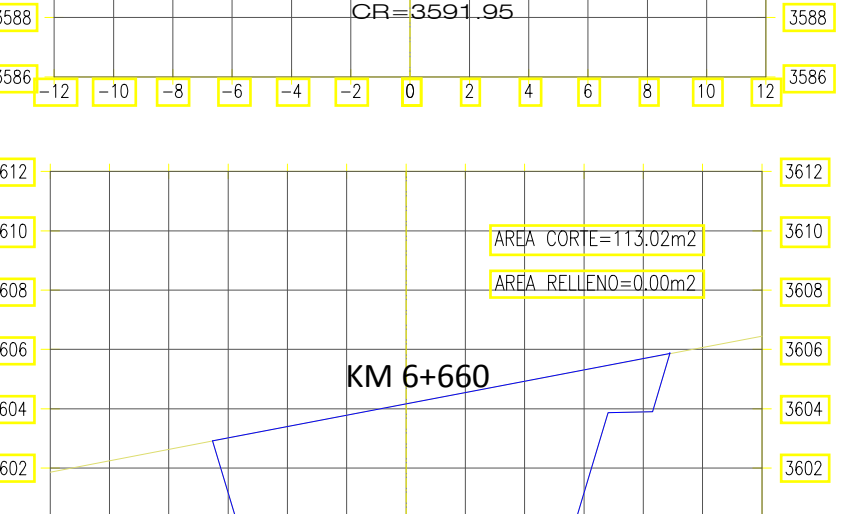
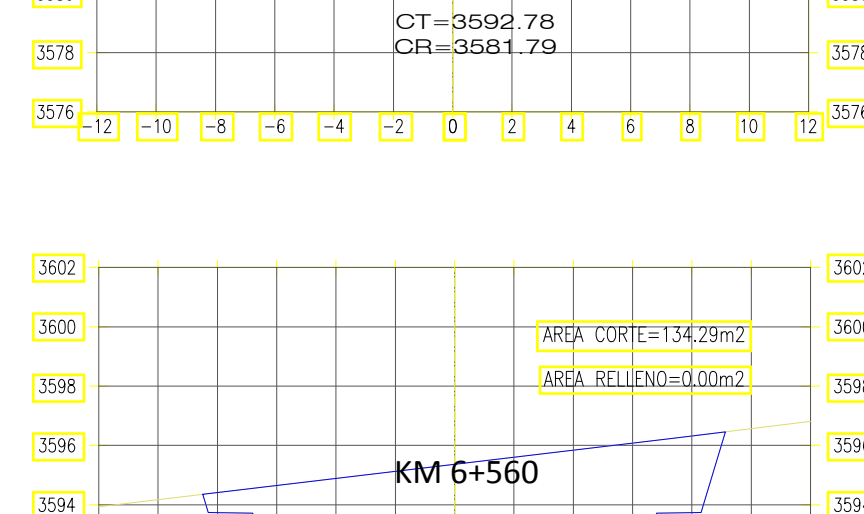
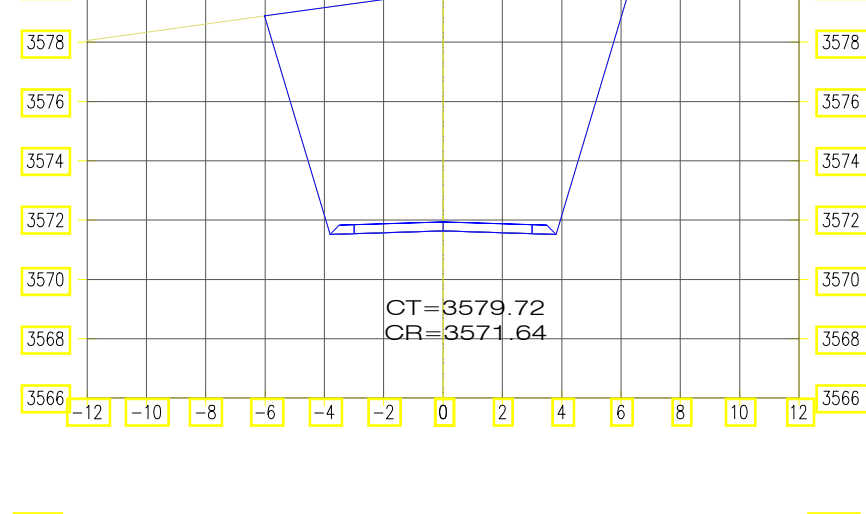
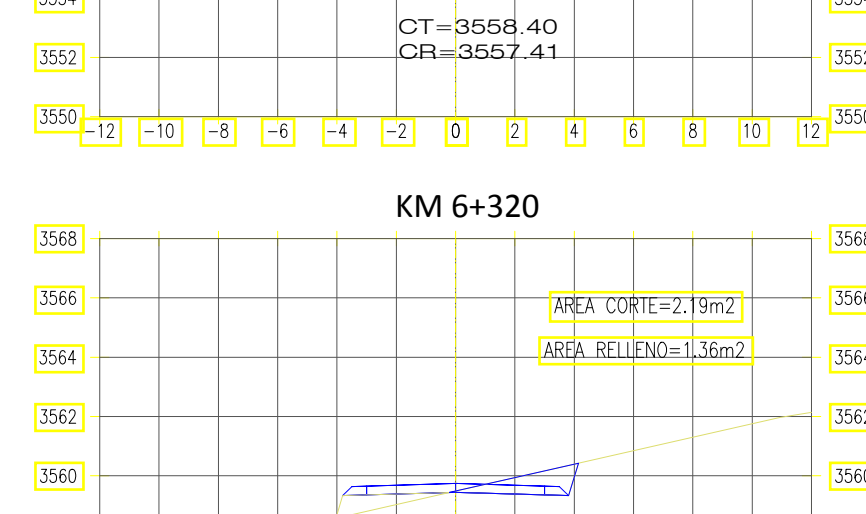
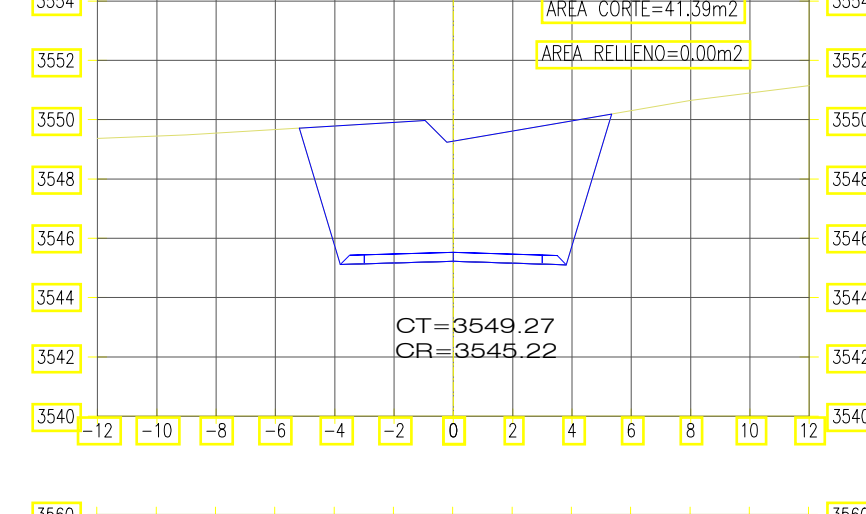
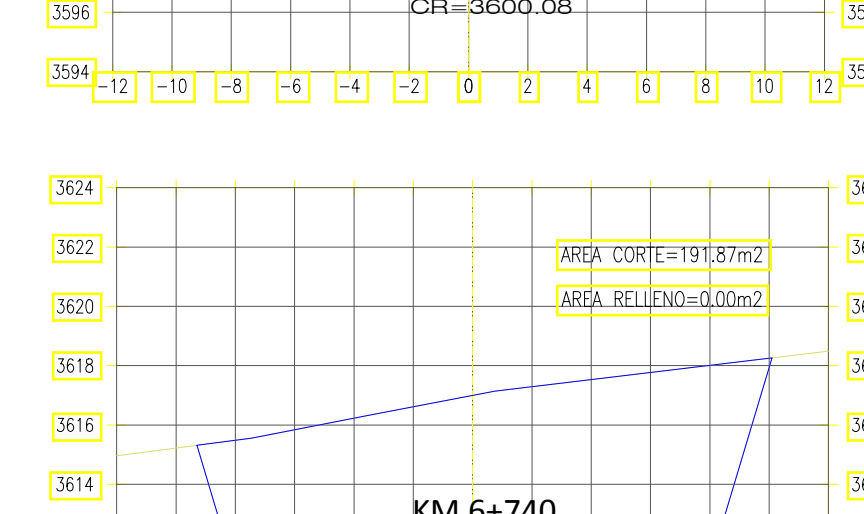
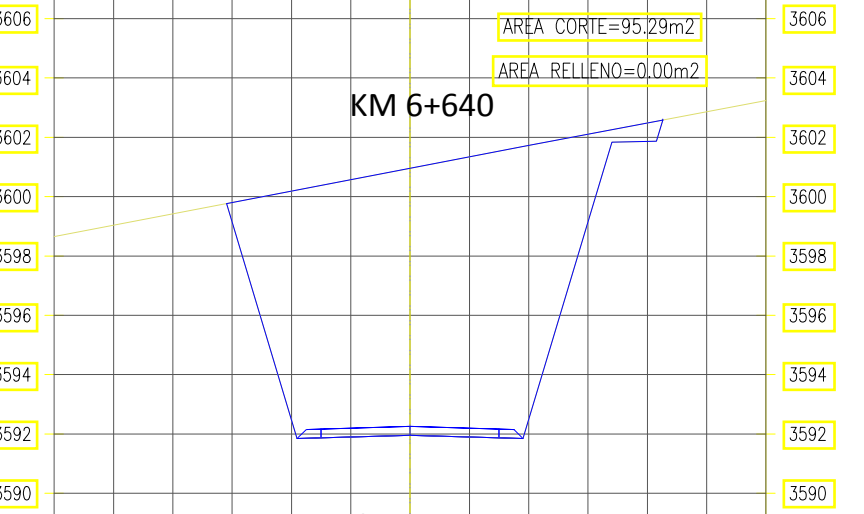
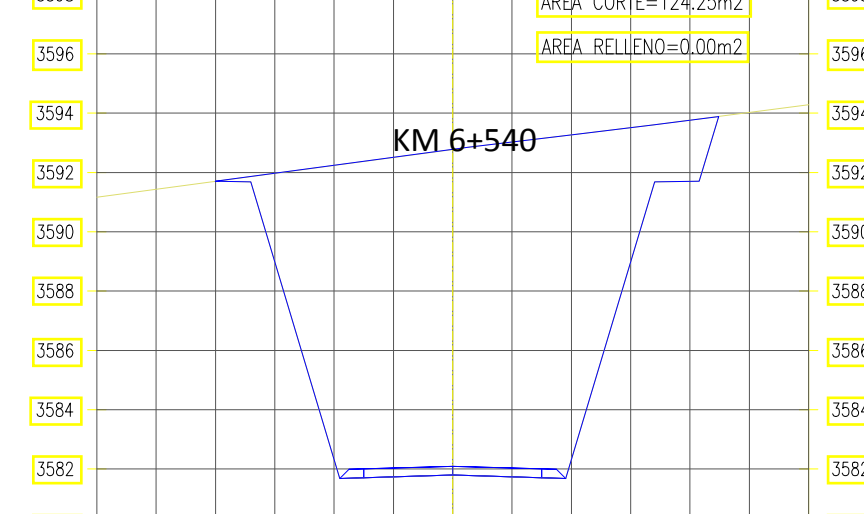
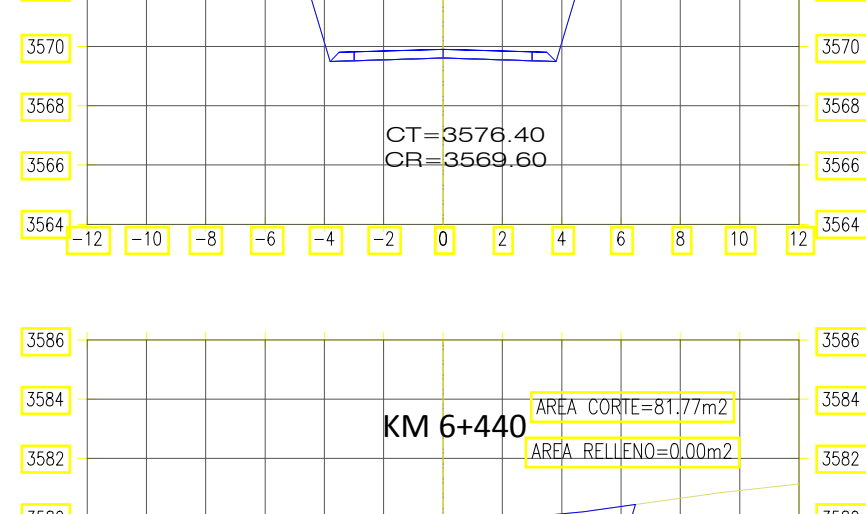
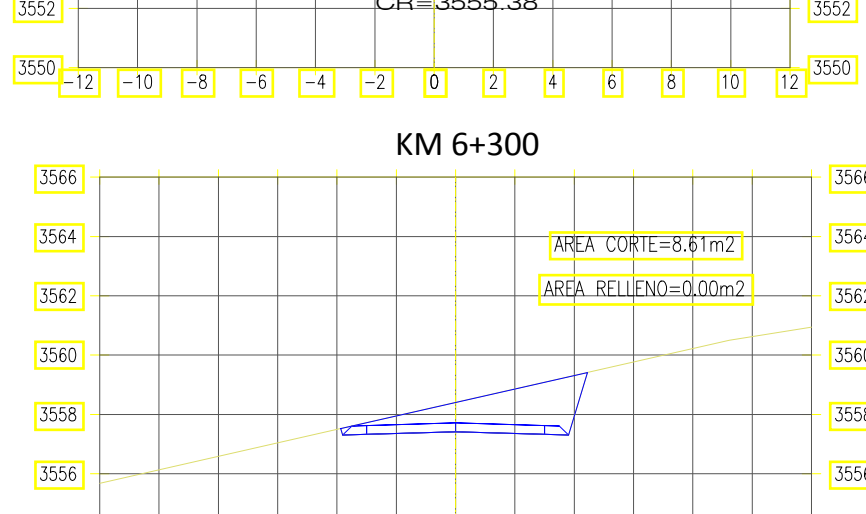
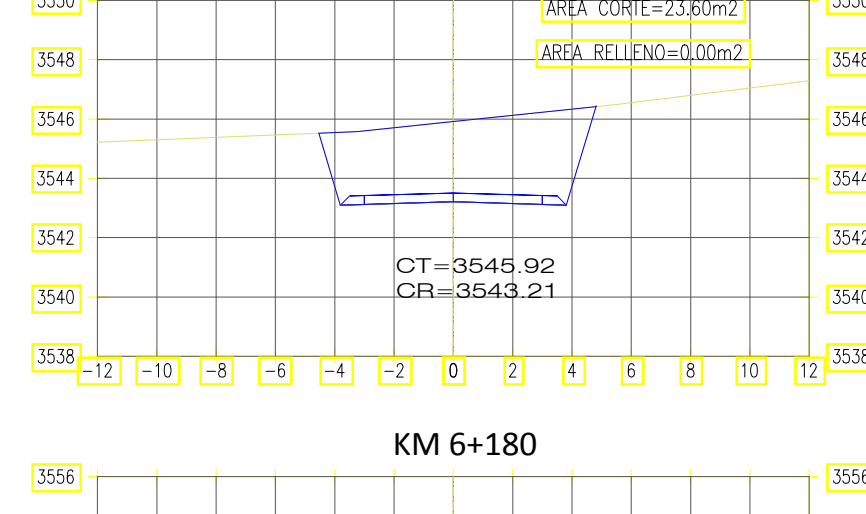
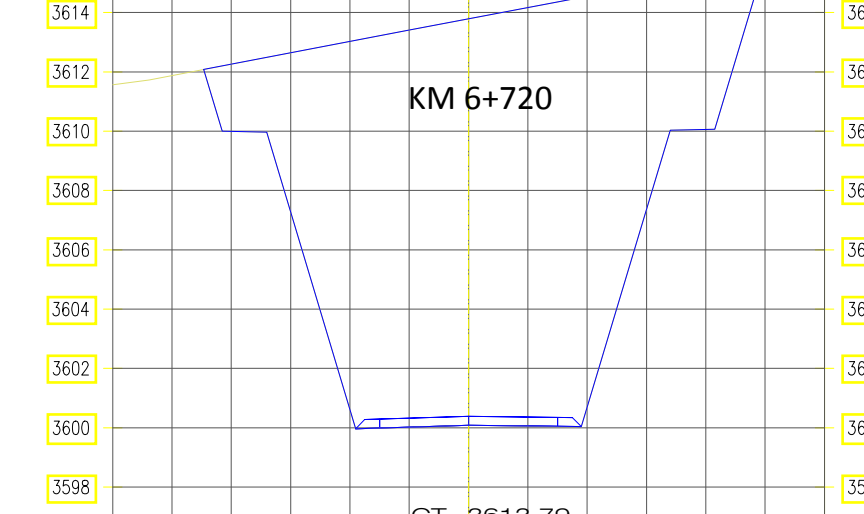
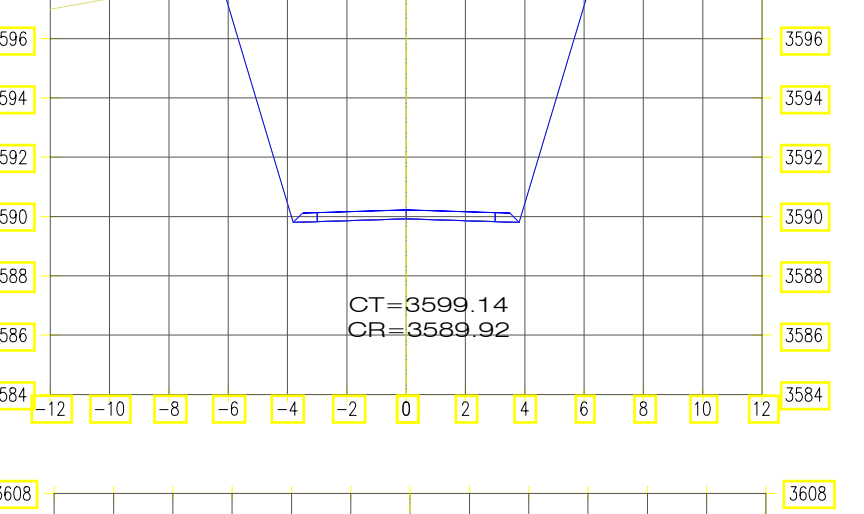
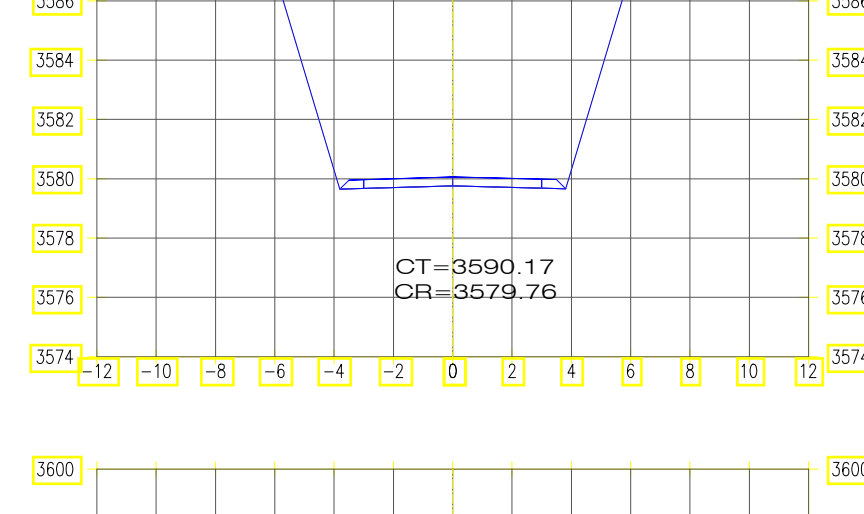
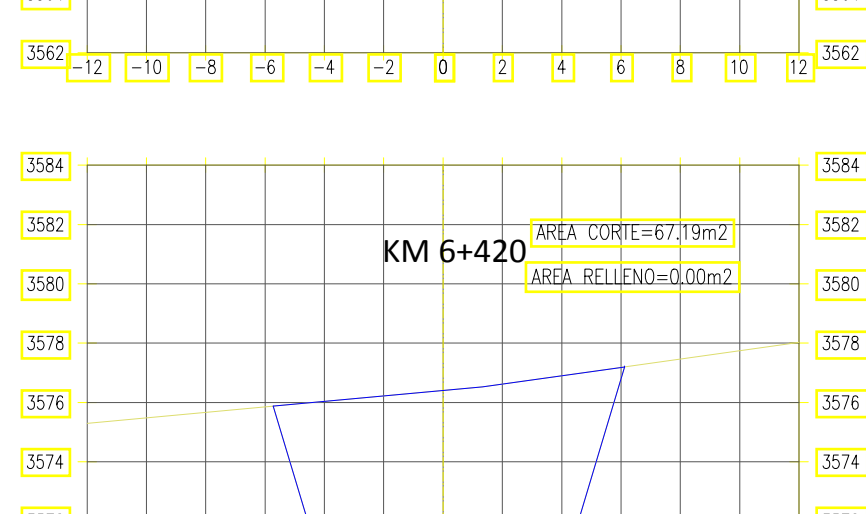
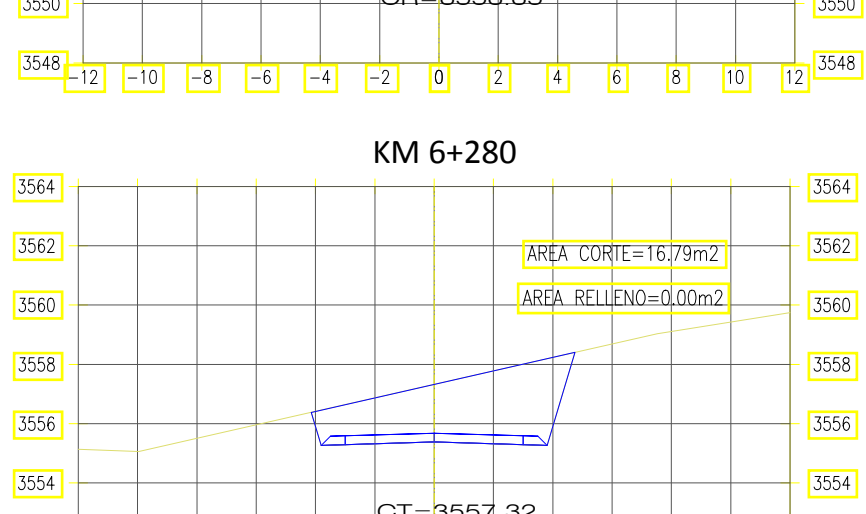
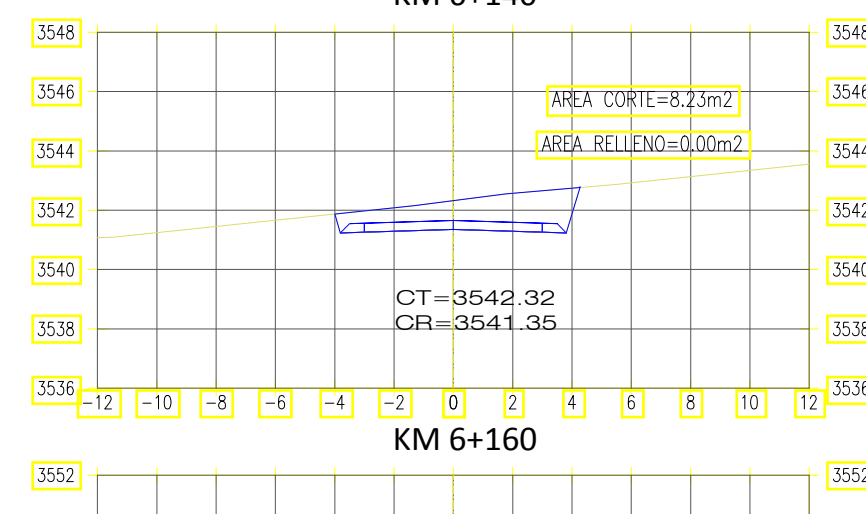
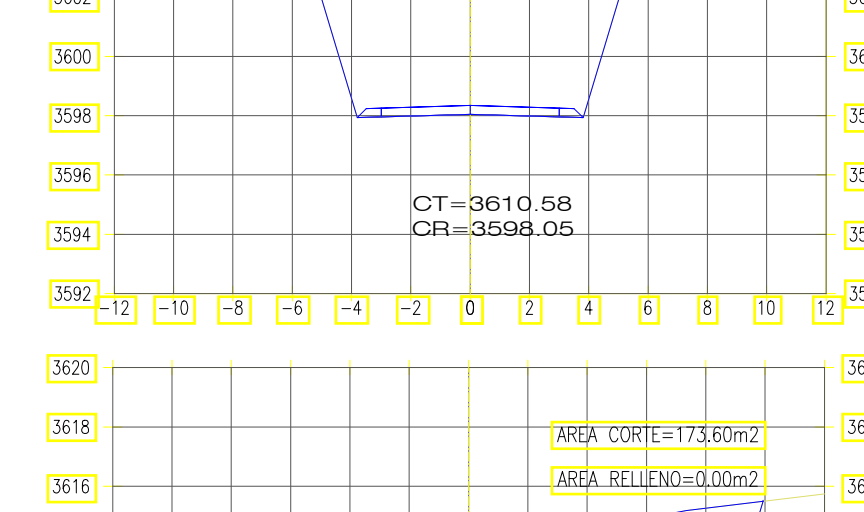
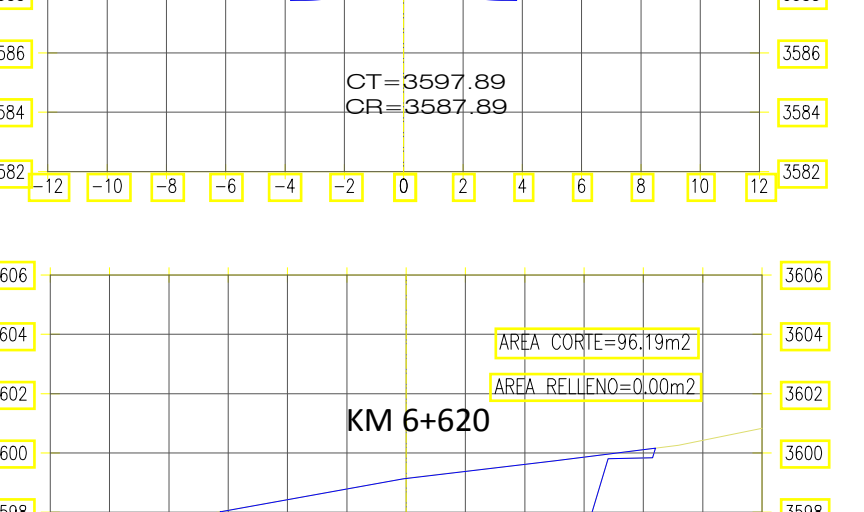
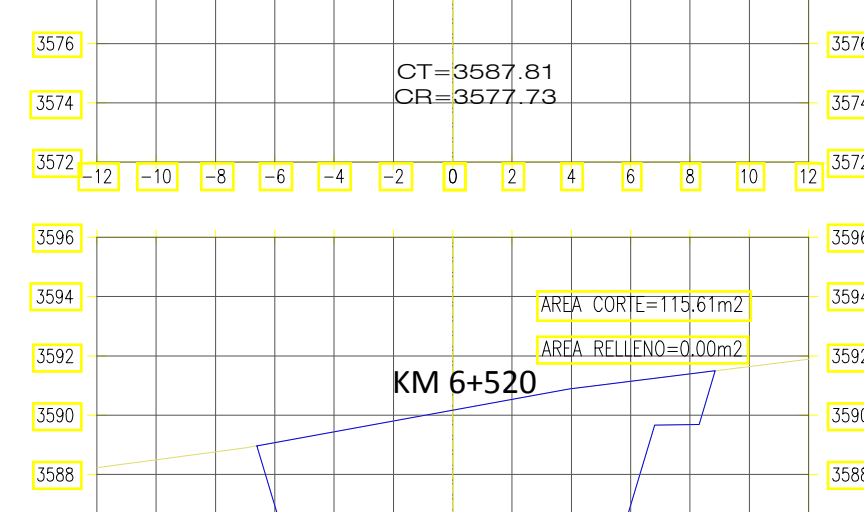
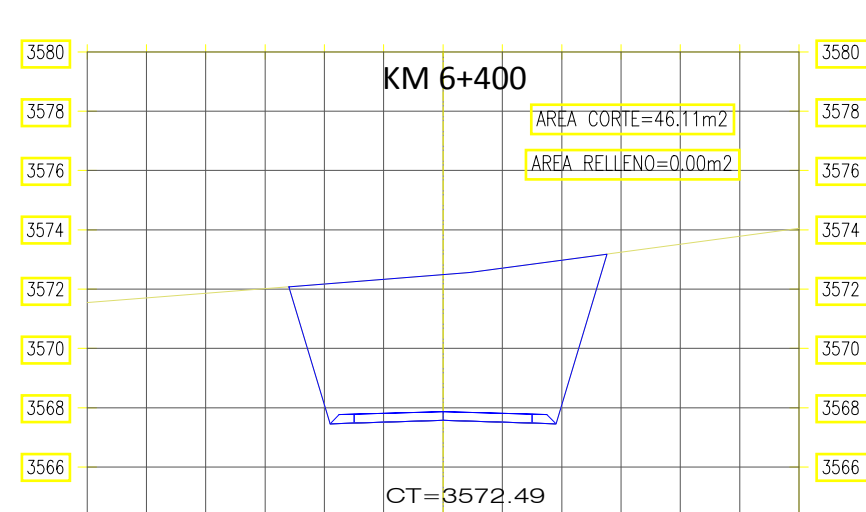
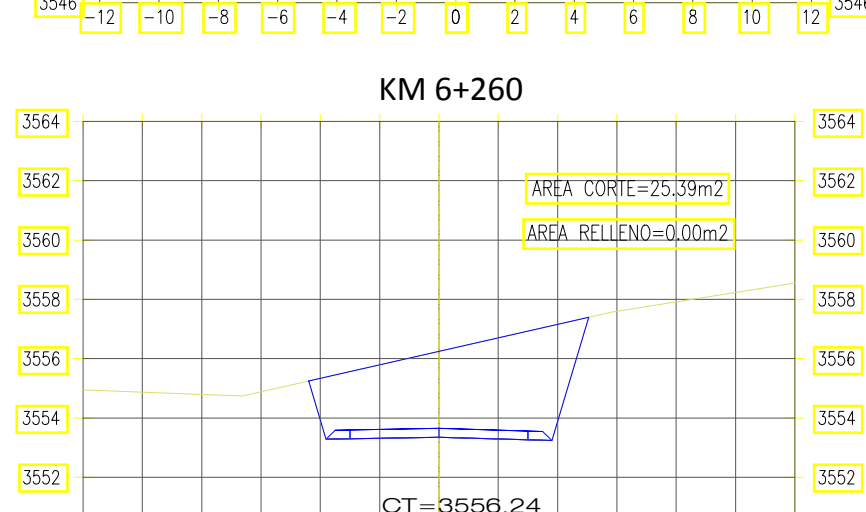
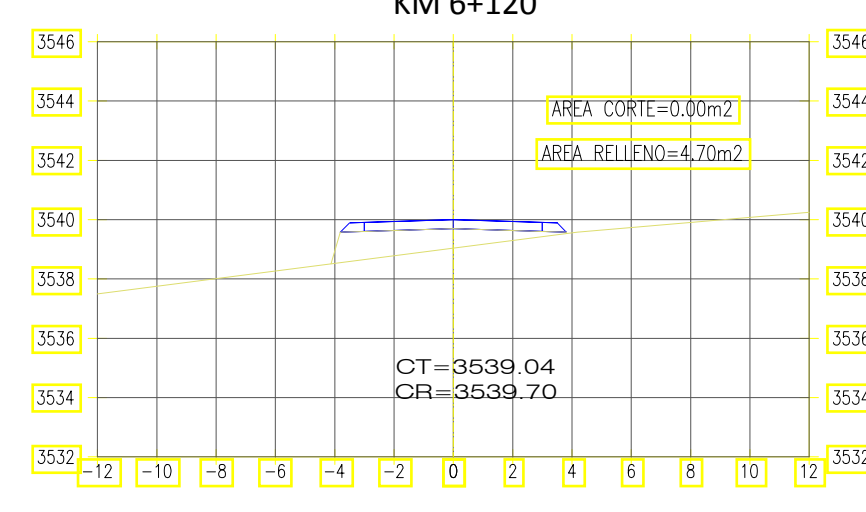
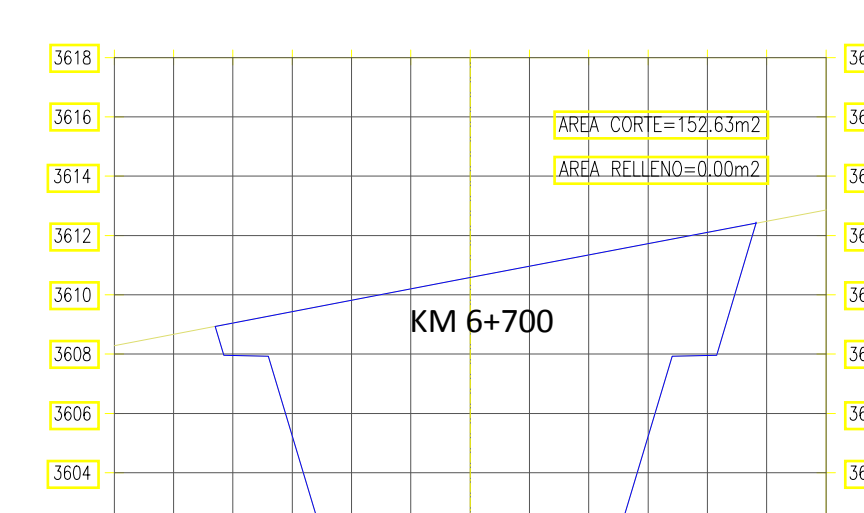
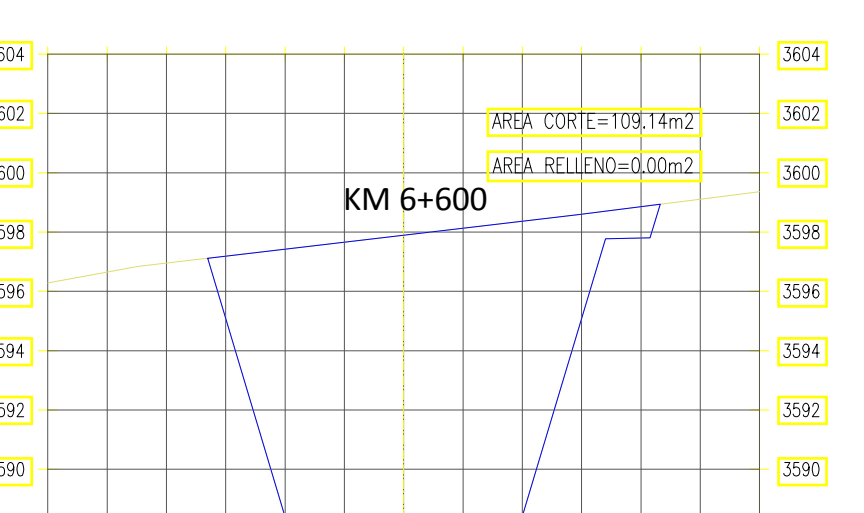
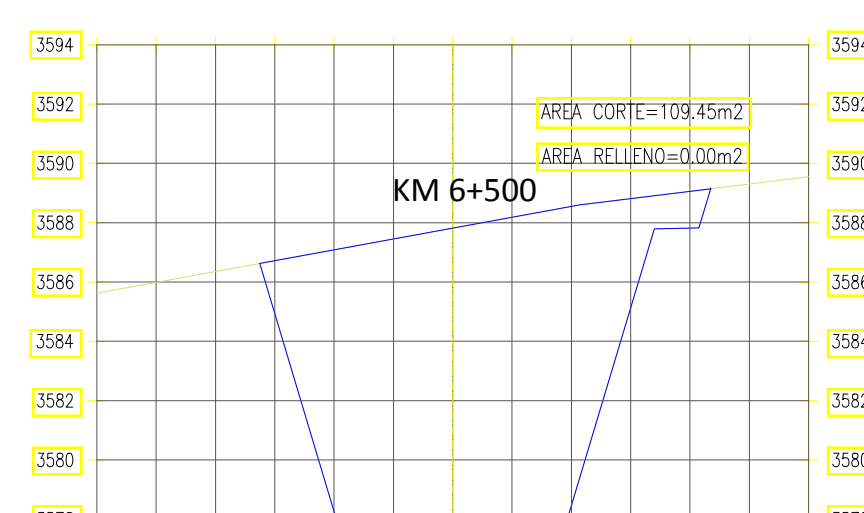
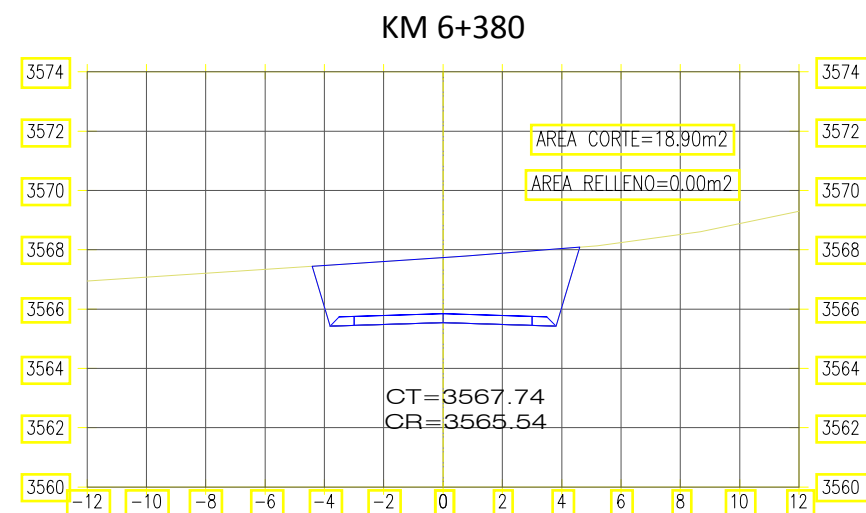
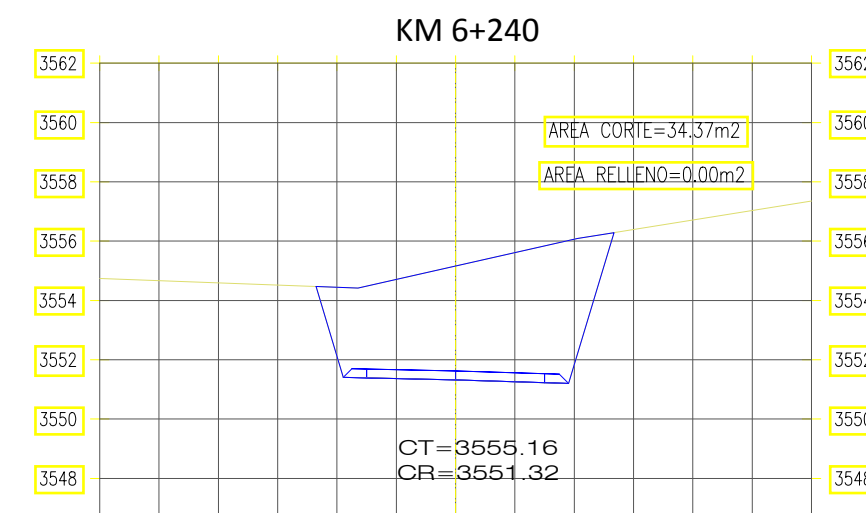
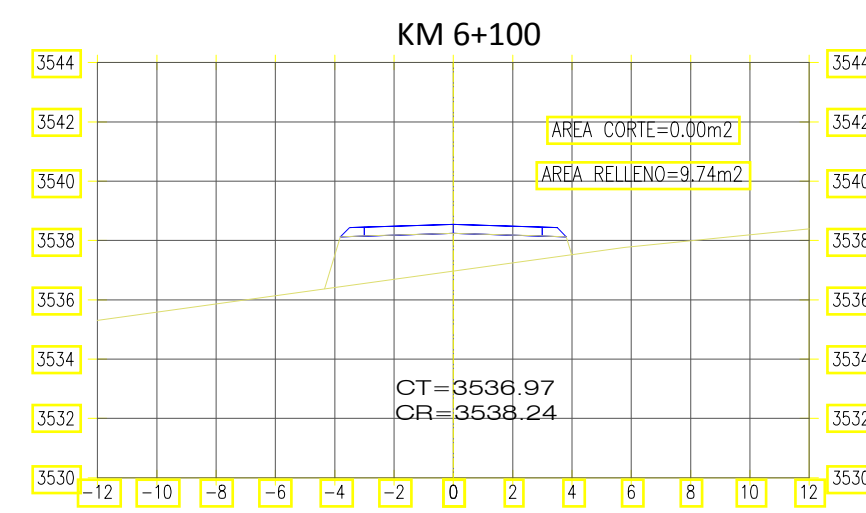
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTARADU MORENO EDWING	
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+100 AL 4+720	FECHA: JULIO 2019	
ESCALA: 1/200		LAMINA: ST-08	



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
		CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD		PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+740 AL 5+320	
		ESCALA: 1/200	FECHA: JULIO 2019
		LAMINA: ST-09	




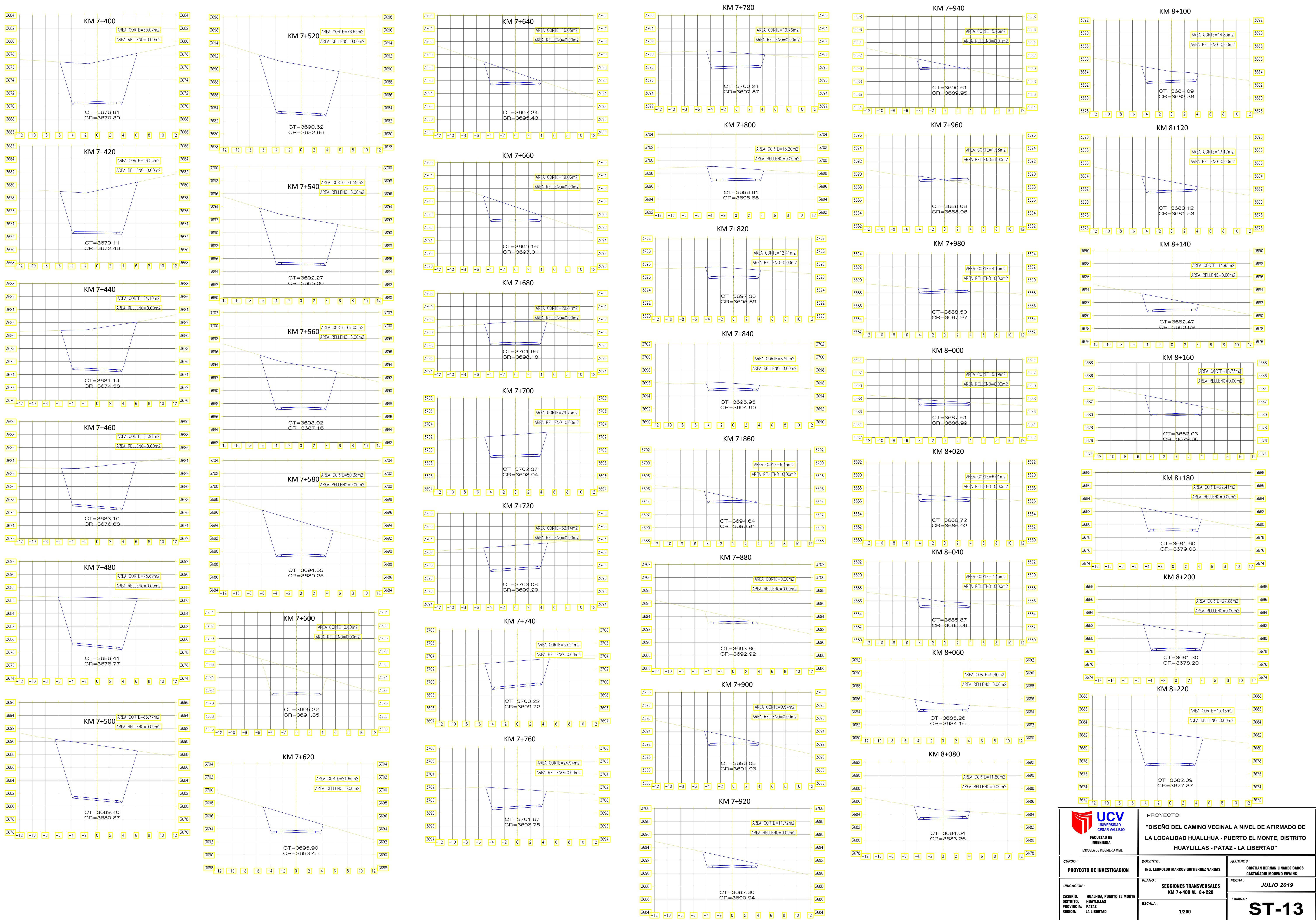
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO LA MONTE, DISTRITO HUAYLLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
		CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO LA MONTE DISTRITO: HUAYLLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD		PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 5+340 AL 6+080	FECHA: JULIO 2019
		ESCALA: 1/200	LAMINA: ST- 10




 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTARADUI MORENO EDWING	
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+100 AL 6+780	FECHA: JULIO 2019	LAMINA: ST-11
		ESCALA: 1/200	




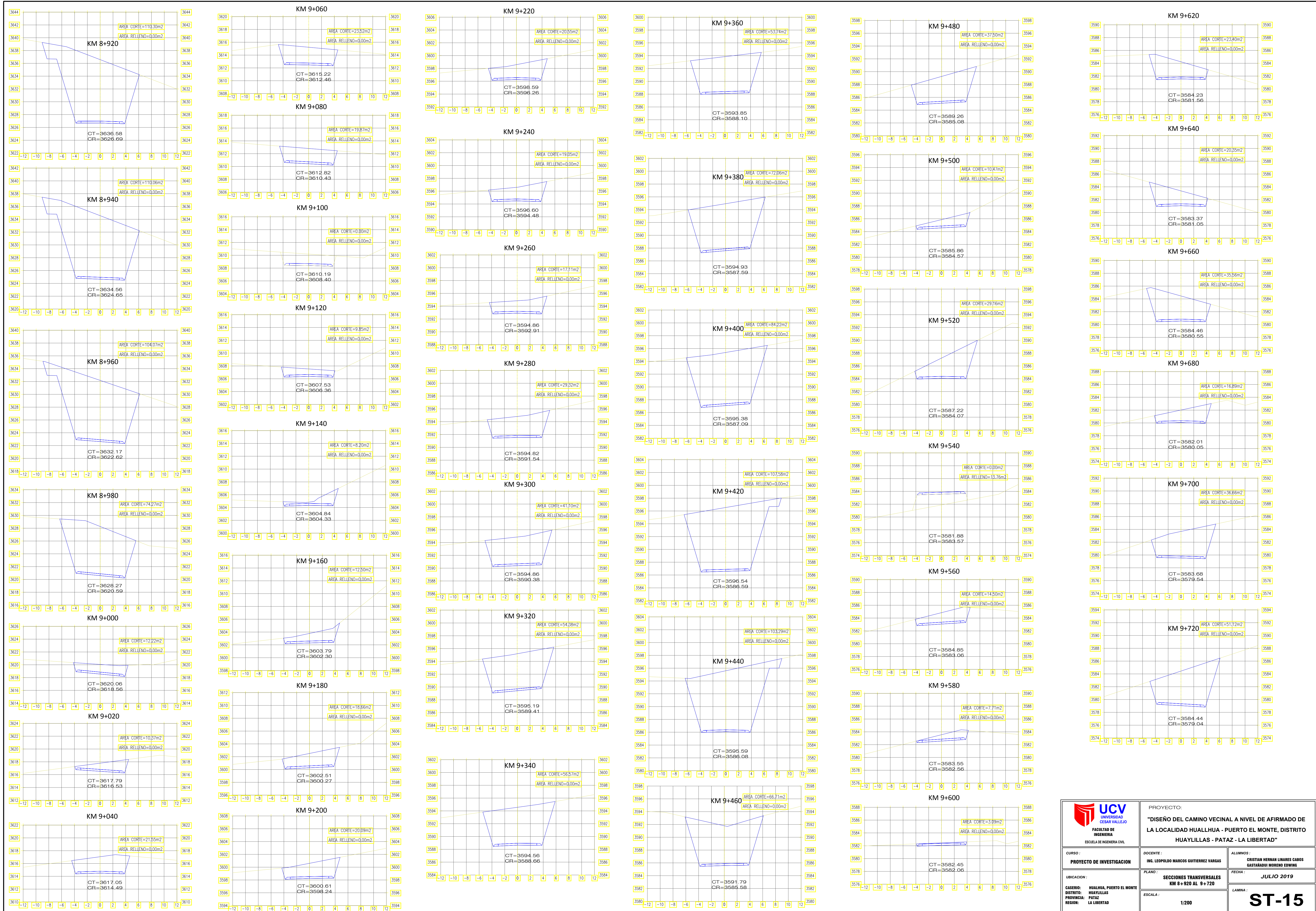
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+780 AL 7+380	FECHA: JULIO 2019
ESCALA: 1/200	ST-12	




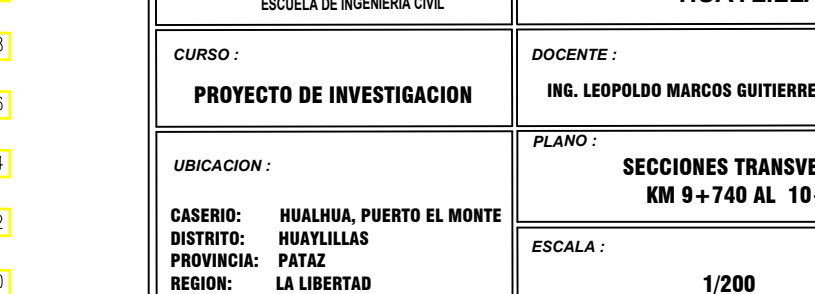
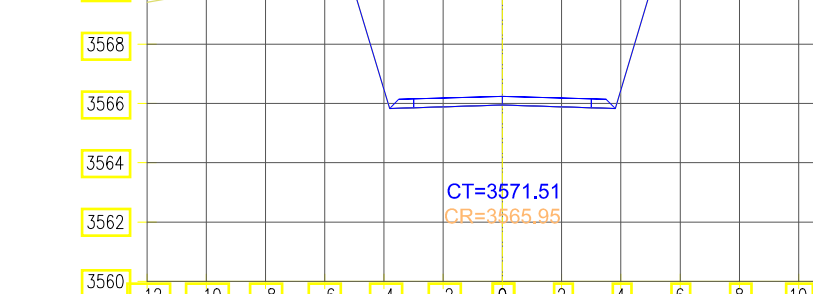
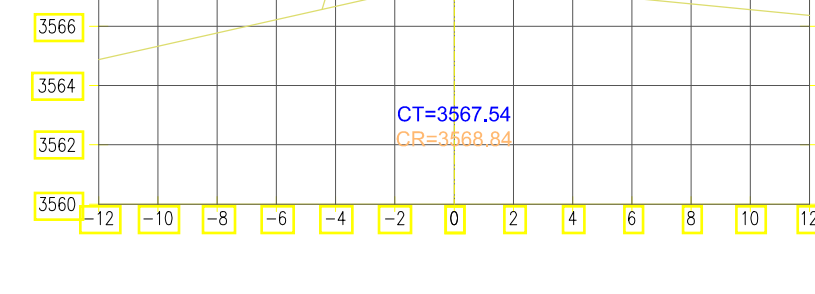
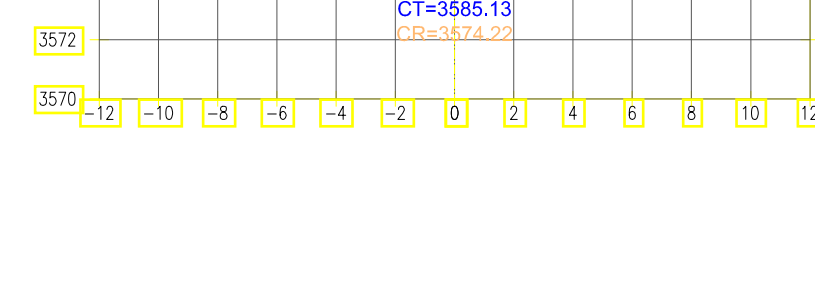
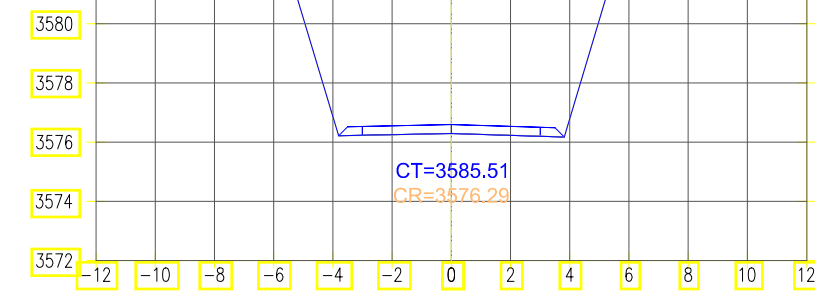
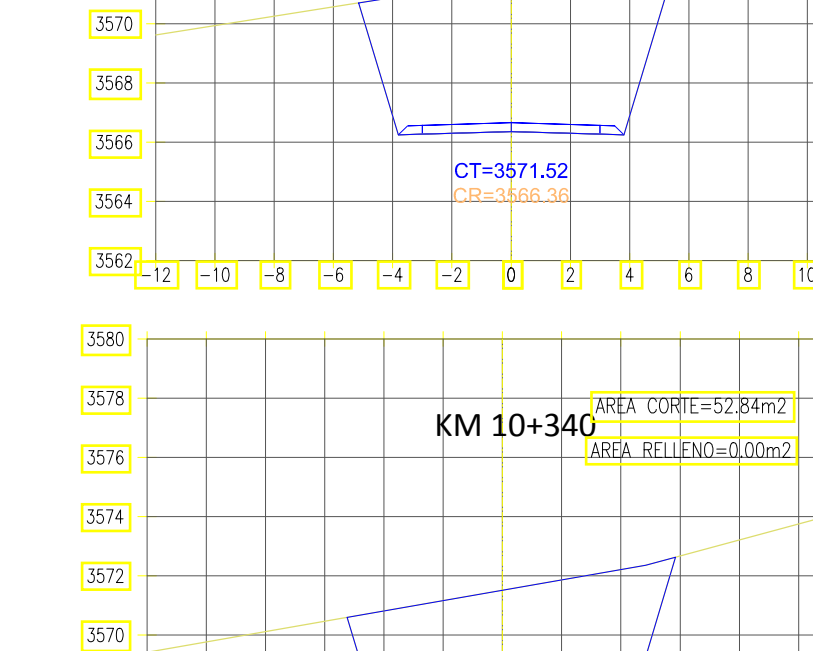
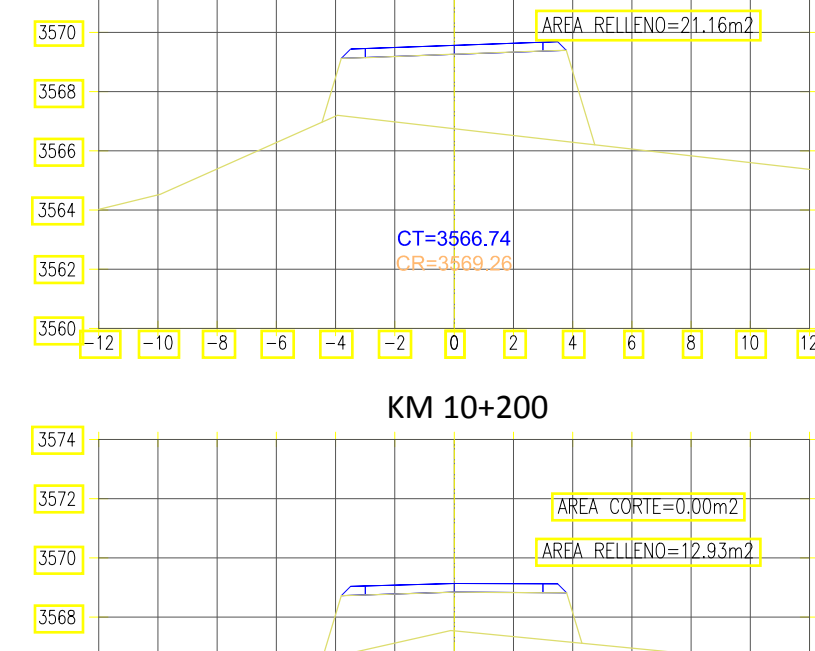
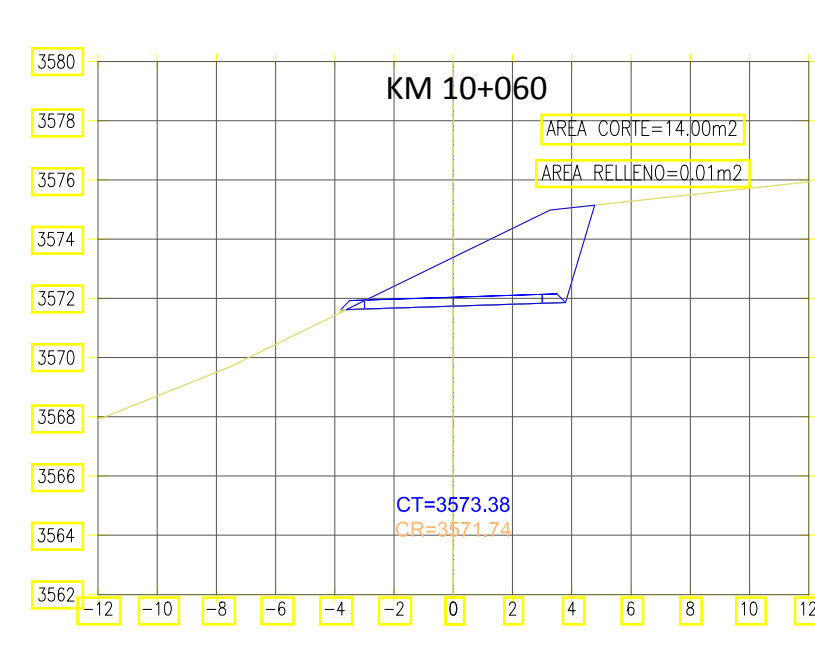
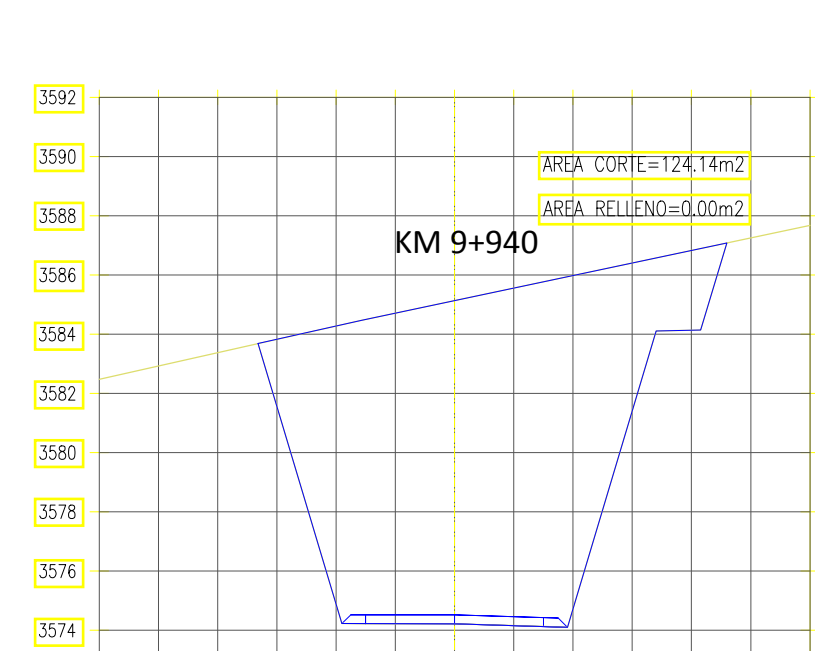
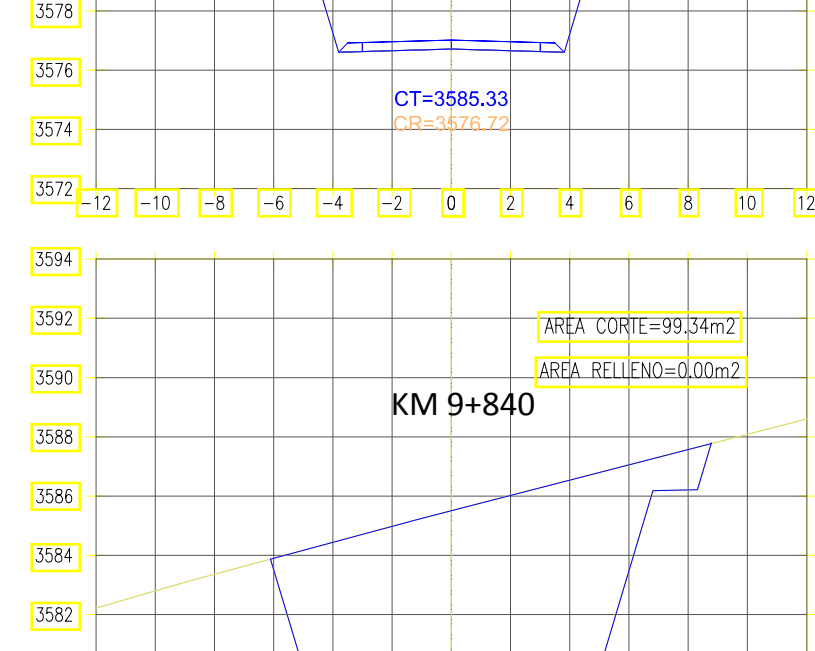
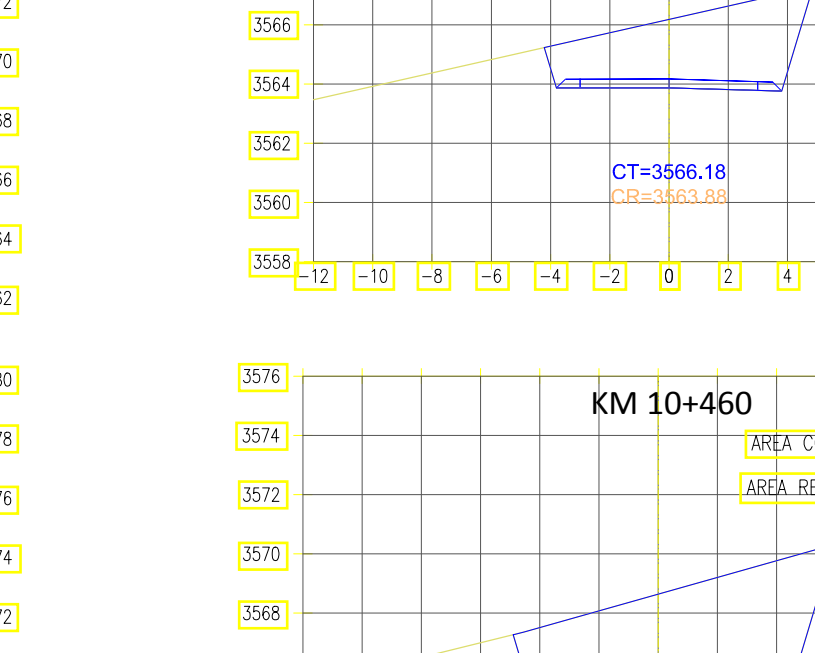
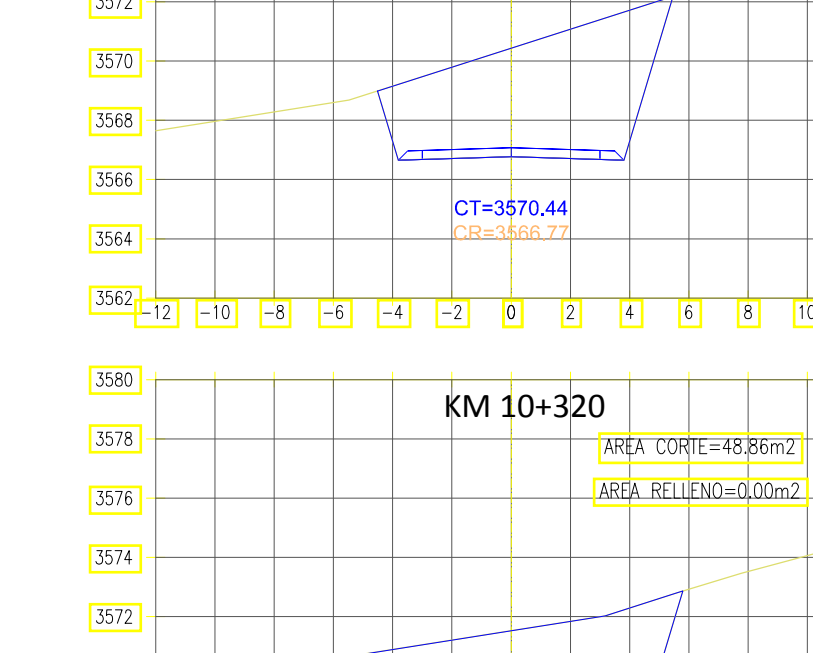
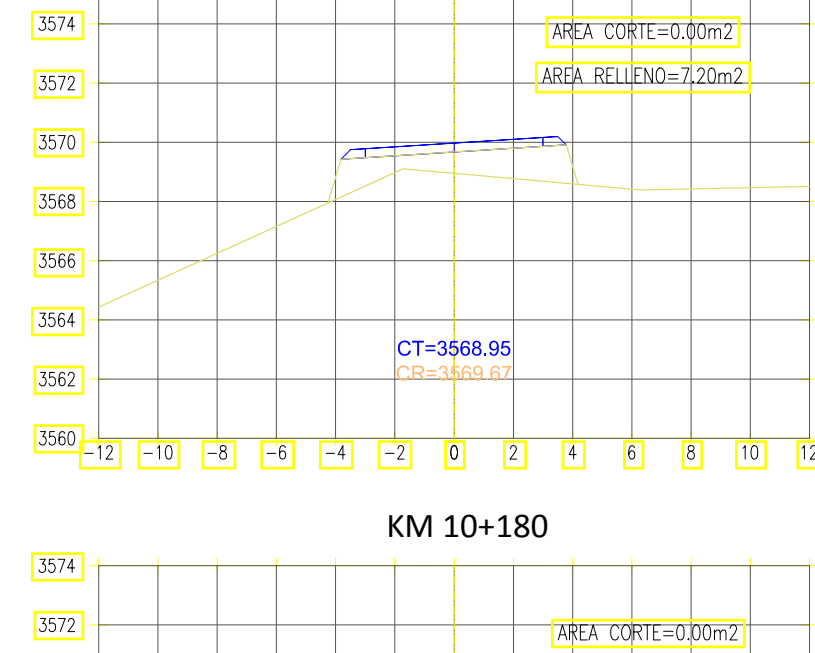
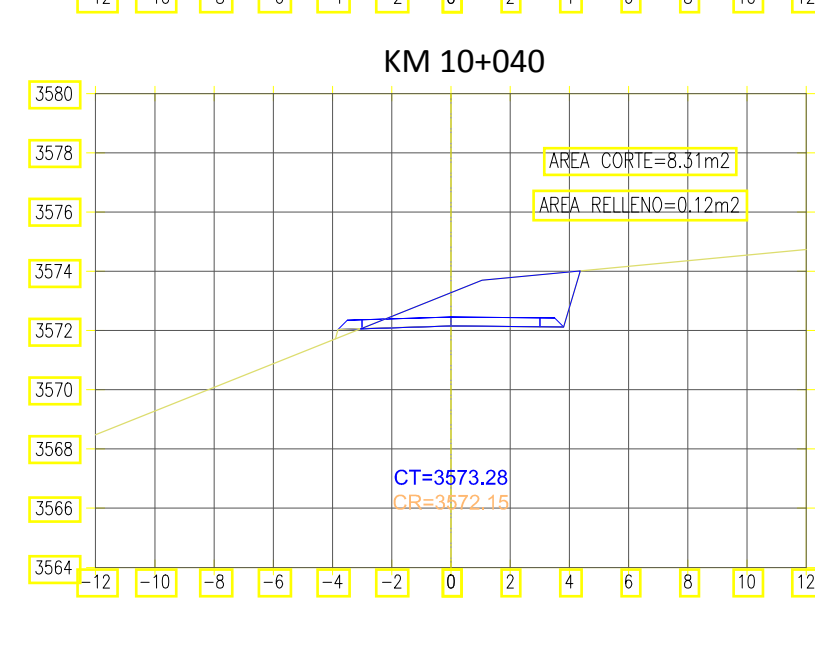
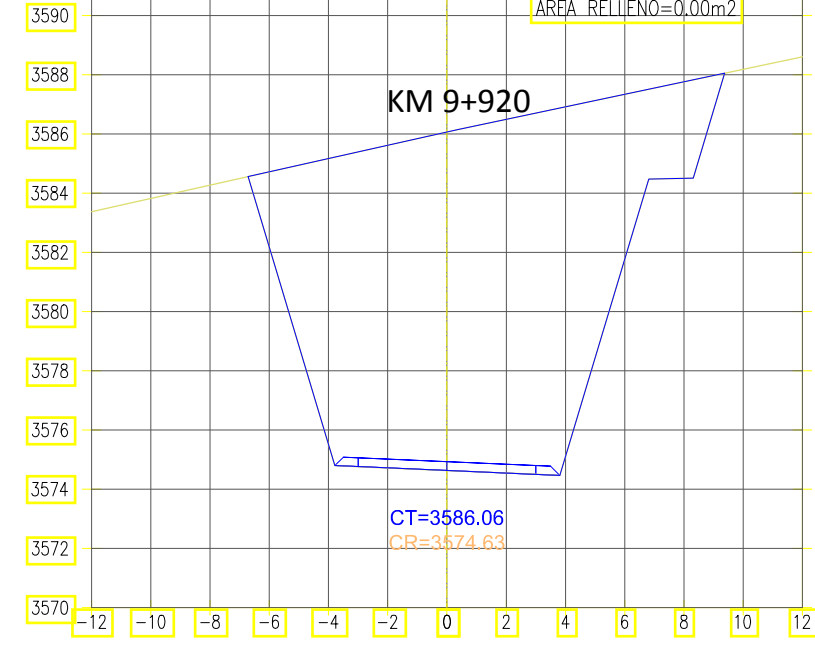
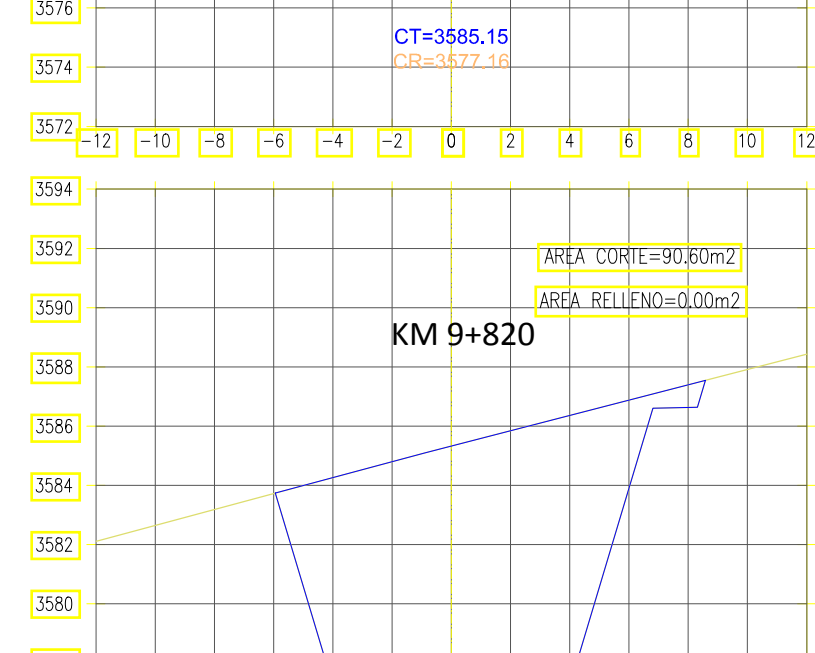
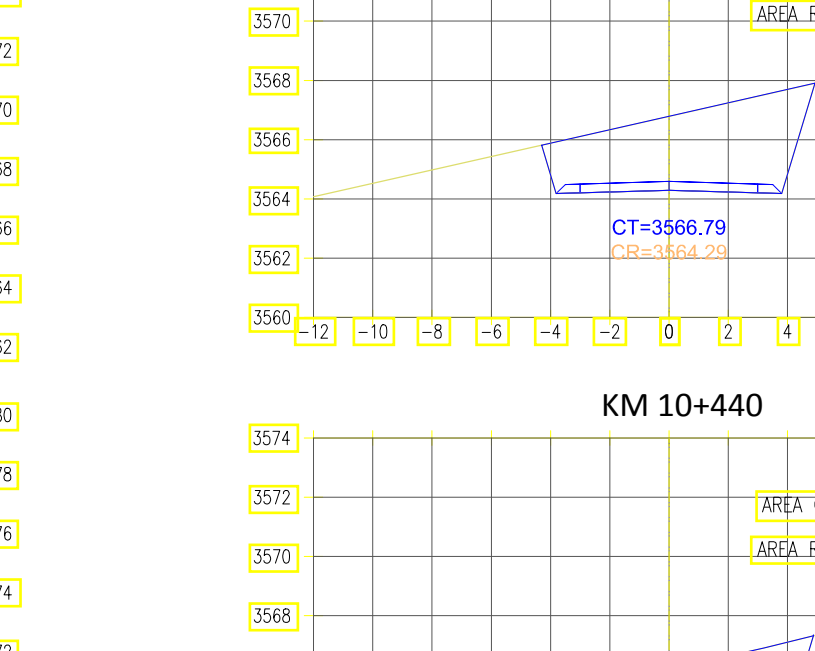
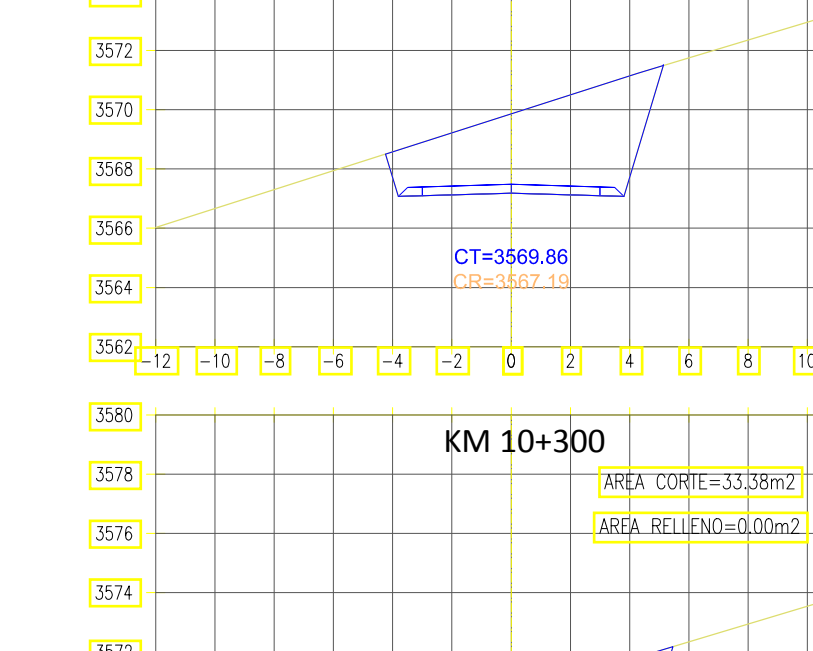
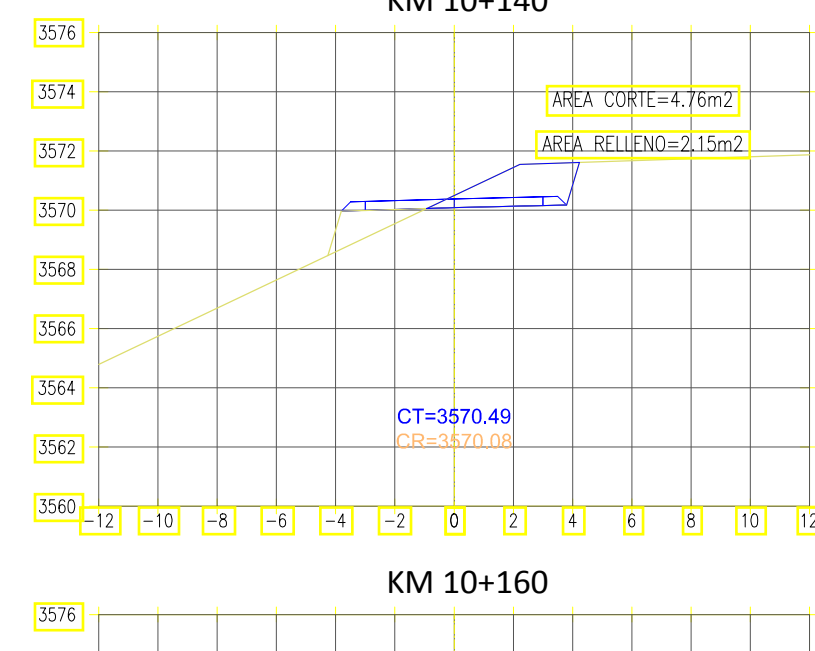
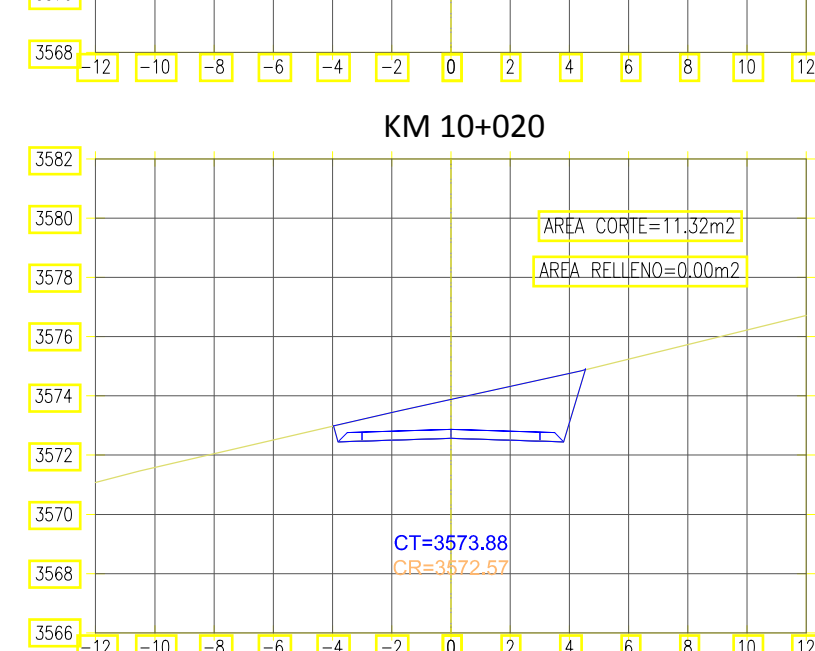
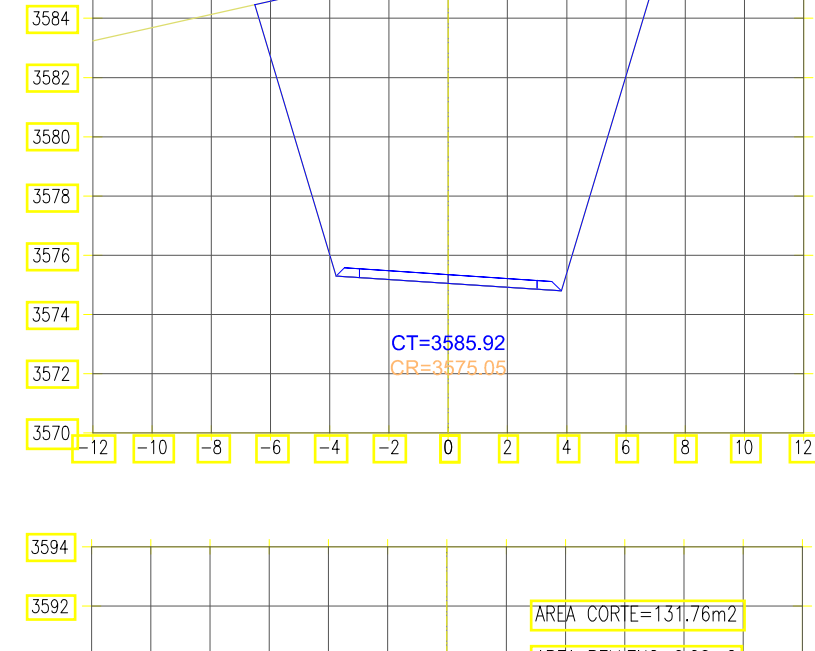
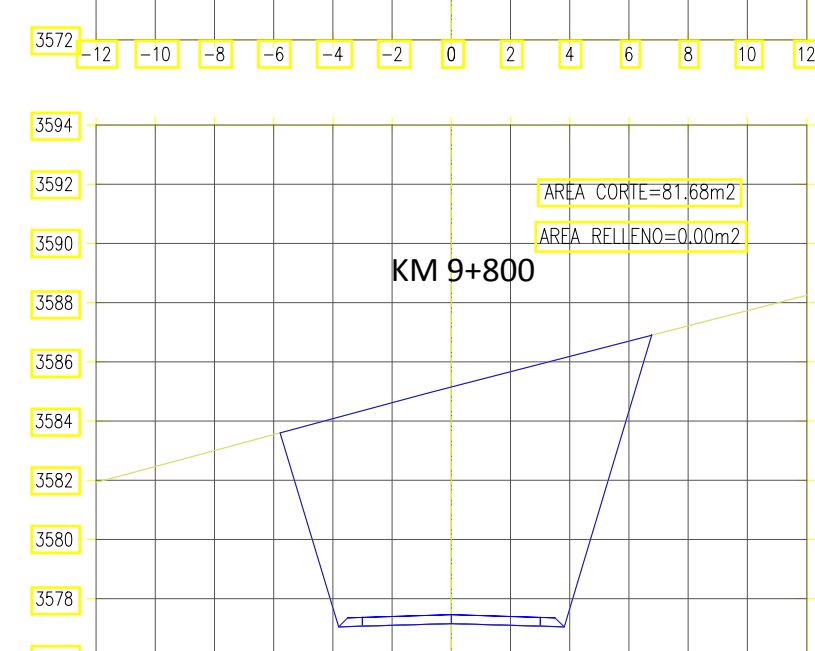
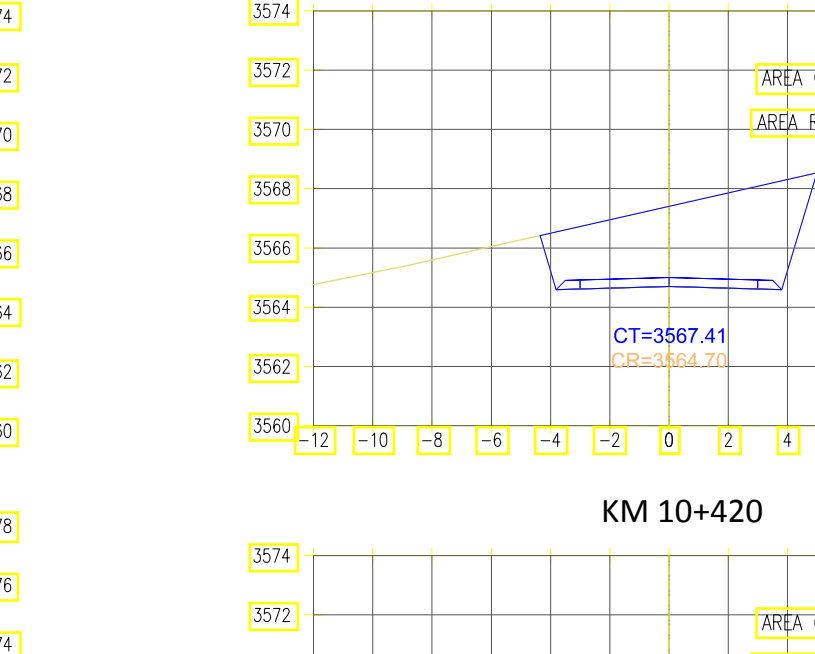
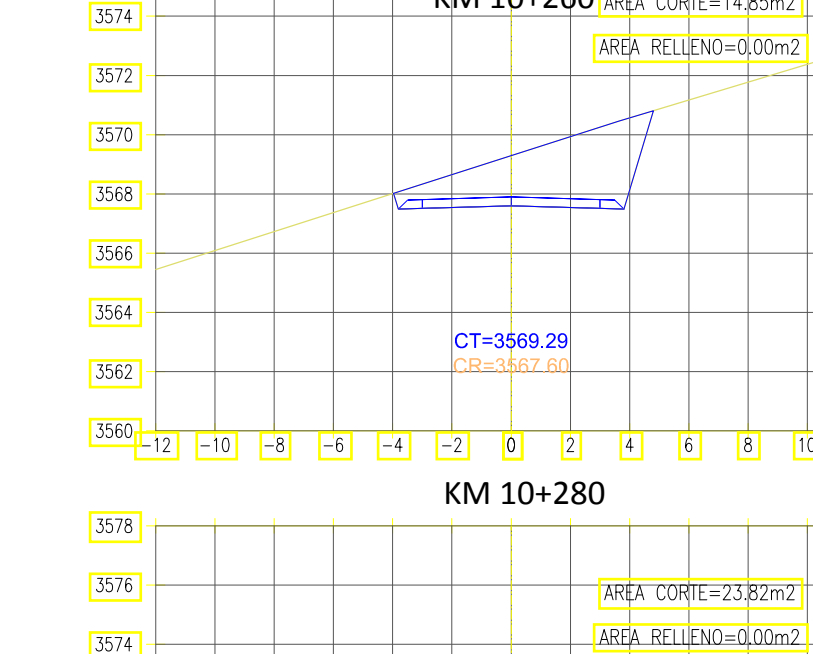
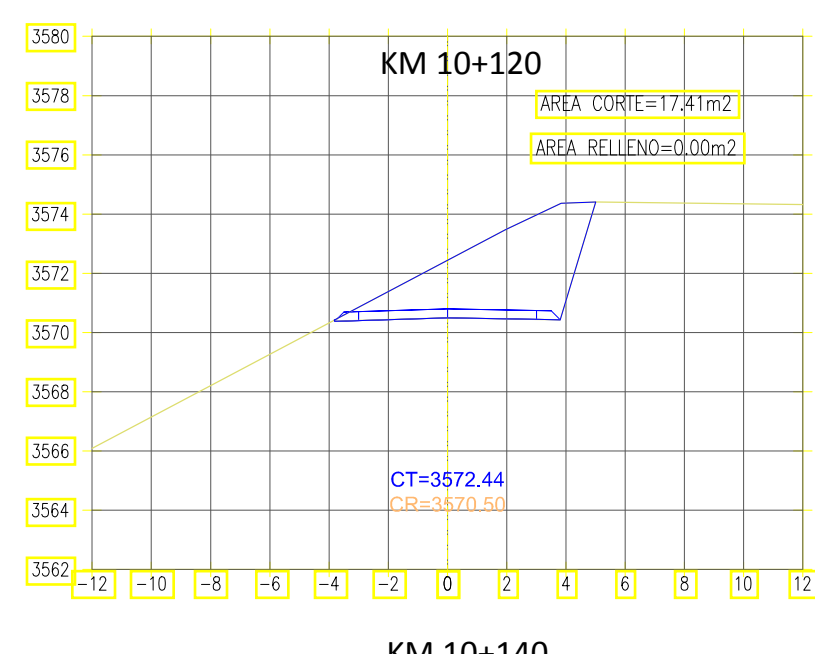
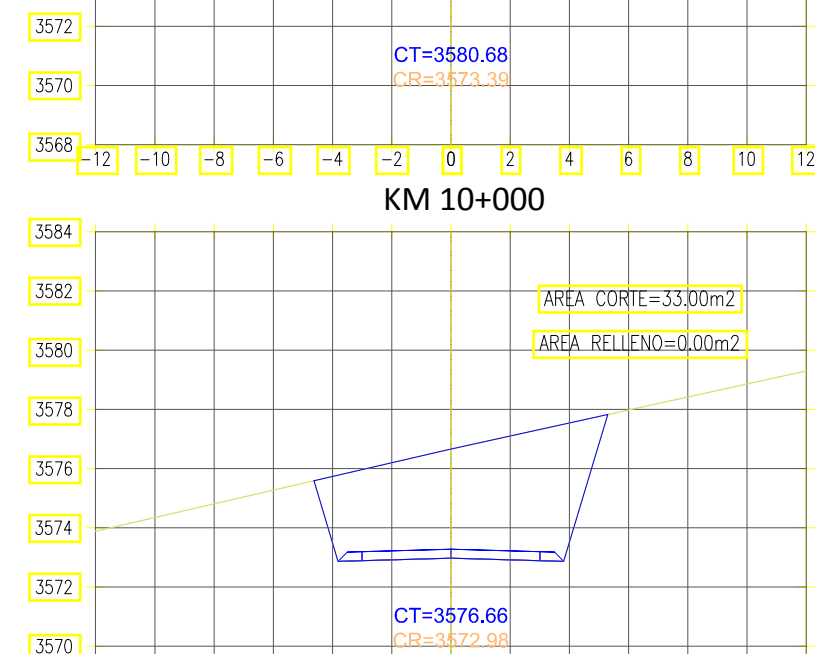
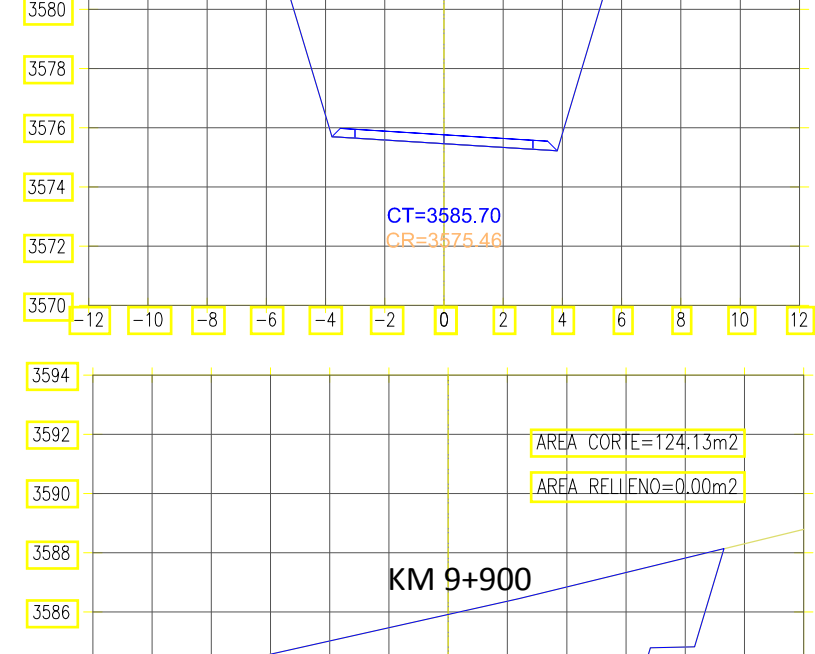
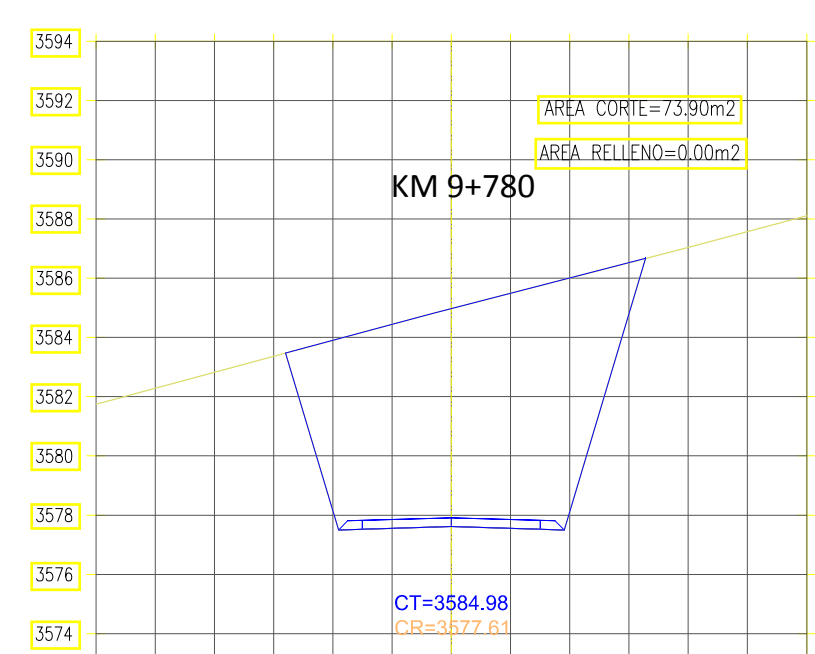
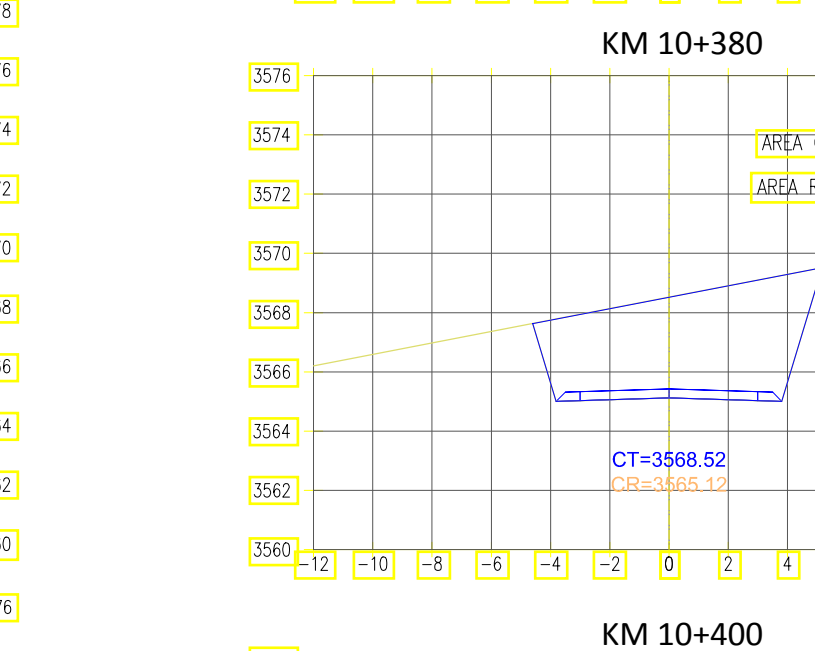
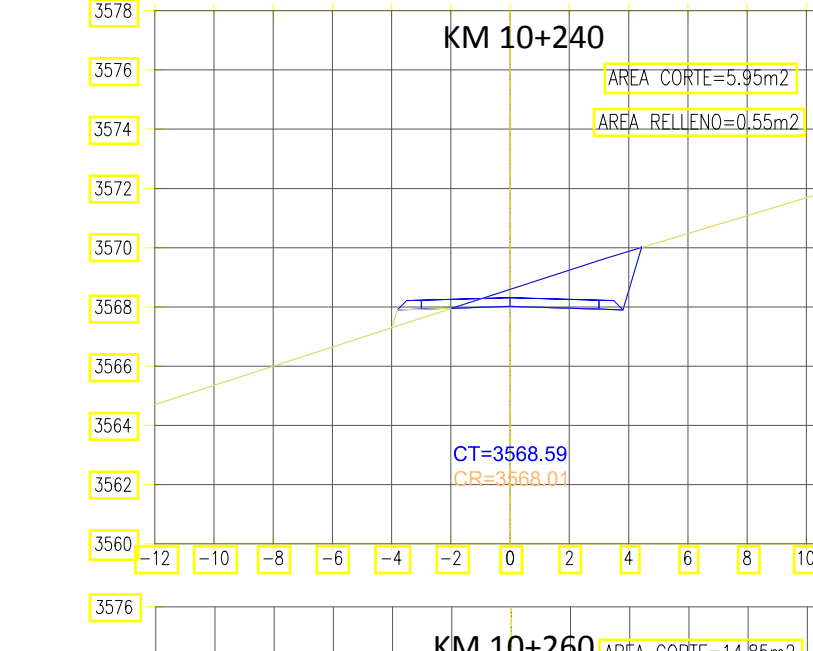
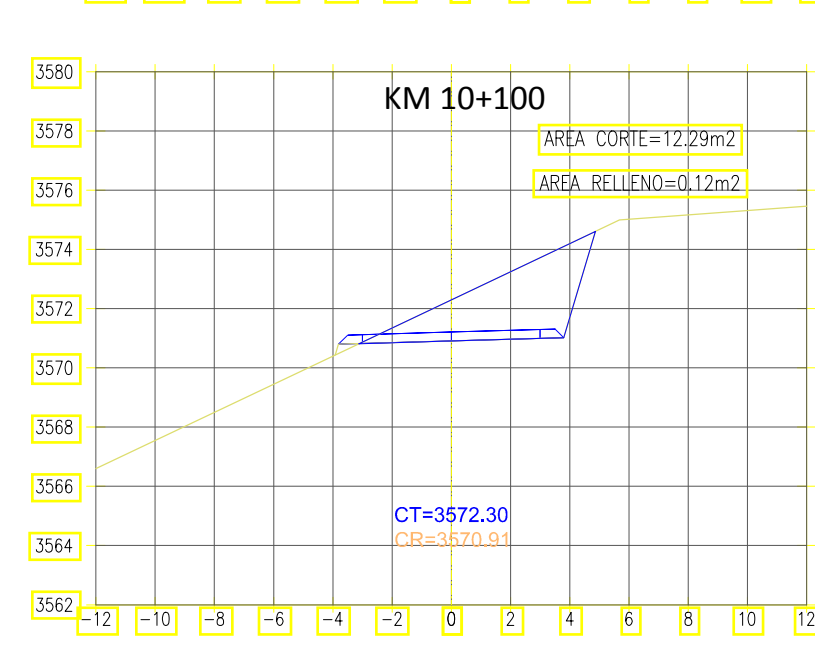
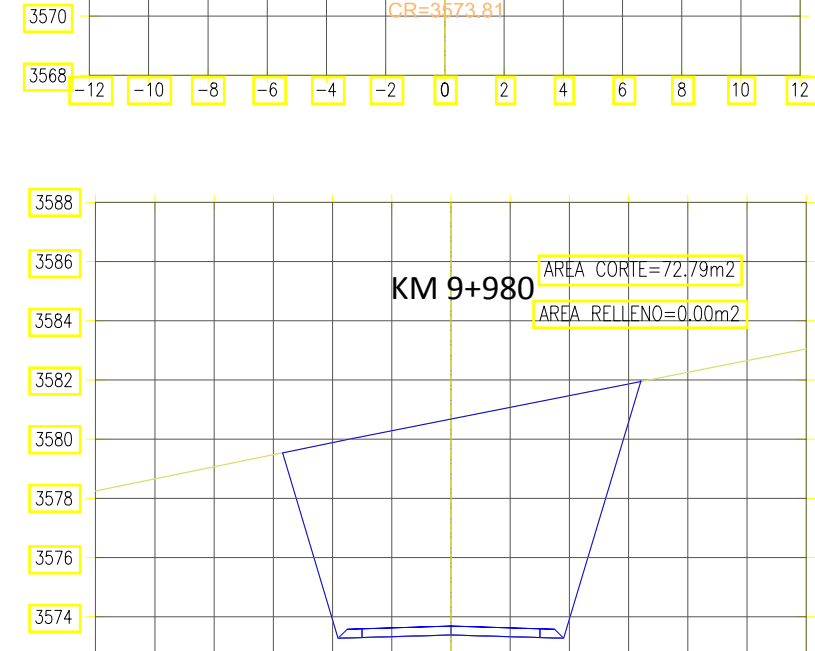
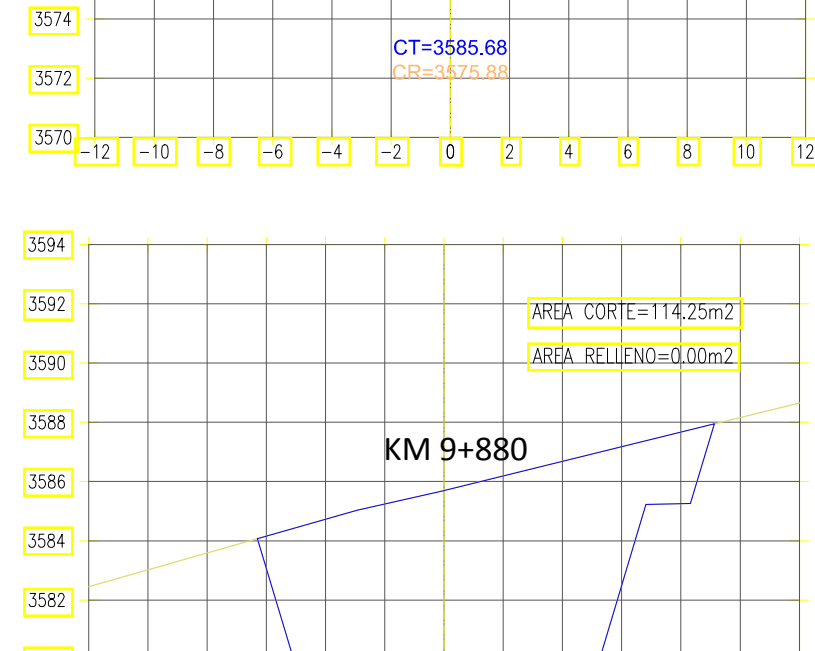
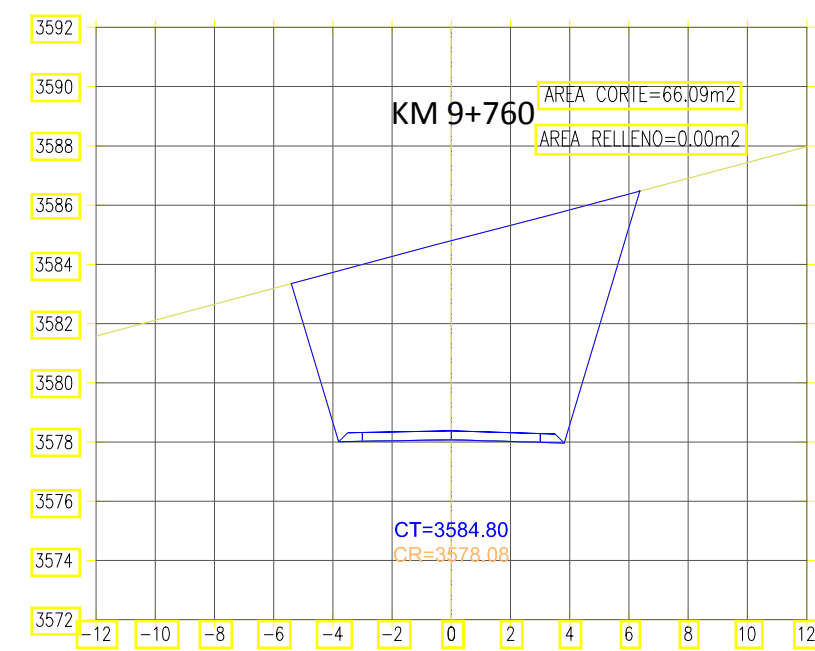
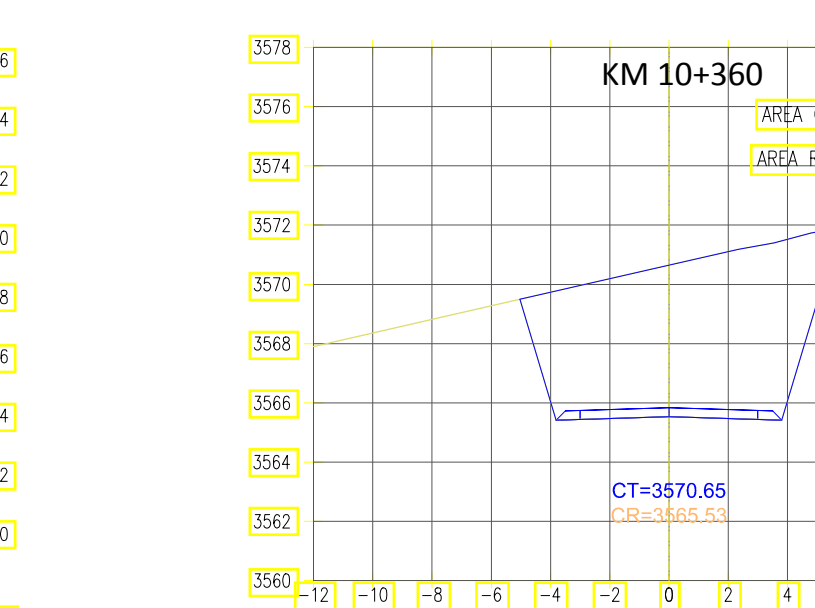
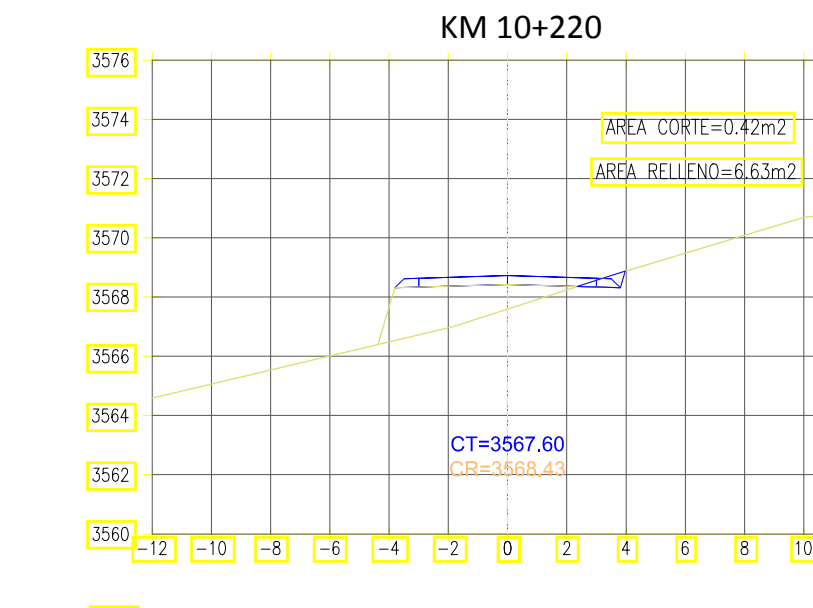
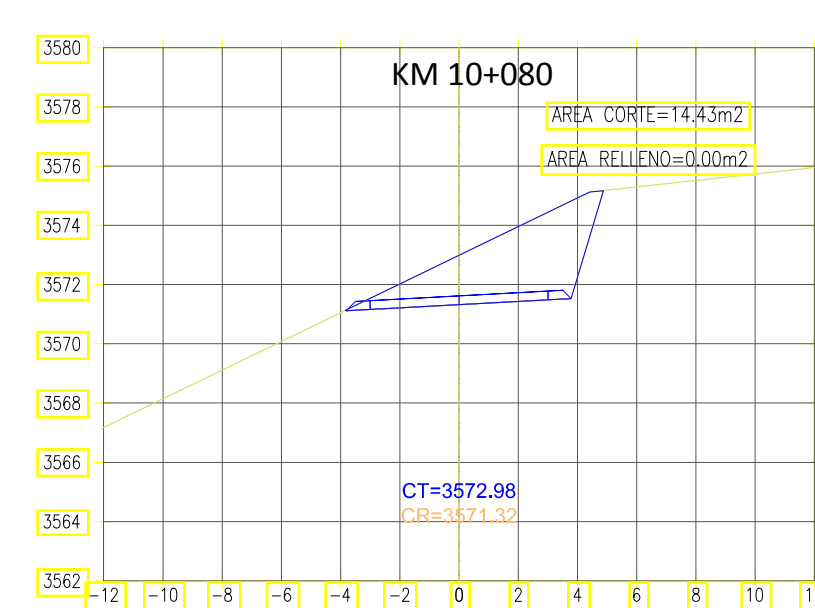
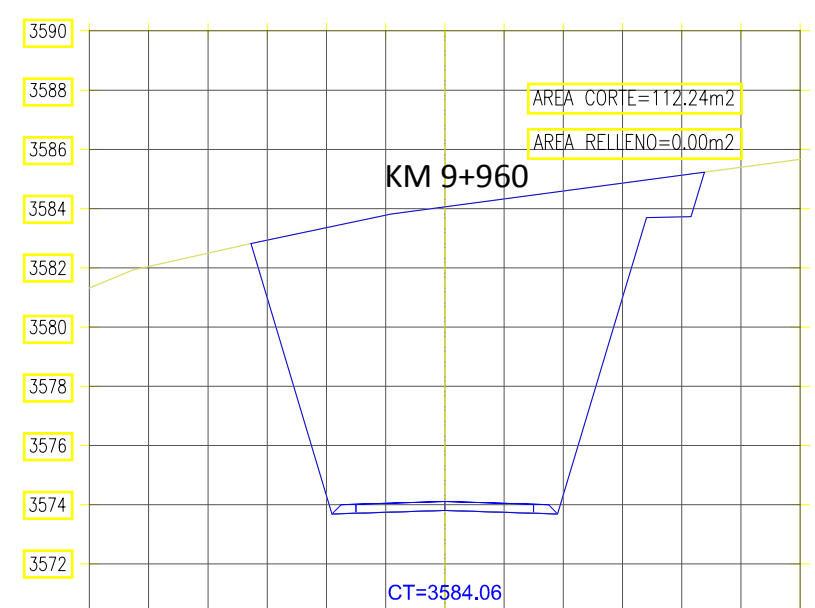
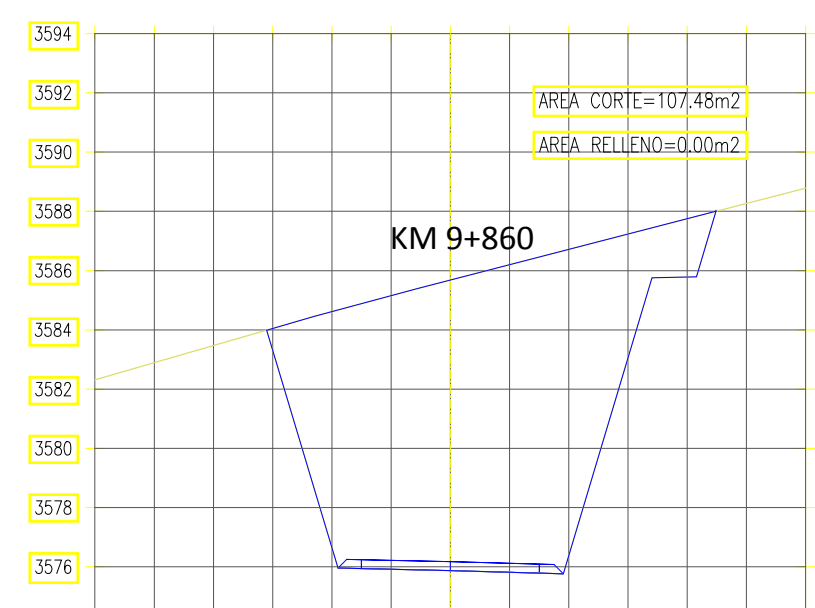
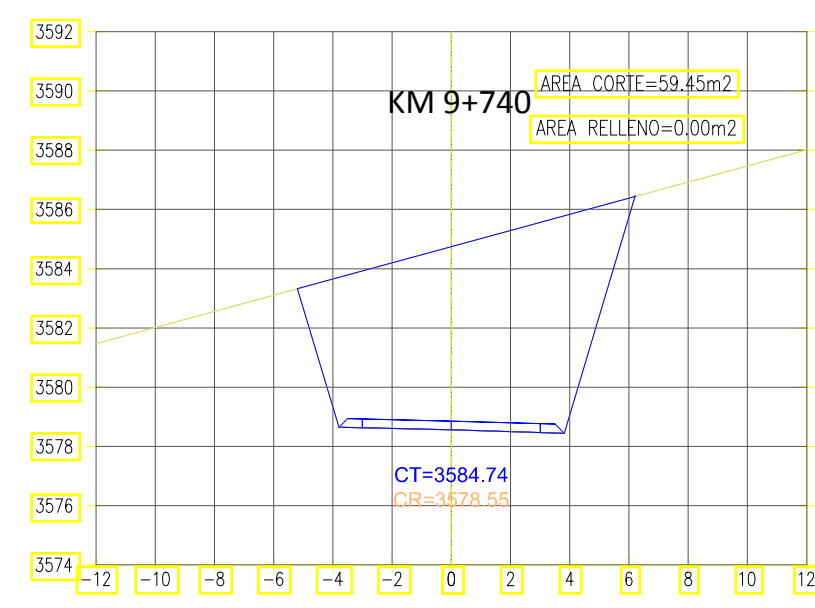
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLITAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTANADUI MORENO EDWING	
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLITAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 7+400 AL 8+220	FECHA: JULIO 2019	LAMINA: ST-13
ESCALA: 1/200			



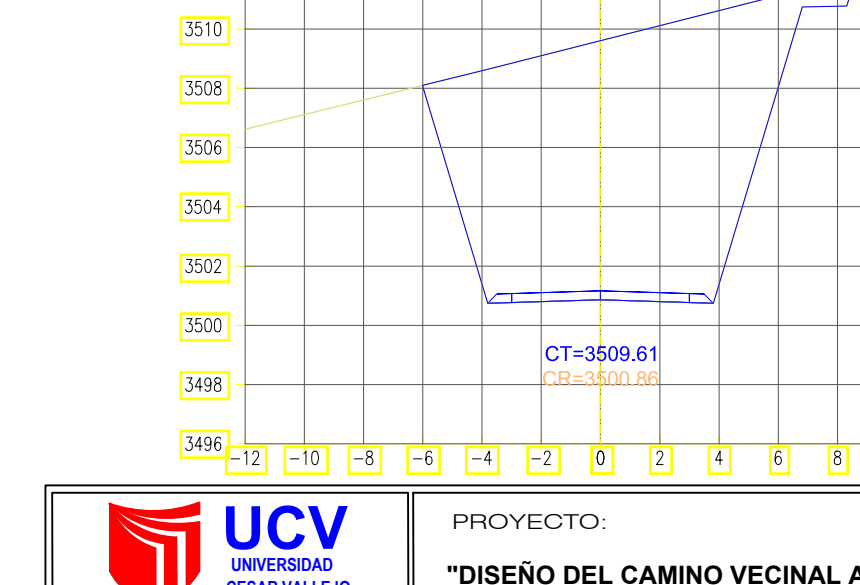
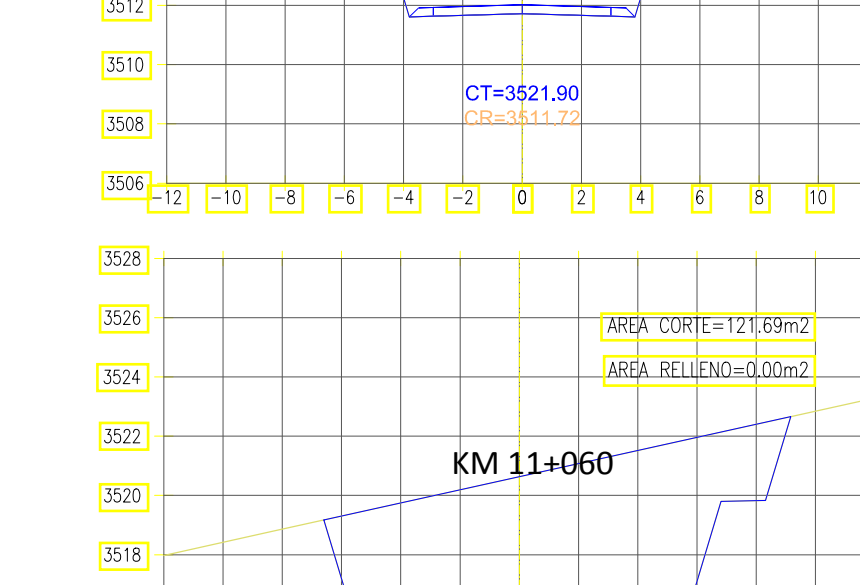
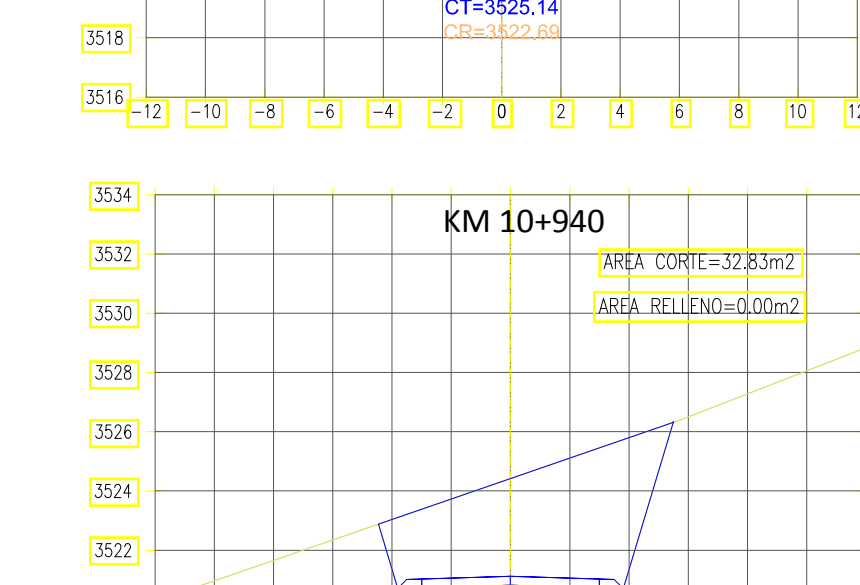
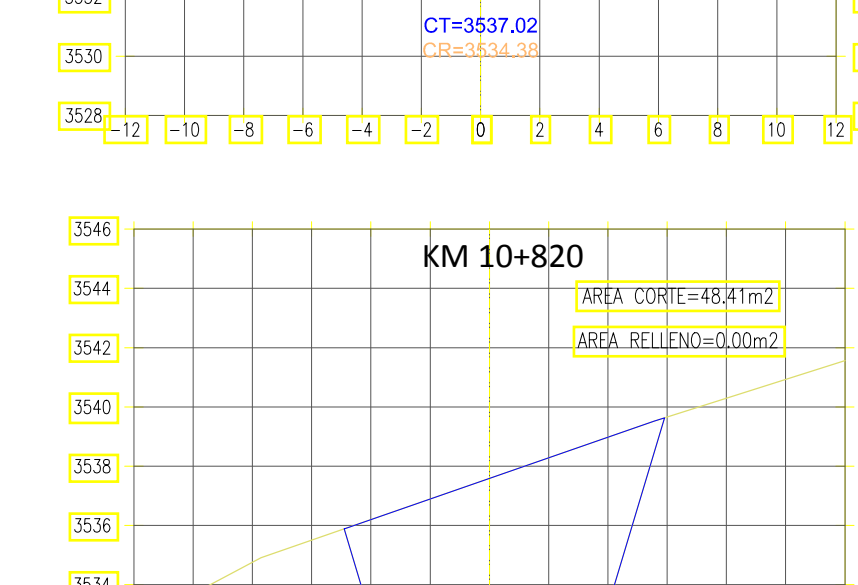
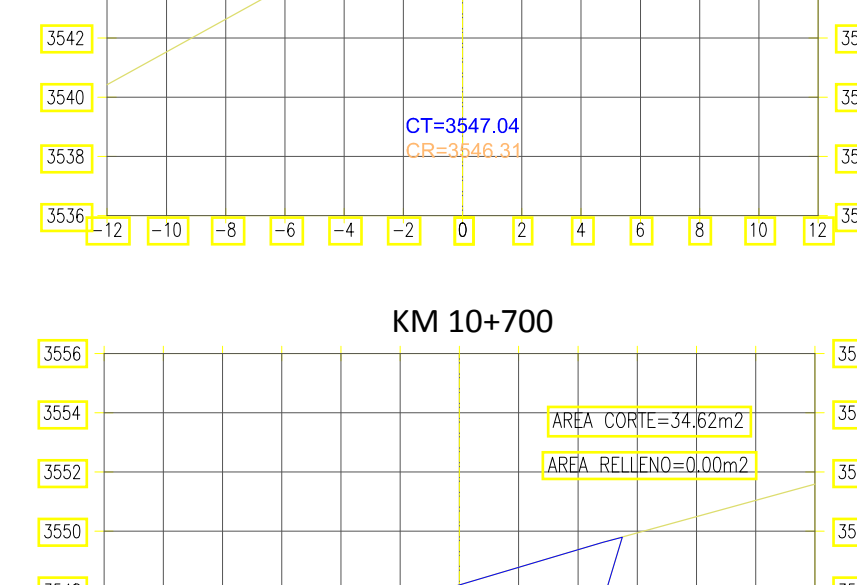
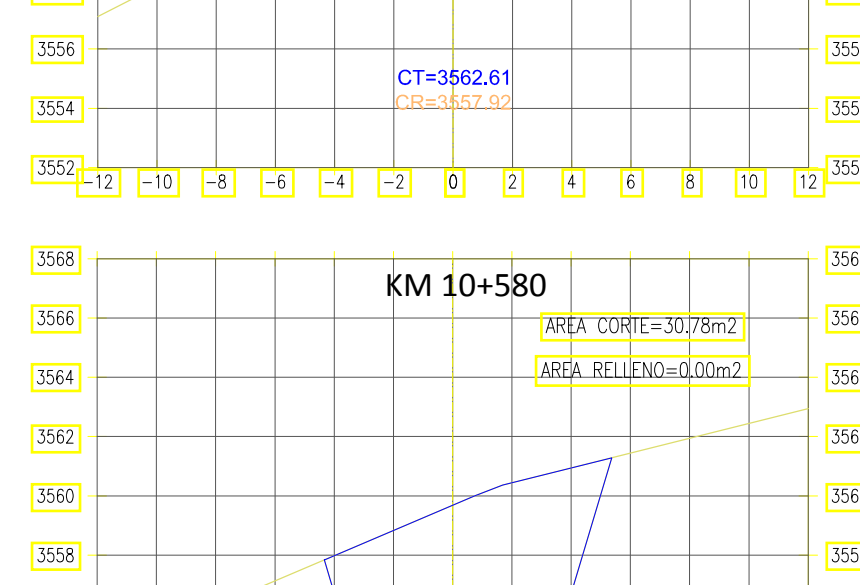
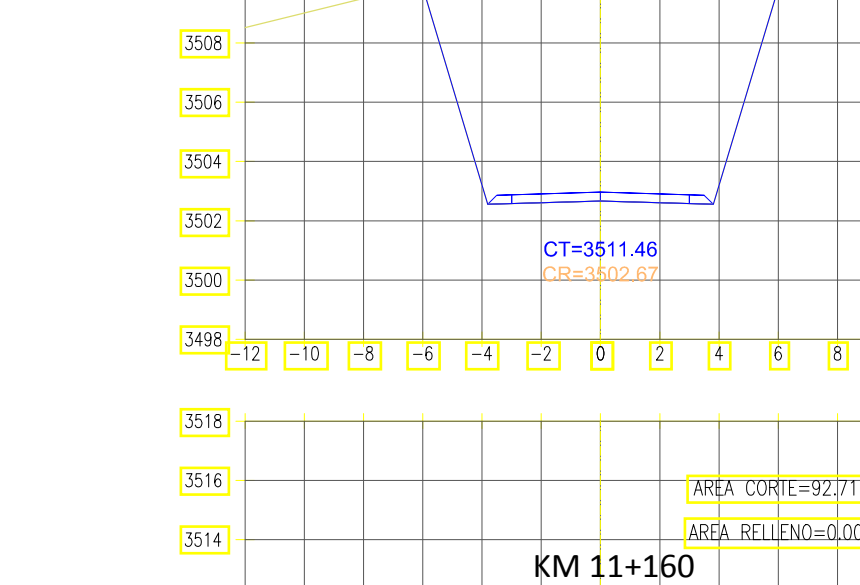
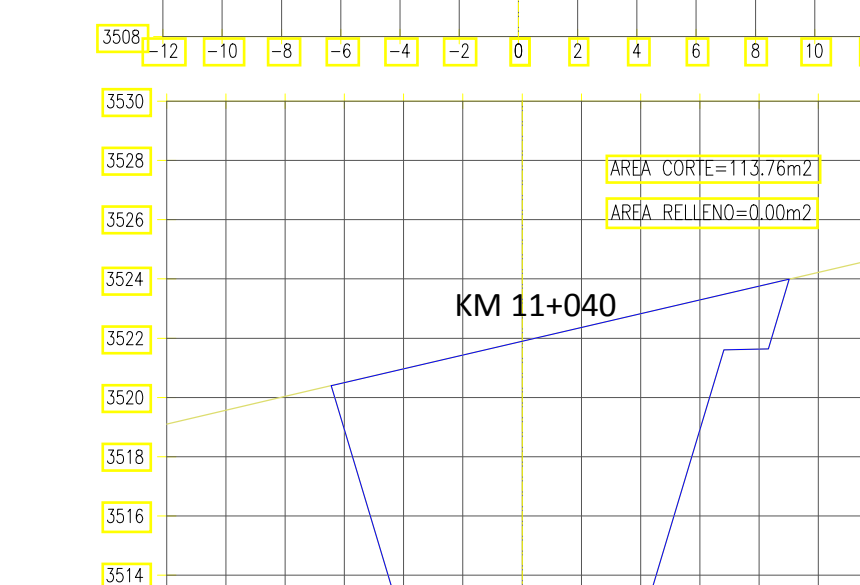
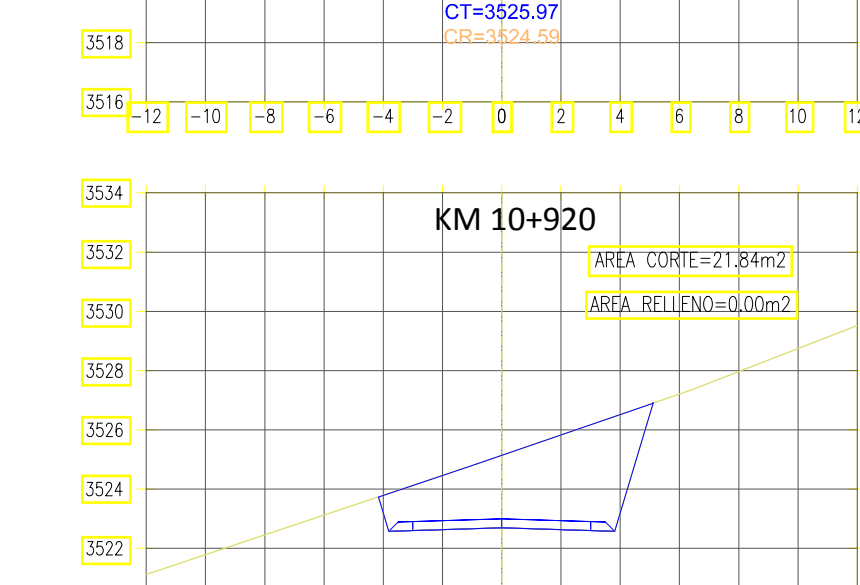
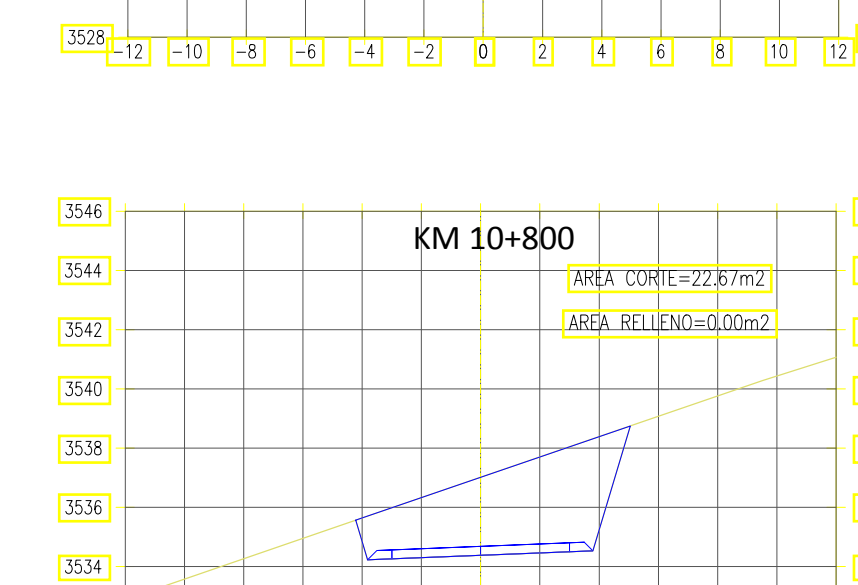
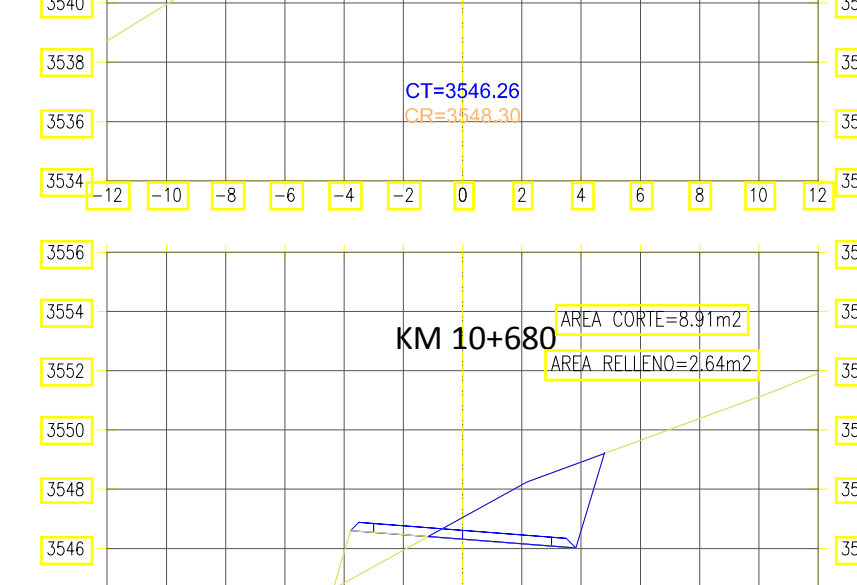
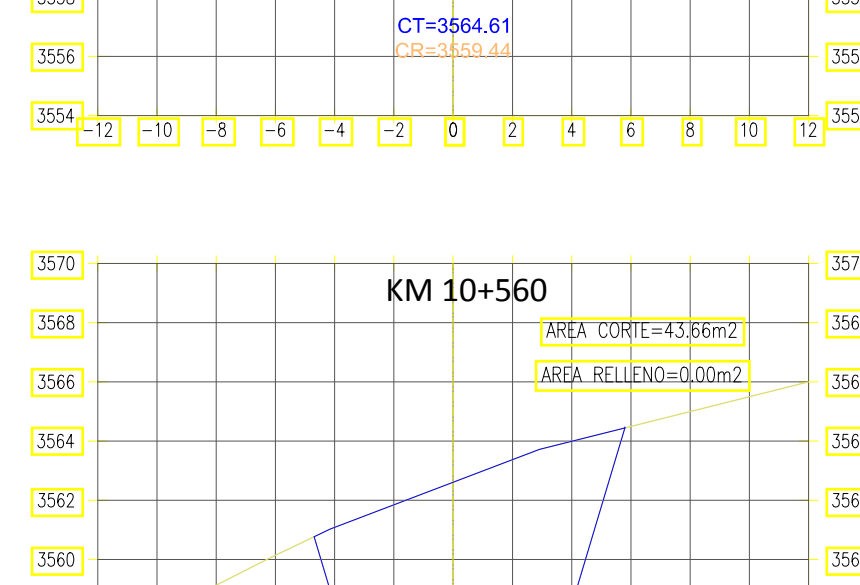
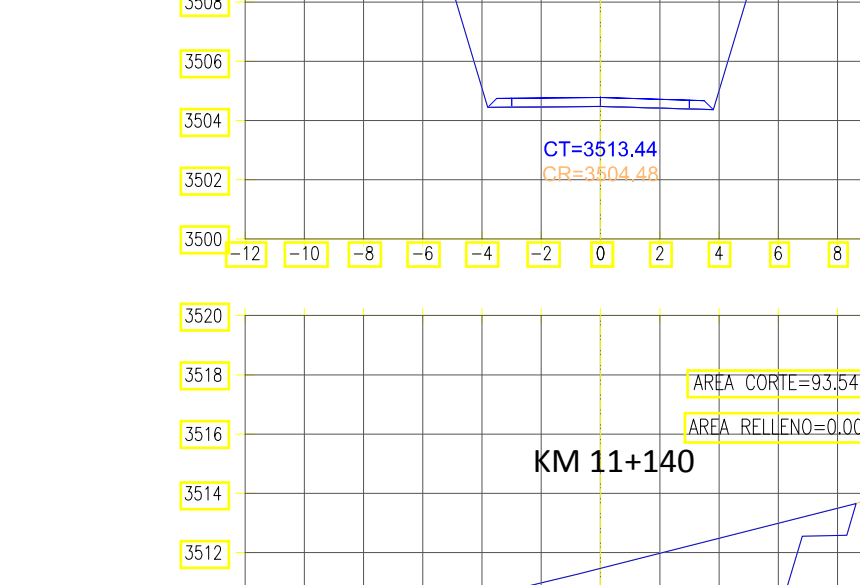
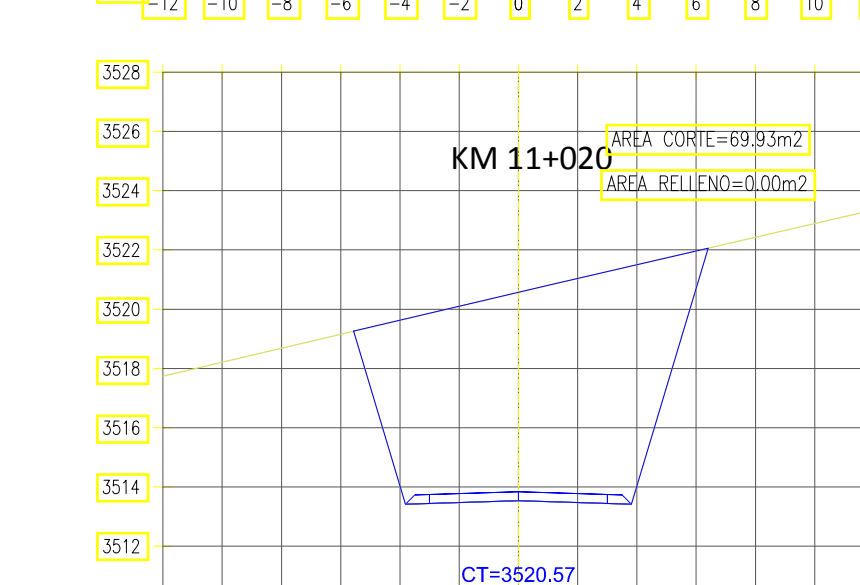
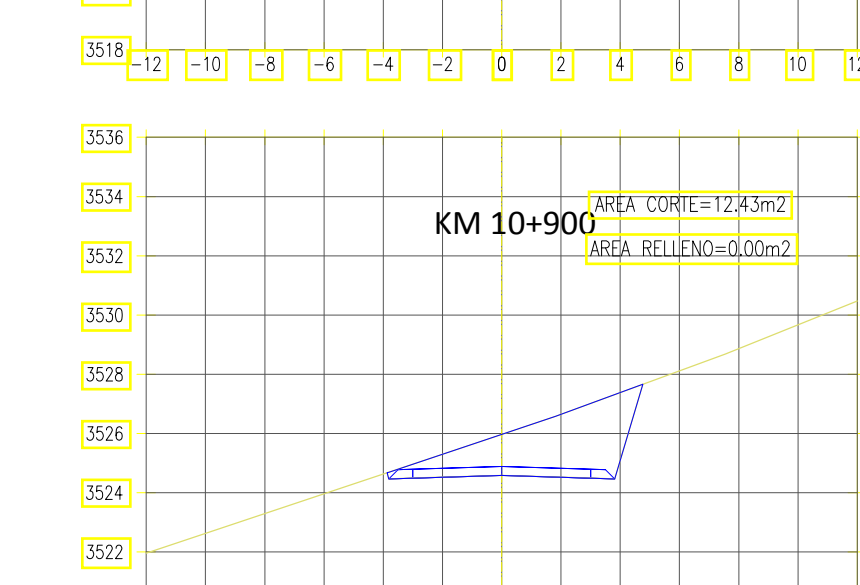
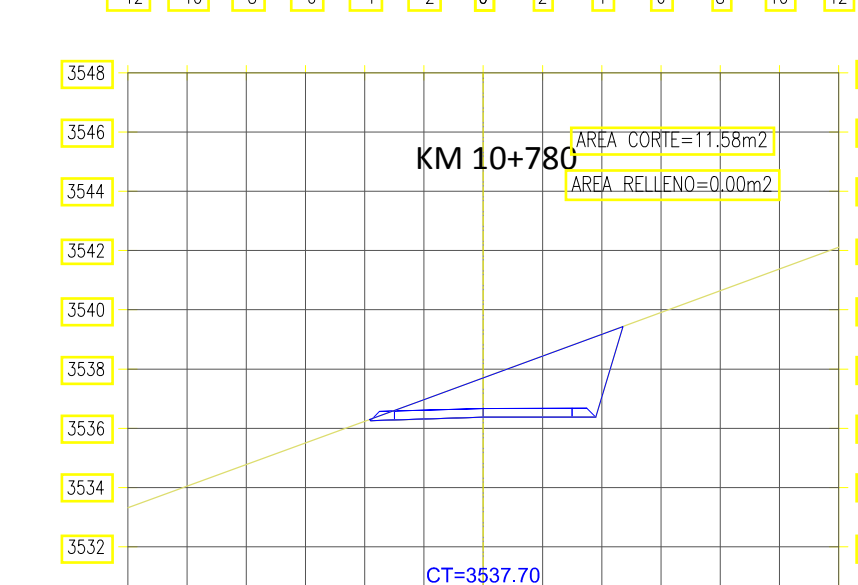
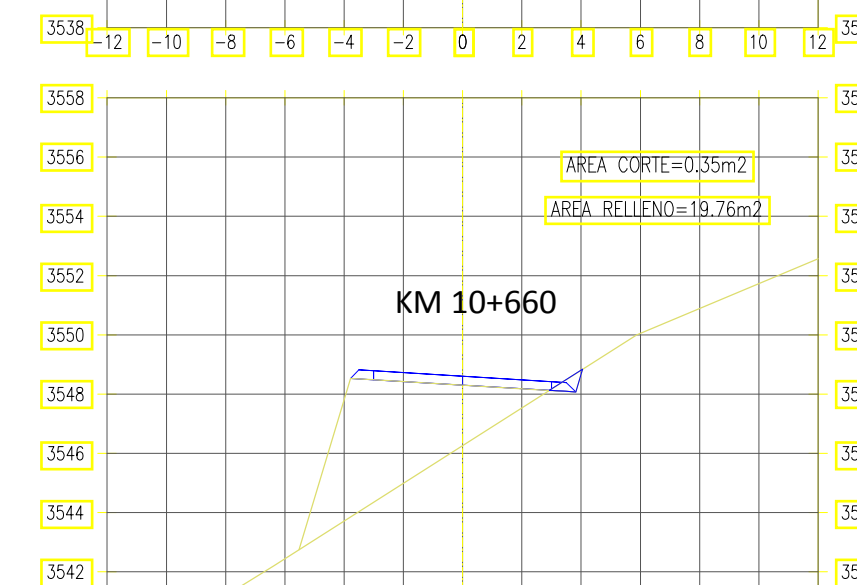
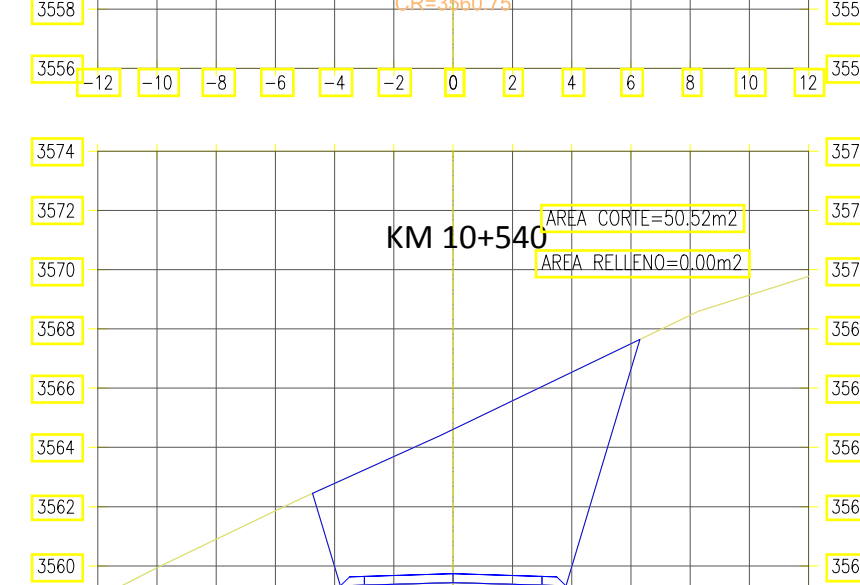
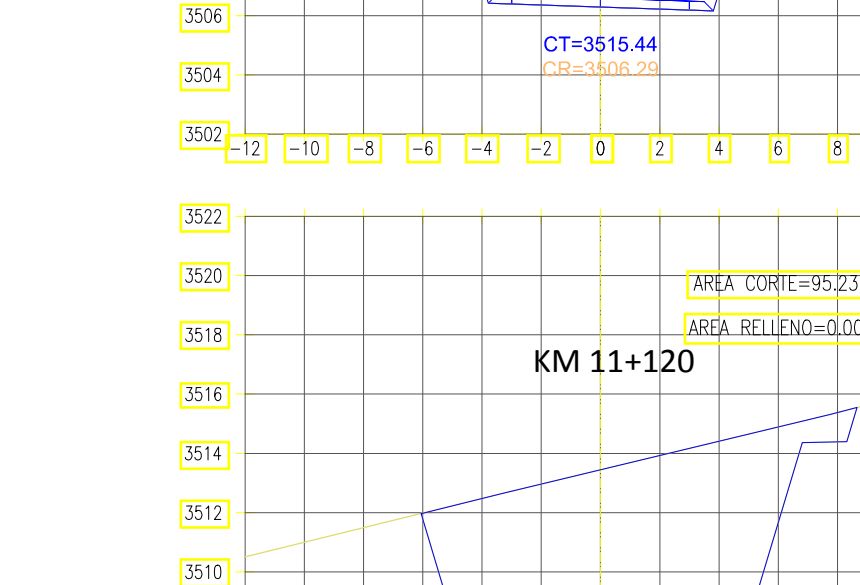
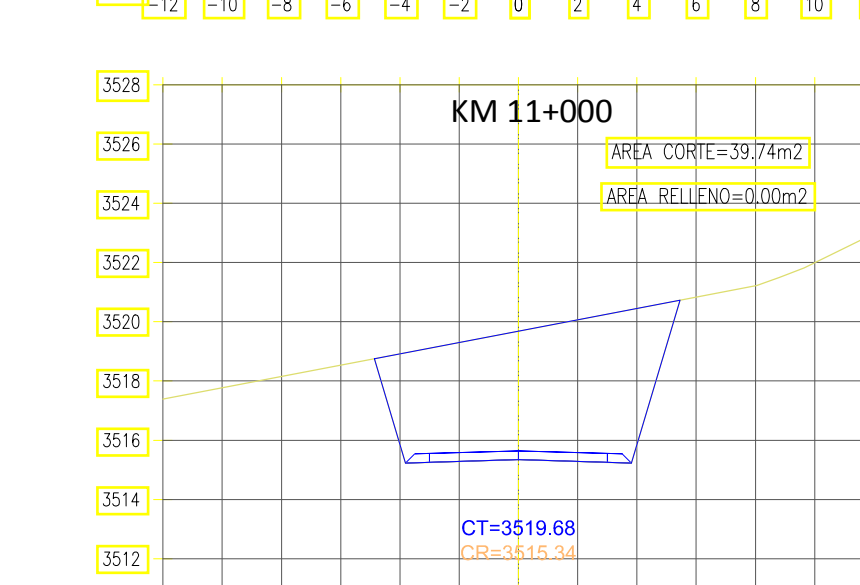
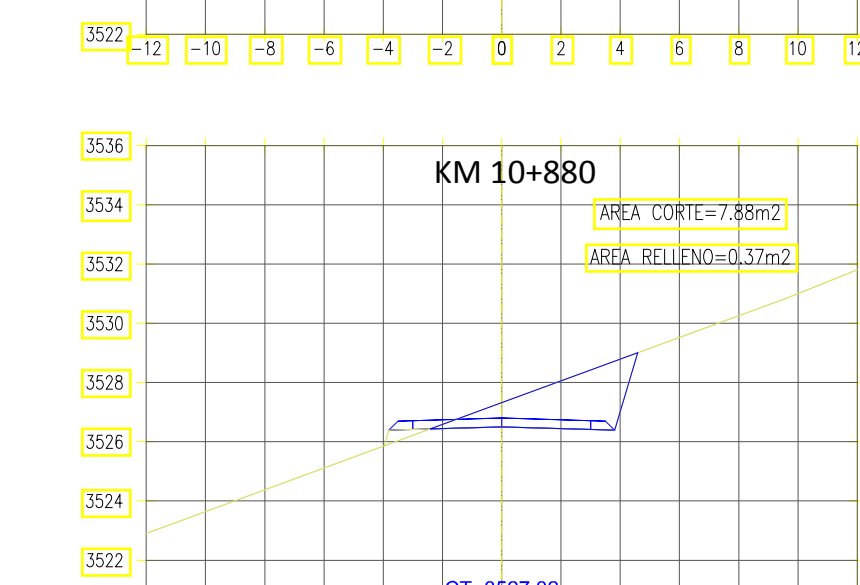
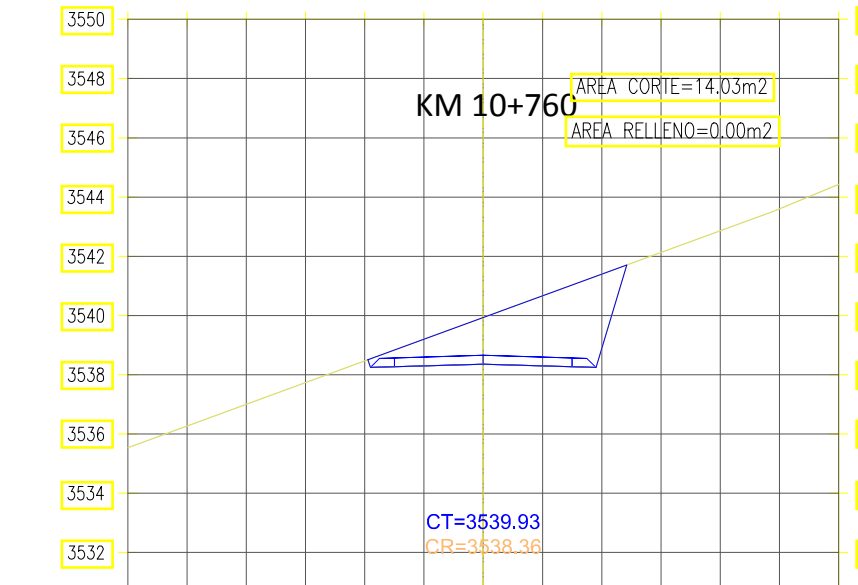
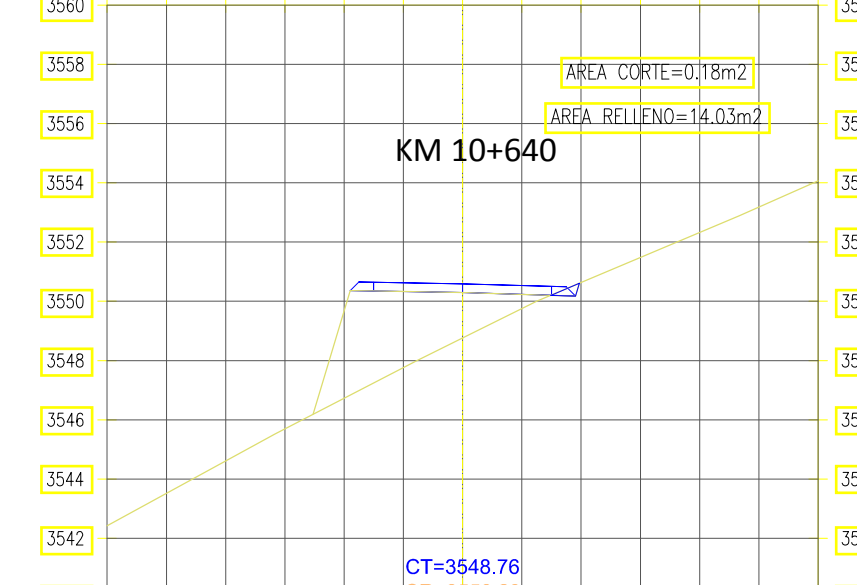
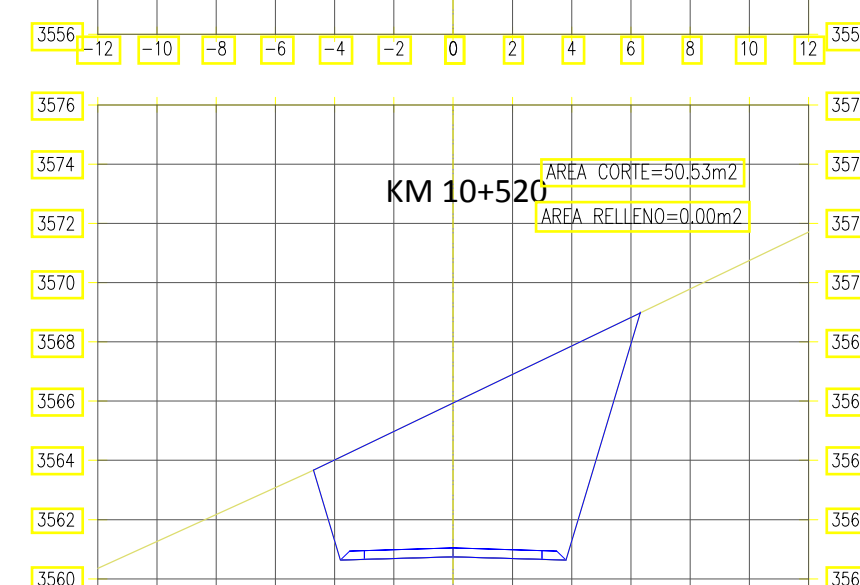
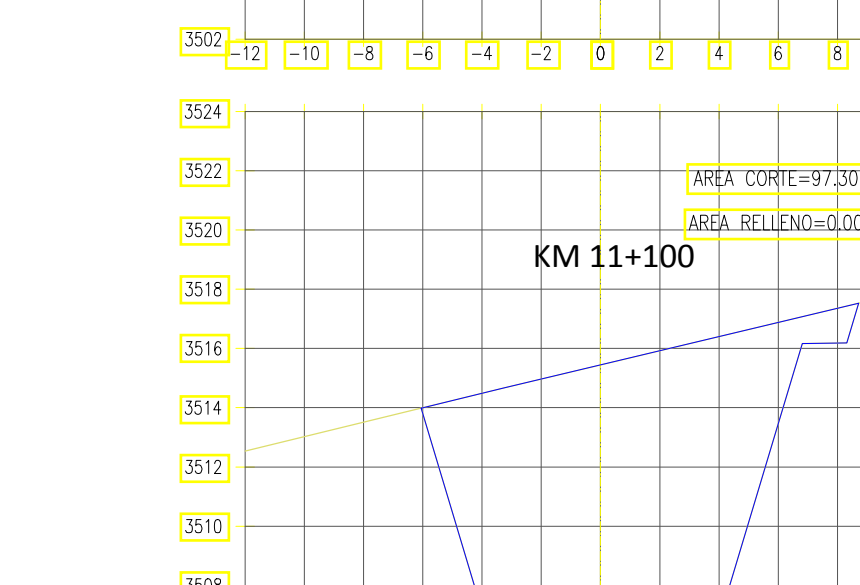
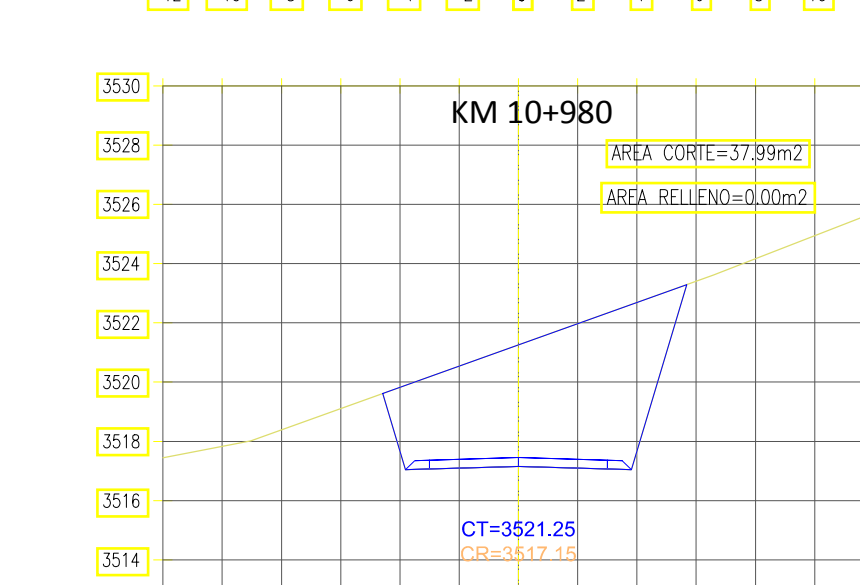
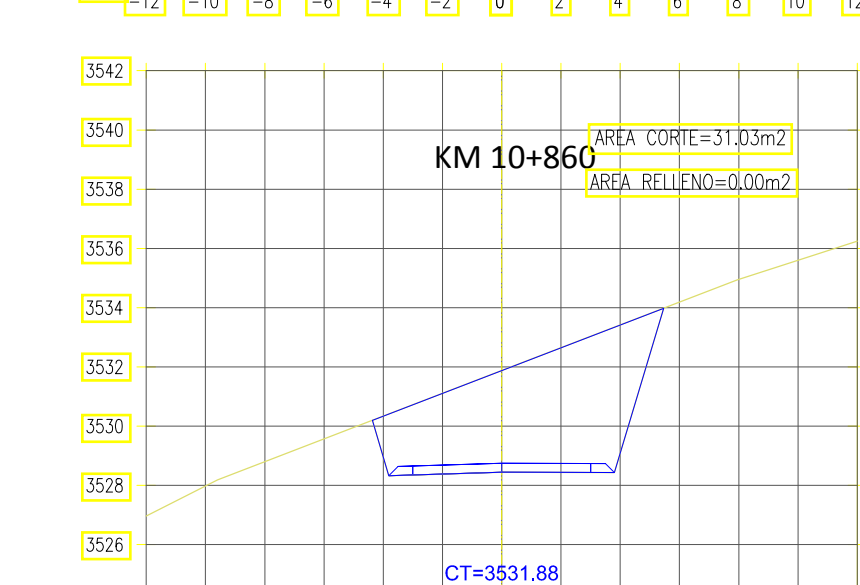
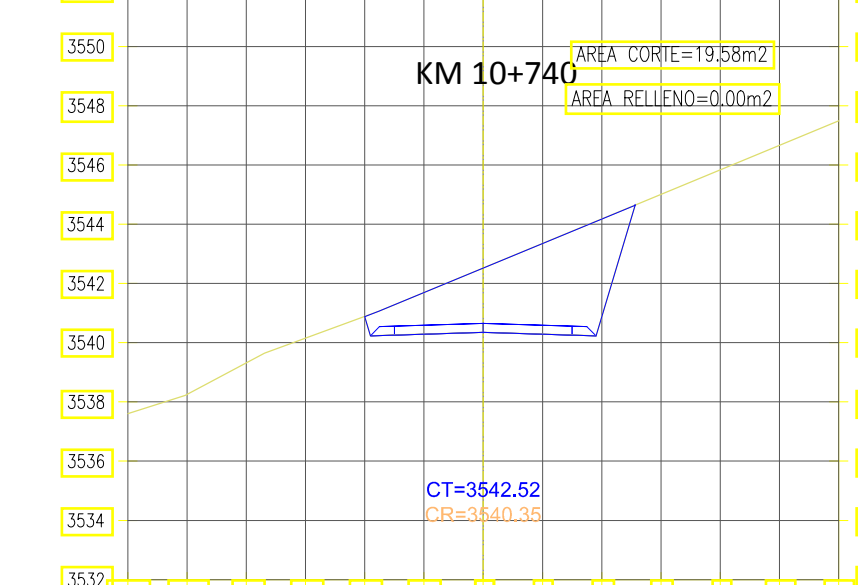
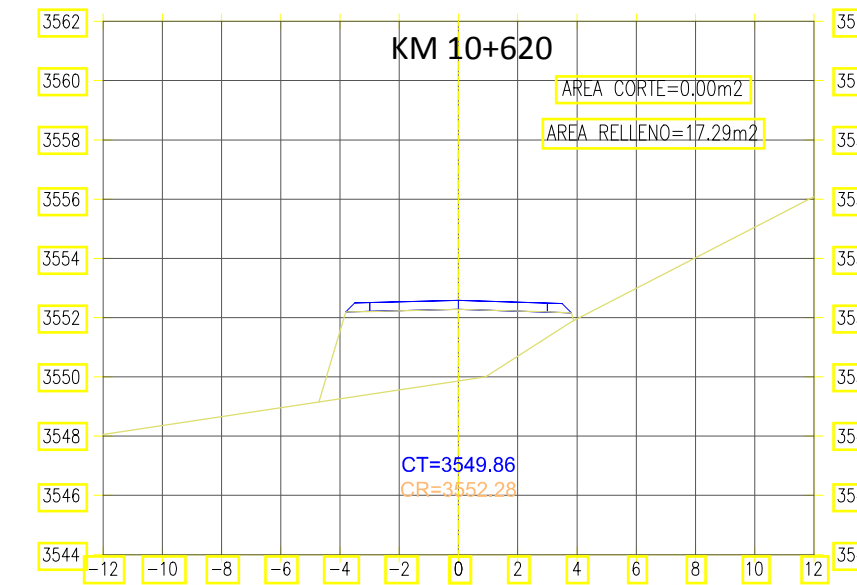
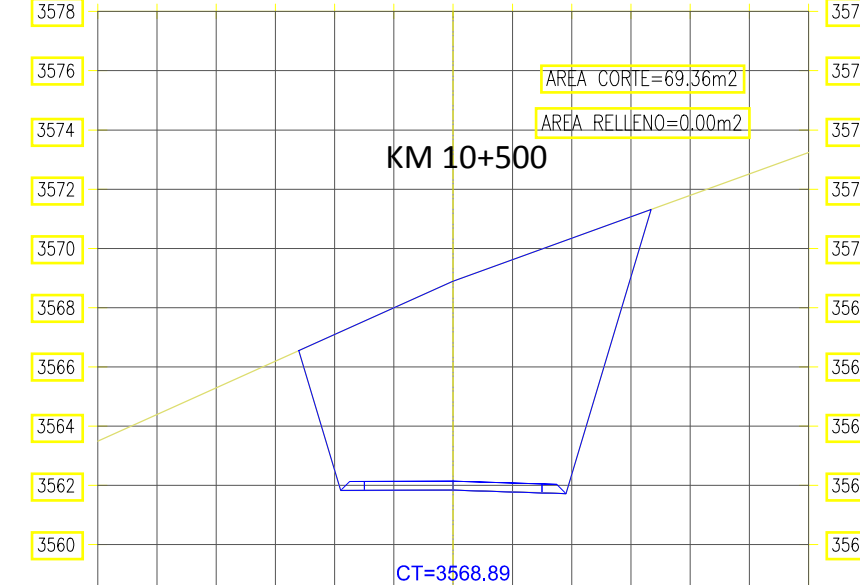
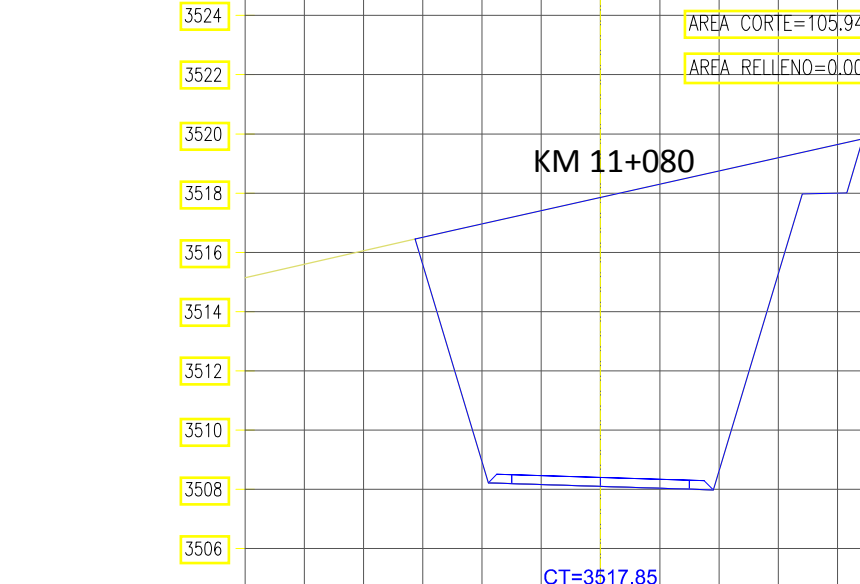
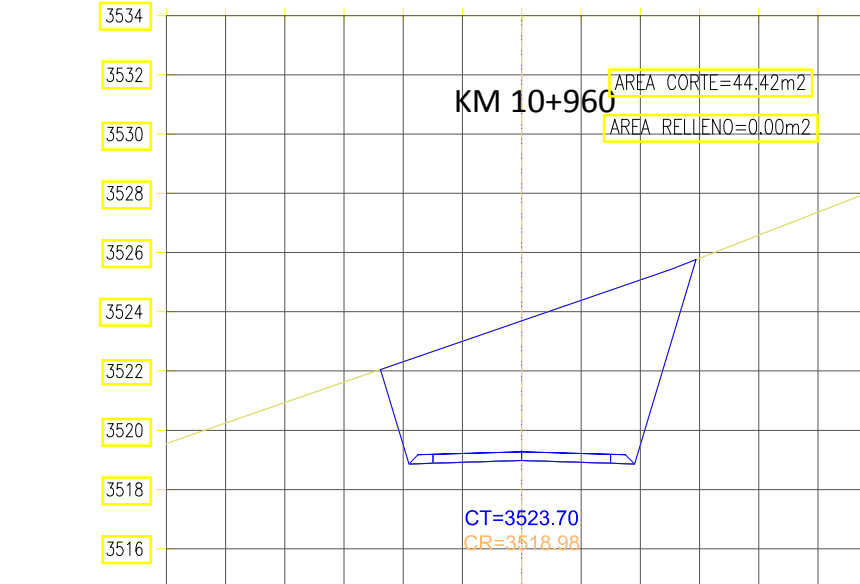
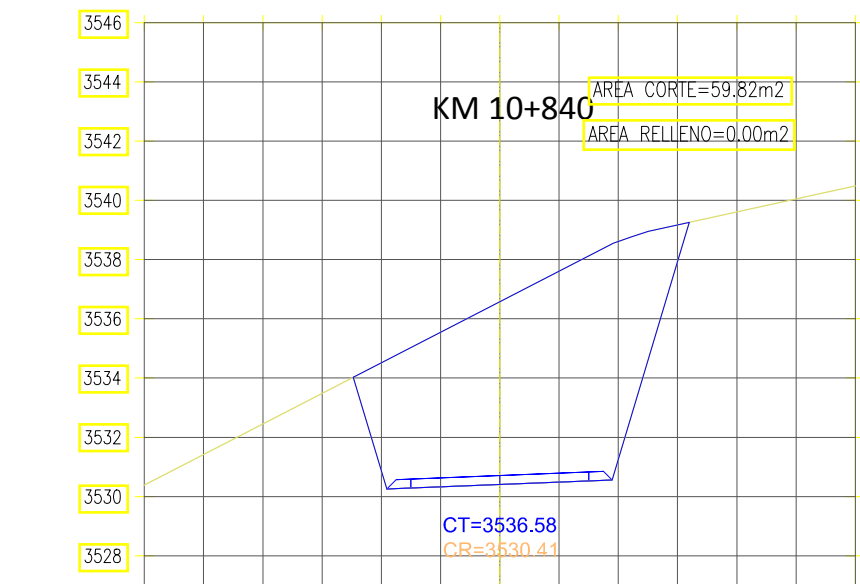
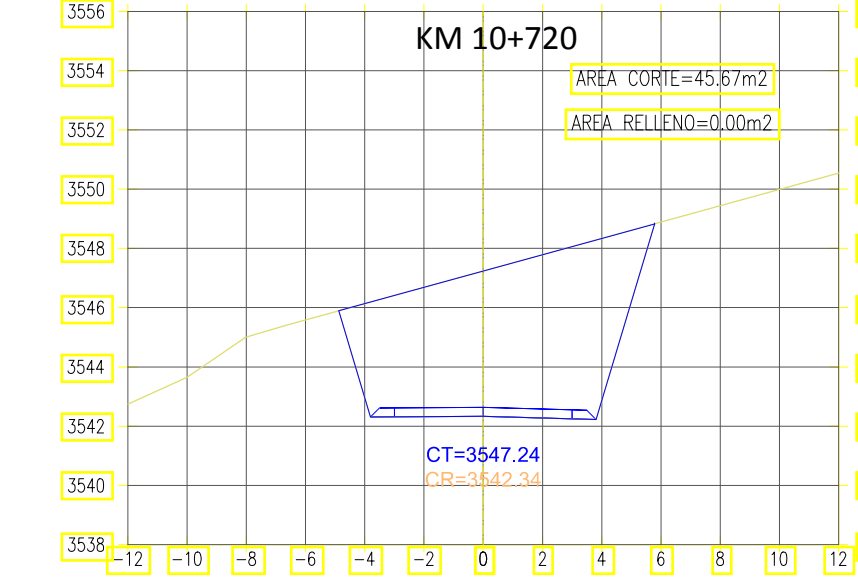
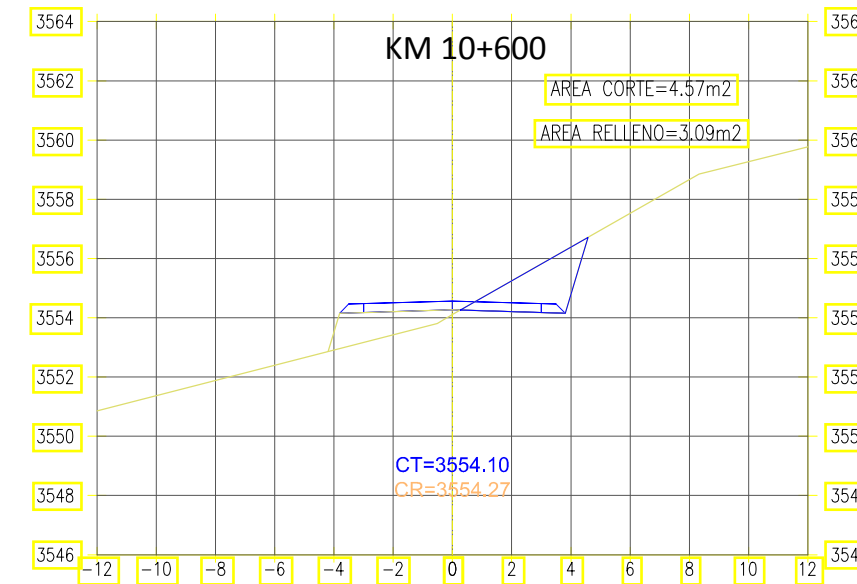
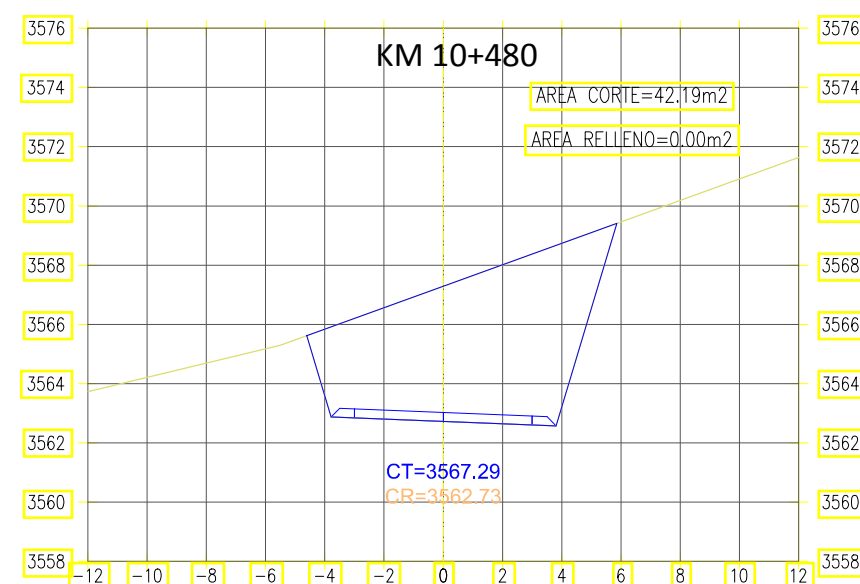
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
	<p>CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>
<p>UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 8+240 AL 8+900</p>	<p>FECHA: JULIO 2019</p>
<p>ESCALA: 1/200</p>	<p>LAMINA: ST-14</p>	



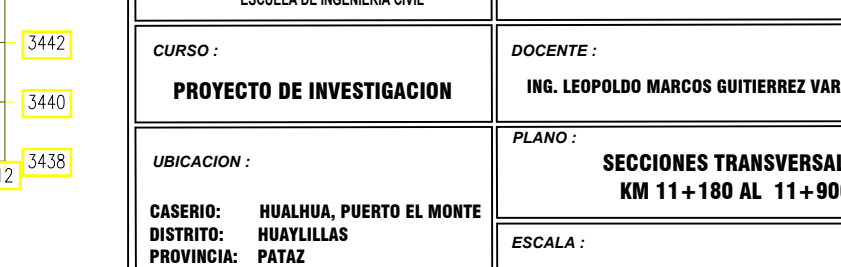
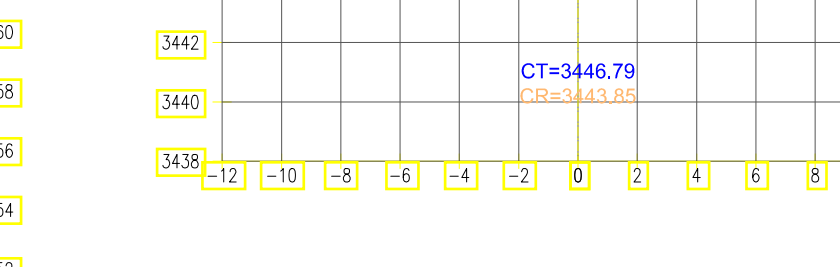
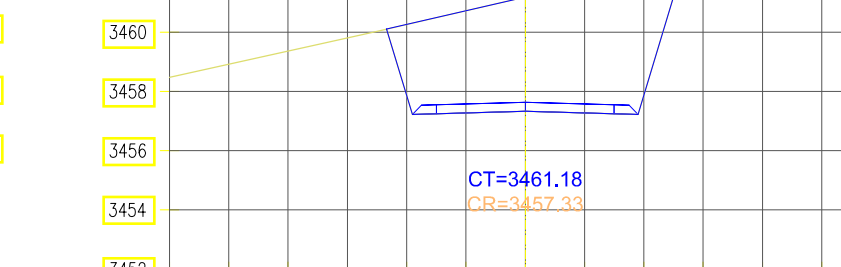
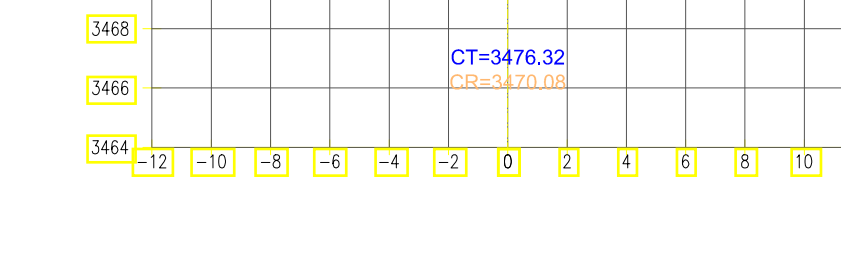
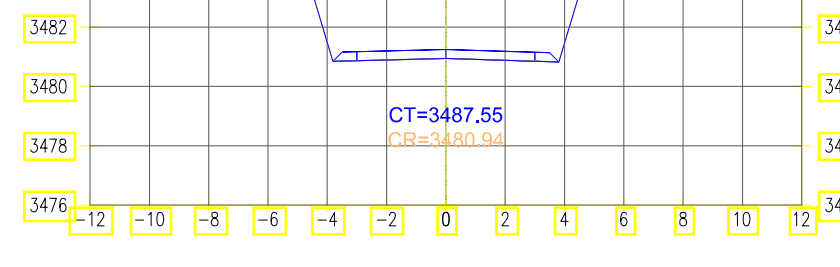
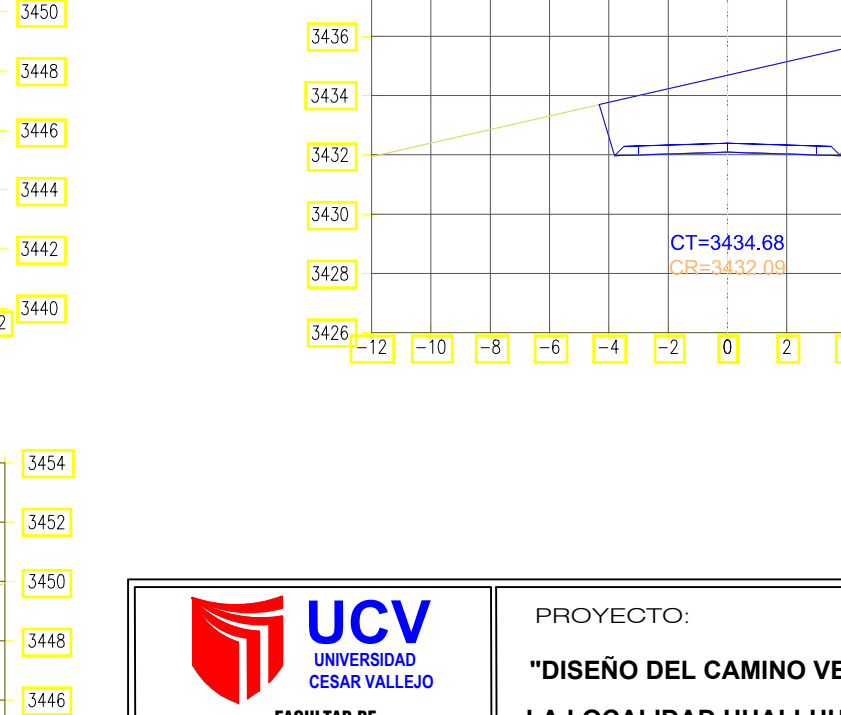
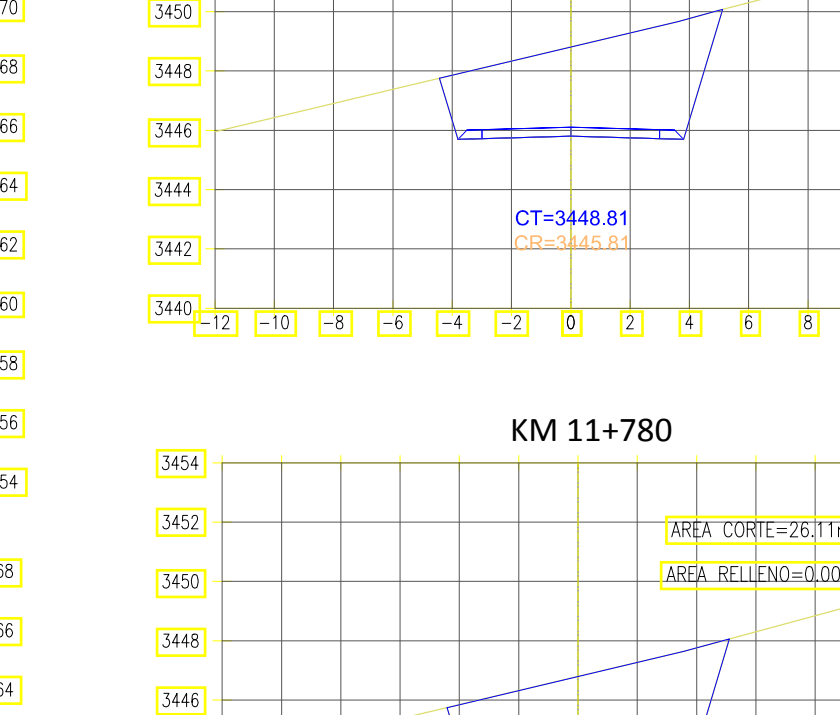
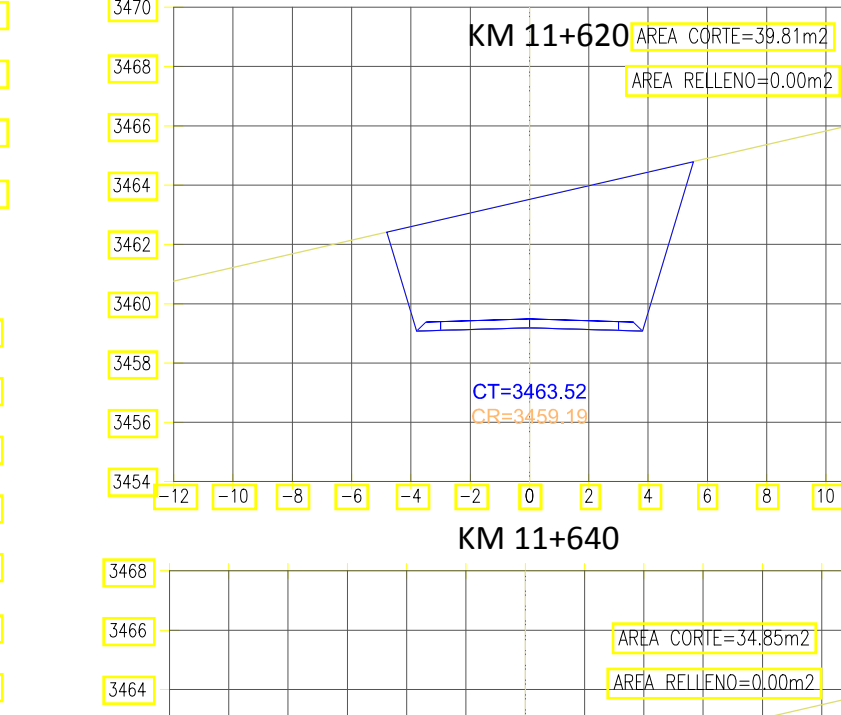
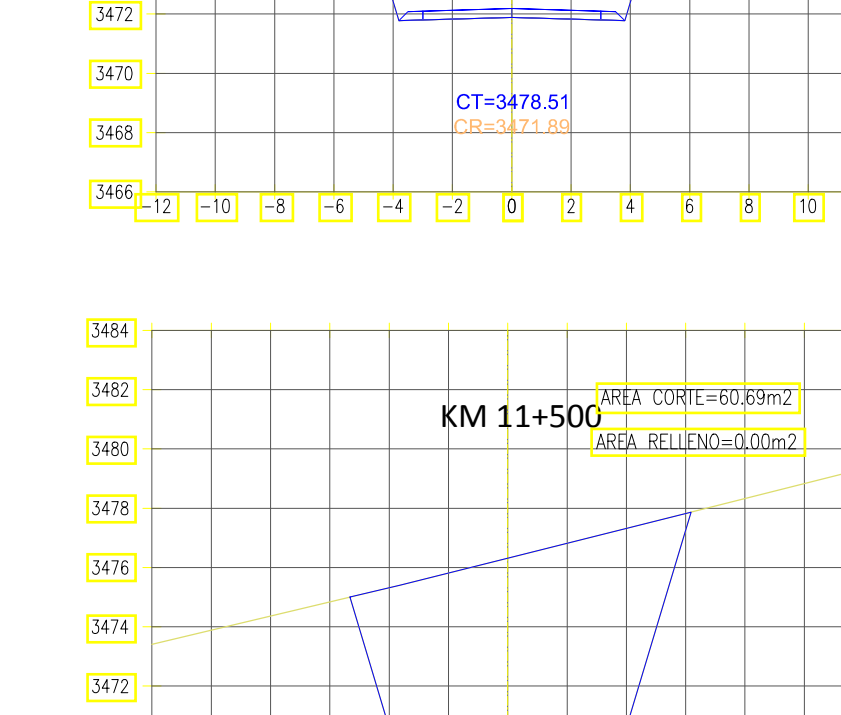
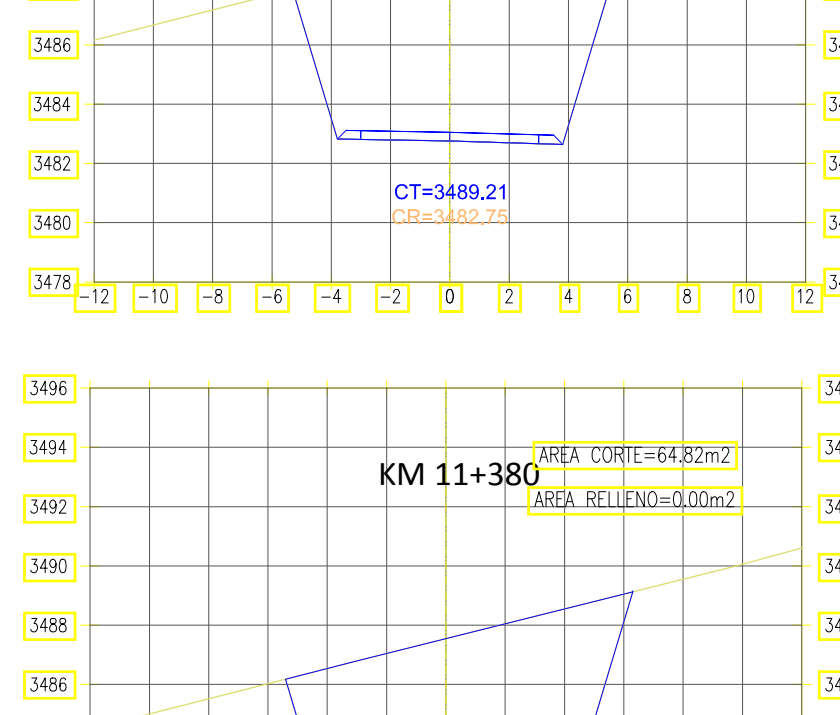
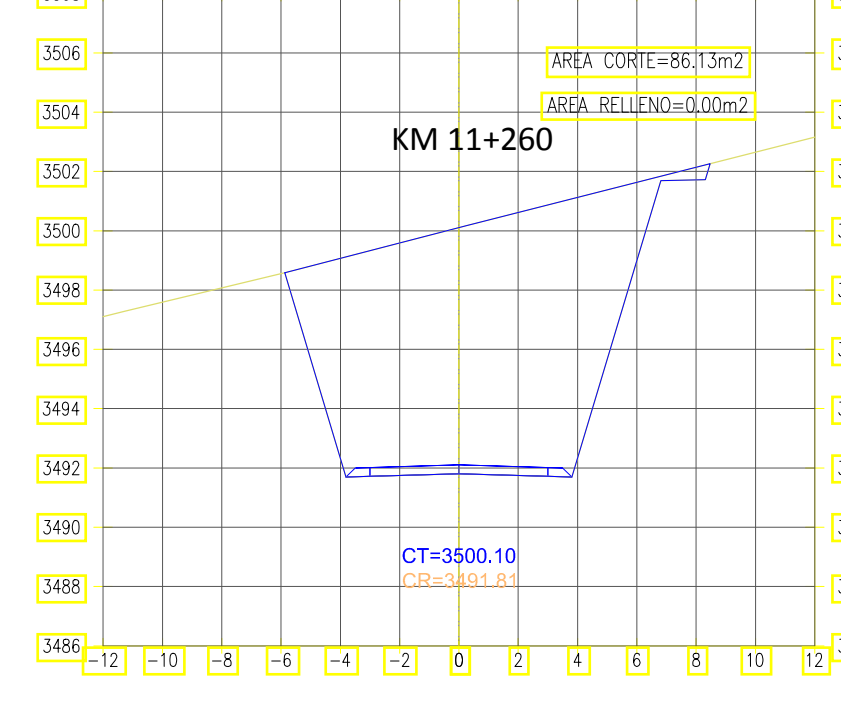
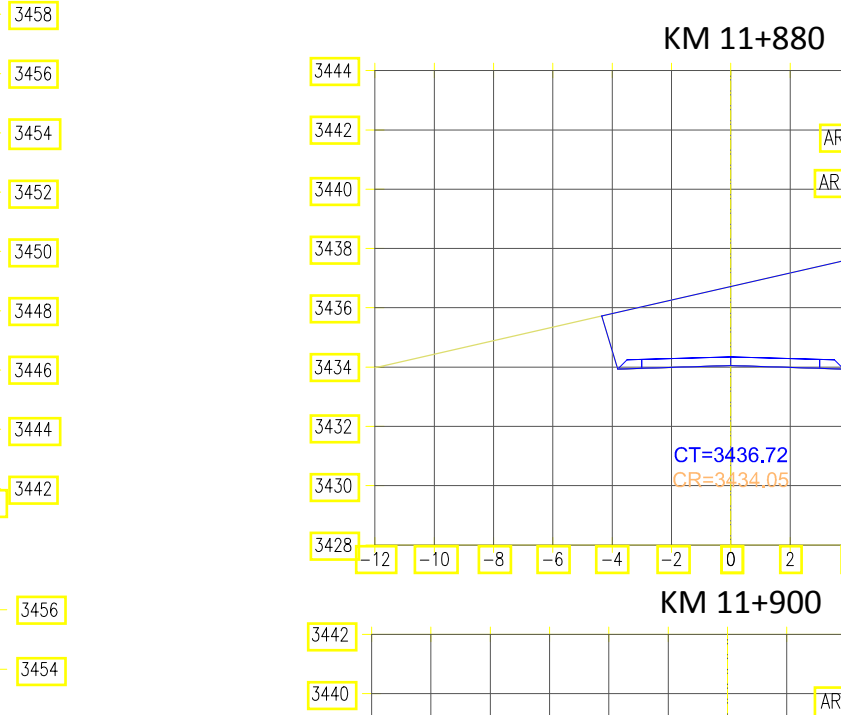
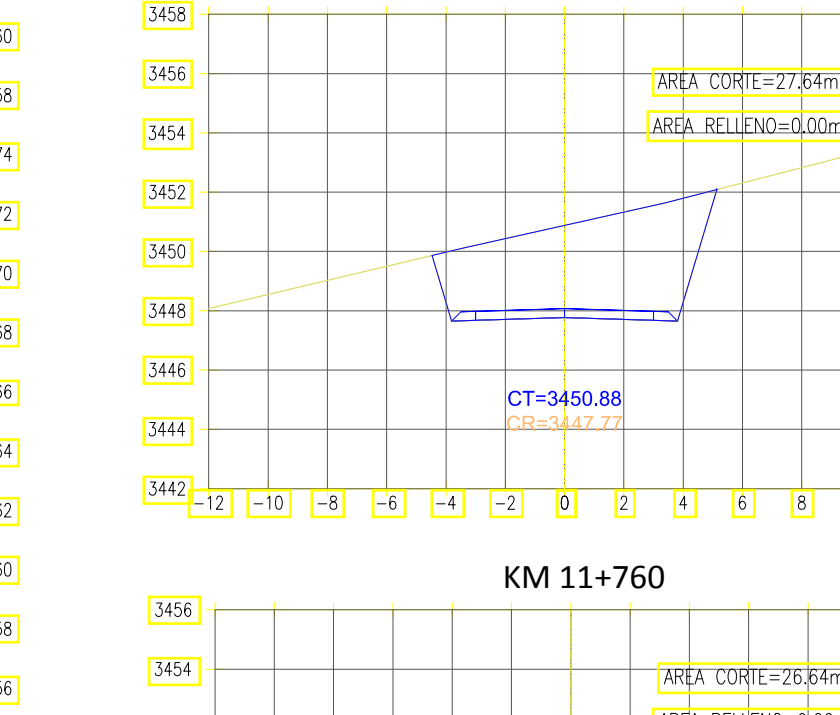
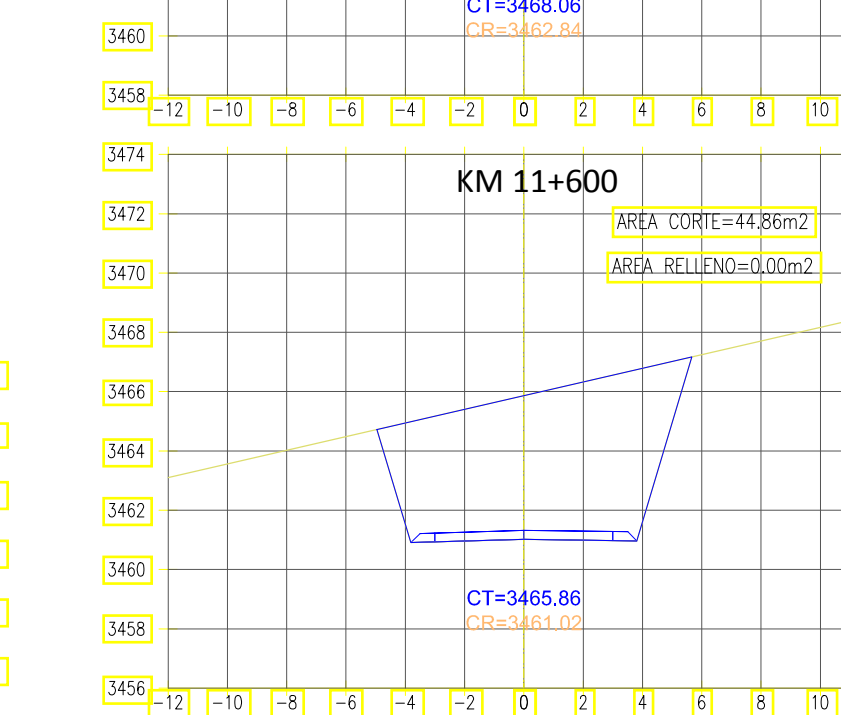
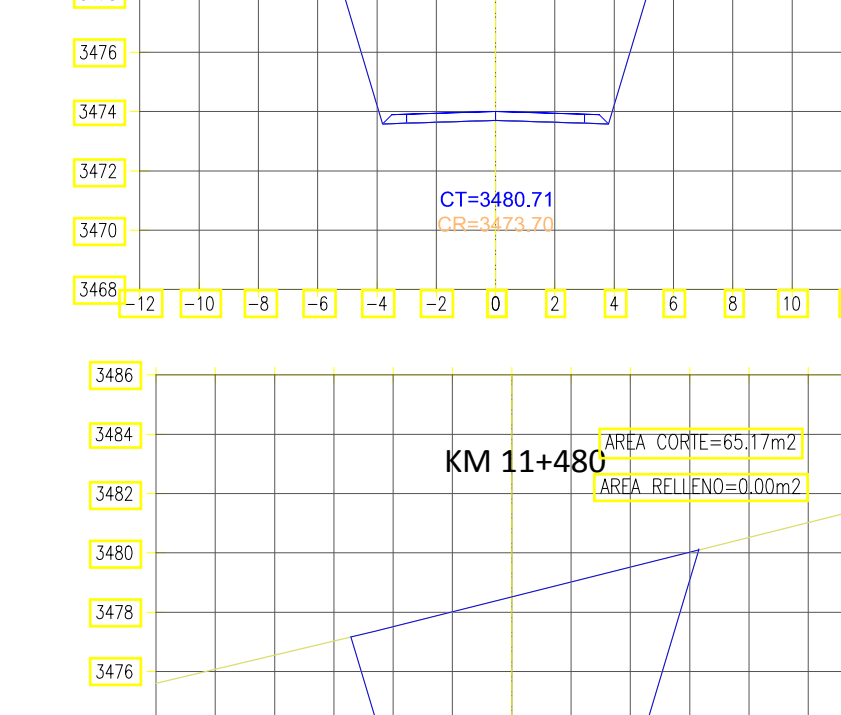
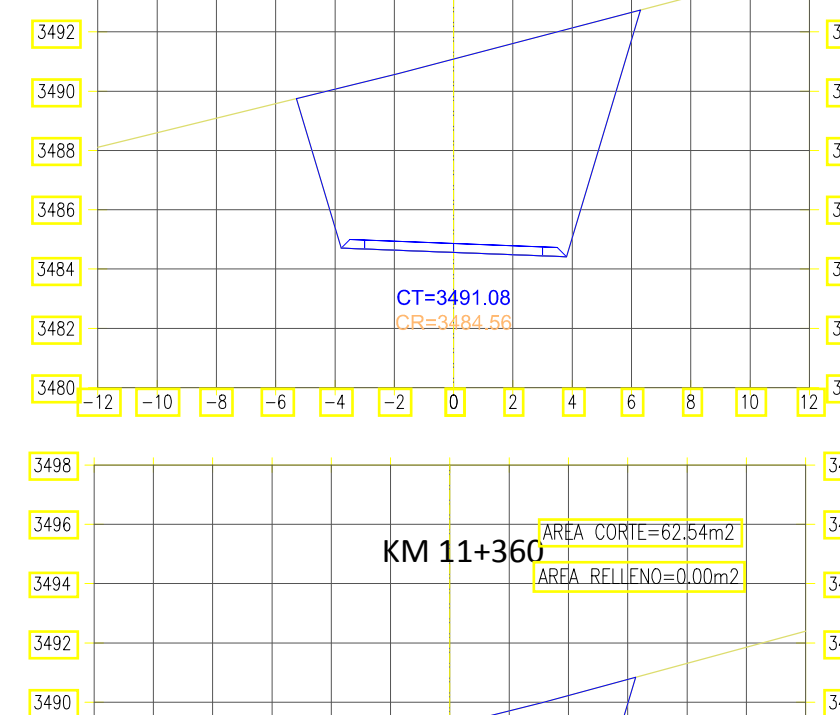
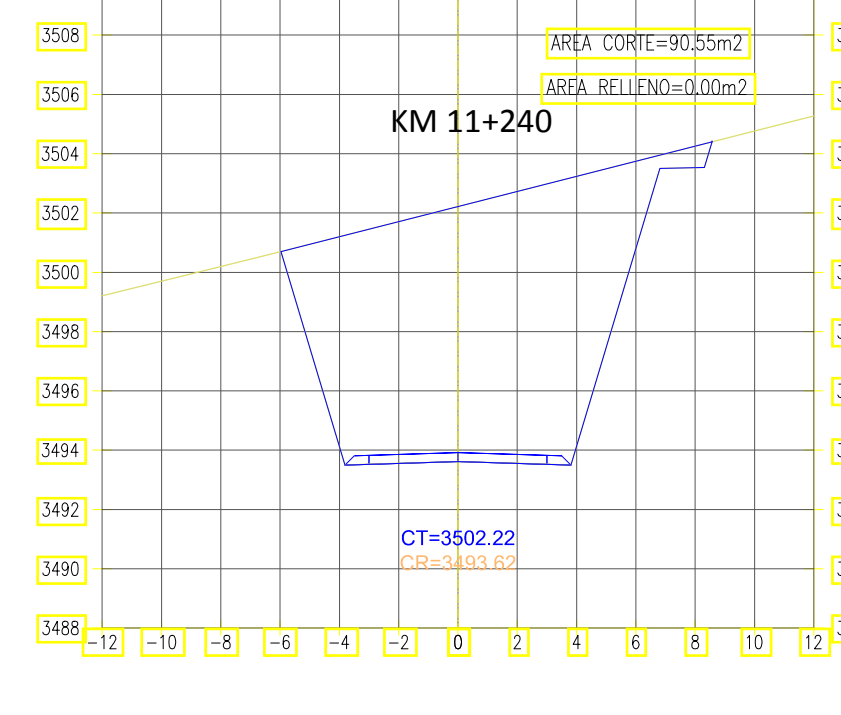
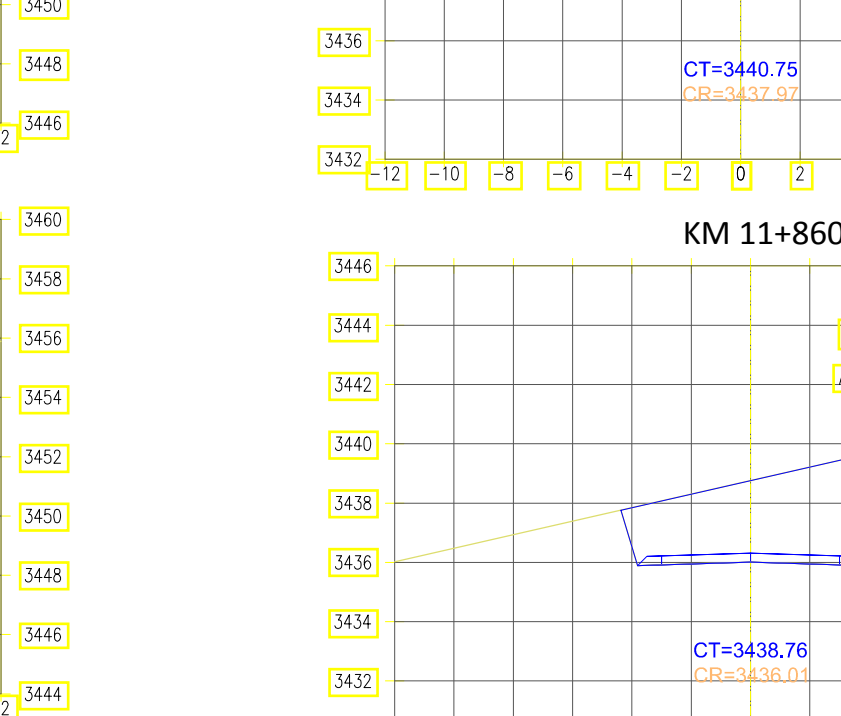
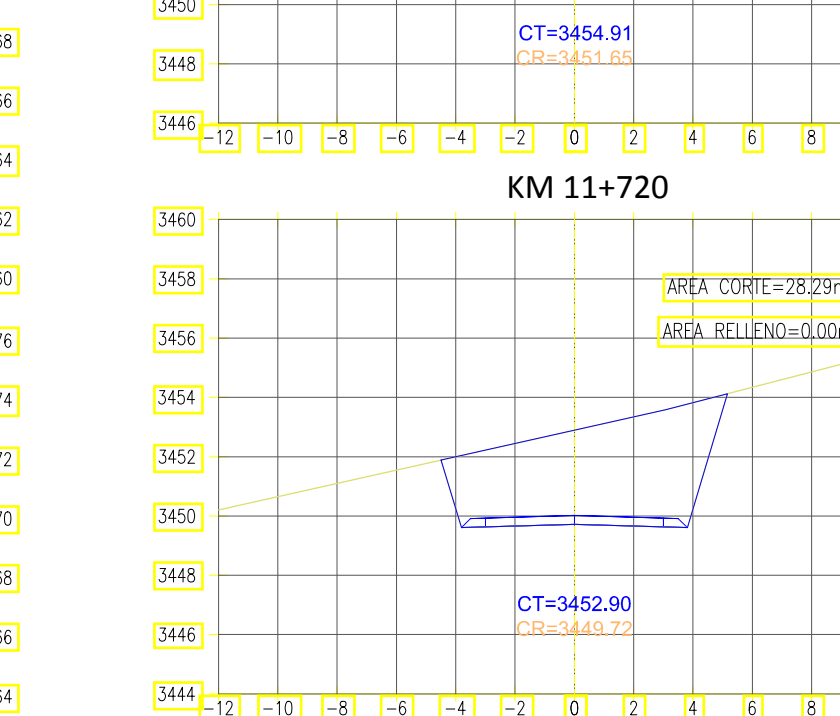
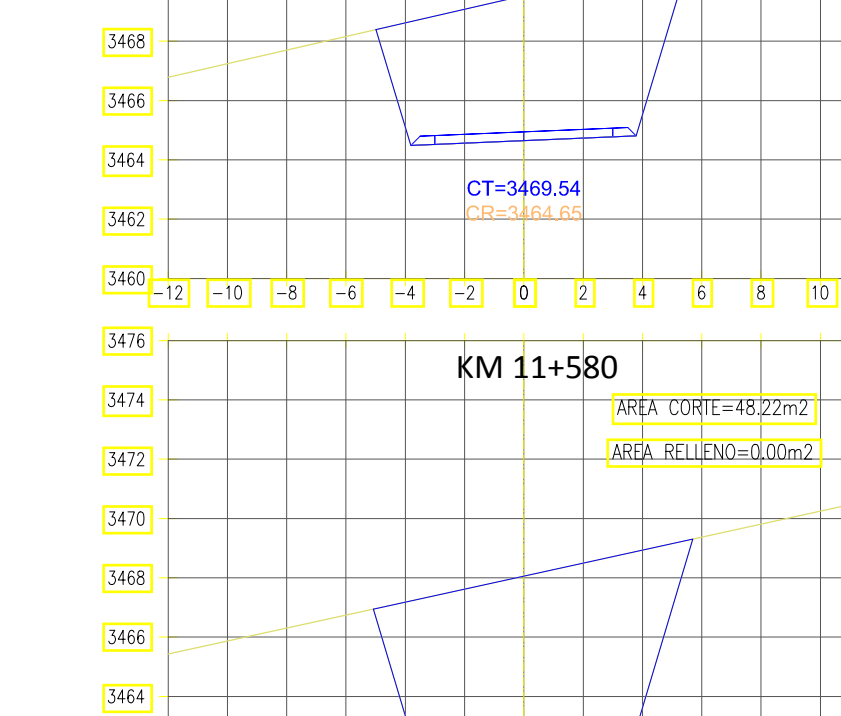
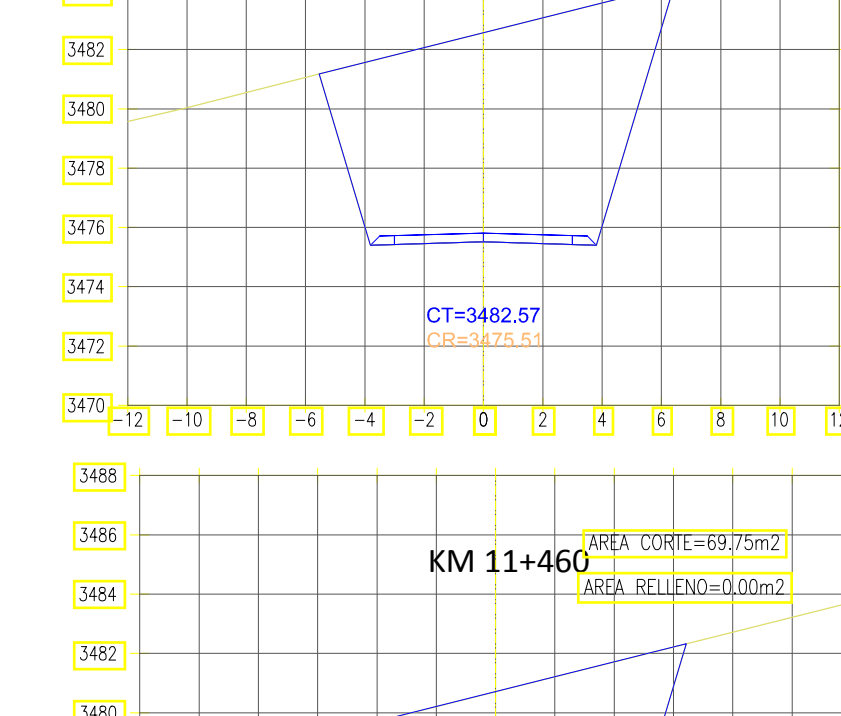
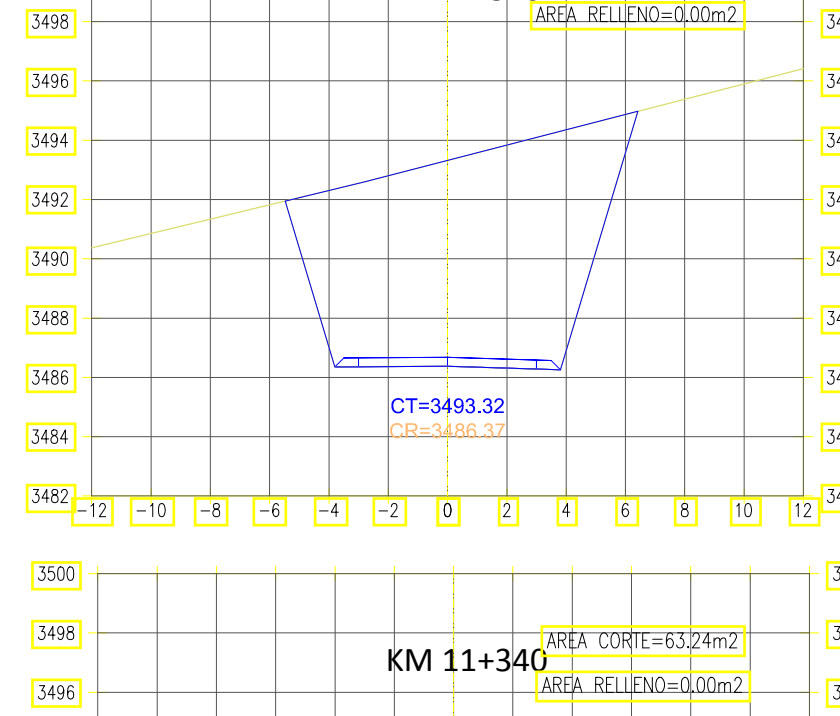
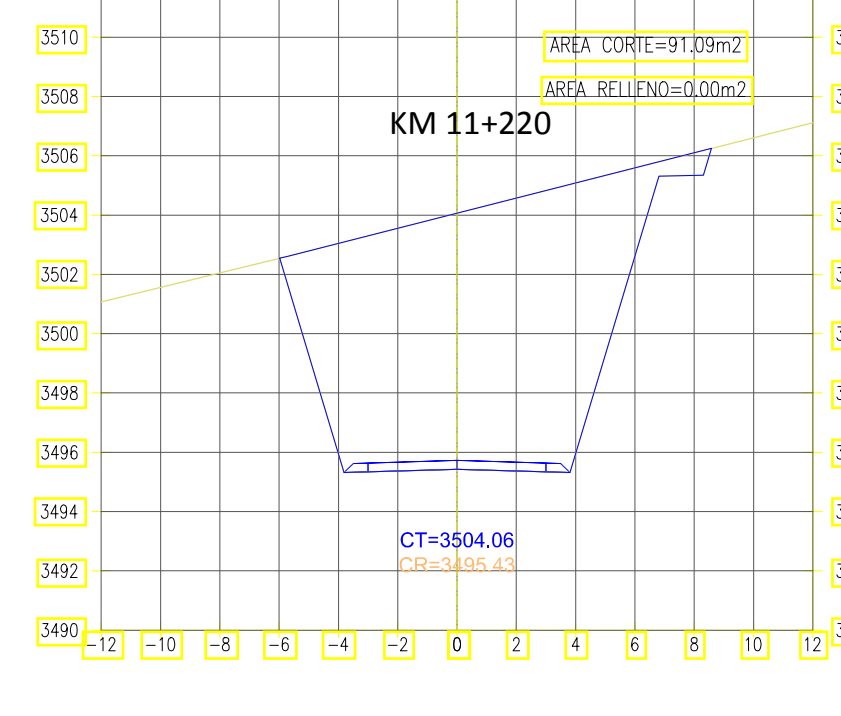
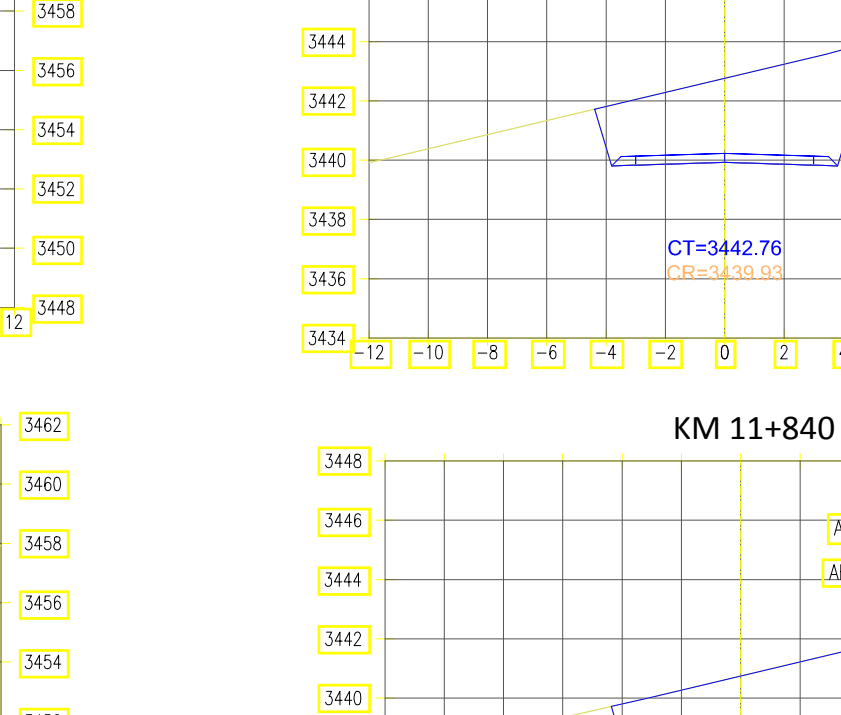
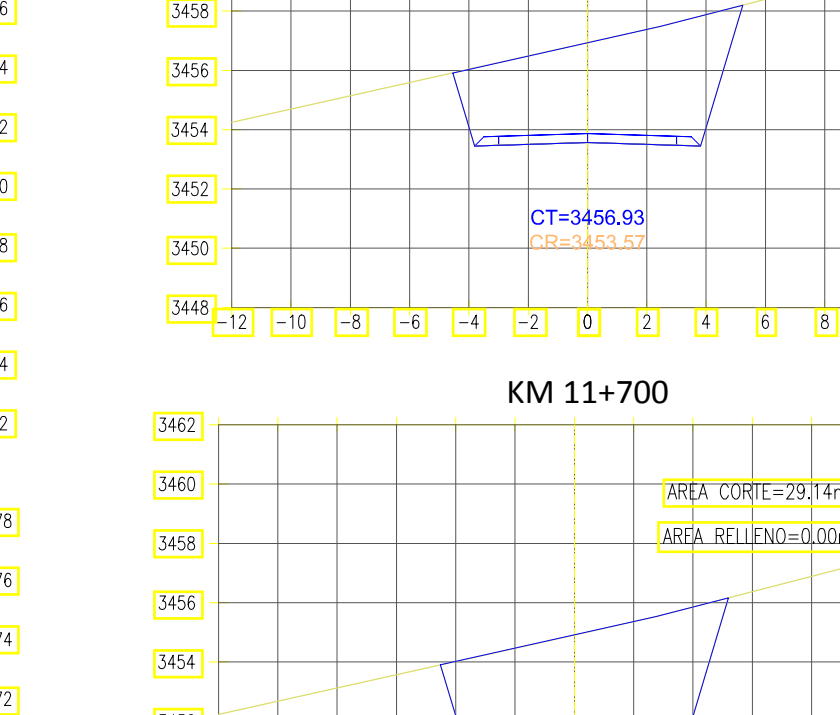
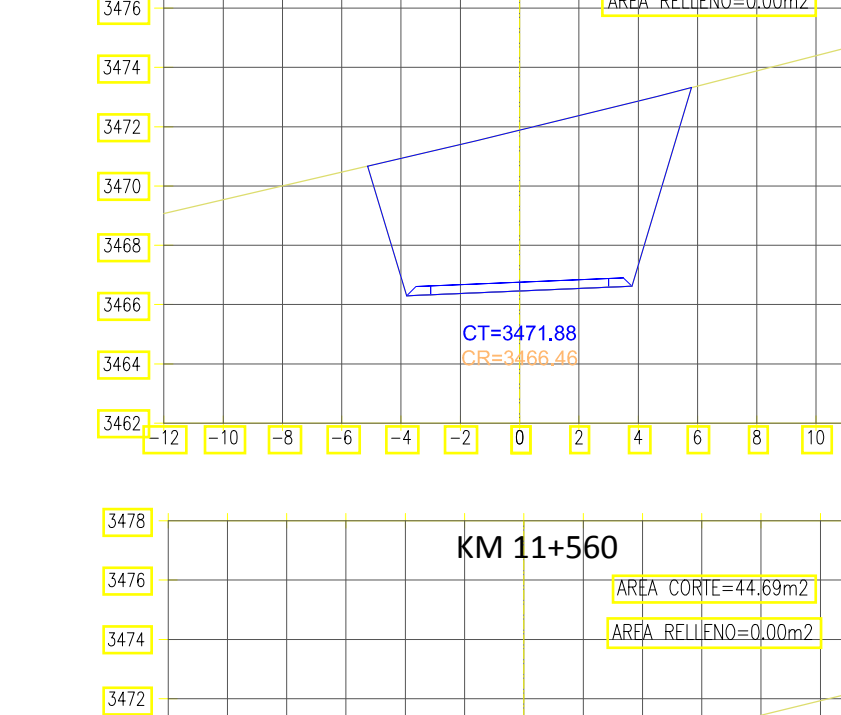
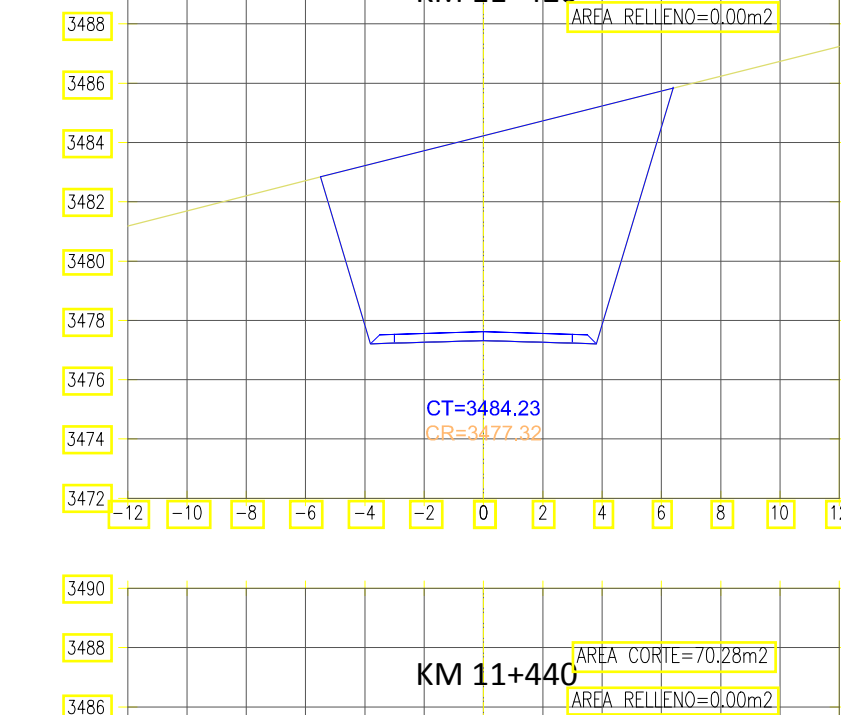
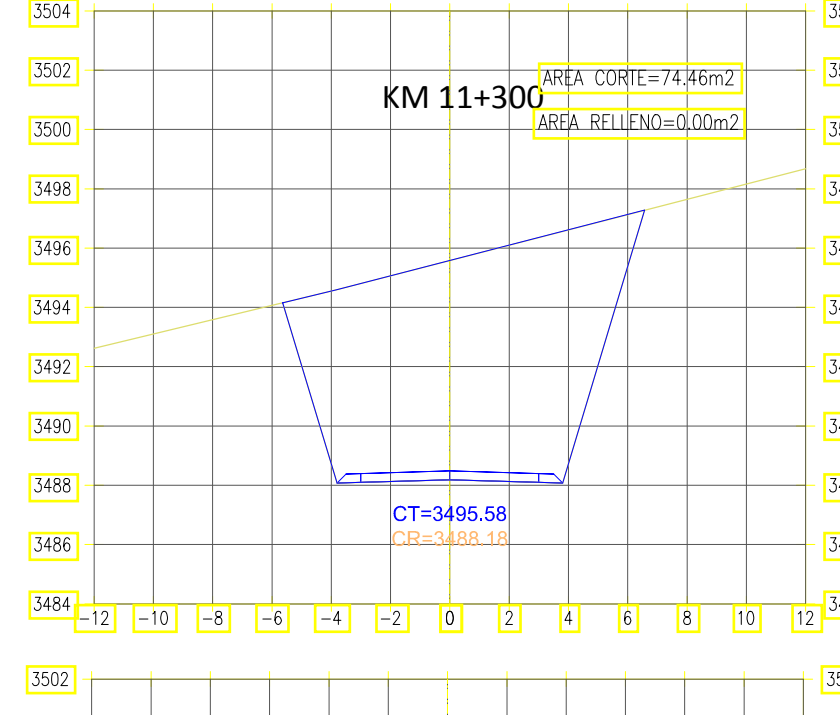
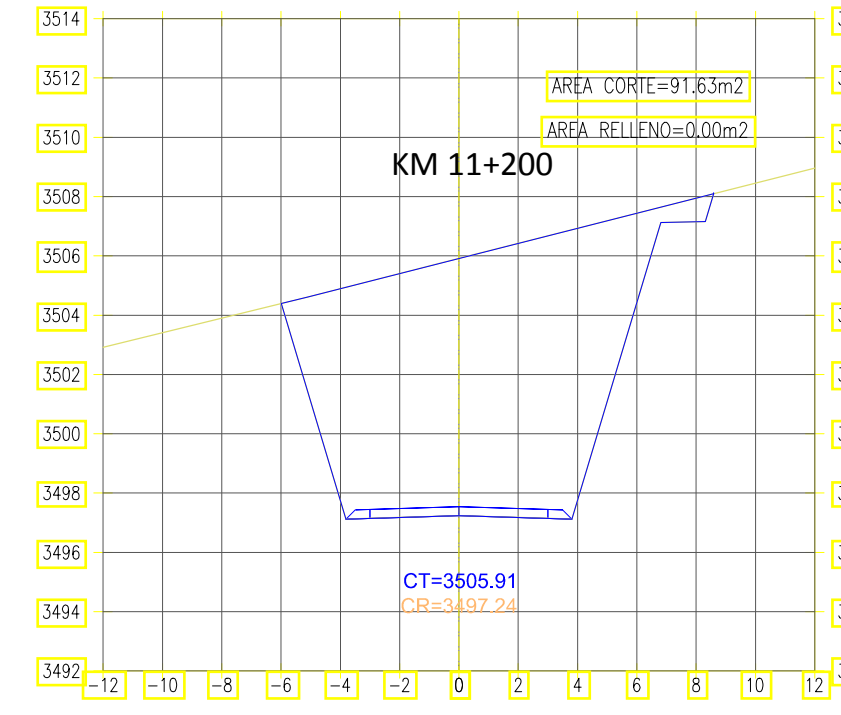
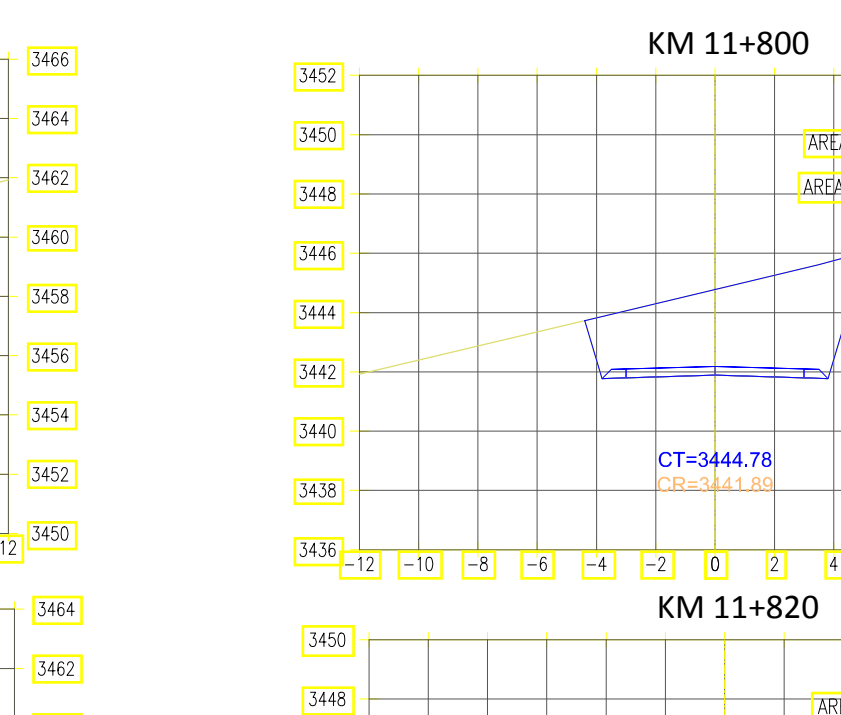
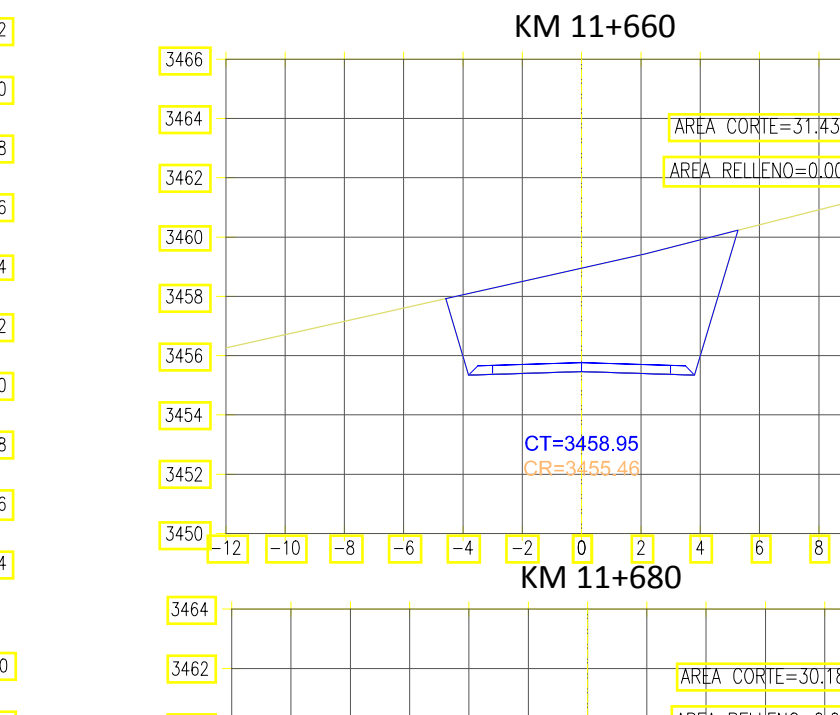
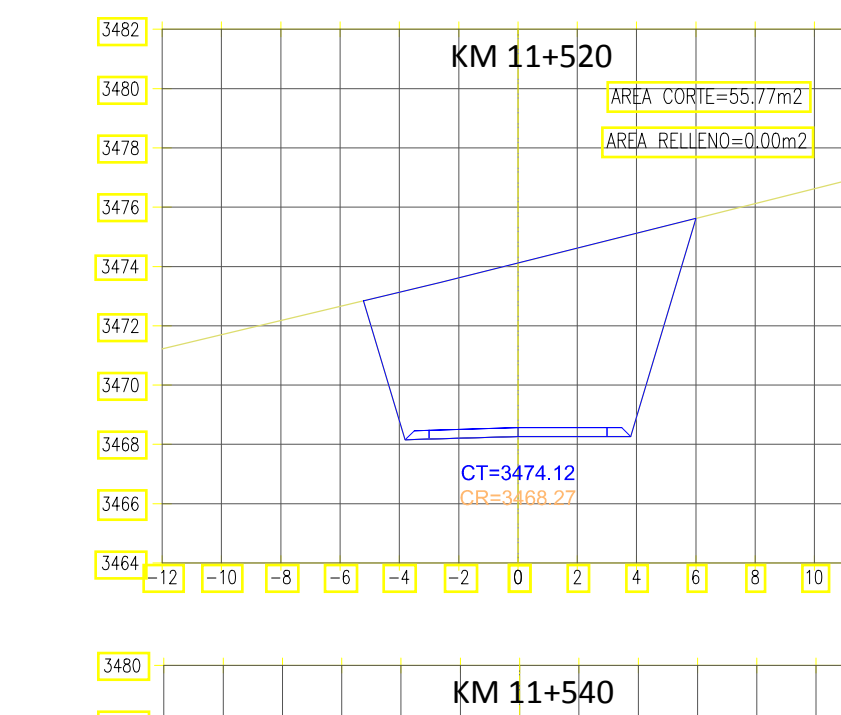
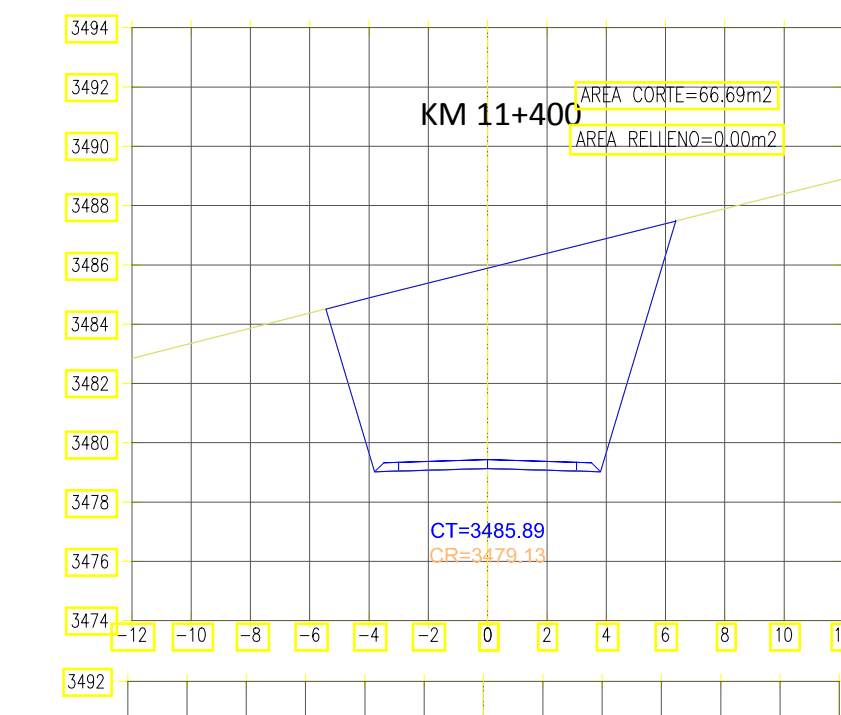
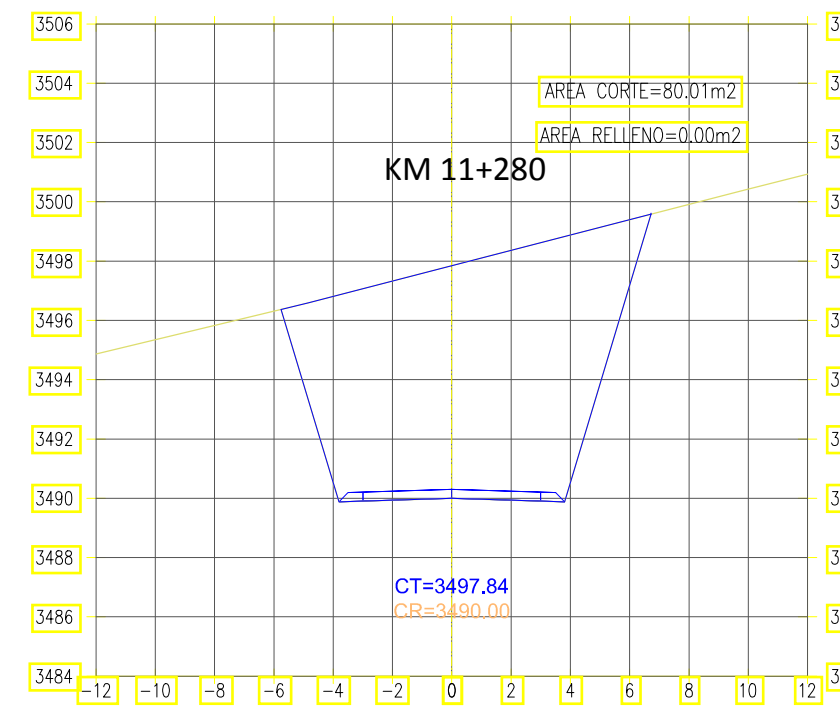
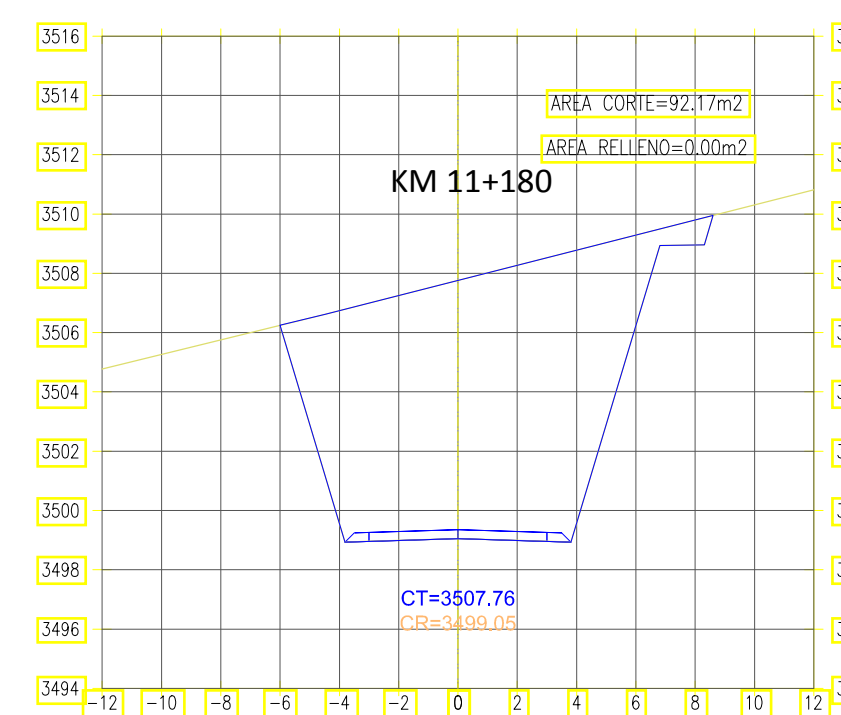
 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"		
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTANADUI MORENO EDWIN
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 8+920 AL 9+720		FECHA: JULIO 2019
ESCALA: 1/200		LAMINA: ST-15	




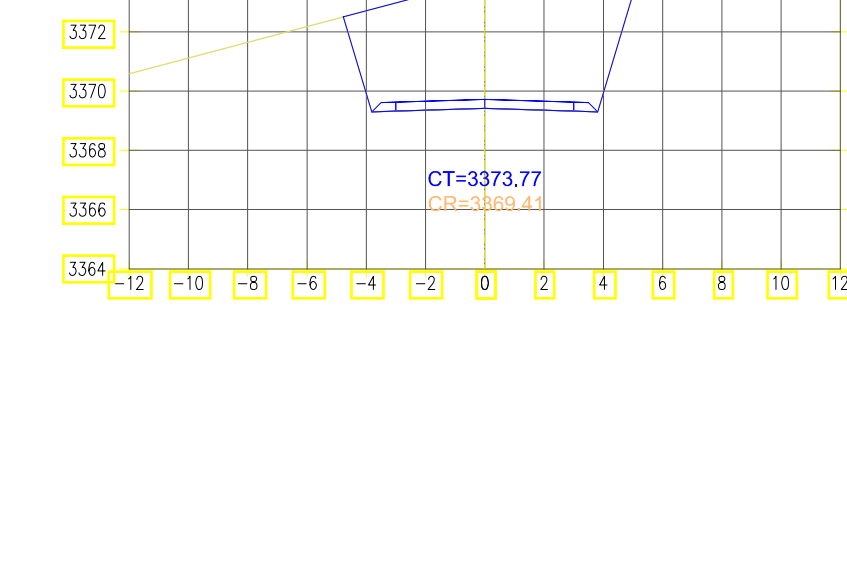
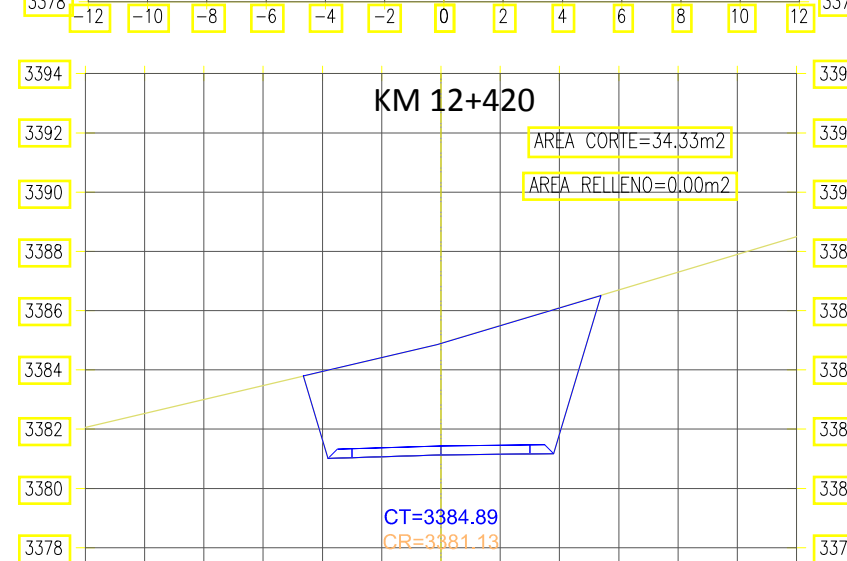
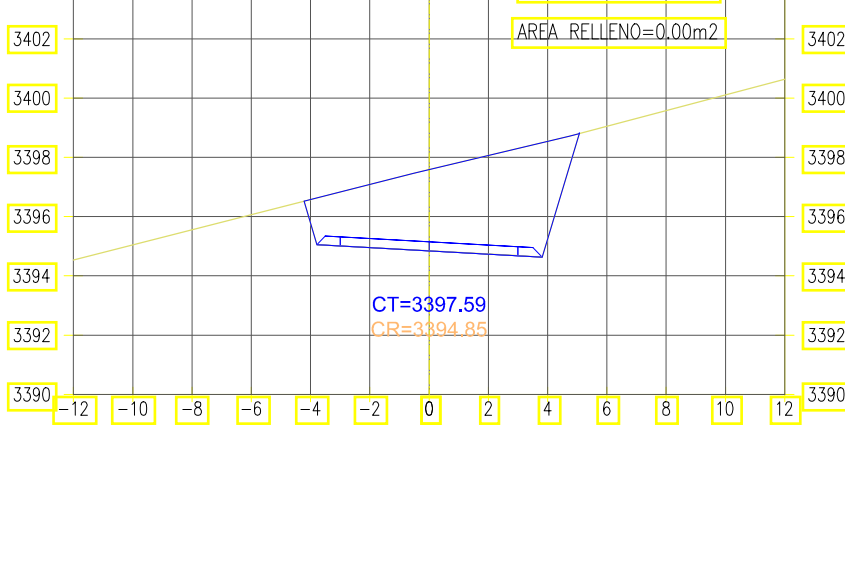
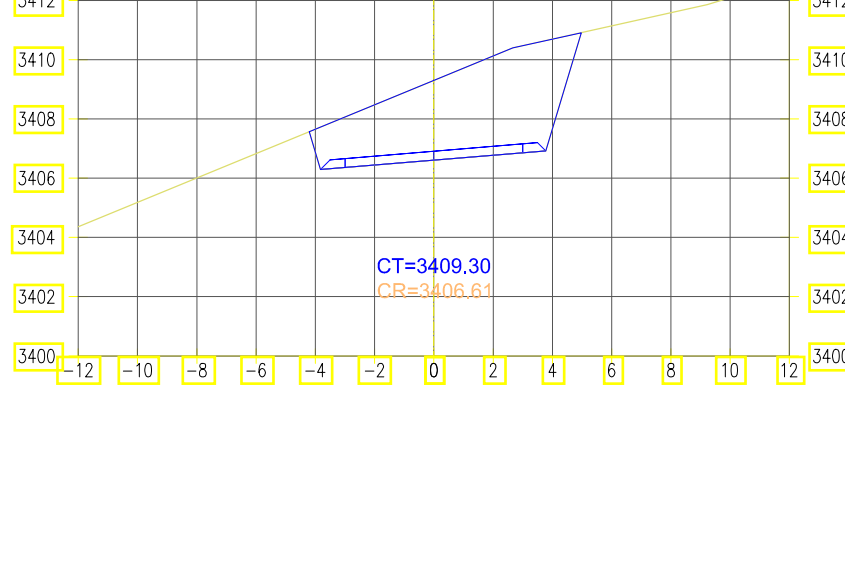
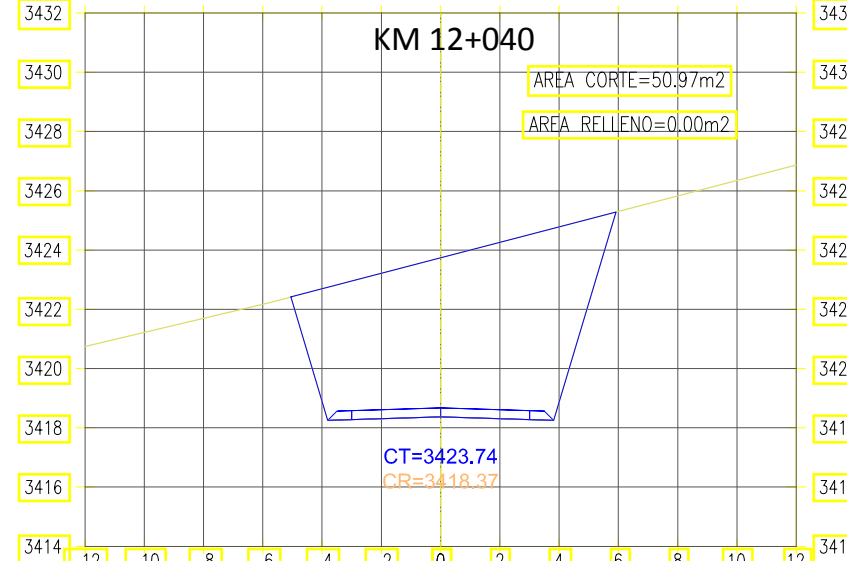
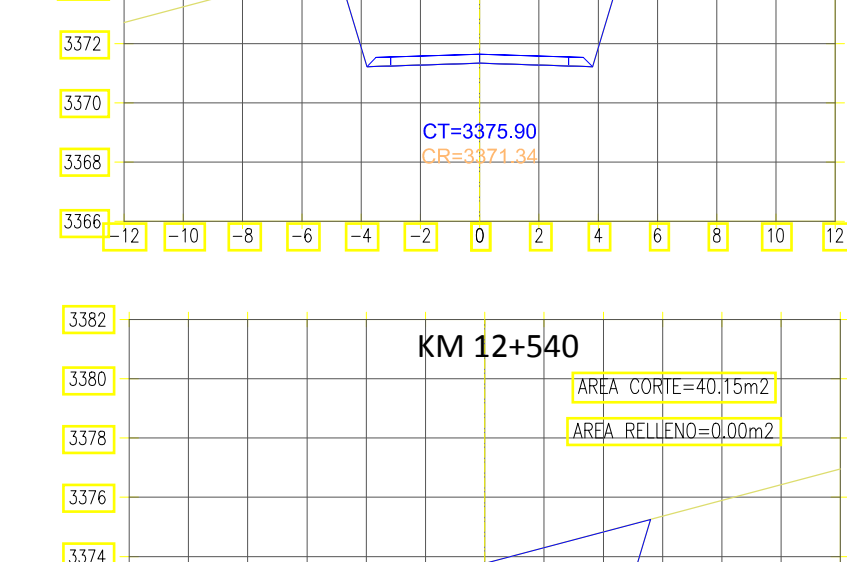
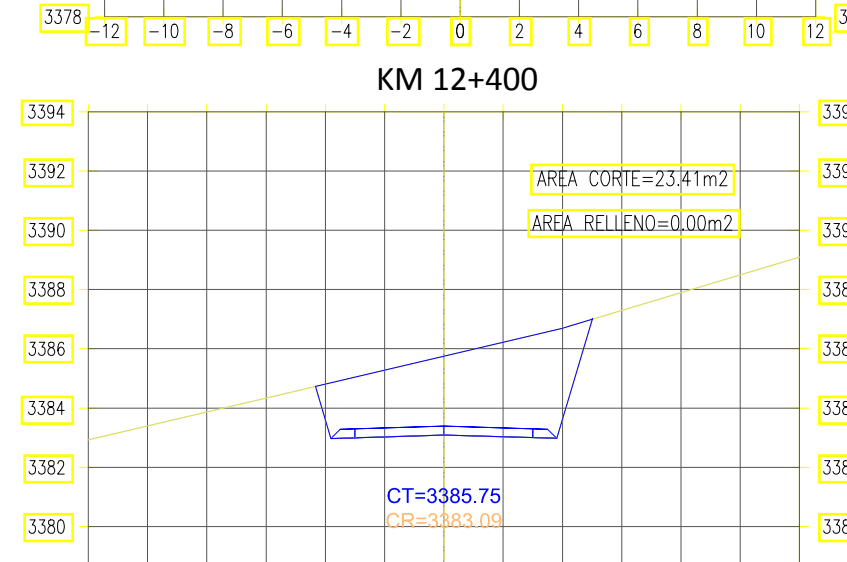
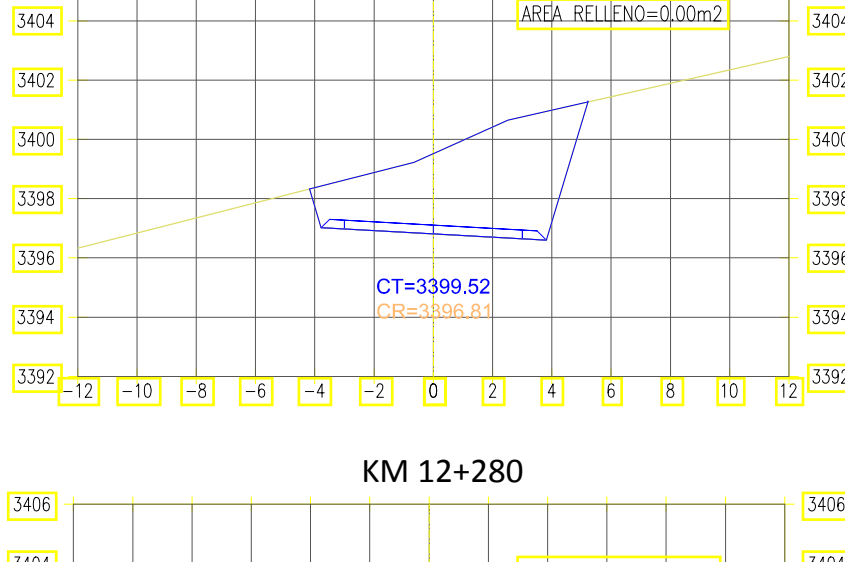
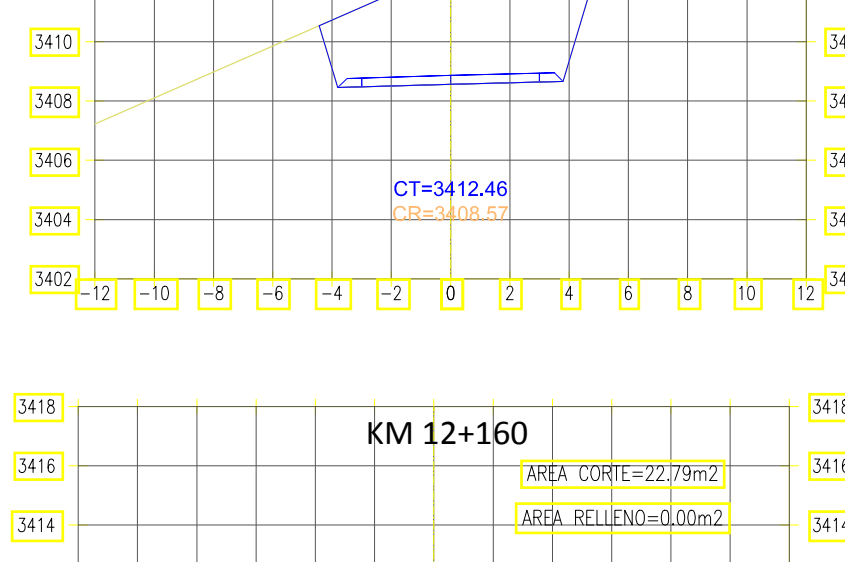
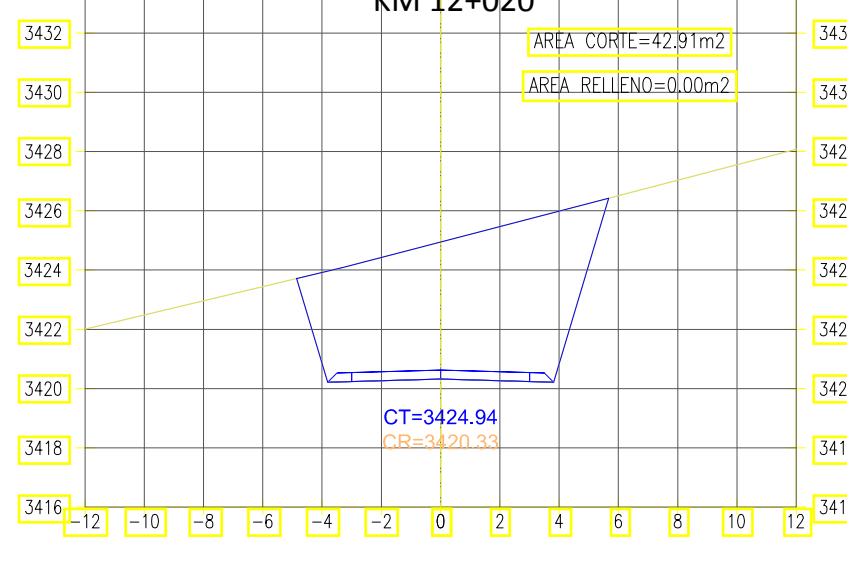
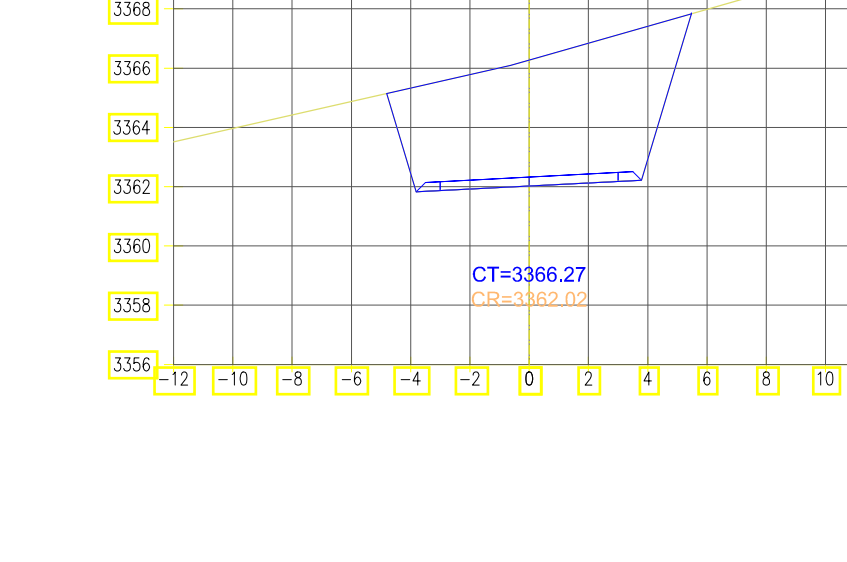
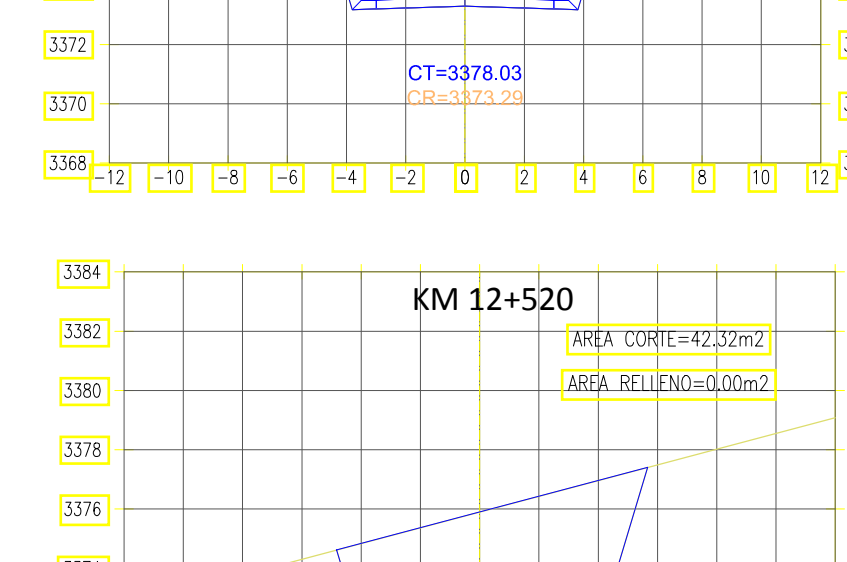
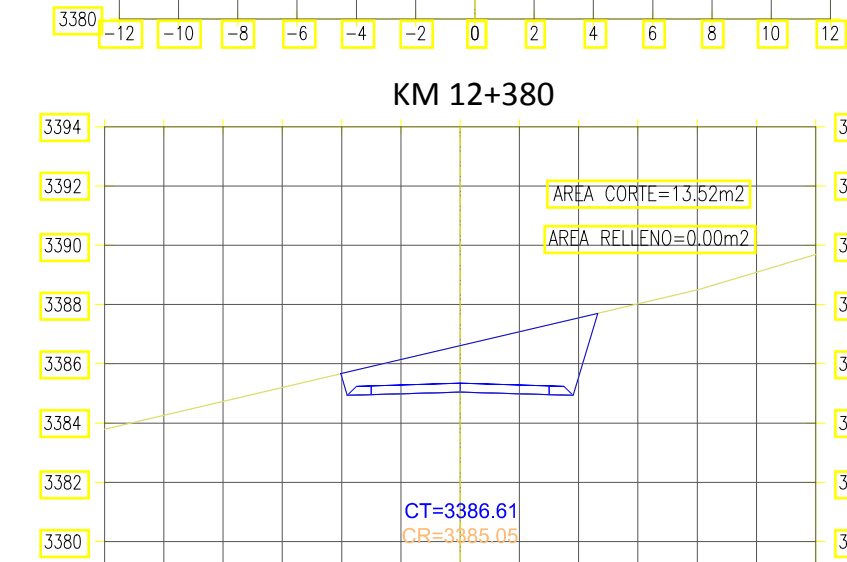
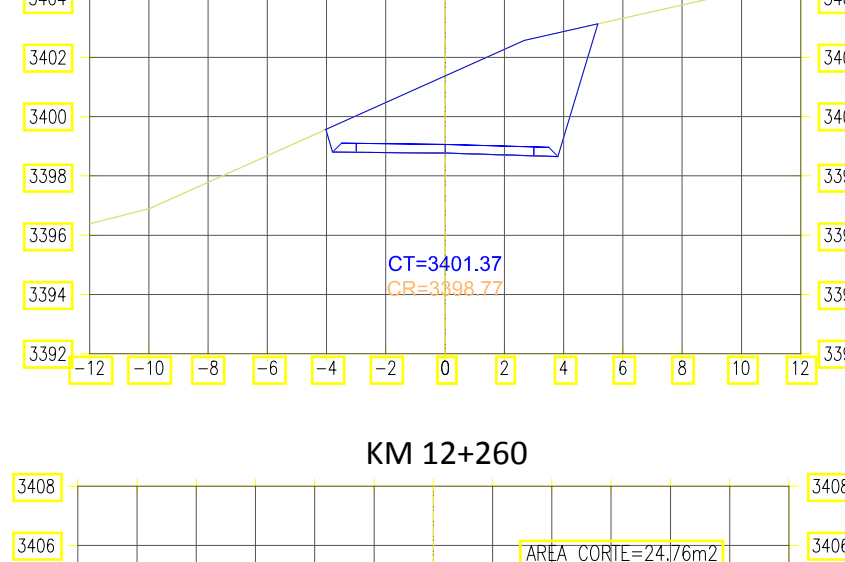
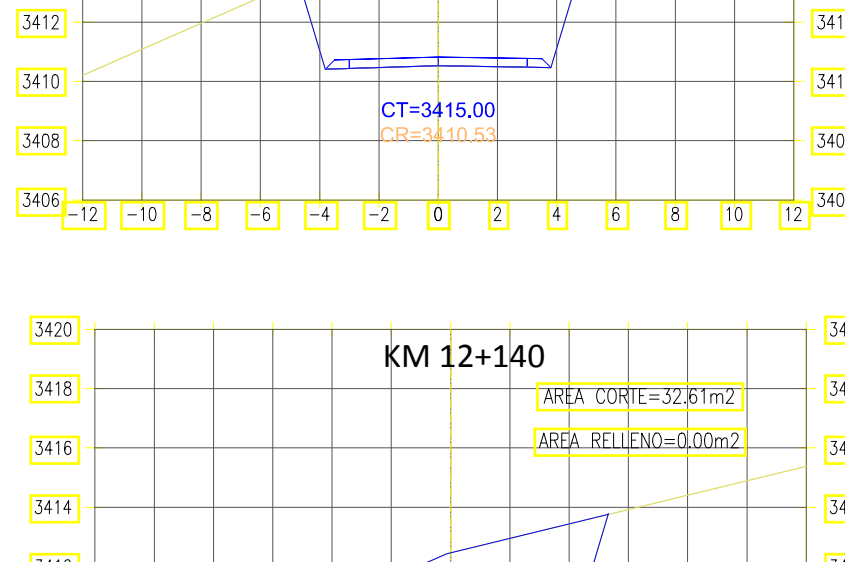
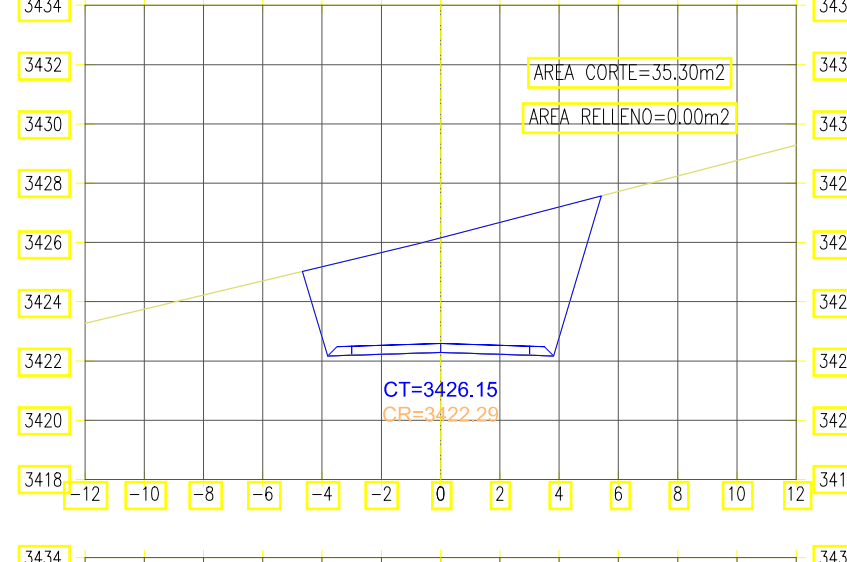
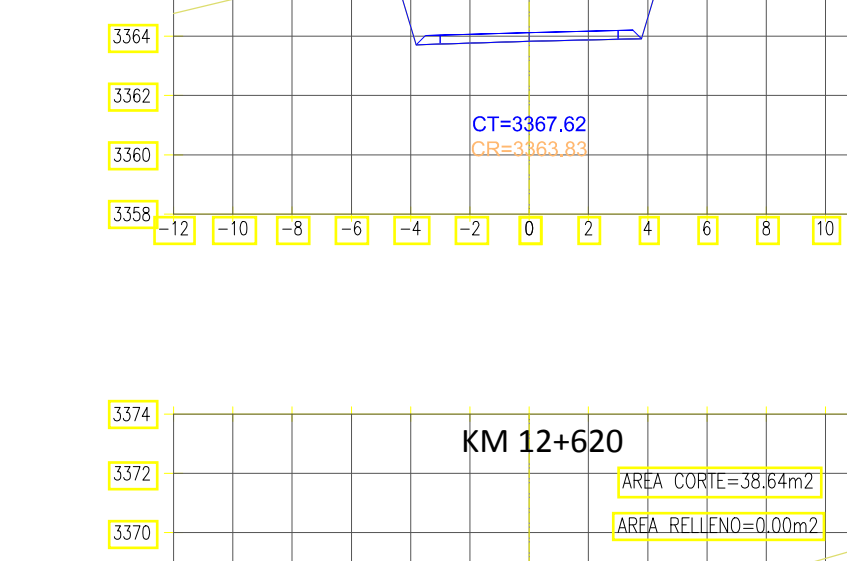
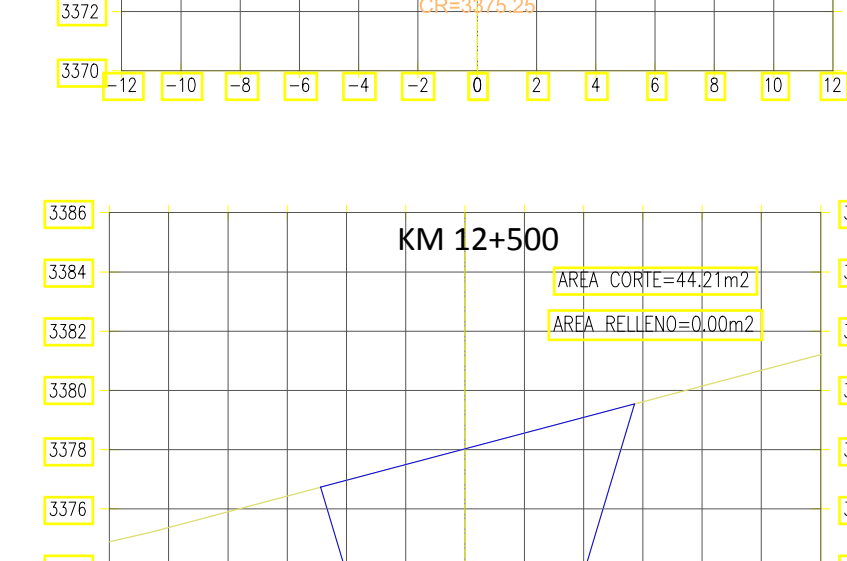
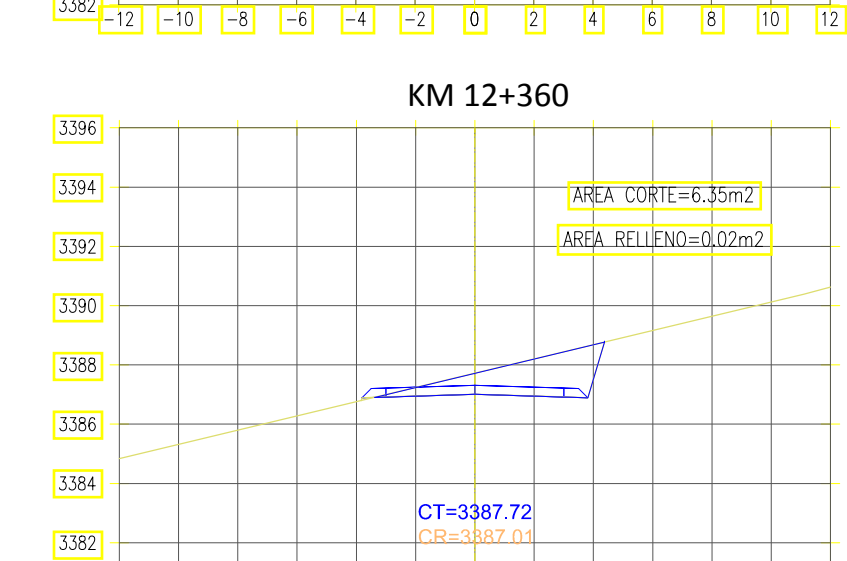
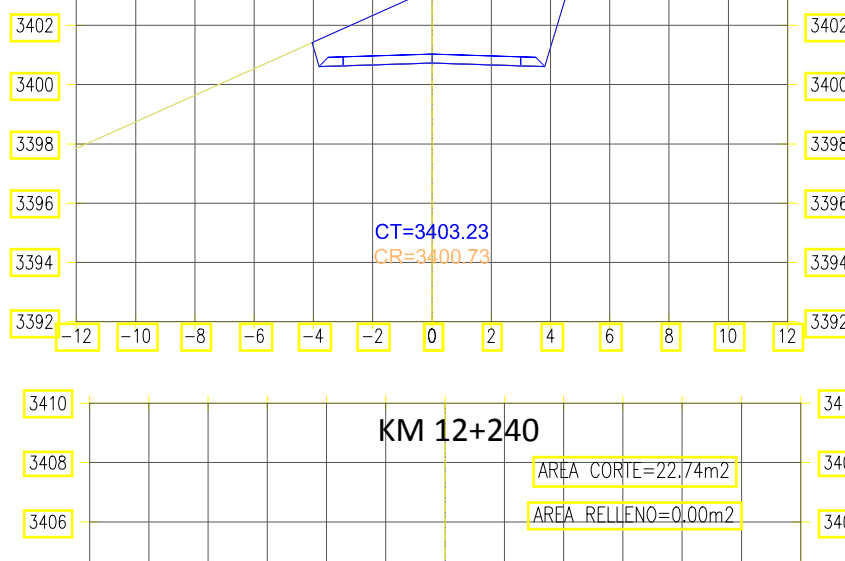
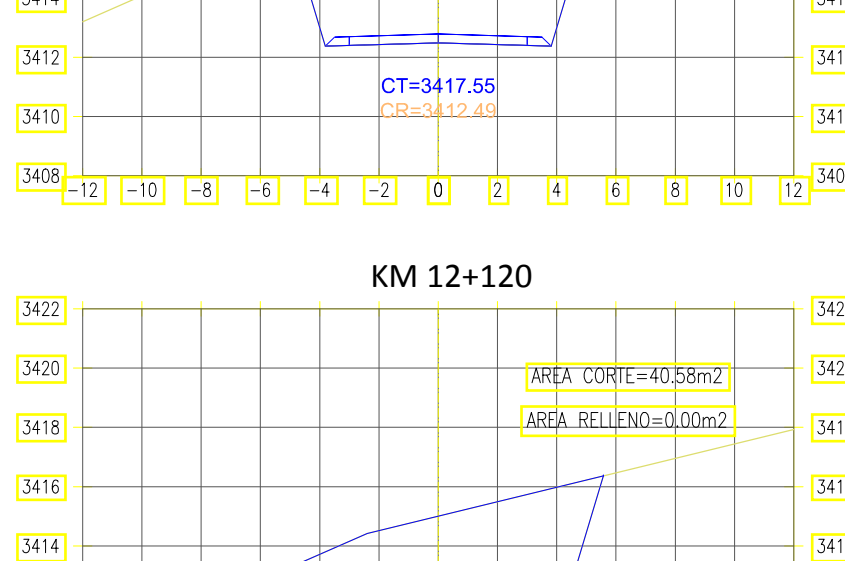
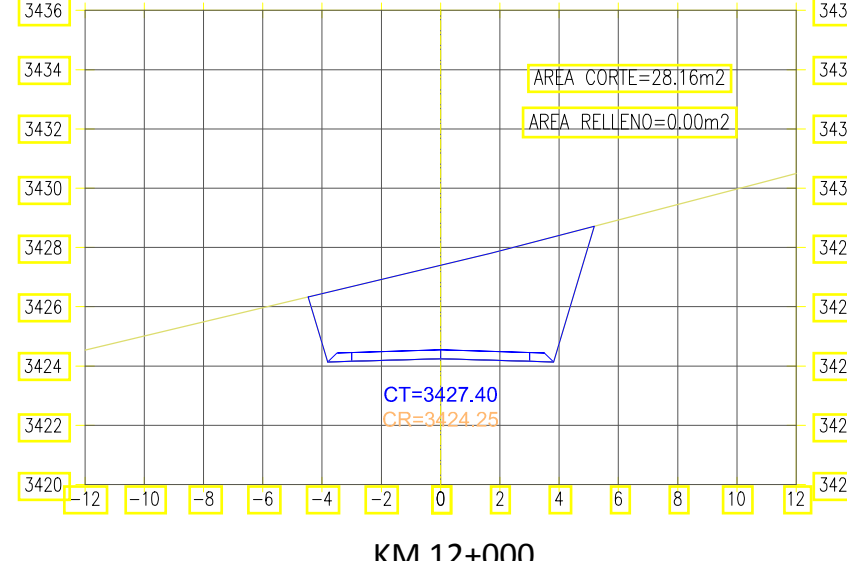
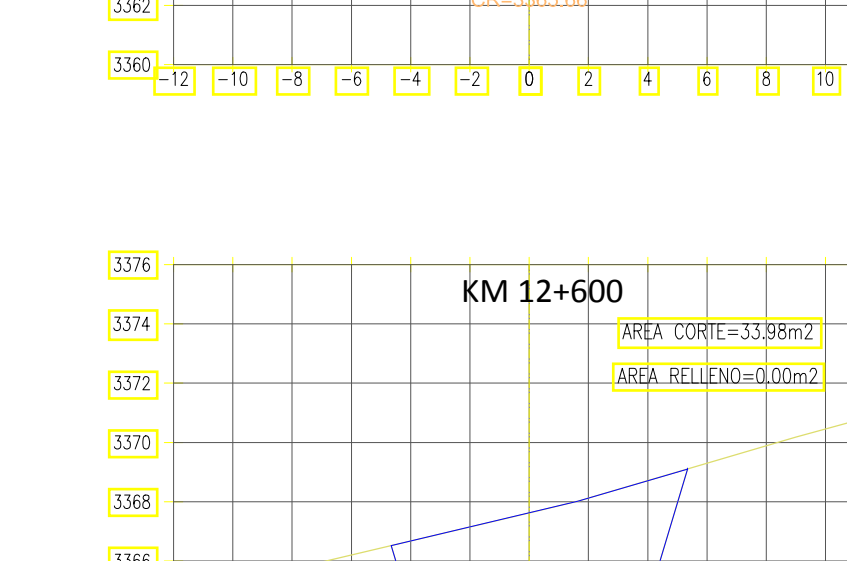
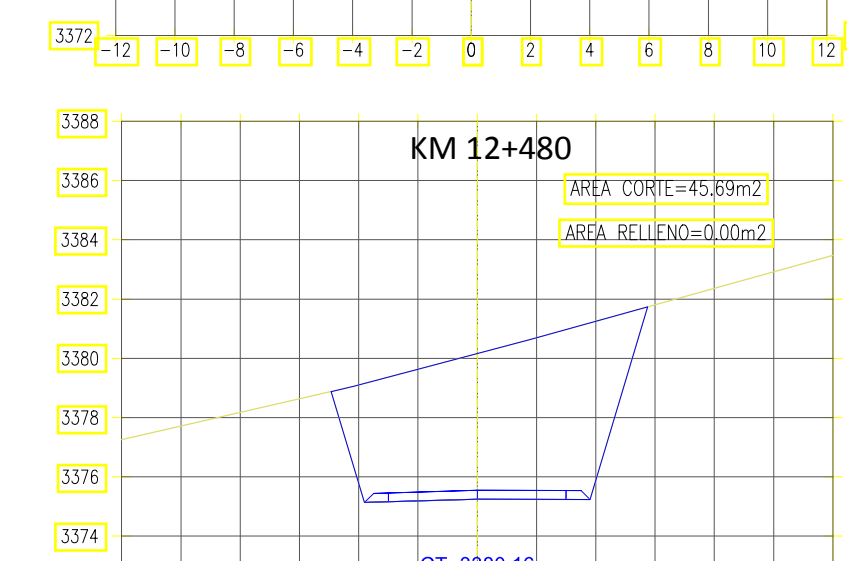
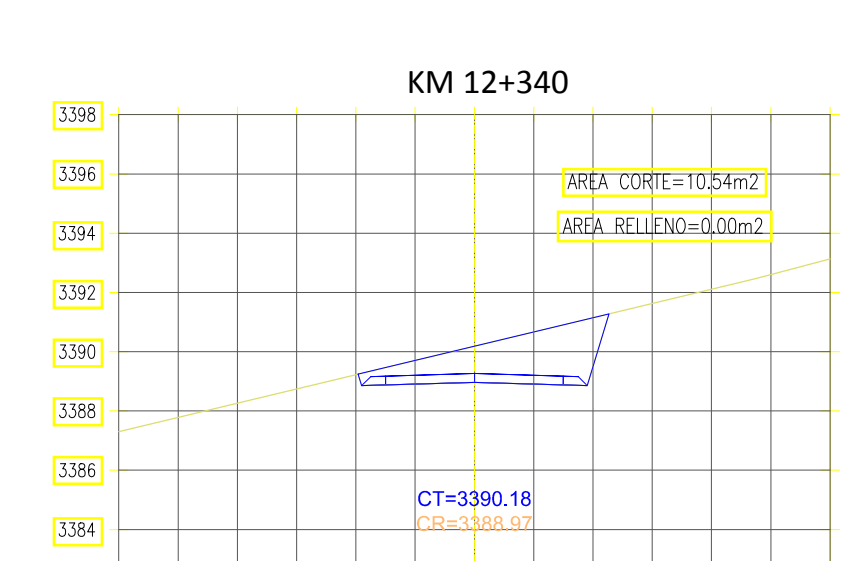
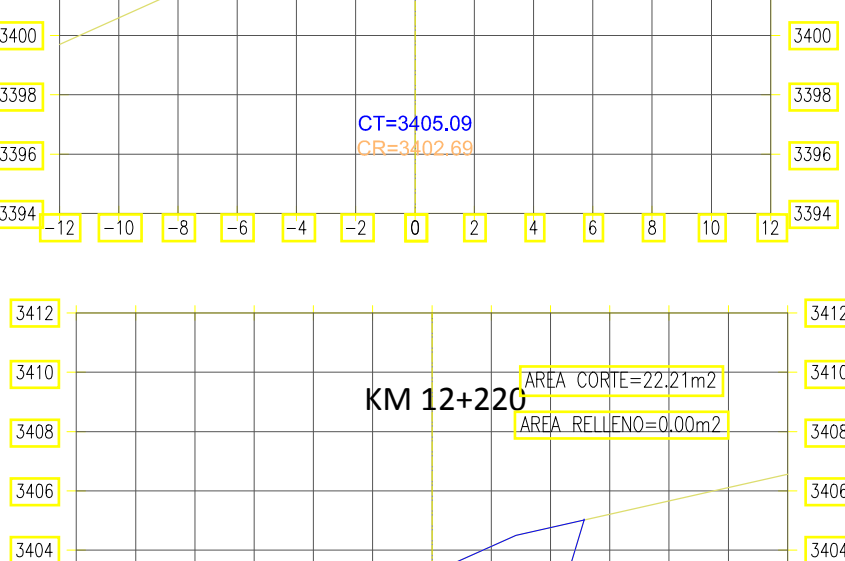
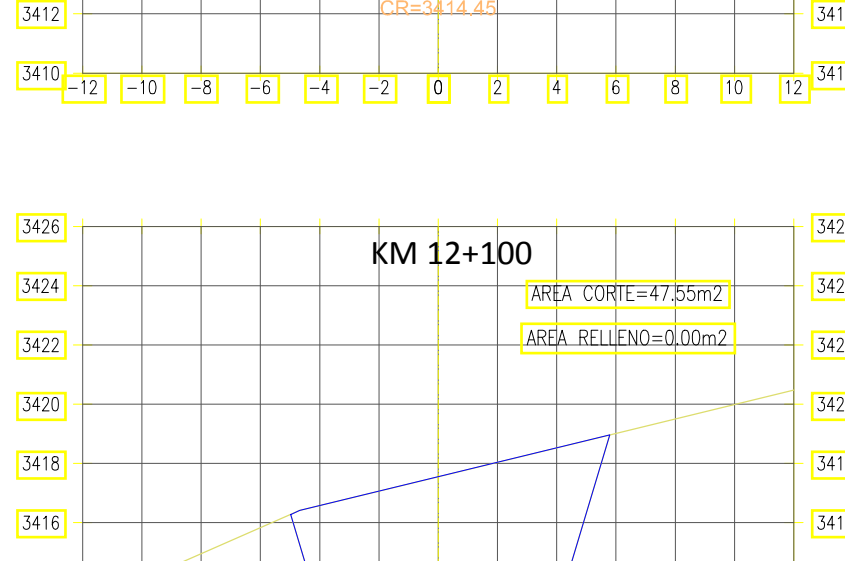
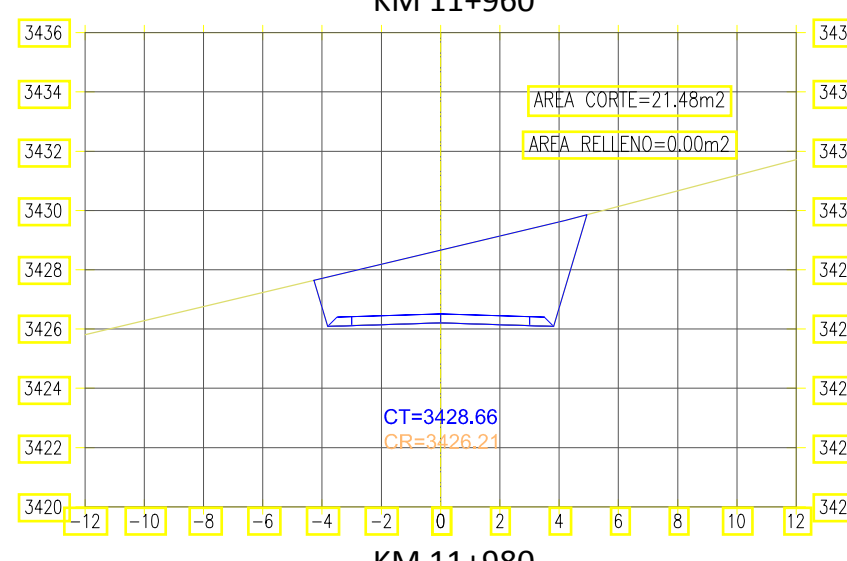
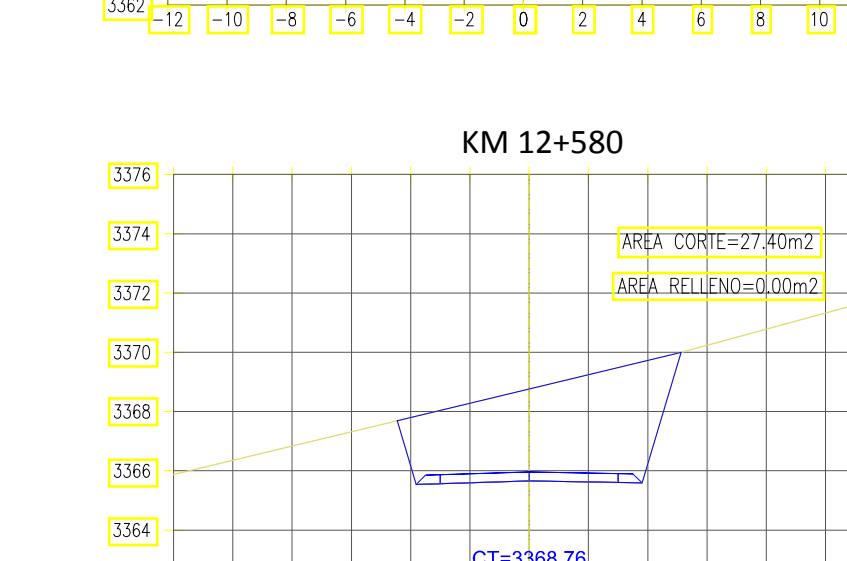
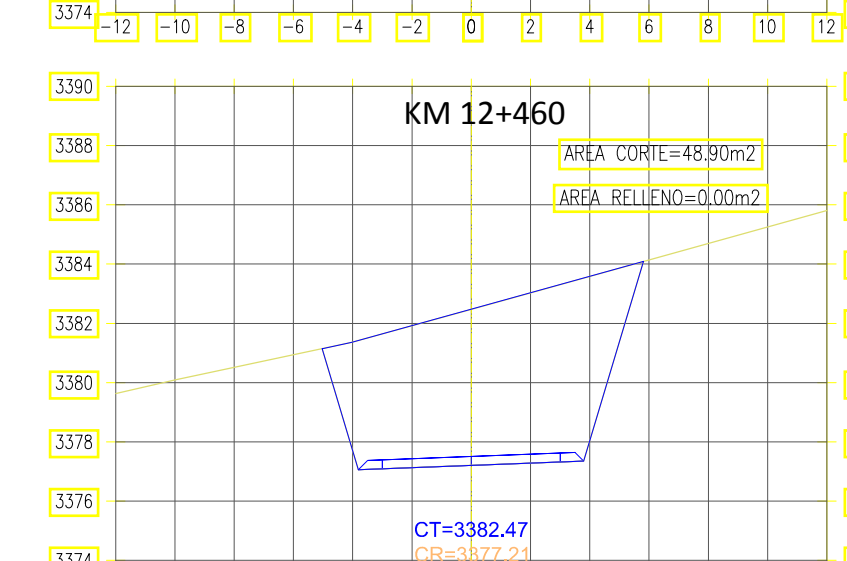
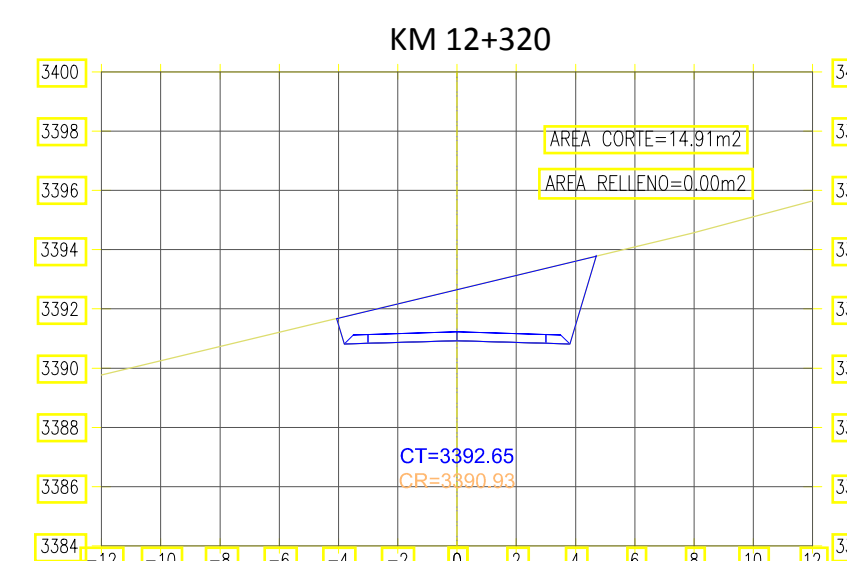
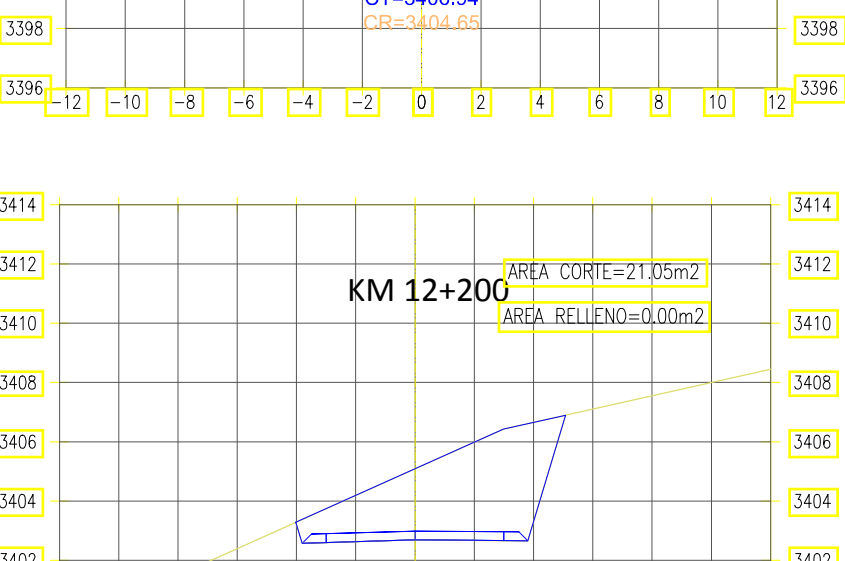
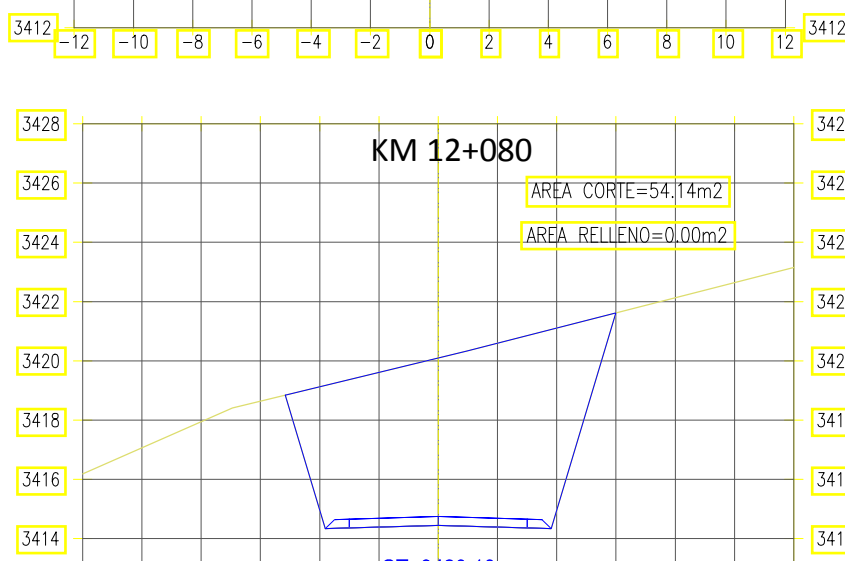
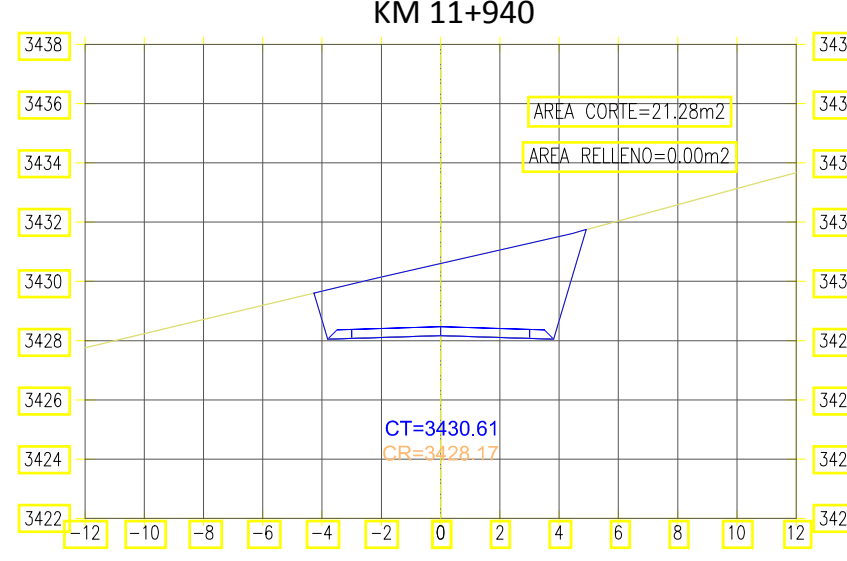
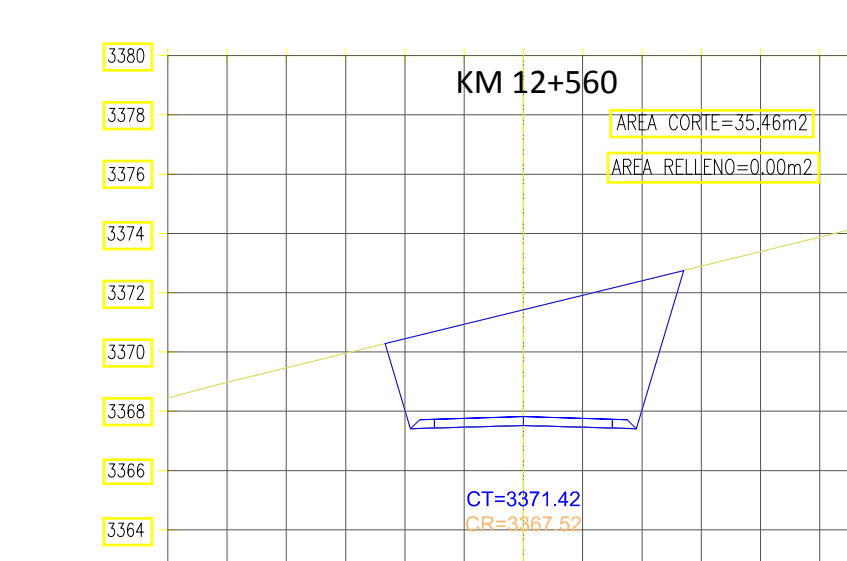
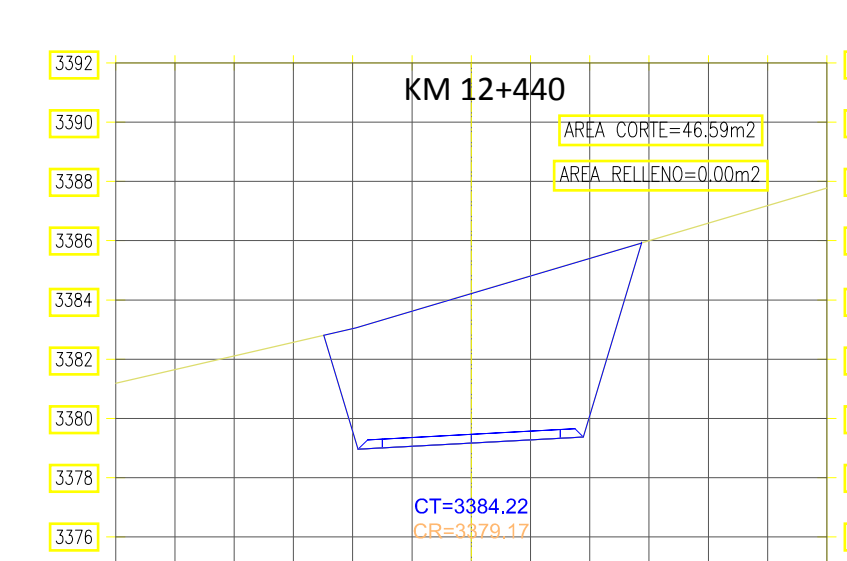
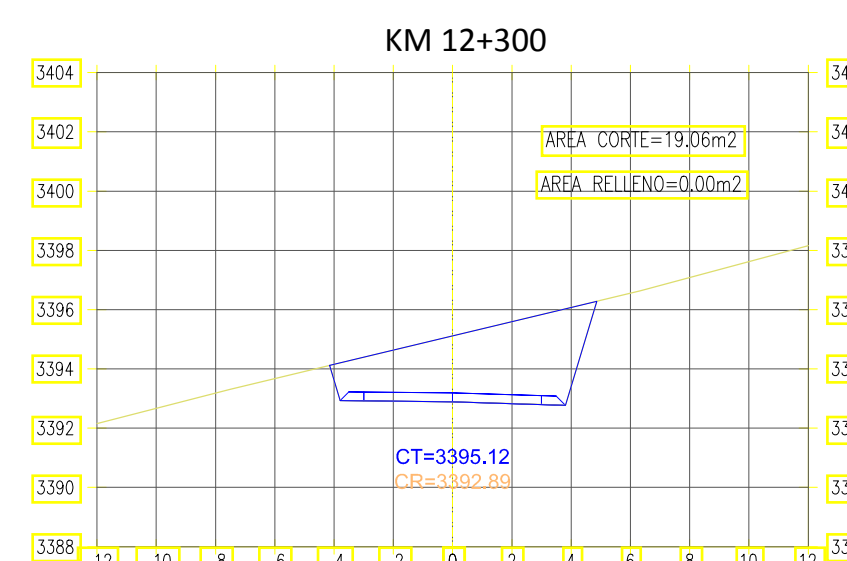
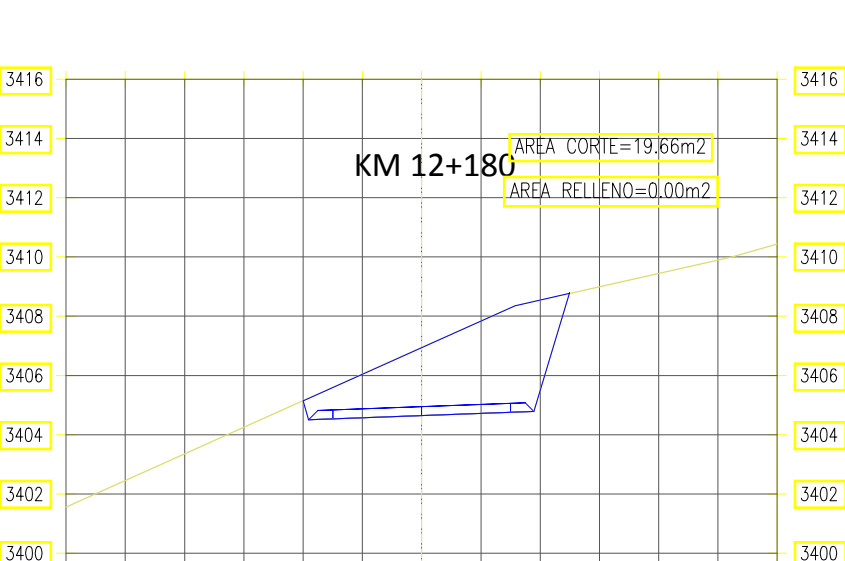
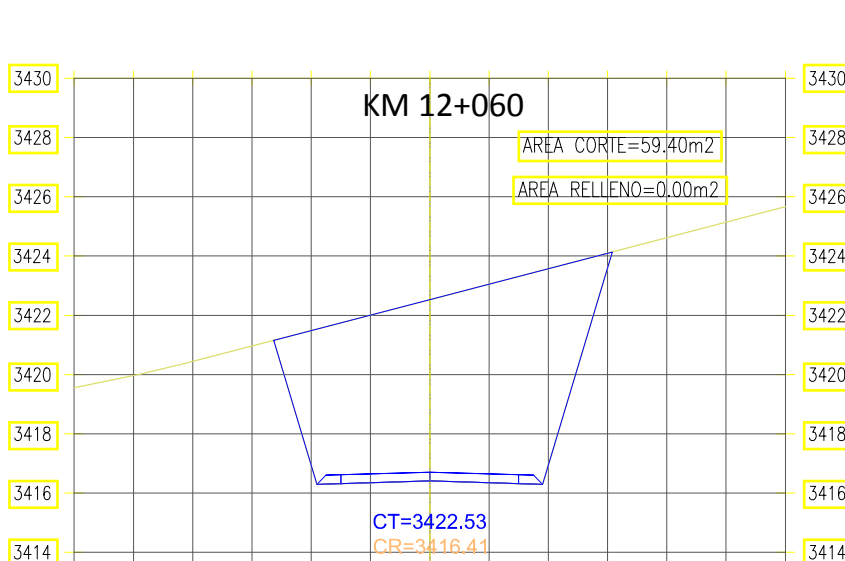
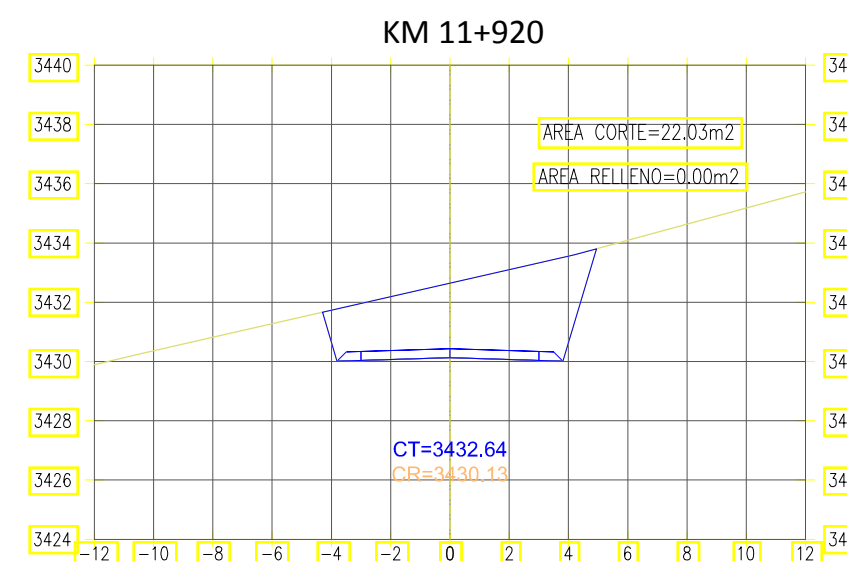
<p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
		CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 9+740 AL 10+480	FECHA: JULIO 2019	LAMINA: ST-16
		ESCALA: 1/200	



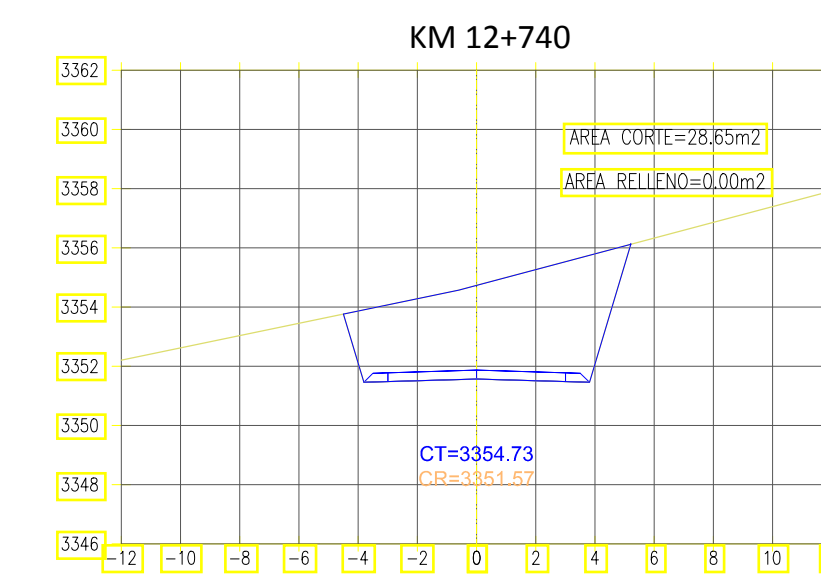
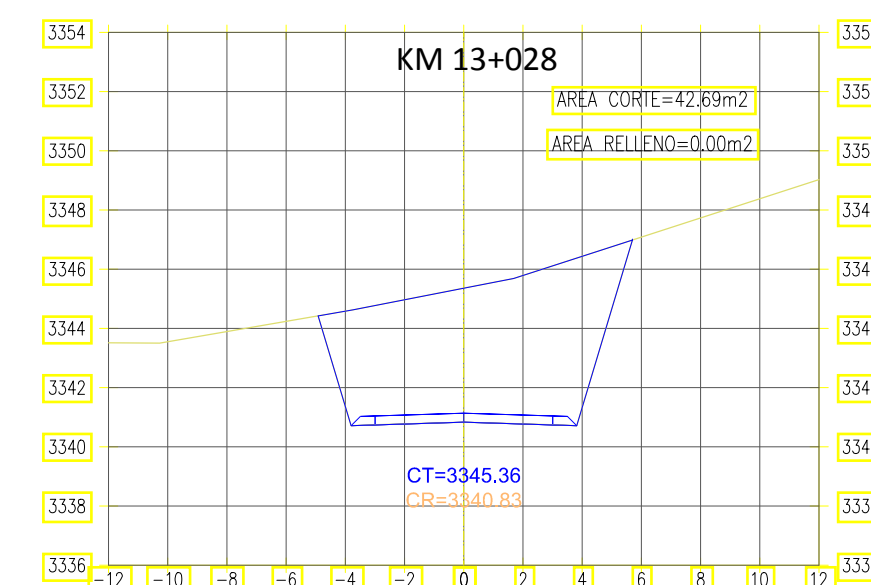
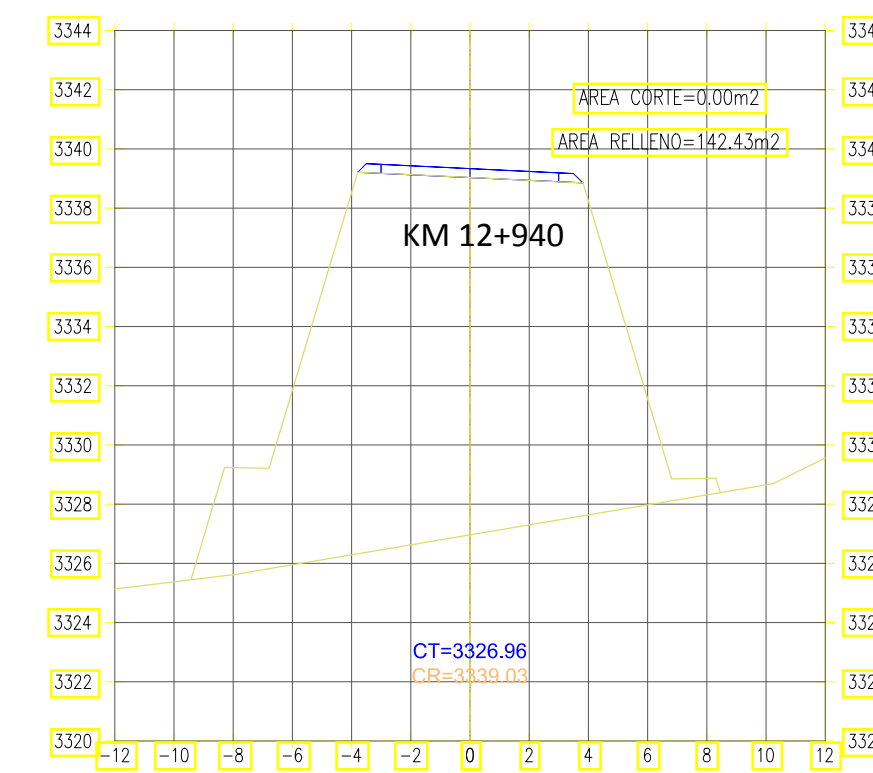
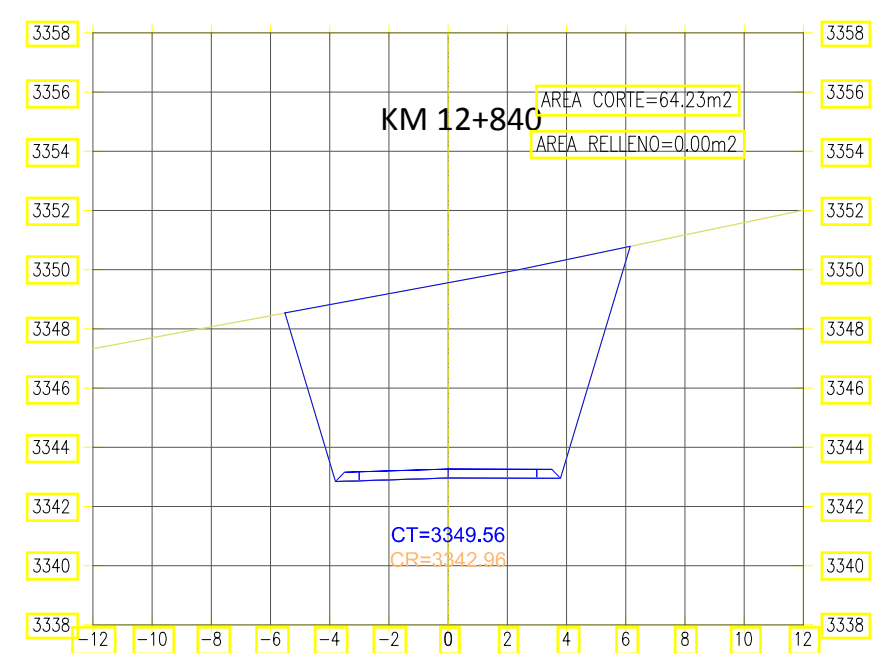
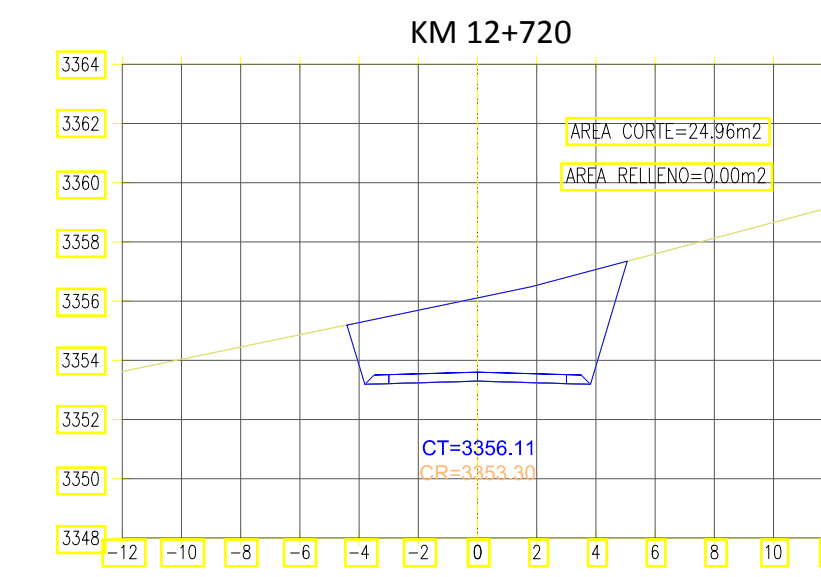
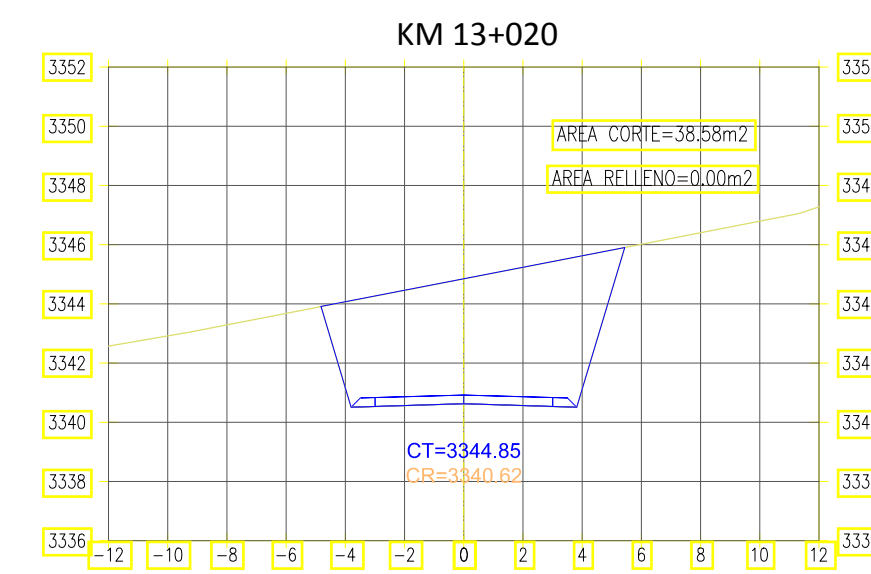
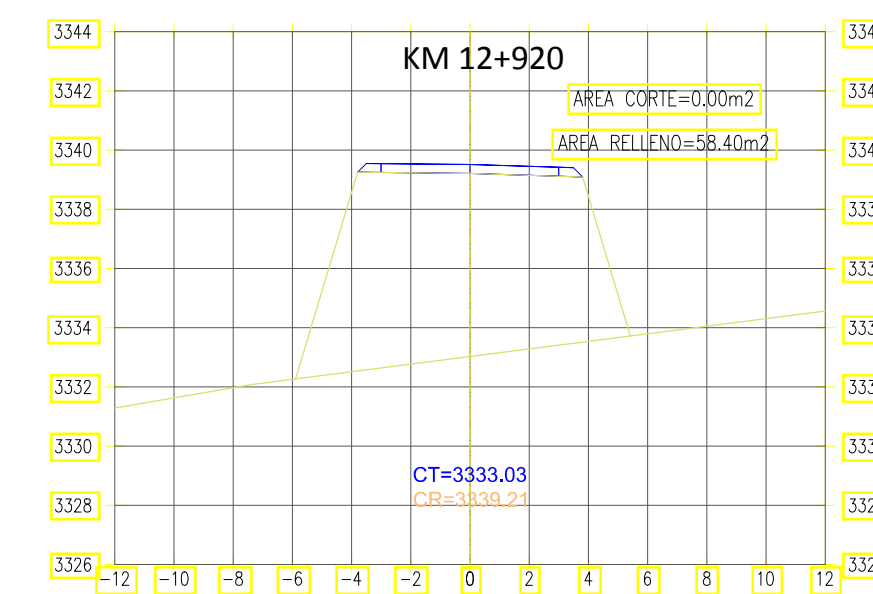
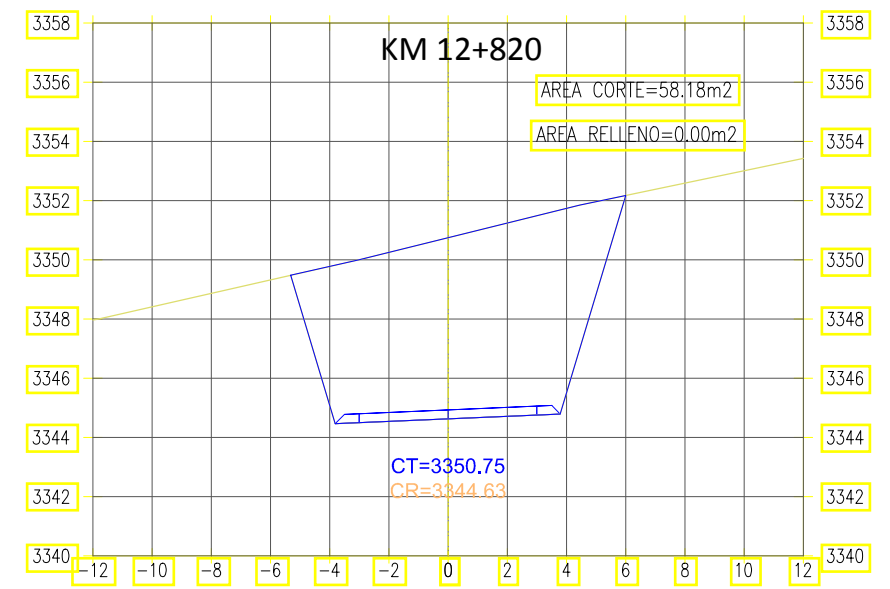
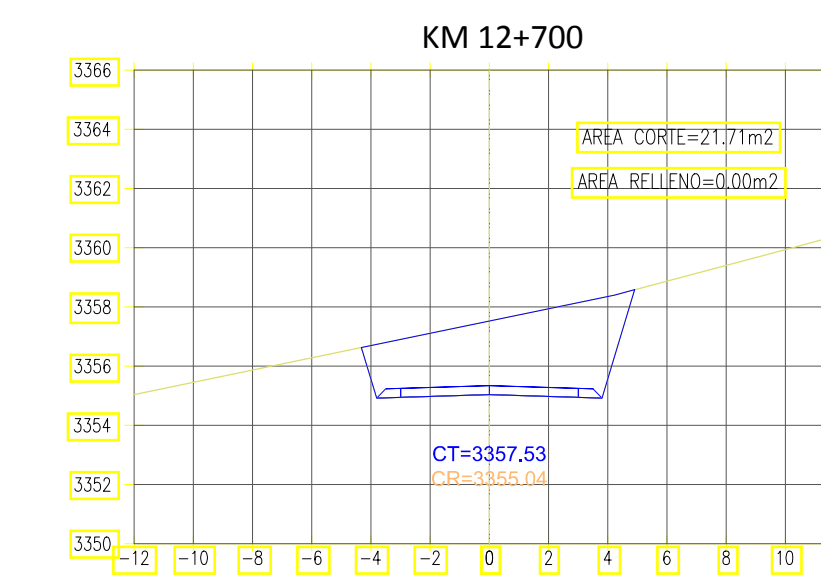
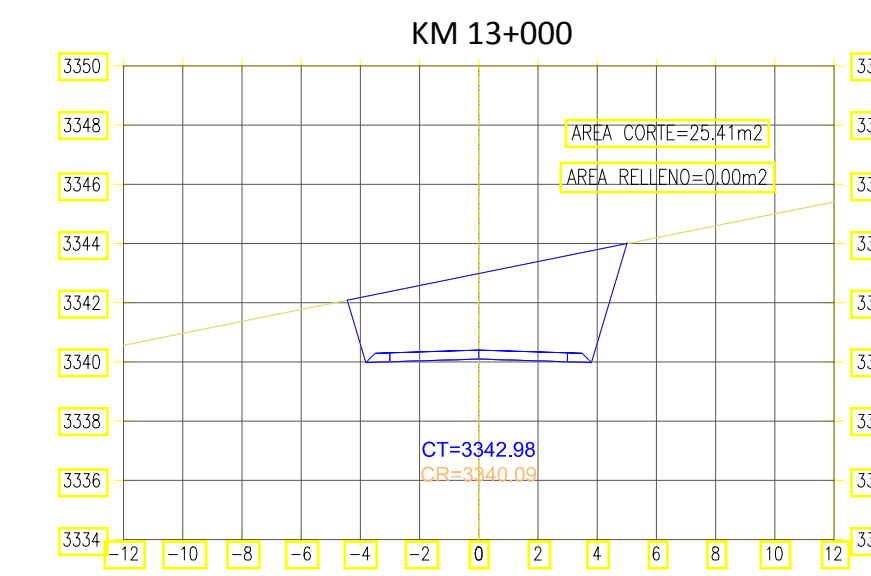
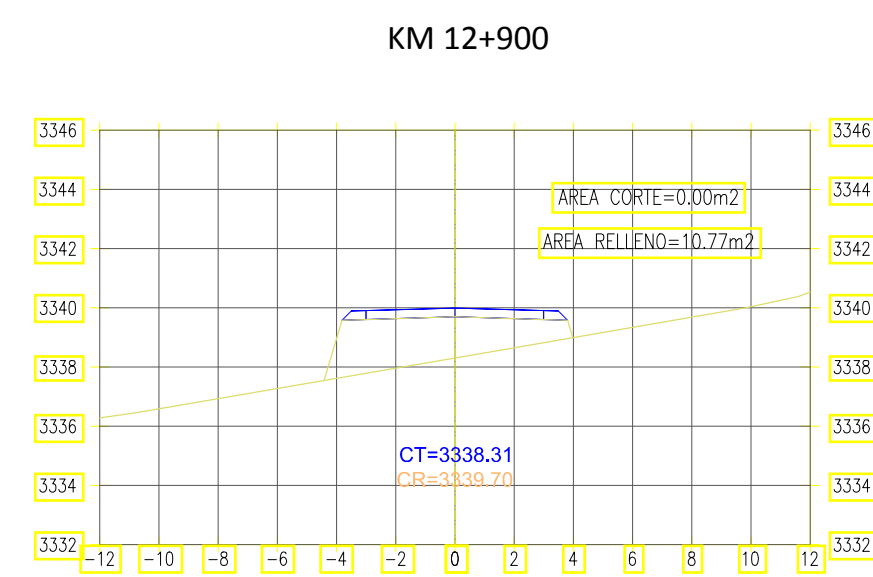
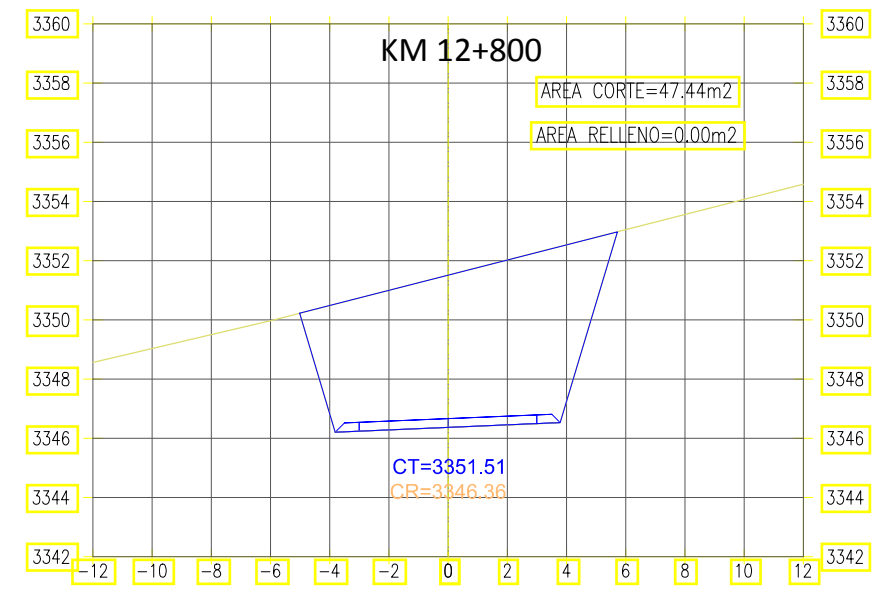
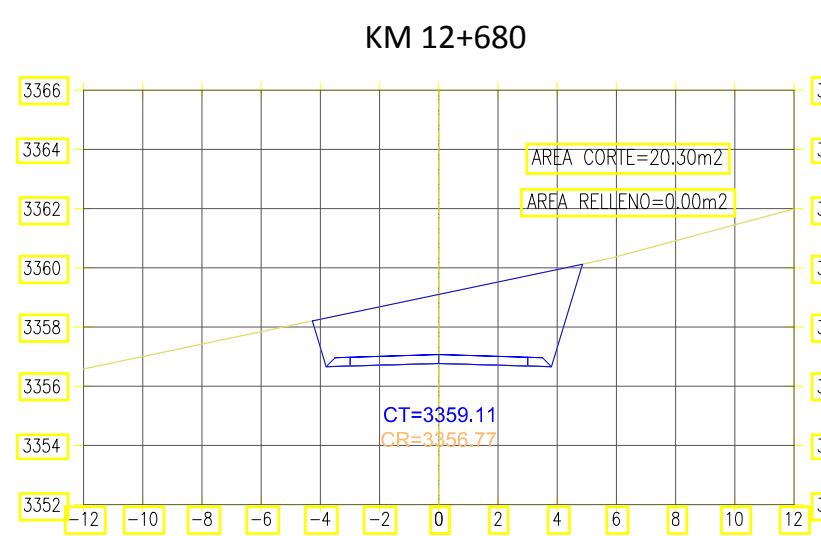
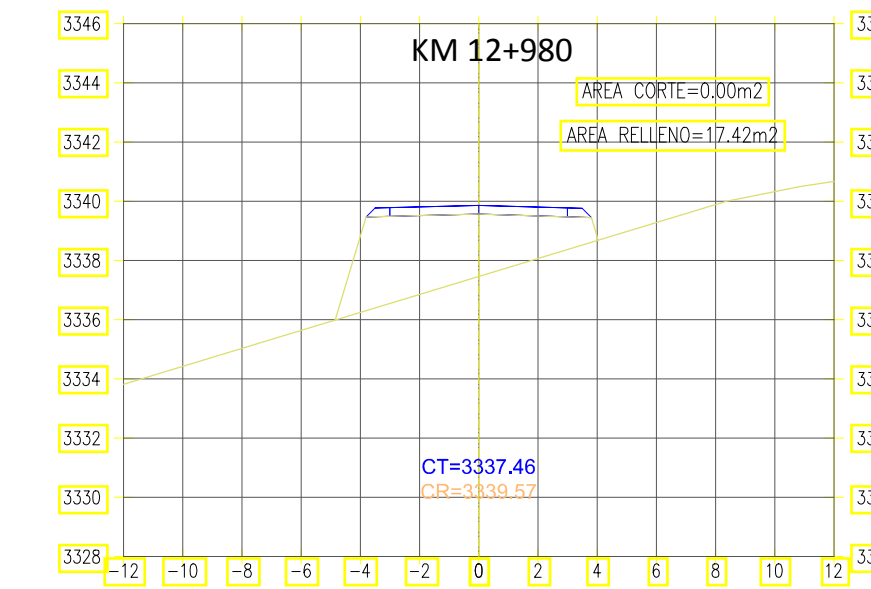
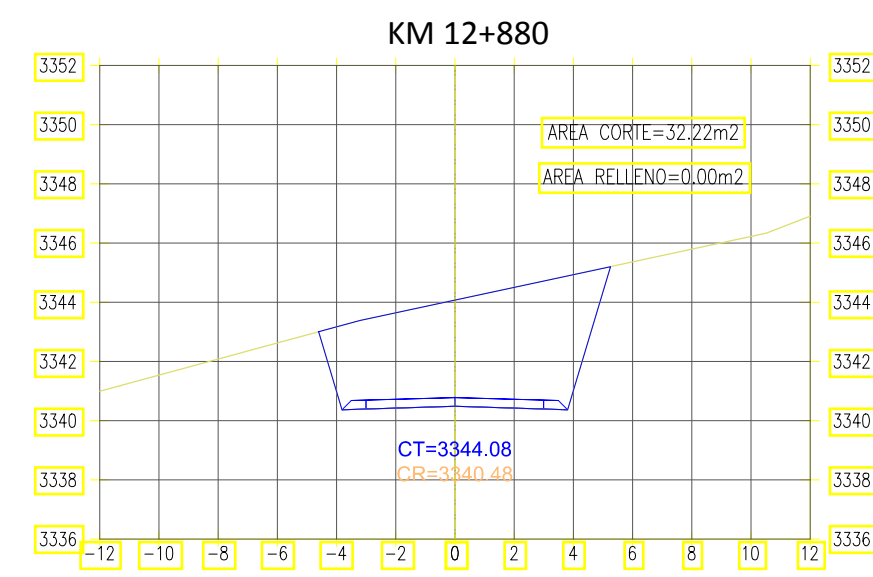
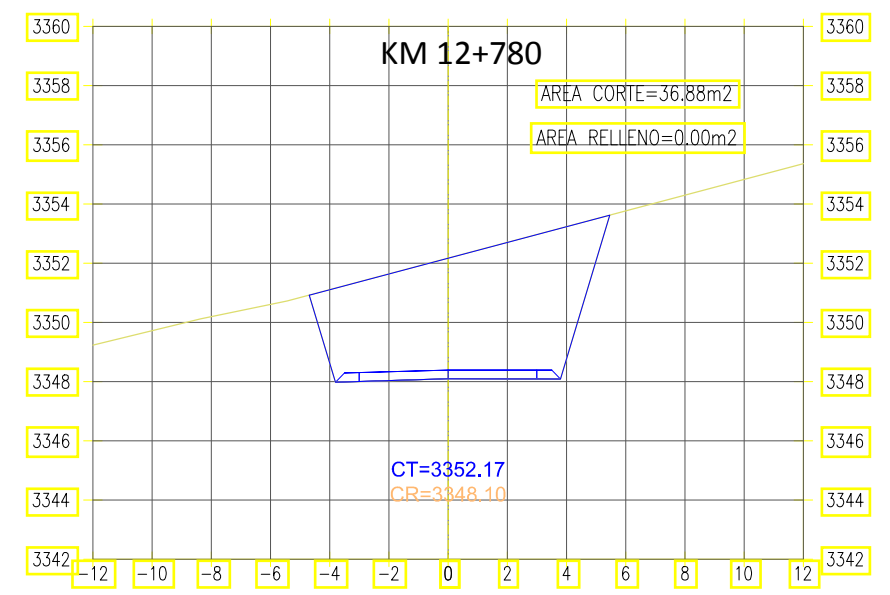
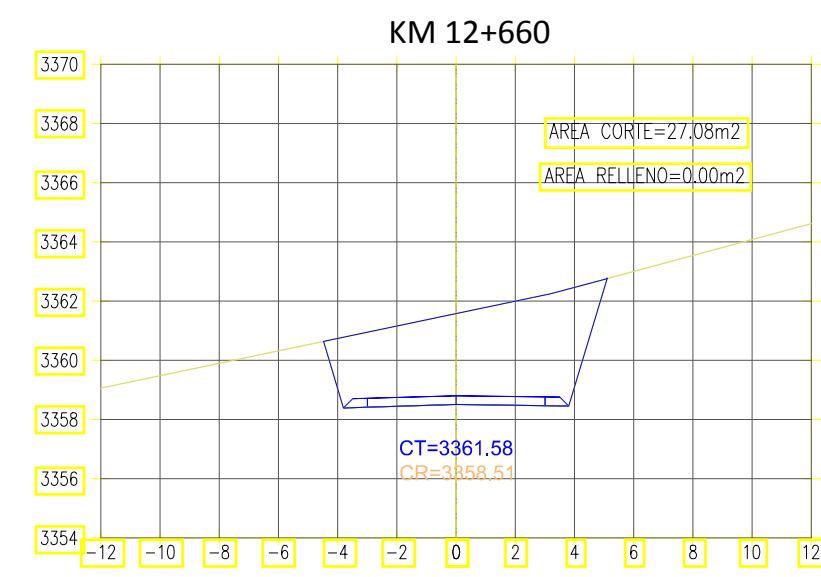
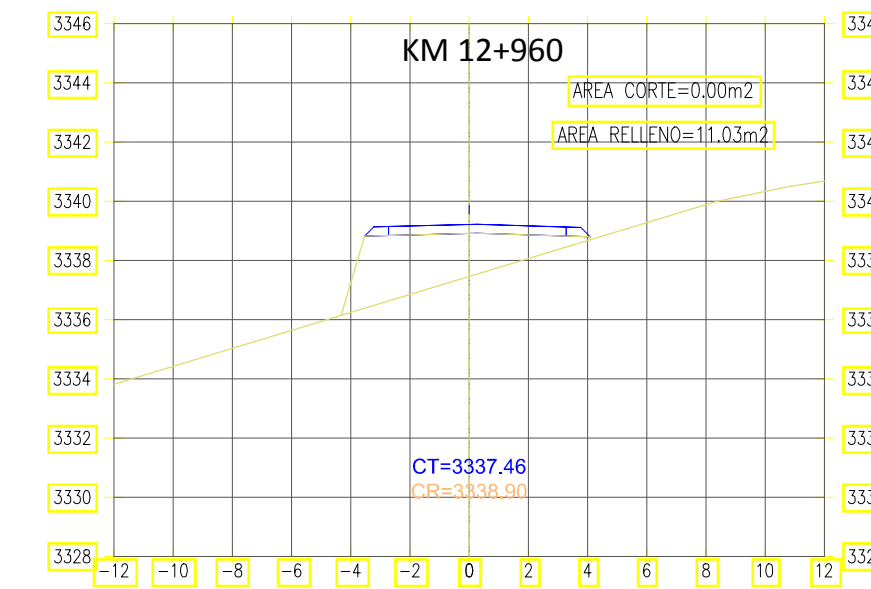
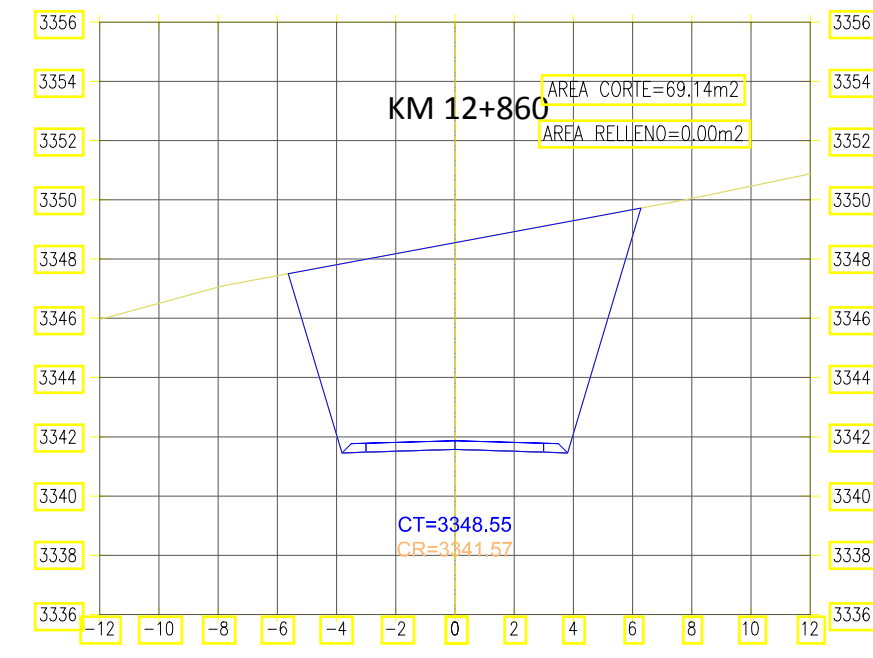
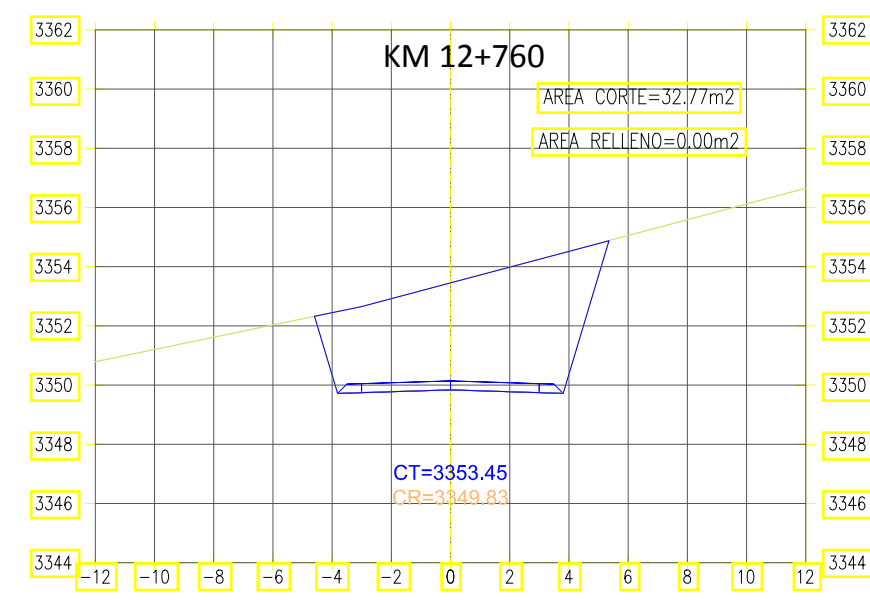
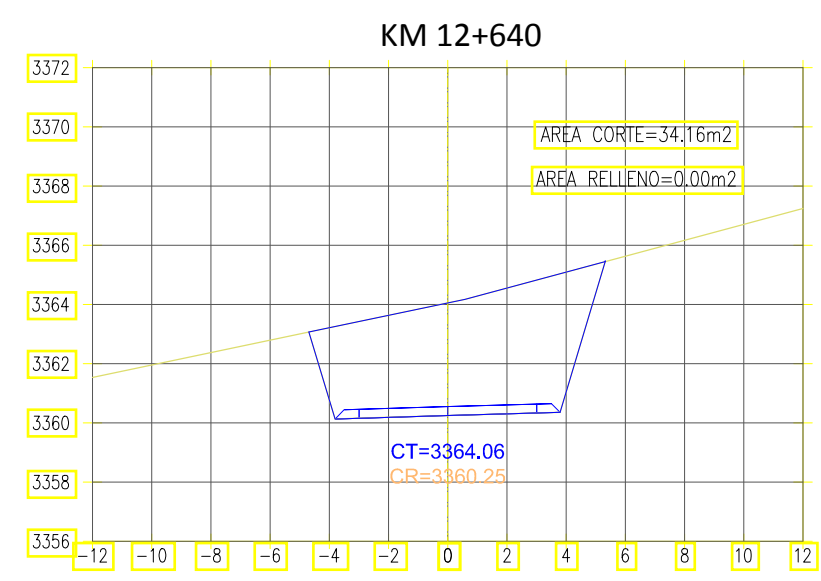
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 10+480 AL 11+180	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: 1/200	LAMINA: ST-17




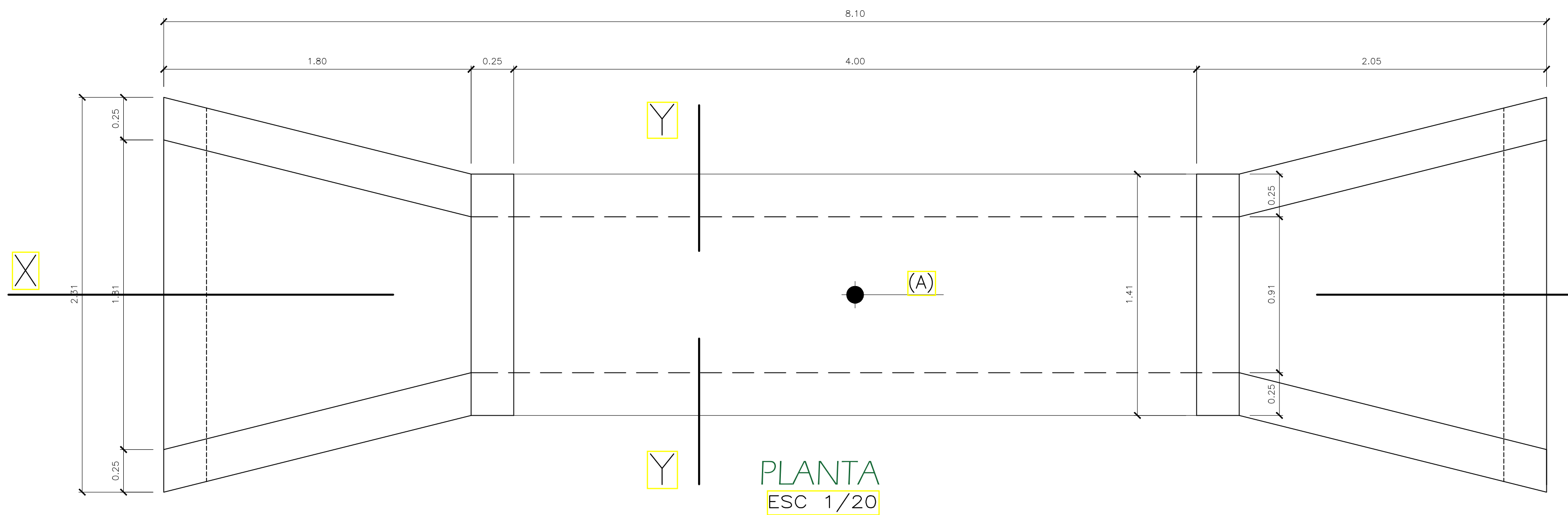
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 11+180 AL 11+900	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: 1/200	LAMINA: ST-18



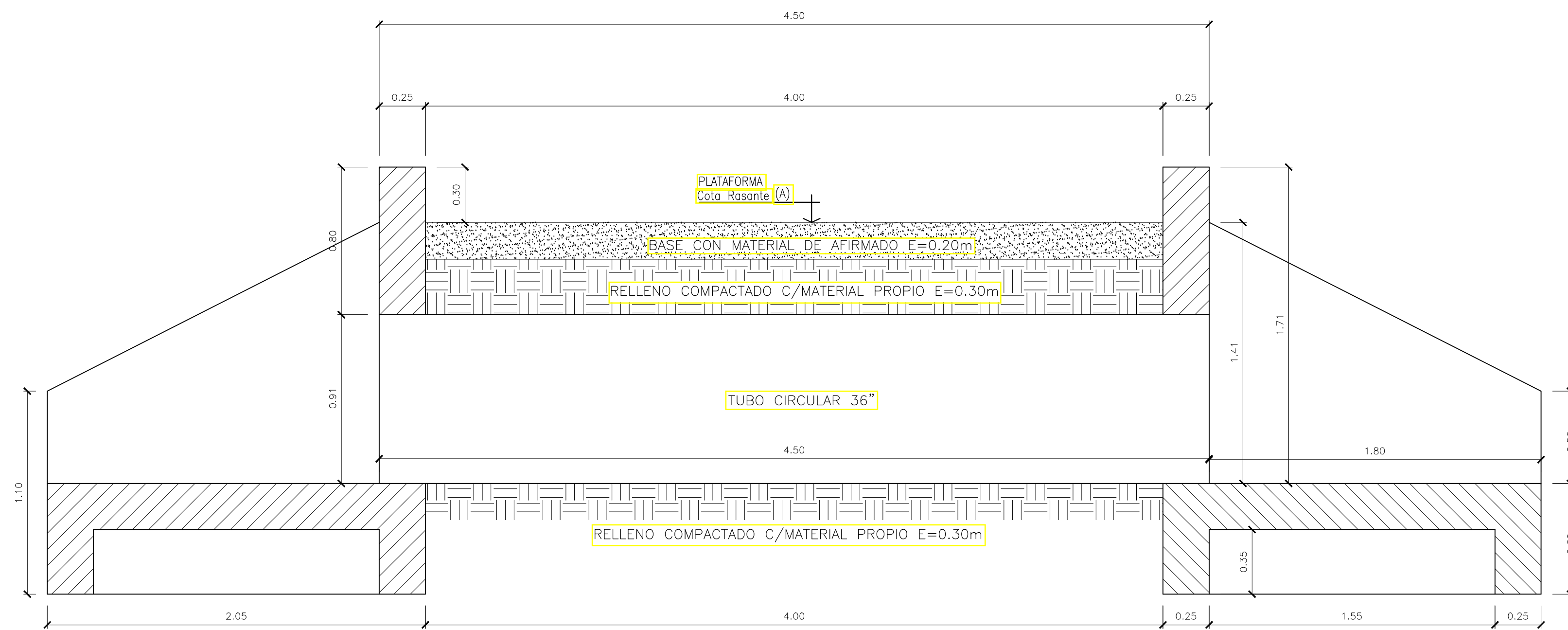
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
		CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD		PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 11+920 AL 12+620	
		ESCALA: 1/200	FECHA: JULIO 2019
		ST-19	



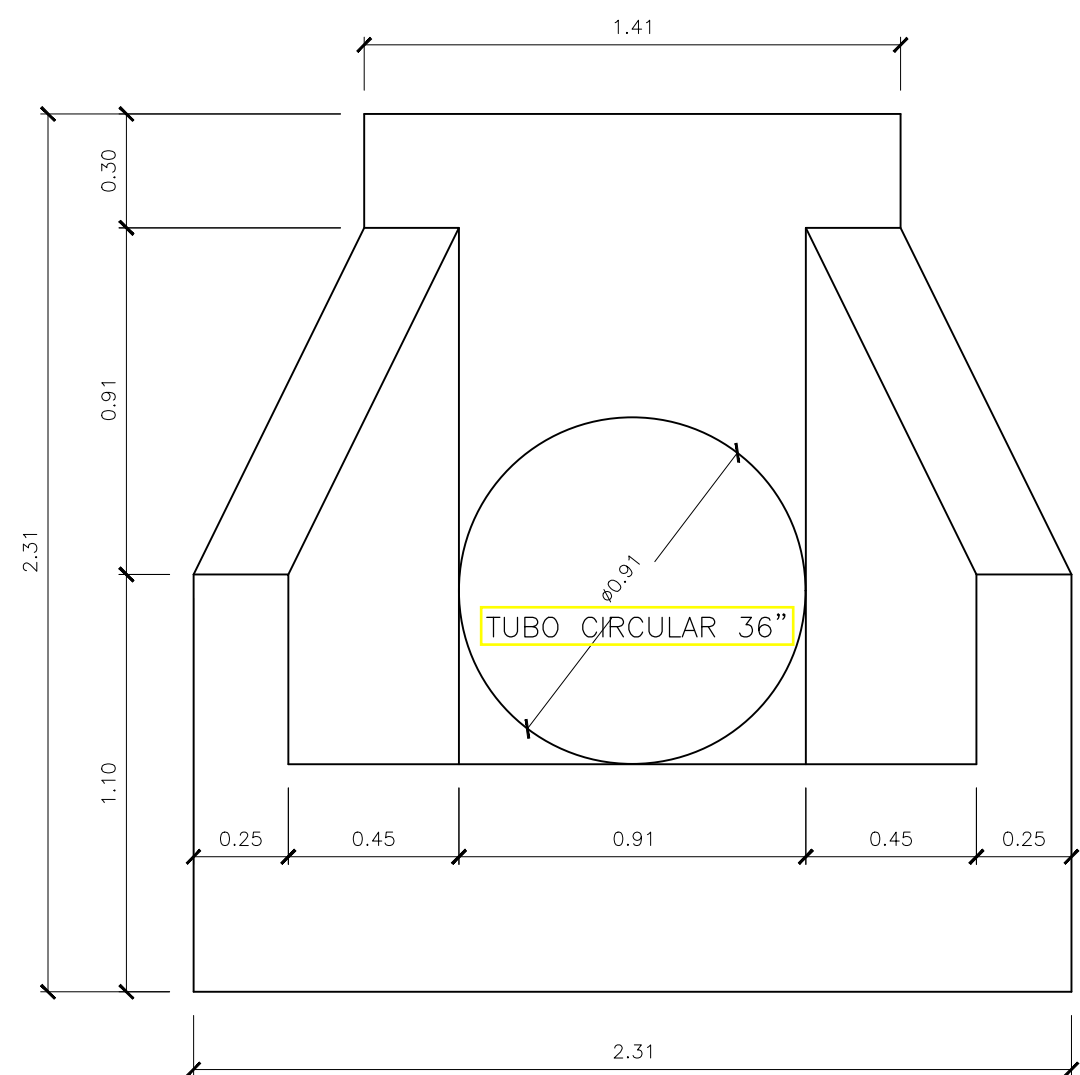
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION		DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD		ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTARADUI MORENO EDWING	
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 12+640 AL 13+028		FECHA: JULIO 2019	
ESCALA: 1/200		LAMINA: ST-20	



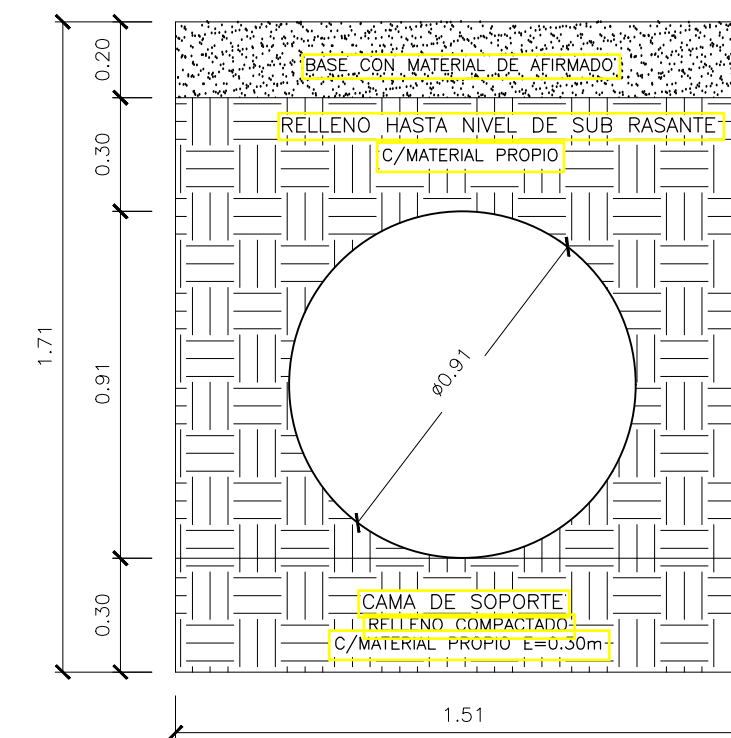
PLANTA
ESC 1/20



CORTE X
ESC 1/20



ELEVACION LATERAL
ESC 1/20




CORTE Y
ESC 1/20

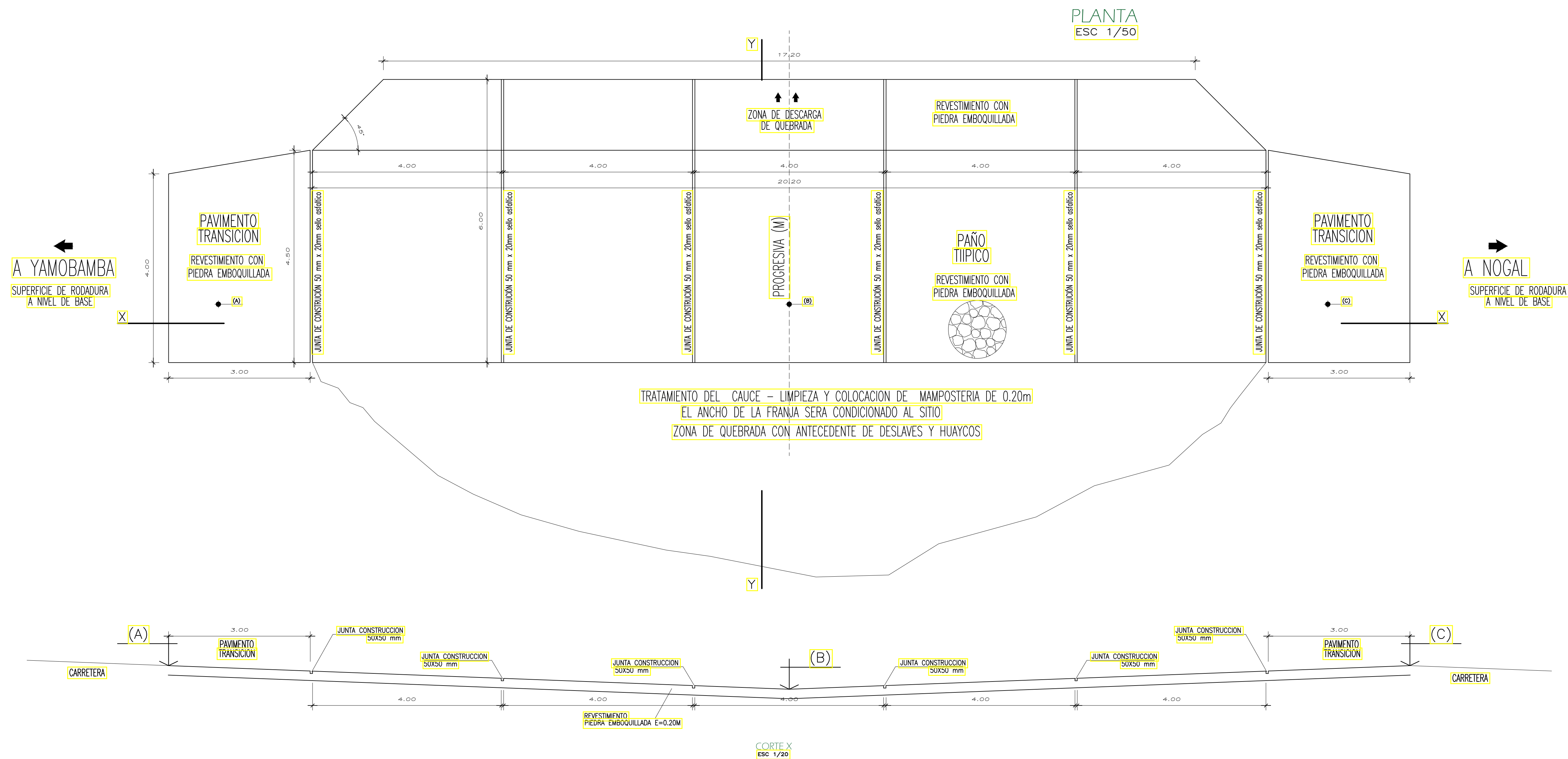
ALCANTARILLA DE TMC DIMENSIONES EN FUNCION DEL DIAMETRO D		
TIPO DE TUBERIA	MODELO	DIMENSIONES
MP 100 TUBO CIRCULAR	04-C-100 ARMCO O SIMILAR	0.9144m (36")

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADA: CUNETAS				
N°	DESCRIPCION	LONGITUD	SECCION	DESCRIPCION
01	CUNETA	12,835.10 m	TRIANGULAR	NO REVESTIDO

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS: ALCANTARILLA				
N°	PROGRESIVA	LONGITUD	ANCHO	DESCRIPCION
01	0+640.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
02	1+100.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
03	3+650.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
04	4+00.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
05	6+850.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
06	11+580.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
07	12+180.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"
08	12+300.00	2.00 m	4.50 m	CABECERAS DE CONCRETO ARMADO CON TUBO TMC METALICO 36"

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE :	
CONCRETO CICLOPEO MUROS $f'_c=175\text{Kg/cm}^2$	
RECUBRIMIENTOS LIBRES :	
OTROS 2.5 cm	
CARGAS DE DISEÑO :	
SOBRECARGA DE DISEÑO: AASHTO HL-93	

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO : PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE : ING. LEOPOLDO MARCOS GUITIERREZ VARGAS
UBICACION : CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO : ALCANTARILLAS DE 36" PLANTA DETALLES	FECHA : JUNIO 2019
	ESCALA : INDICADA	ALC-01



ESPECIFICACIONES TECNICAS

ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE :
CONCRETO CICLOPEO $f'c=100Kg/cm^2 +30\% PG$

JUNTAS
JUNTAS DE MATERIAL BITUMINOSO

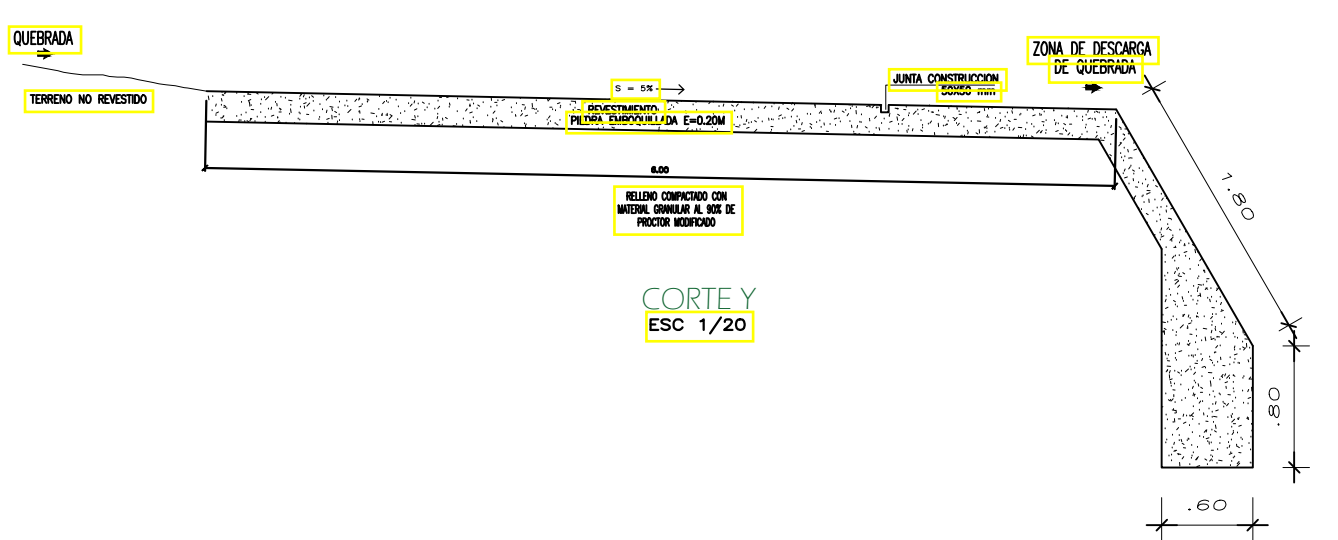
OBRAS DE ARTE PROYECTADAS: BADEN

N°	PROGRESIVA	LONGITUD	ANCHO	DESCRIPCION
01	2+280.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
02	2+950.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
03	5+543.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
04	6+200.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
05	6+310.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
06	6+330.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA
07	10+060.00	20.30 m	4.50-6.00m	PIEDRA EMBOQUILLADA

LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS

Ø (Pulg.)	ANCLAJE (cm.)	EMPALME (cm.)	GANCHOS (cm.)
1"	100	120	40
3/4"	75	75	35
5/8"	60	50	25
1/2"	45	40	20
3/8"	40	40	15

SALVO INDICACION ESPECIFICA EN EL PLANO



<p style="text-align: center;">UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"		
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUITIERREZ VARGAS	ALUMNOS: CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTAÑADUI MORENO EDWING
	UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: BADEN - PLANTA DETALLES	FECHA: JUNIO 2019
ESCALA: INDICADA		BAD-01	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE :

CONCRETO
SOLIDOS : $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO :

CONCRETO
ZAPATAS Y ESTRIBOS
LOSA Y VIGAS : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACERO DE REFUERZO
: ACERO CORRUGADO ASTM A 615 grado 60
 $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS

ZAPATAS	INFERIOR : 10 cm	SUPERIOR : 30 cm
ESTRIBOS	ANTERIOR : 5 cm	POSTERIOR : 5 cm
ALAS	ANTERIOR : 5 cm	POSTERIOR : 5 cm
VIGA PRINCIPAL	INFERIOR : 7 cm	SUPERIOR : 5 cm
VIGA DIAFRAGMA	INFERIOR : 3 cm	SUPERIOR : 3 cm
LOSA	INFERIOR : 3 cm	SUPERIOR : 5 cm
SARDINEL	INFERIOR : 3 cm	SUPERIOR : 3 cm

ELEMENTOS DE APOYO :

APOYO FIJO : ACERO CORRUGADO ASTM A 615 grado 60
 $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

APOYO MOVIL : NEOPRENO (DUREZA 60 SHORE A)

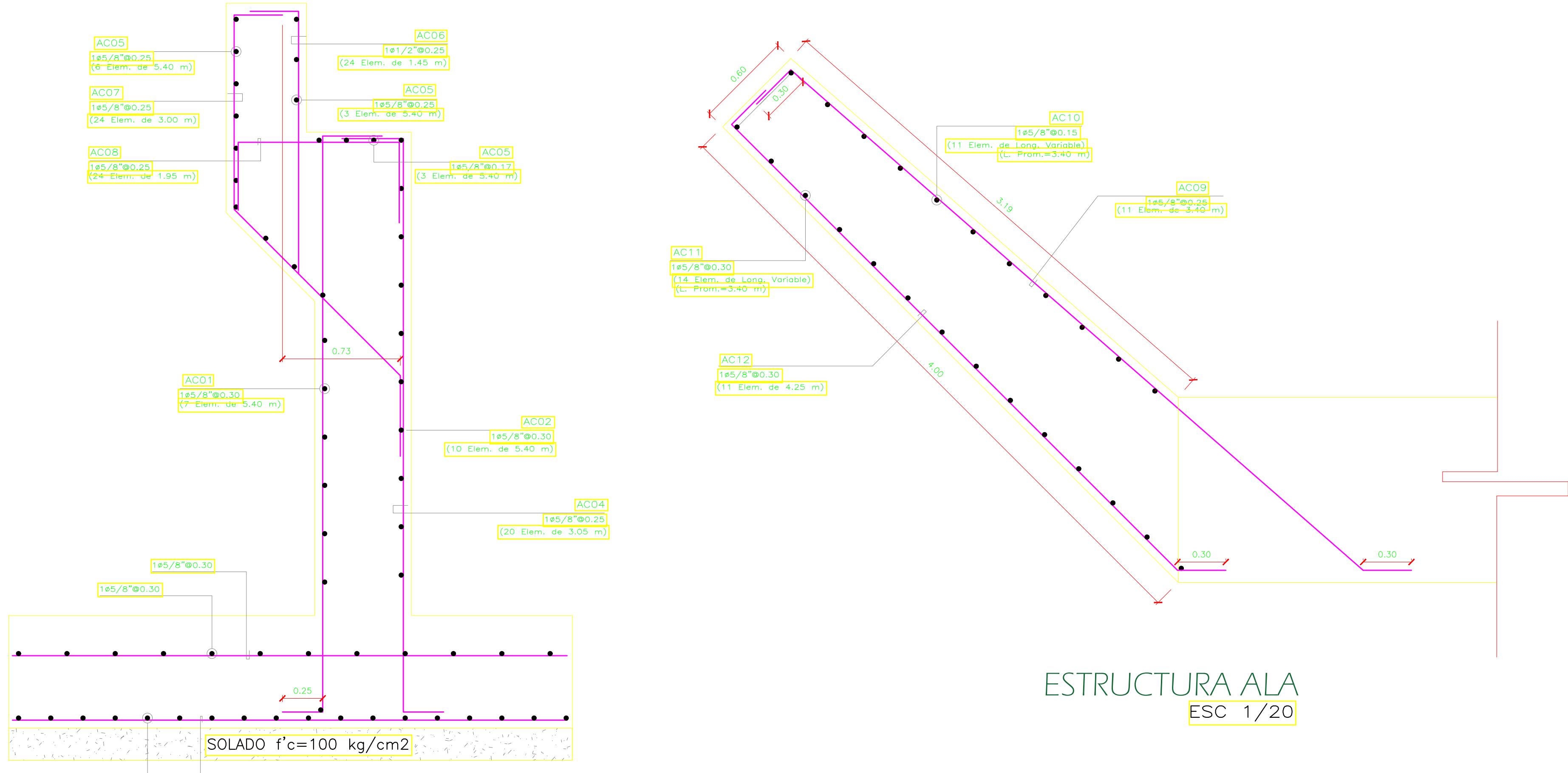
BARANDA METALICA :

TUBO CIRCULAR : ACERO CORRUGADO ASTM A 615 grado 60
 $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

SOLDADURA : ELECTRODO AWS E7018
ESPESOR DE 1/8"

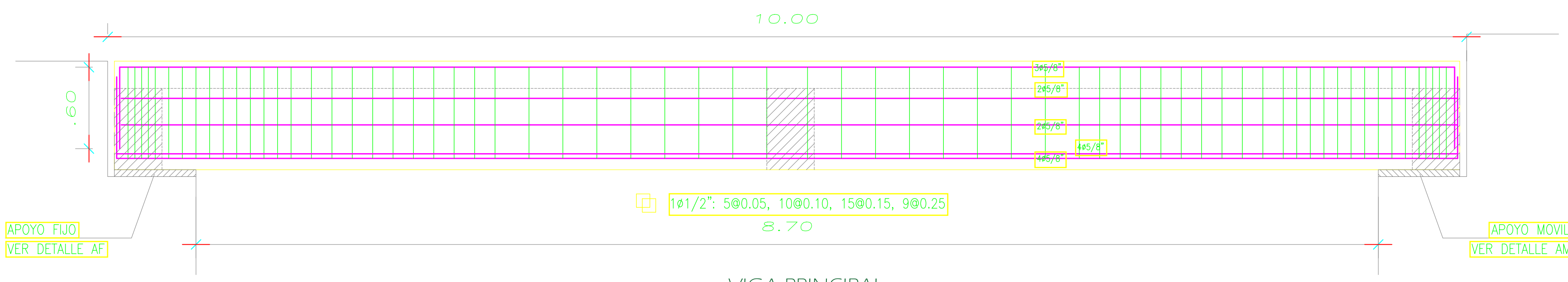
CARGAS DE DISEÑO :

SOBRECARGA DE DISEÑO : AASHTO HL 93

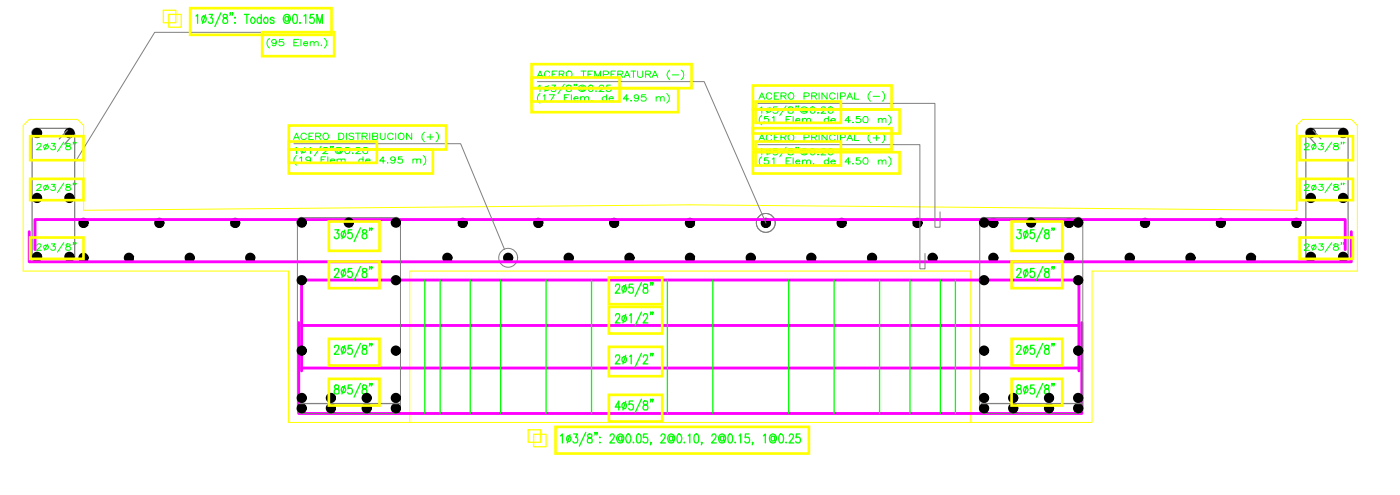


ESTRUCTURA ALA
ESC 1/20

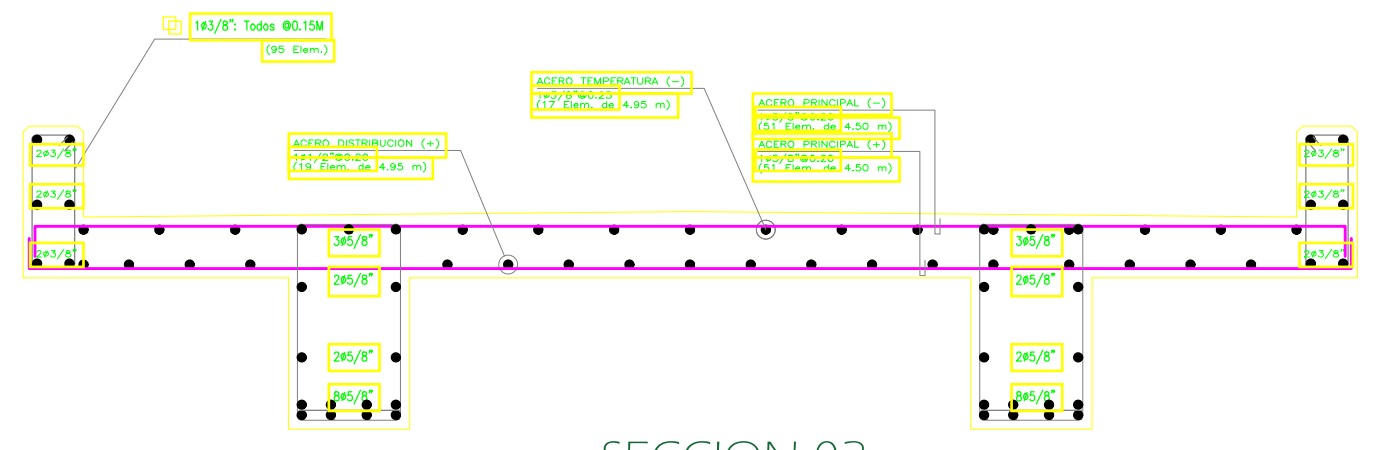
ESTRUCTURA ESTRIBO
ESC 1/20



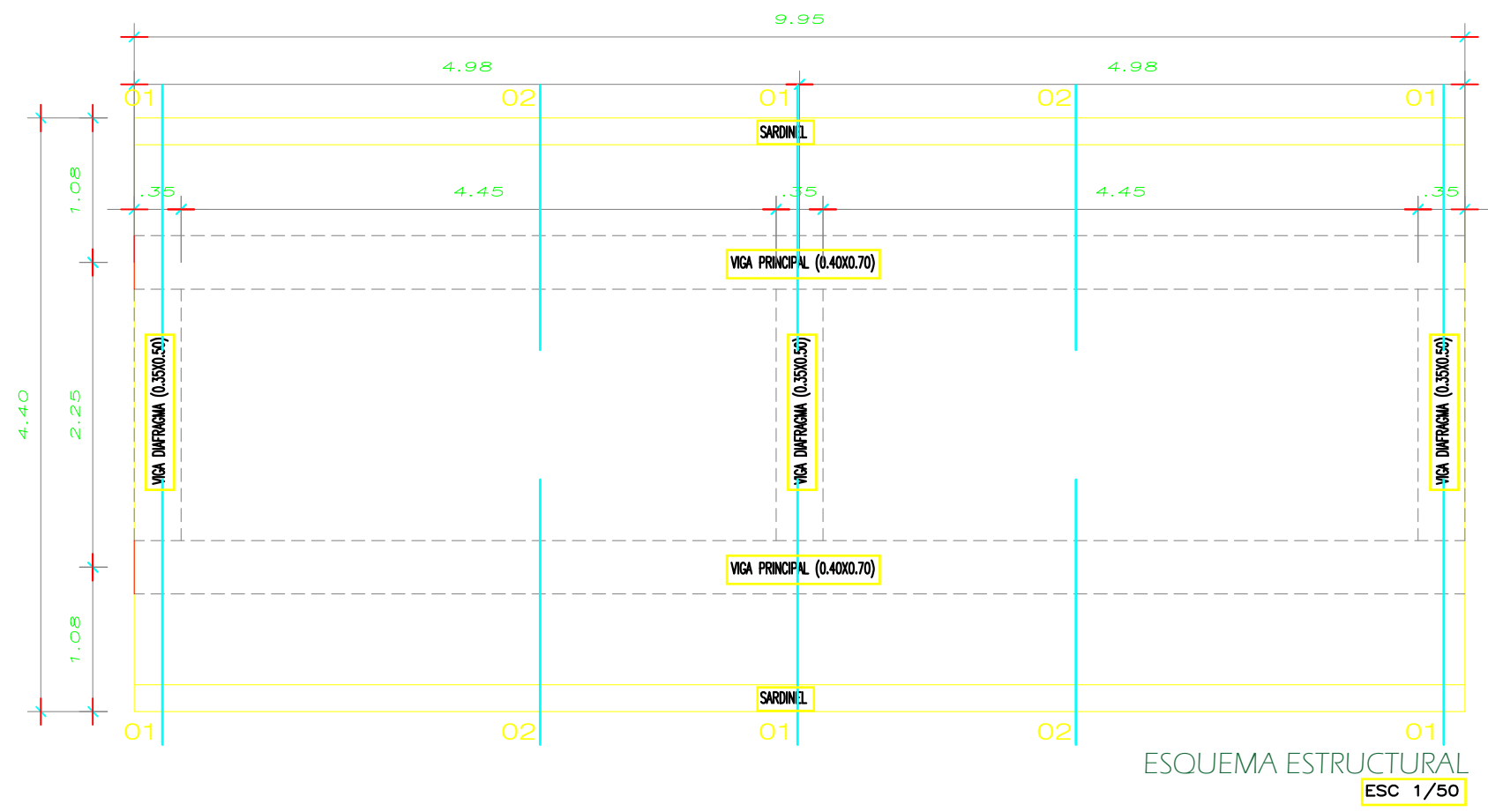
VIGA PRINCIPAL
ESC 1/50



SECCION 01
ESC 1/25



SECCION 02
ESC 1/25

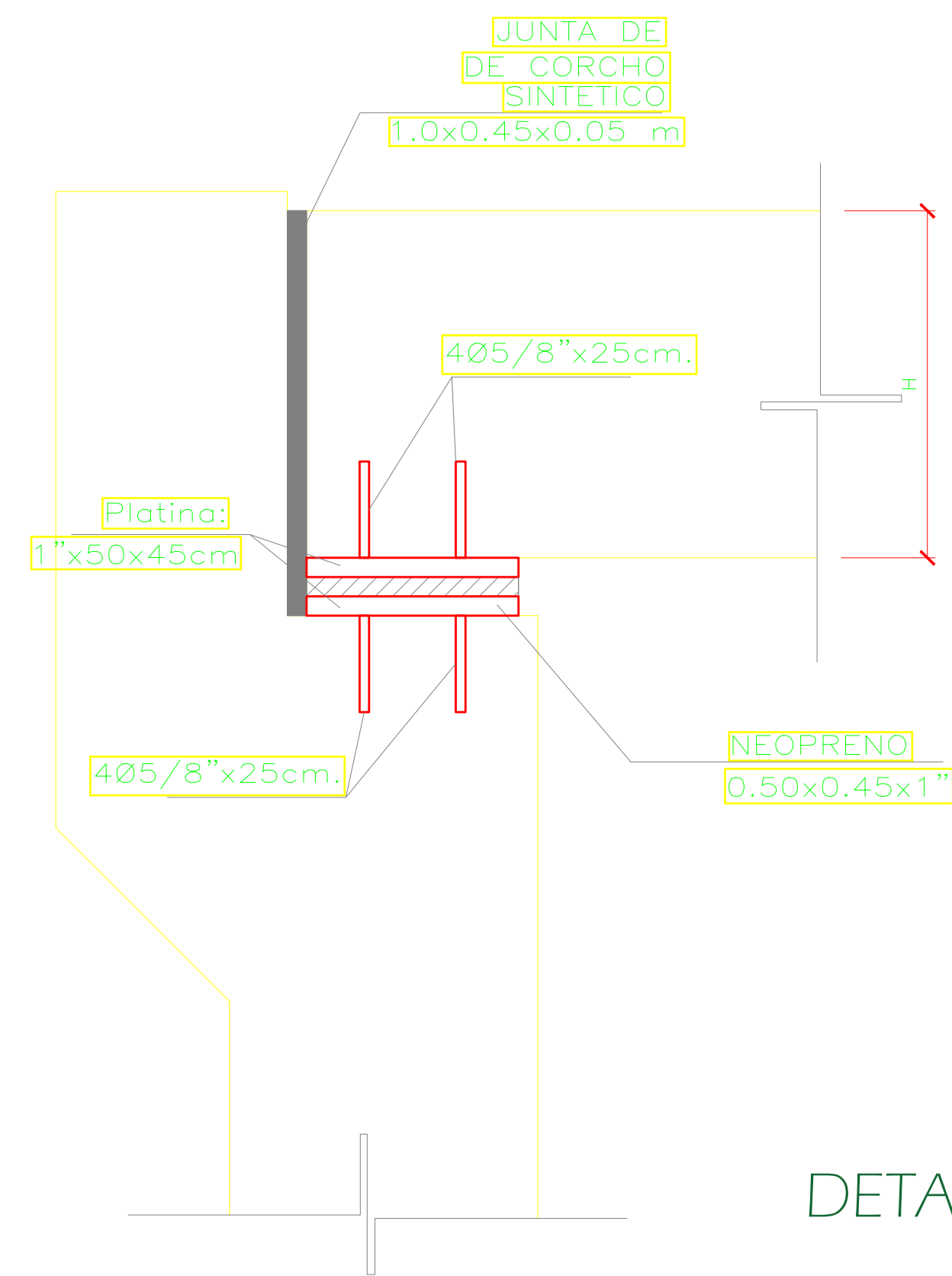


ESQUEMA ESTRUCTURAL
ESC 1/50

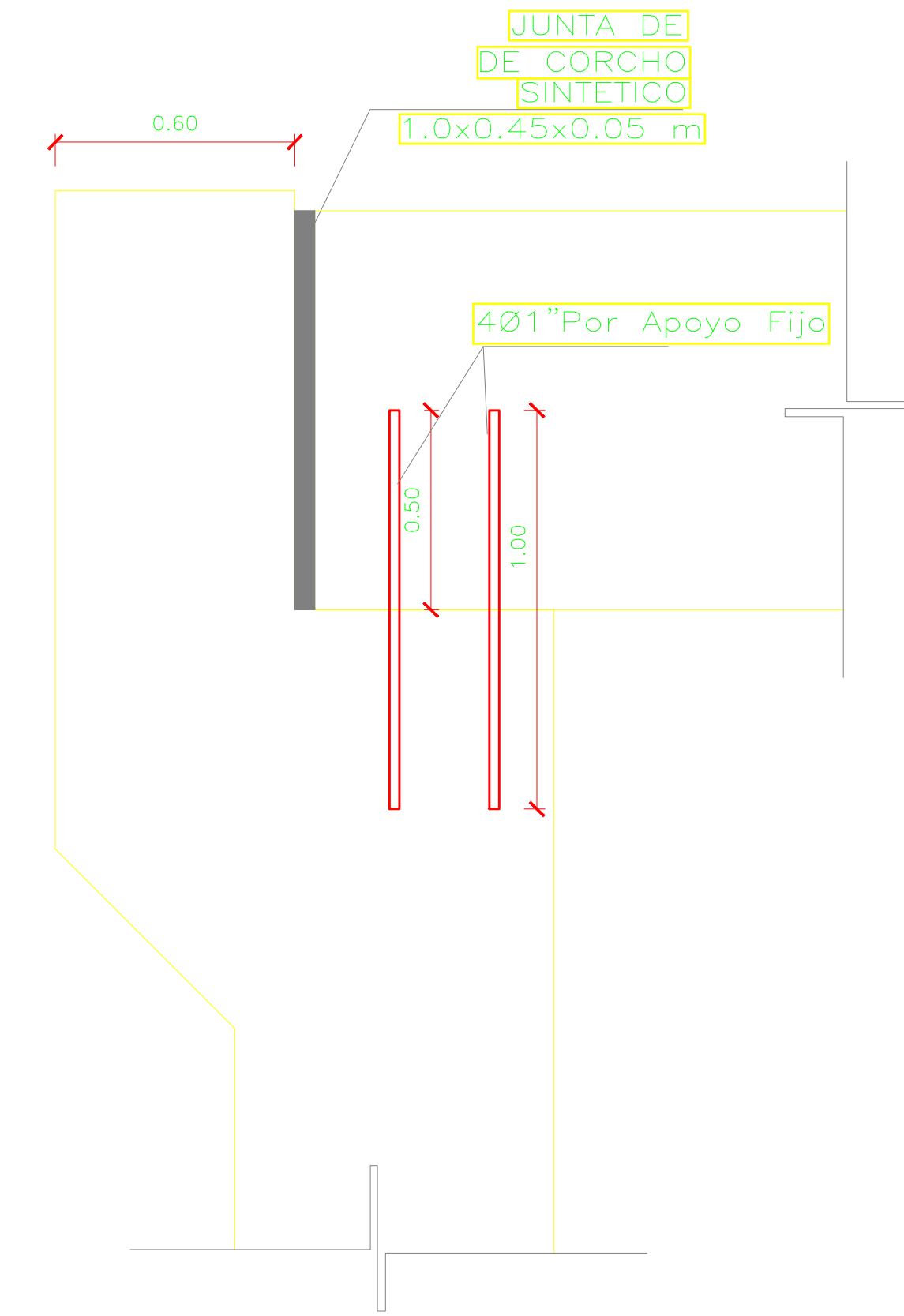
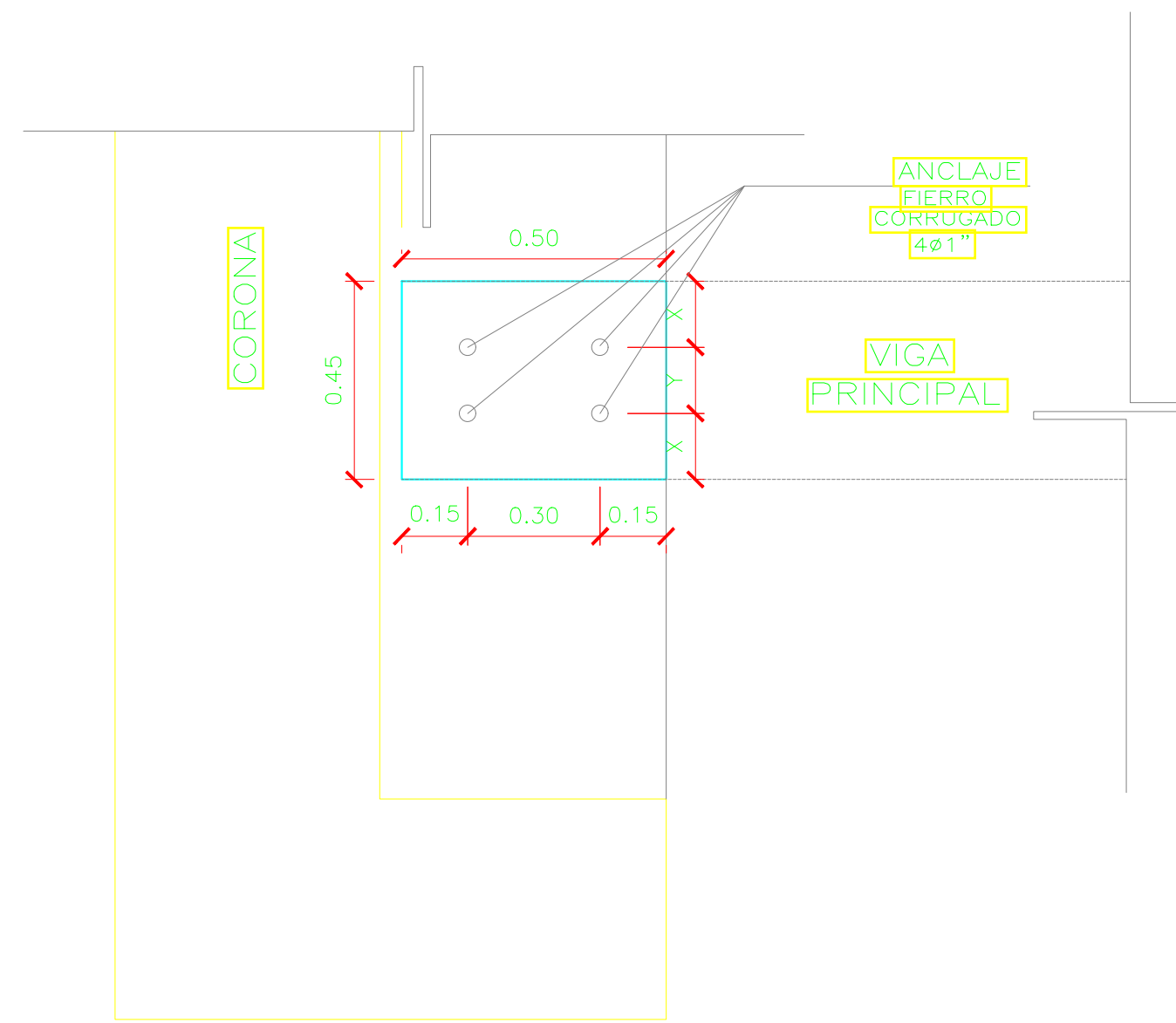
LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS			
Ø (Pulg.)	ANCLAJE (cm.)	EMPALME (cm.)	GANCHOS (cm.)
1"	100	120	40
3/4"	75	75	35
5/8"	60	50	25
1/2"	45	40	20
3/8"	40	40	15

SALVO INDICACION ESPECIFICA EN EL PLANO

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: PUENTES - PLANTA DETALLES	FECHA: JUNIO 2019
ESCALA: INDICADA		PTE-02

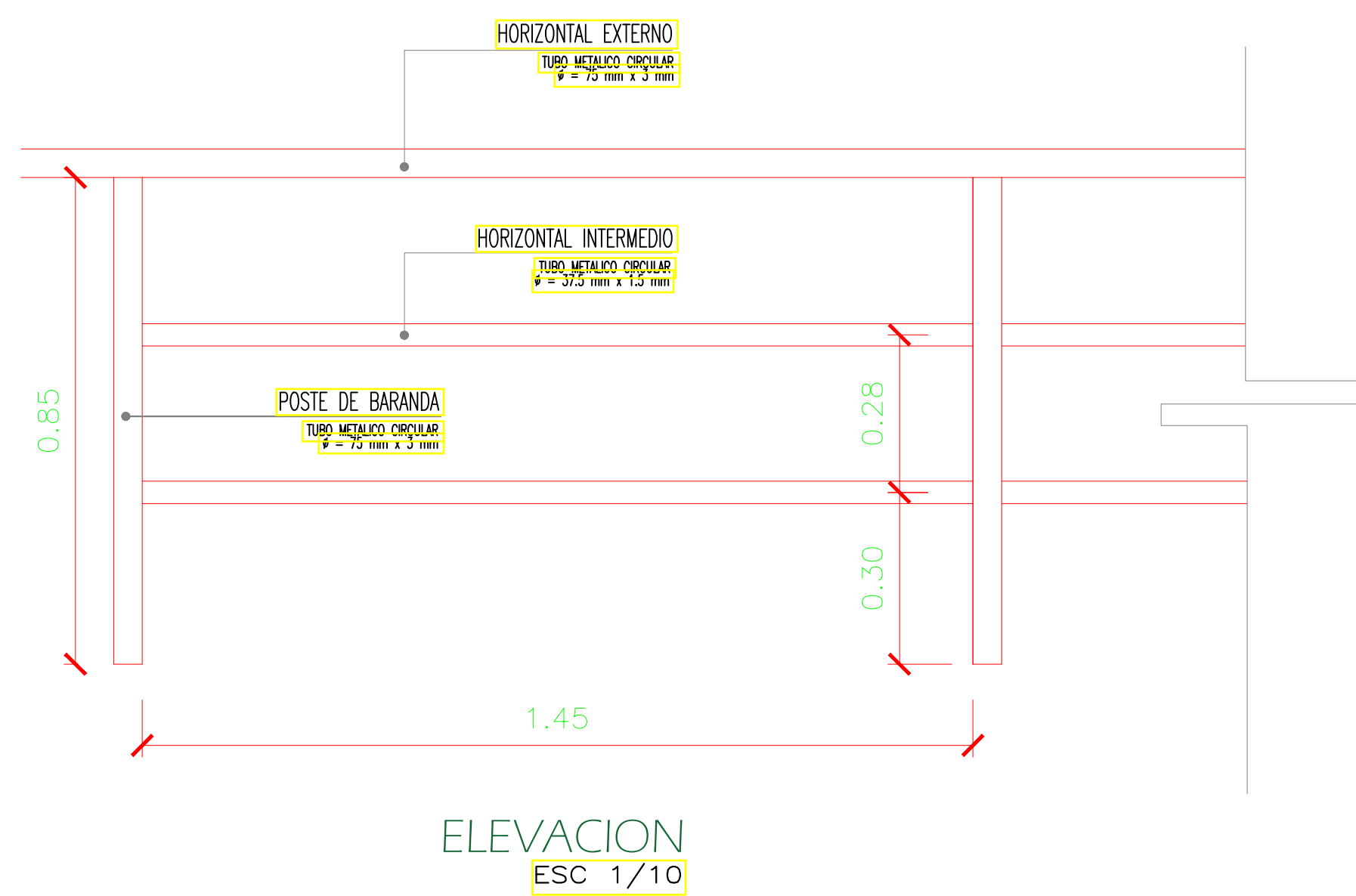


DETALLE APOYO MOVIL
ESC 1/10

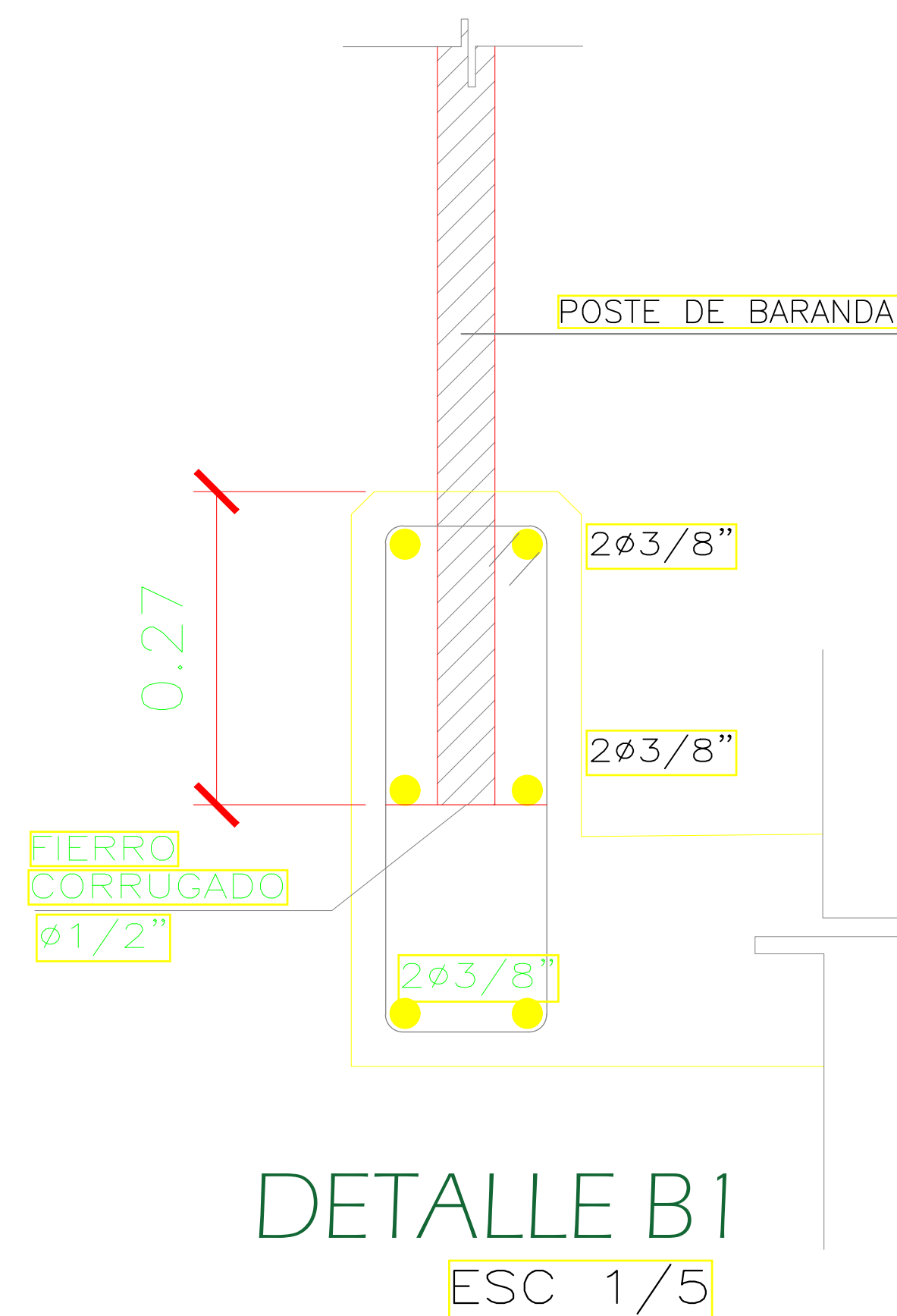
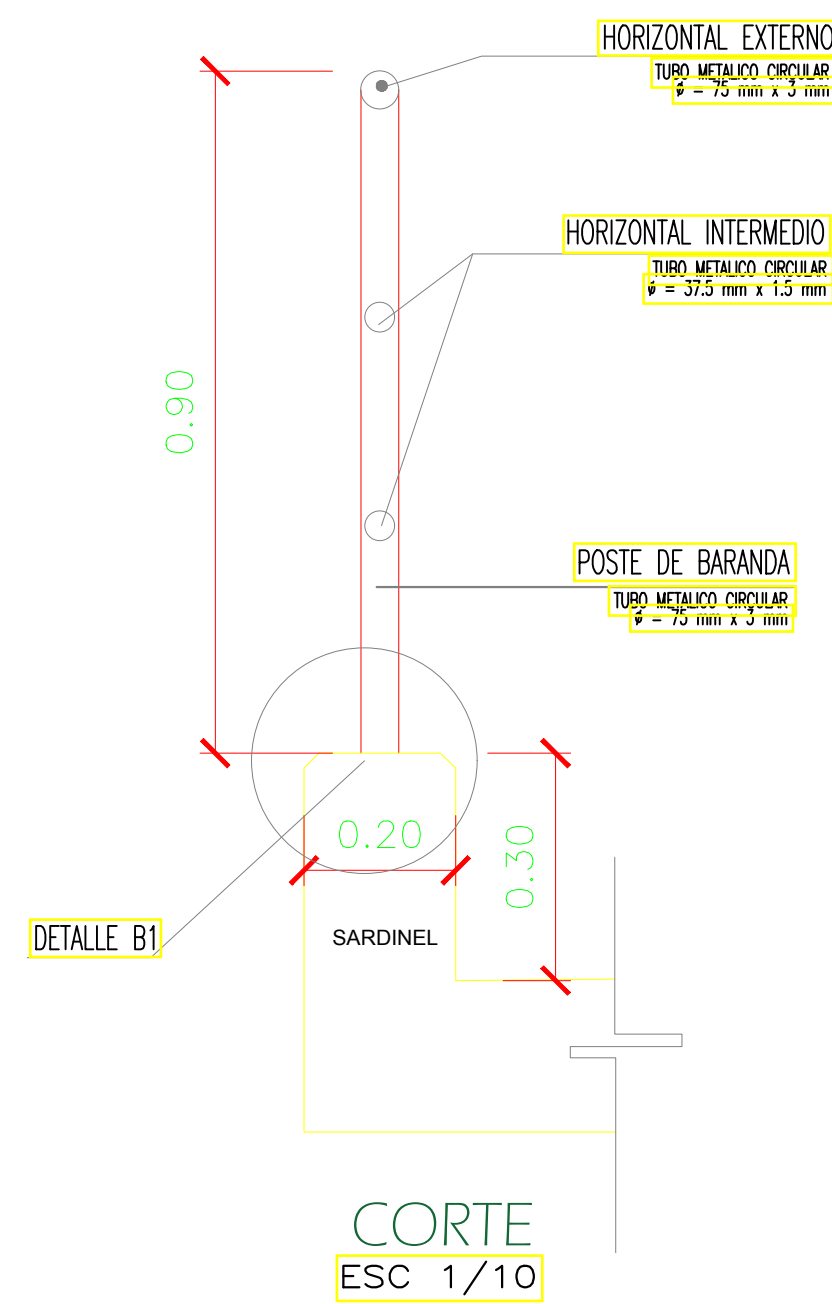



DETALLE APOYO FIJO
ESC 1/10

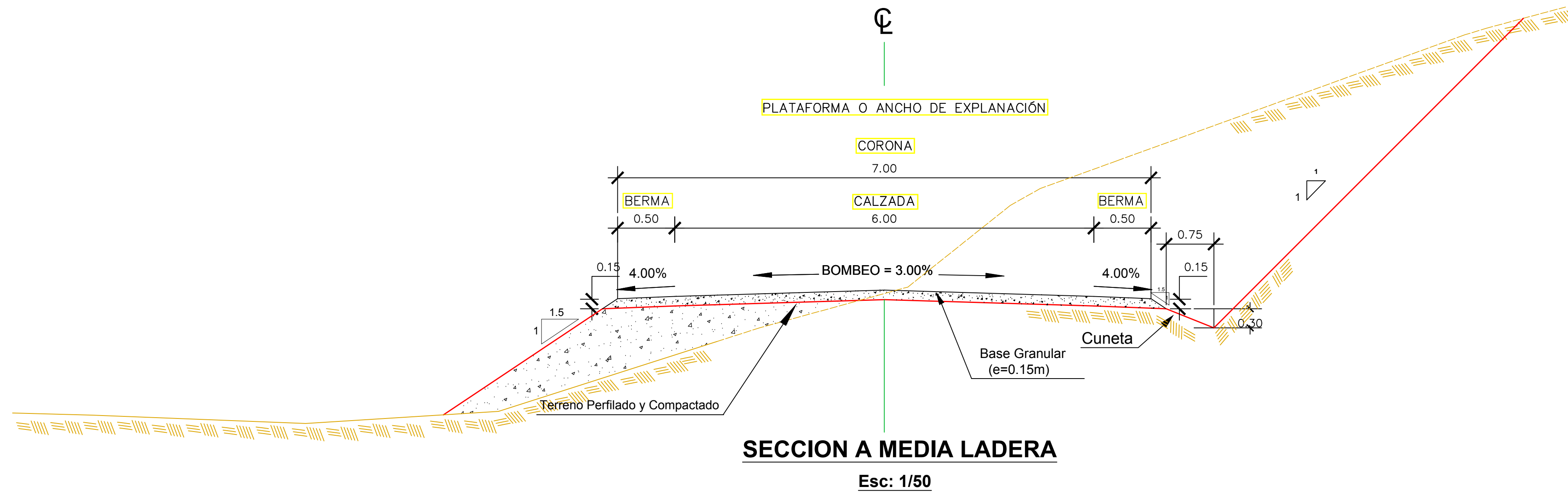
BARANDA



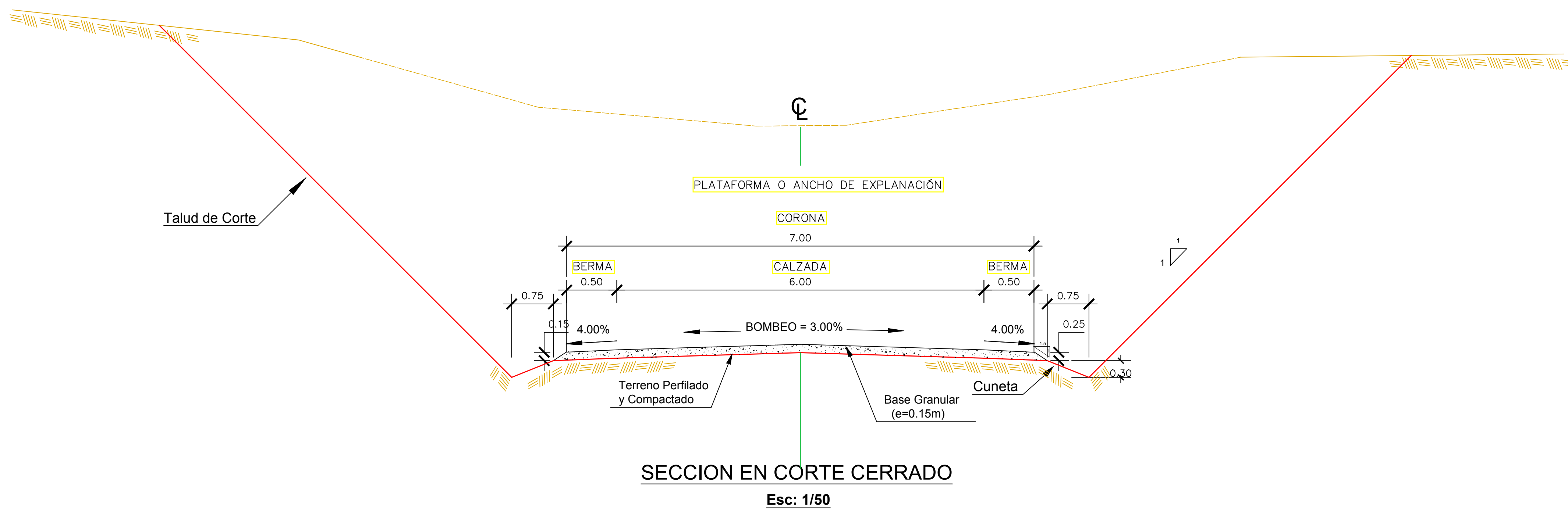
ELEVACION
ESC 1/10



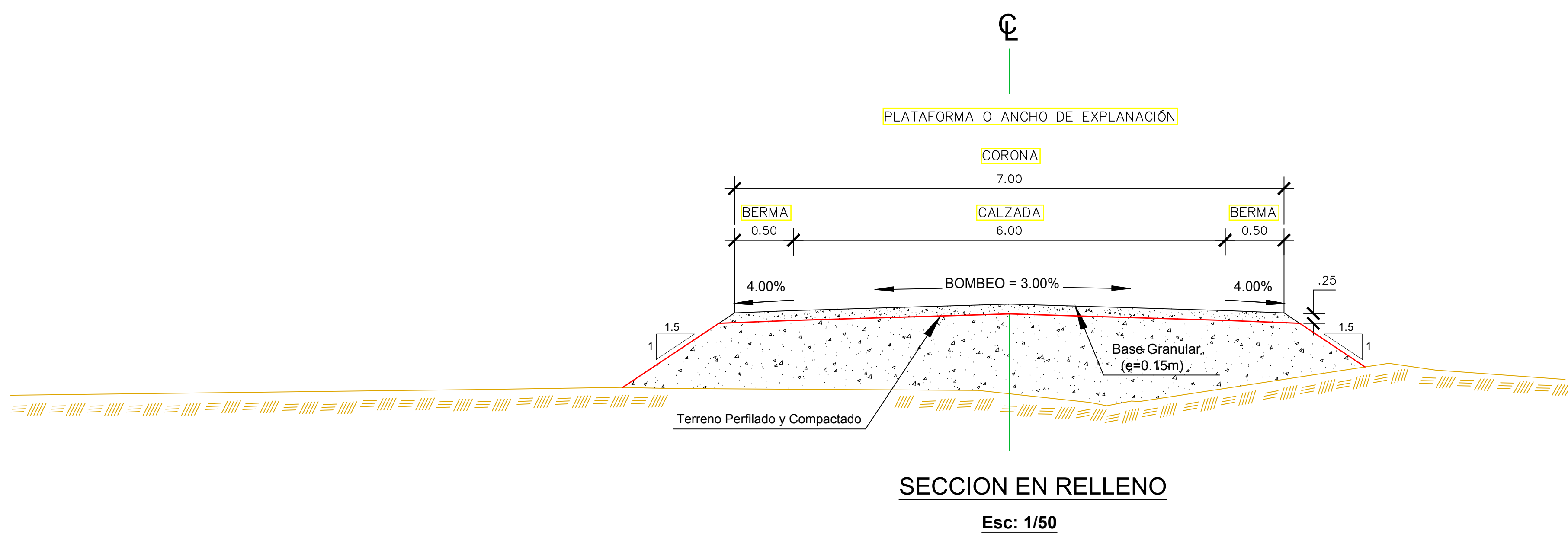
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO : PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE : ING. LEOPOLDO MARCOS GUITIERREZ VARGAS
UBICACION : CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO : PUENTES - PLANTA DETALLES	FECHA : JUNIO 2019
ESCALA : INDICADA		PTE-03




SECCION A MEDIA LADERA
Esc: 1/50



SECCION EN CORTE CERRADO
Esc: 1/50



SECCION EN RELLENO
Esc: 1/50

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUITIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES TIPICAS	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: INDICADA	LAMINA: STT-01

SEÑALES INFORMATIVAS



GIRATUNA

PLACA INFORMATIVA PI-01



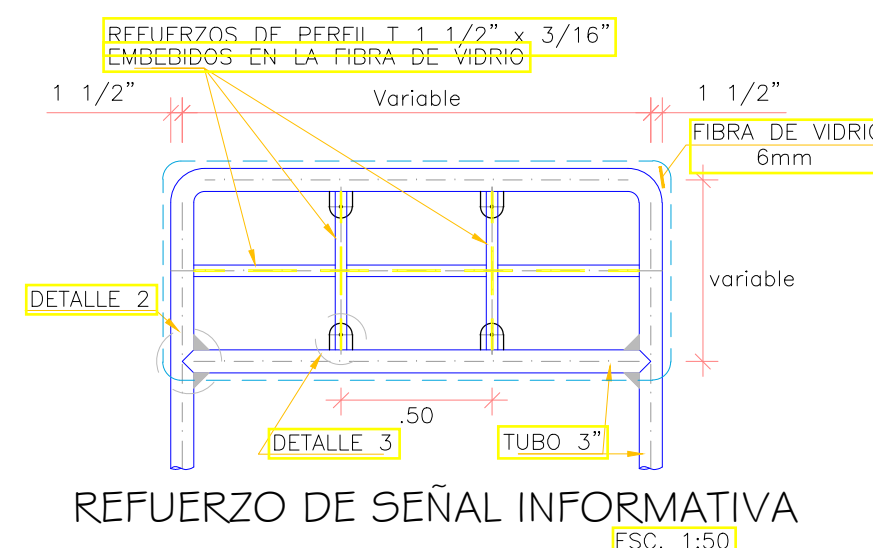
PUERTO EL MONTE

PLACA INFORMATIVA PI-02

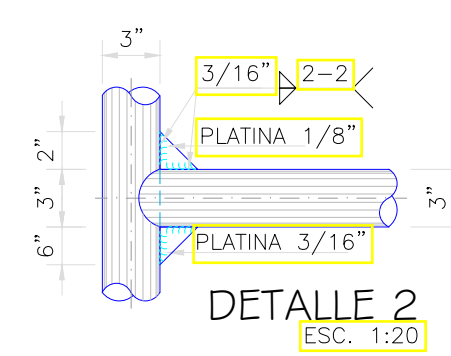


HUALLHUA

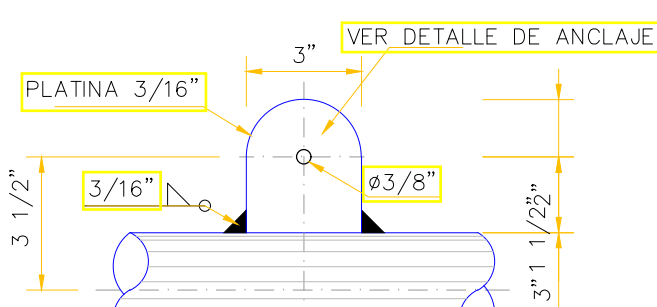
PLACA INFORMATIVA PI-03



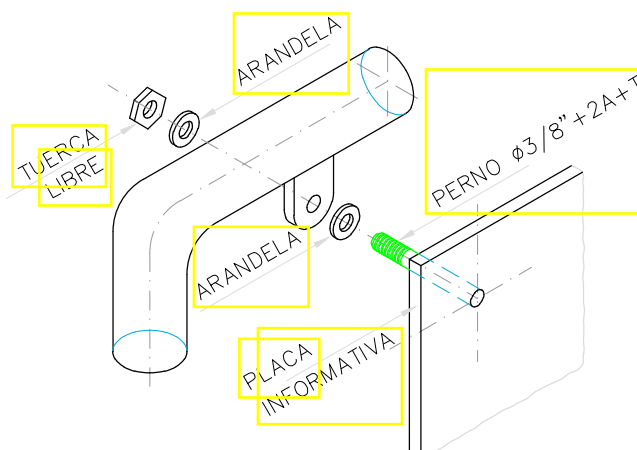
REFUERZO DE SEÑAL INFORMATIVA
ESC. 1:50



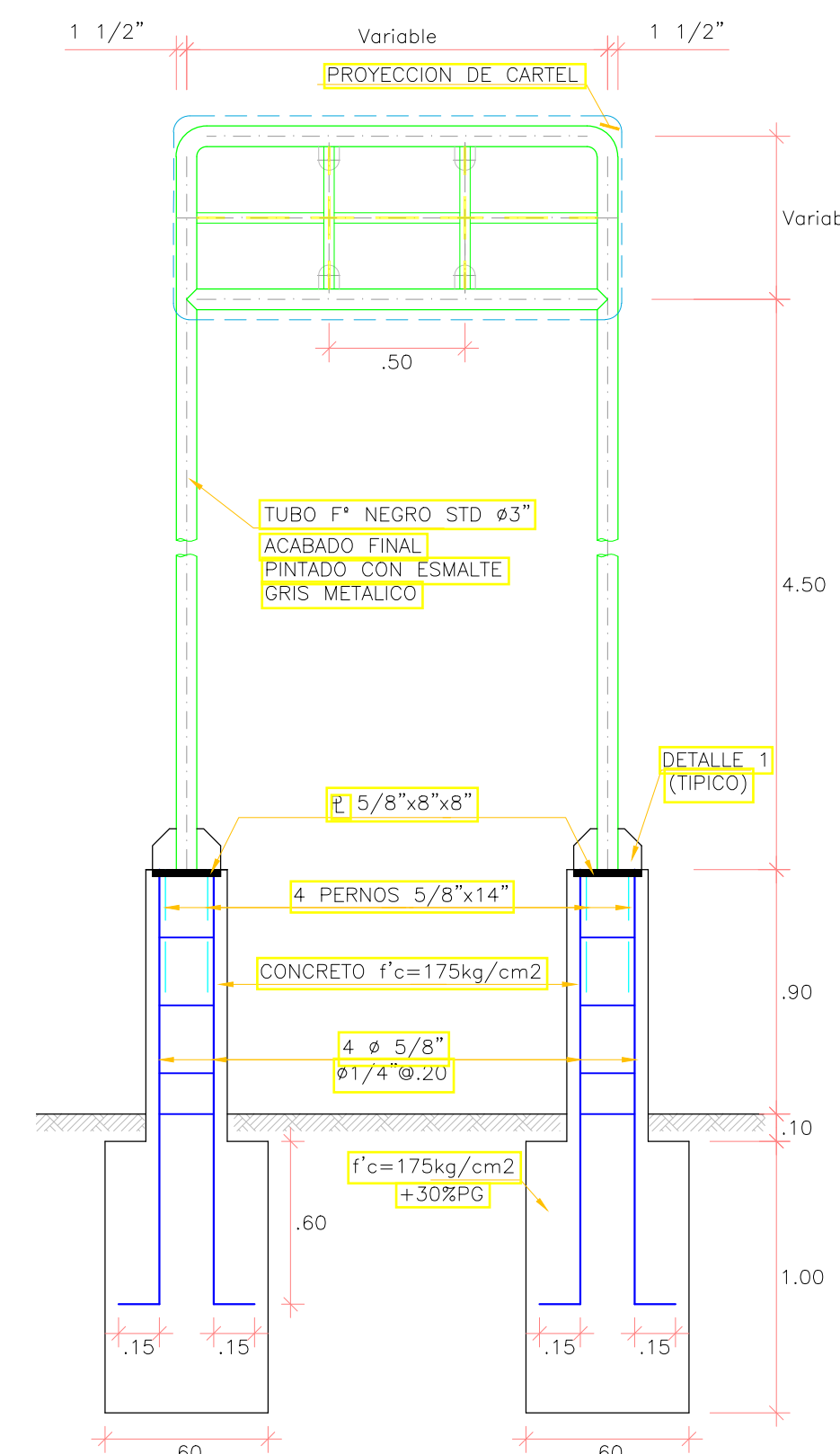
DETALLE 2
ESC. 1:20



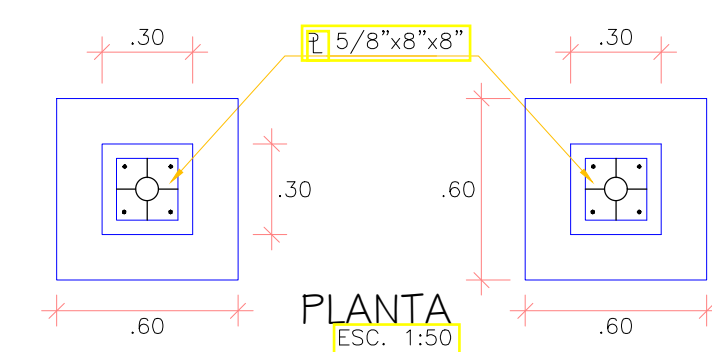
DETALLE 3
ESC. 1:10



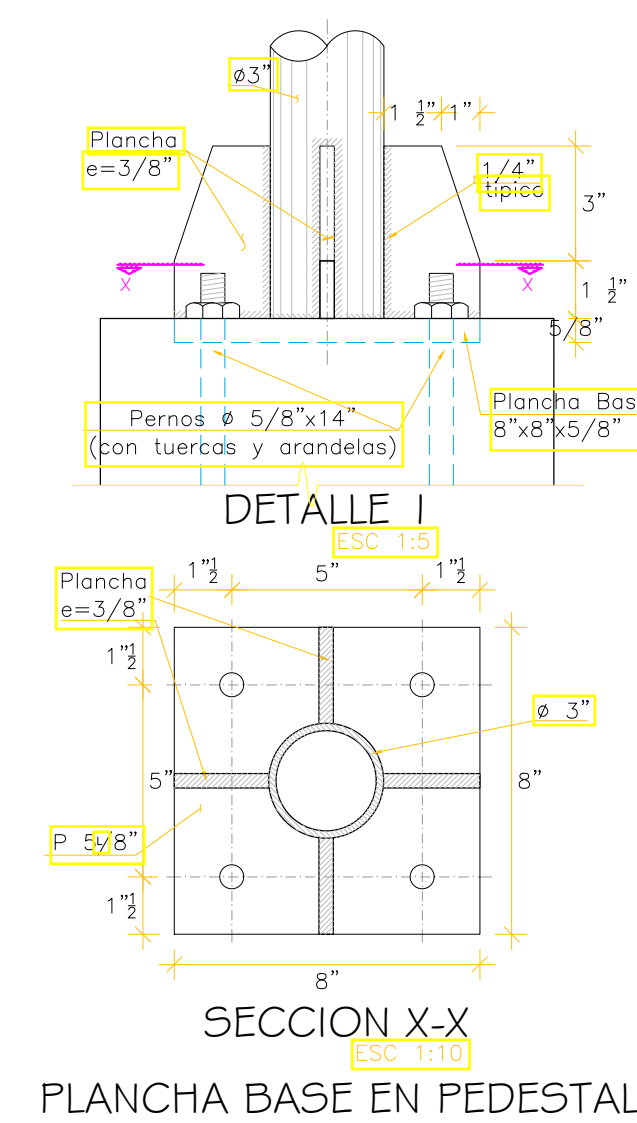
DETALLE DE ANCLAJE
ESC. 1:20



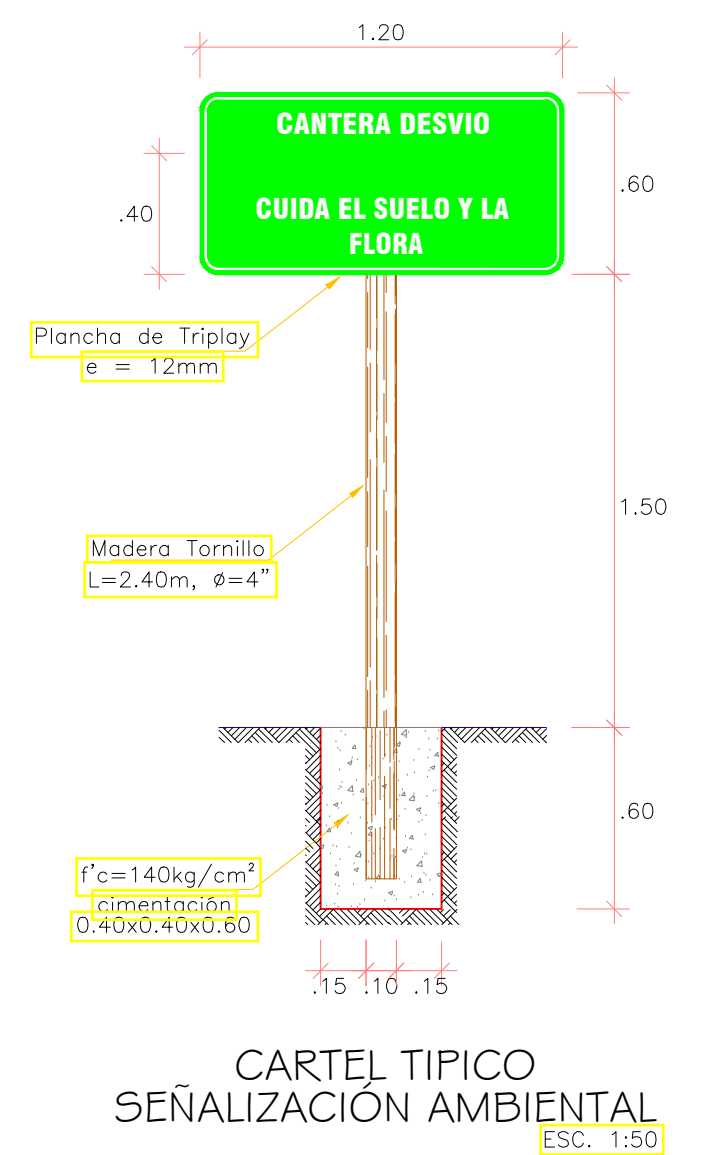
ELEVACION SEÑAL INFORMATIVA
ESC. 1:50



PLANTA
ESC. 1:50



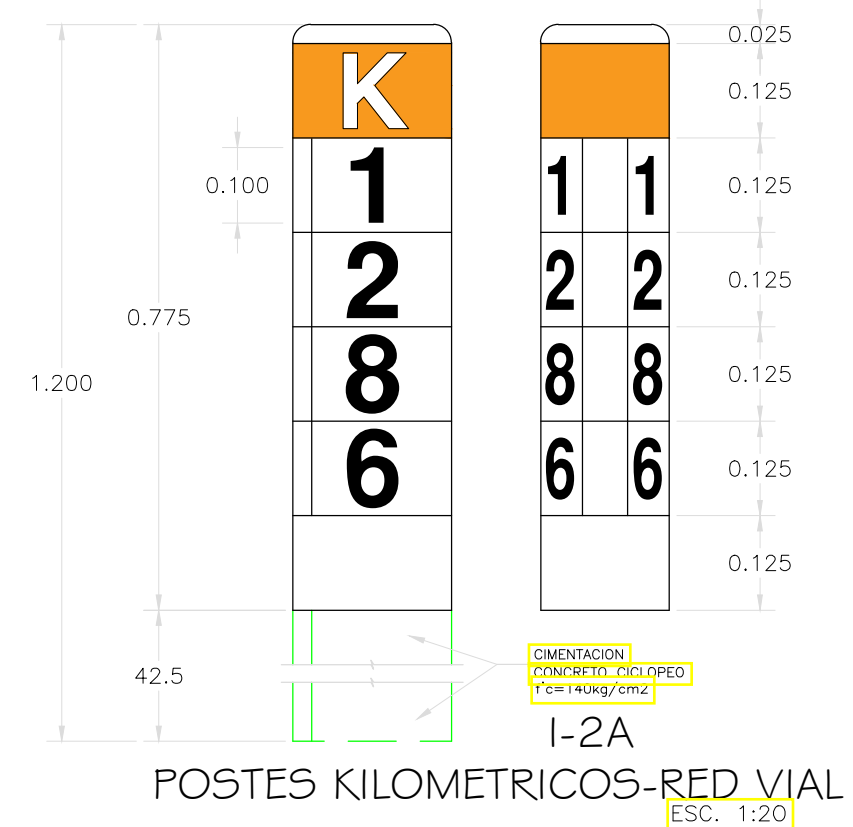
SECCION X-X
ESC. 1:15
PLANCHA BASE EN PEDESTAL



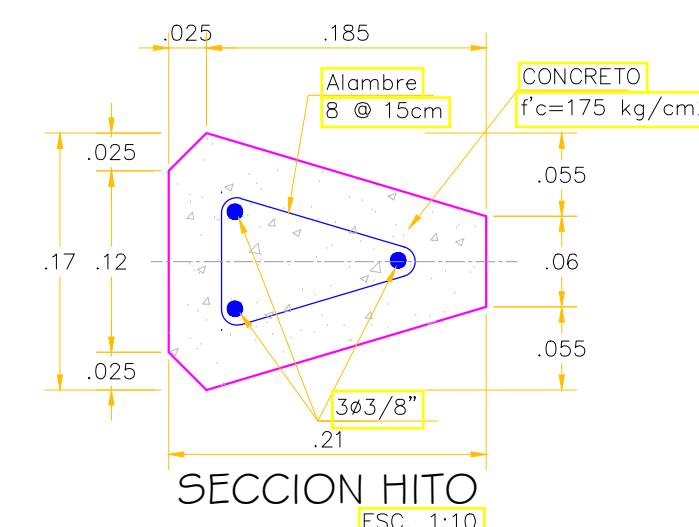
CARTEL TIPICO
SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL
ESC. 1:50

SEÑALES INFORMATIVAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.- EL COLOR SERA DE FONDO VERDE, LETRAS, SIMBOLOS Y MARCO BLANCO.	1.- CONCRETO : 175 kg/cm2
2.- SE UBICARAN AL LADO DERECHO DEL SENTIDO DE LA VIA.	2.- ARMADURA : ACERO DE REFUERZO #3 ESTRIBOS DE ALAMBRE (N° 8 A 0.15 LONG. 1.20m)
3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES TENDRAN UNA ALTURA MINIMA DE 3000mm.	3.- INCRUSTACION : PL. BARRA REF. #3 DE 12mm DE PROFUNDIDAD.
	4.- PINTURA : LOS POSTES SERAN PINTADOS DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO AL DISEÑO
	5.- CIMENTACION : 0.50x0.50 EN CONCRETO CICLOPEO
	OTRAS ESPECIFICACIONES
	ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
	PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
	TUBOS DE ALUMINIO SCHWABER #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

NOTA:
 (**) LAS SEÑALES SE UBICARAN EN EL LADO DERECHO DE LA VÍA Y ESTARÁN FIDELIDAD POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS



POSTES KILOMETRICOS-RED VIAL
ESC. 1:20



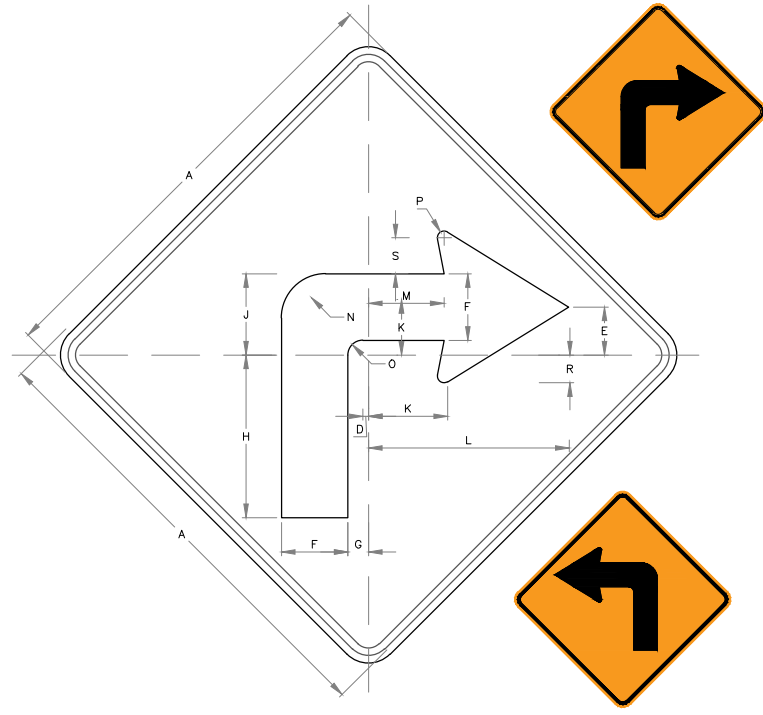
SECCION HITO
ESC. 1:10

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: SEÑALES INFORMATIVAS	FECHA: JULIO 2019
	ESCALA: INDICADA	LAMINA: SI-01

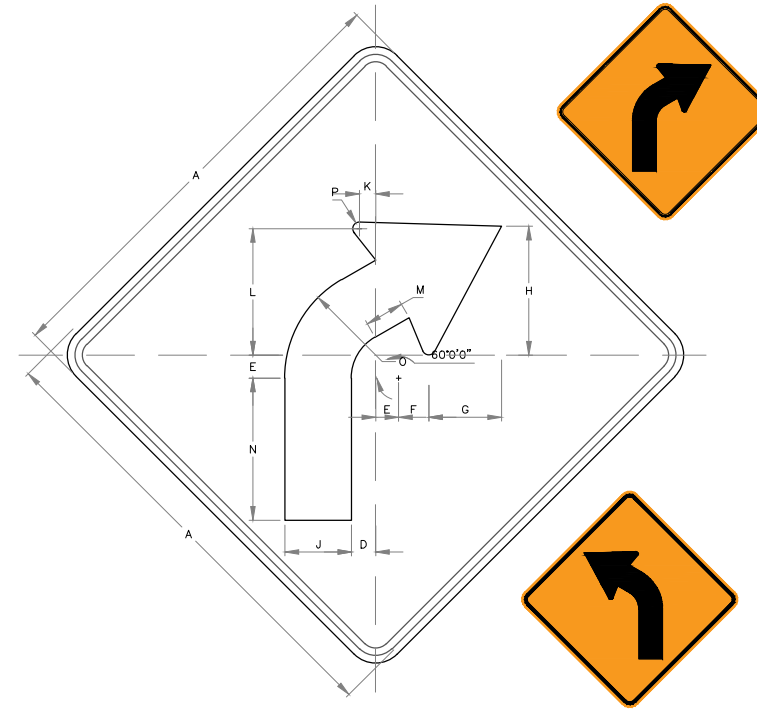
SEÑALES PREVENTIVAS

ESC. 1:20

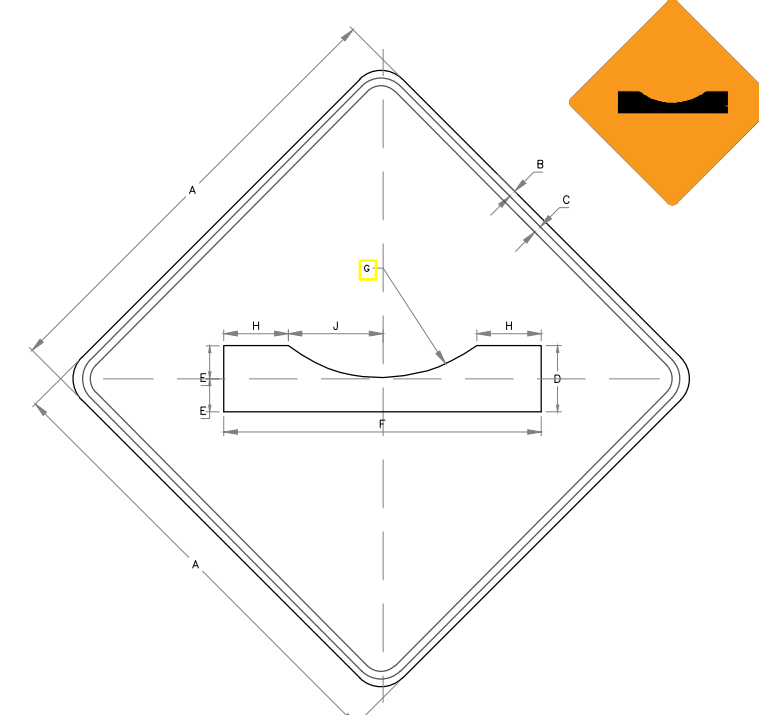
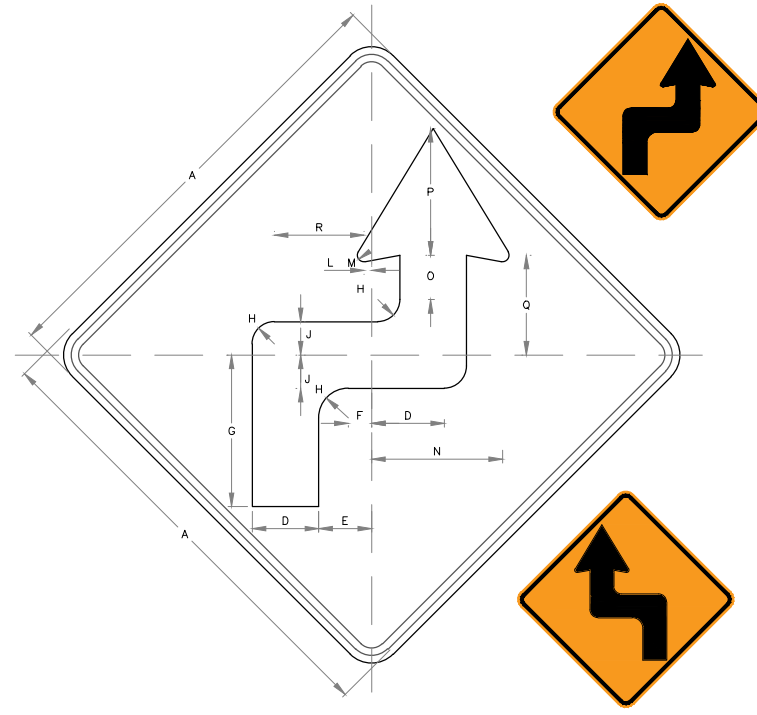
P-1A CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



P-2A CURVA A LA DERECHA



P-3A CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (DERECHA - IZQUIERDA)



P-1B CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA

P-1A	DIMENSIONES (milímetros)													
P-1B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	183.0	90.0	50.0	122.0	110.0	80.0	248.5	17.0	20.0	19.0

P-2B CURVA A LA IZQUIERDA

P-2A	DIMENSIONES (milímetros)													
P-2B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	143.0	130.0	150.0	178.0	184.0	141.0	141.0	19.0	19.0	19.0

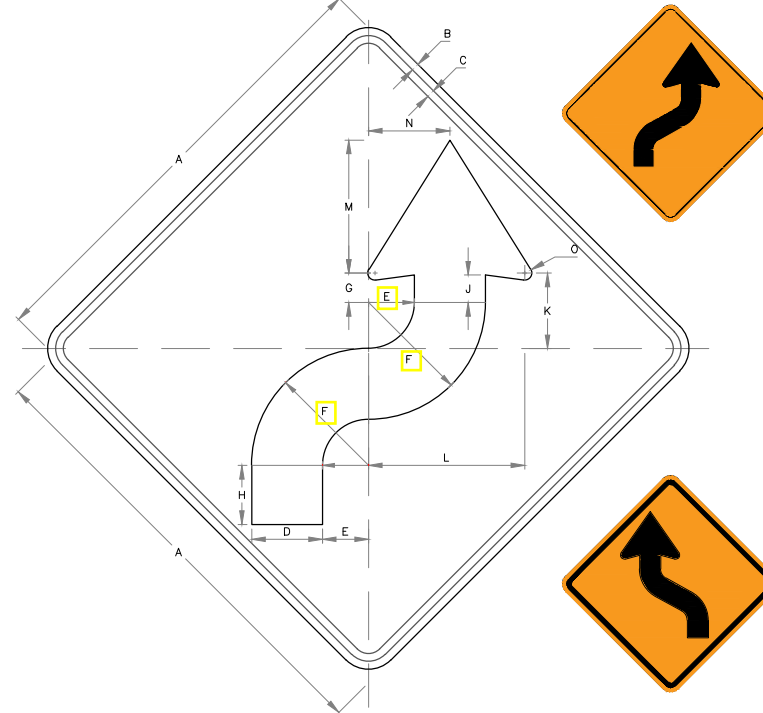
P-3B CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (IZQUIERDA - DERECHA)

P-3A	DIMENSIONES (milímetros)													
P-3B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	143.0	130.0	150.0	178.0	184.0	141.0	141.0	19.0	19.0	19.0

P-34 BADEN

P-34	DIMENSIONES (milímetros)													
P-34	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	143.0	130.0	150.0	178.0	184.0	141.0	141.0	19.0	19.0	19.0

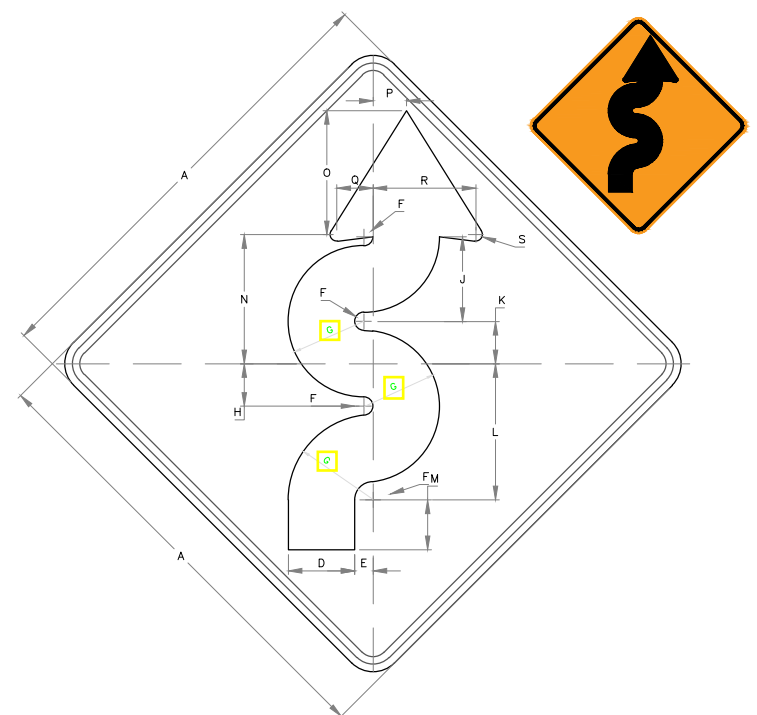
P-4A CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)



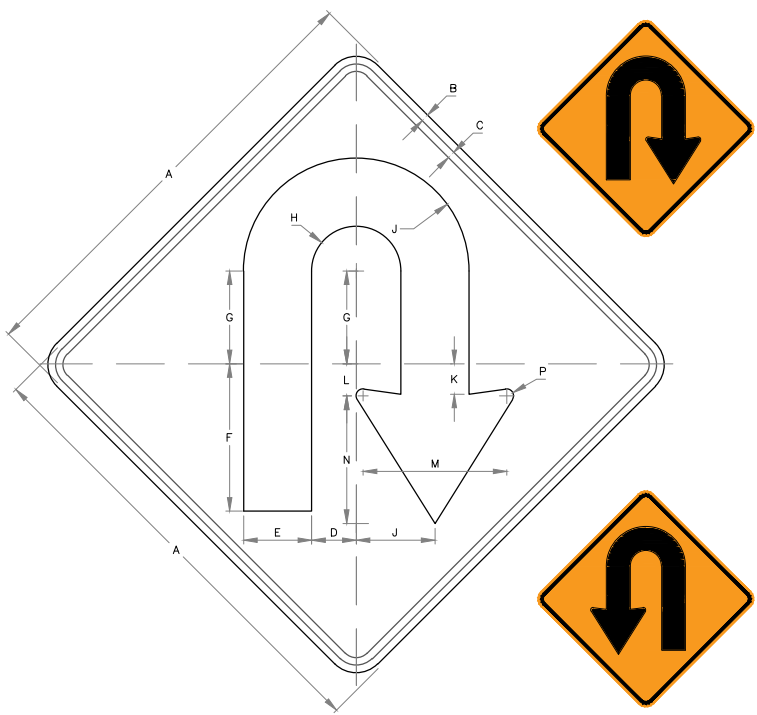
P-4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)

P-4A	DIMENSIONES (milímetros)													
P-4B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	183.0	90.0	50.0	122.0	110.0	80.0	248.5	17.0	20.0	19.0

P-5-1 CAMINO SINUOSO (DERECHA)

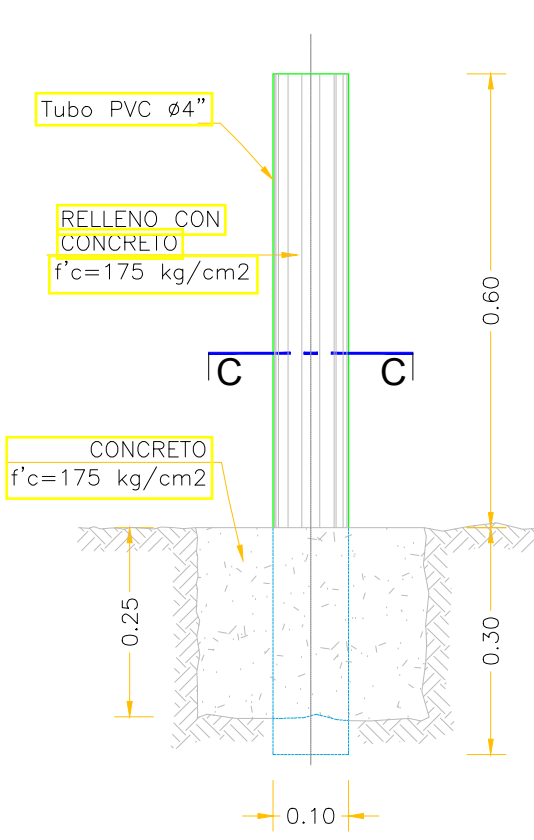


P-5-2 A CURVA EN U - DERECHA

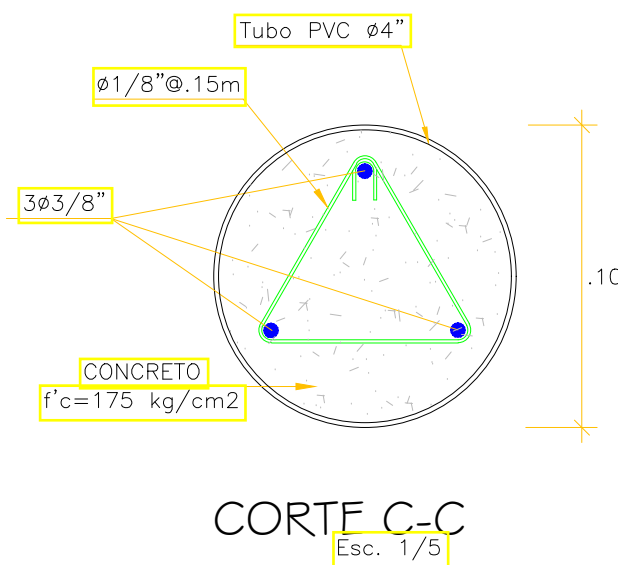


P-5-2 B CURVA EN U - IZQUIERDA

P-5-2A	DIMENSIONES (milímetros)													
P-5-2B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K			
600x600	600.0	100.0	100.0	100.0	143.0	130.0	150.0	178.0	184.0	141.0	141.0	19.0	19.0	19.0



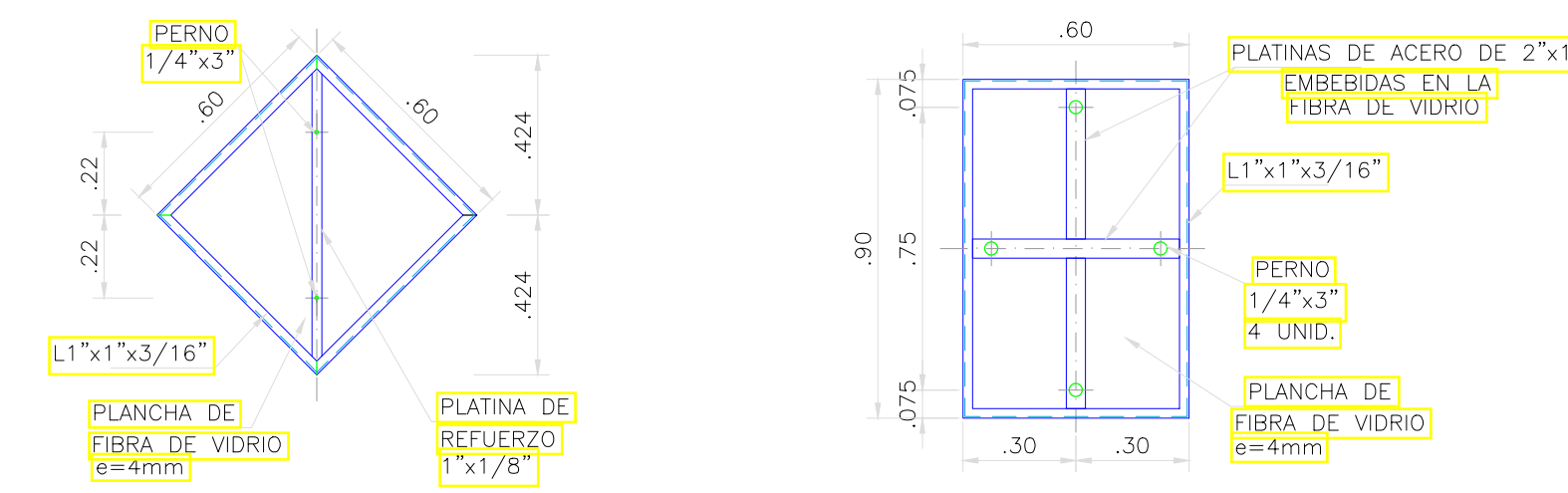
POSTES DELINEADORES ESC. 1:20



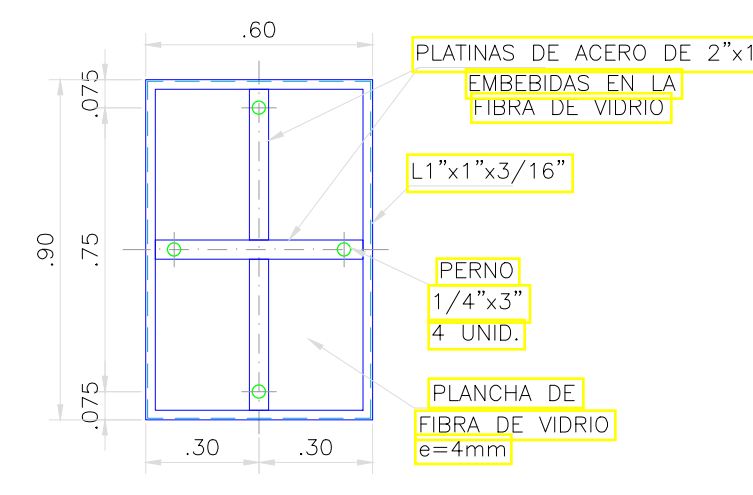
CORTE C-C ESC. 1/5



DIMENSIONES DE POSTES SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS ESC. 1:100



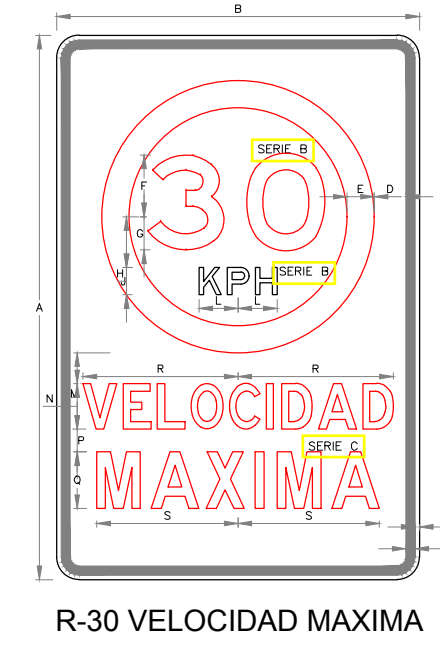
REFUERZO SEÑAL PREVENTIVA ESC. 1:40



REFUERZO SEÑAL REGLAMENTARIAS ESC. 1:40

SEÑALES REGLAMENTARIAS

ESC. 1:20



R-30 VELOCIDAD MAXIMA

R-30 VELOCIDAD MAXIMA	
DIMENSIONES (milímetros)	VALOR
R	300.00
A	900.00
B	600.00
C	110.00
D	200.00
E	50.00
F	115.00
G	160.00
H	96.00
I	50.00
J	158.30
K	171.70
L	48.00
M	75.00
N	50.00
O	100.00
P	228.00
Q	246.10

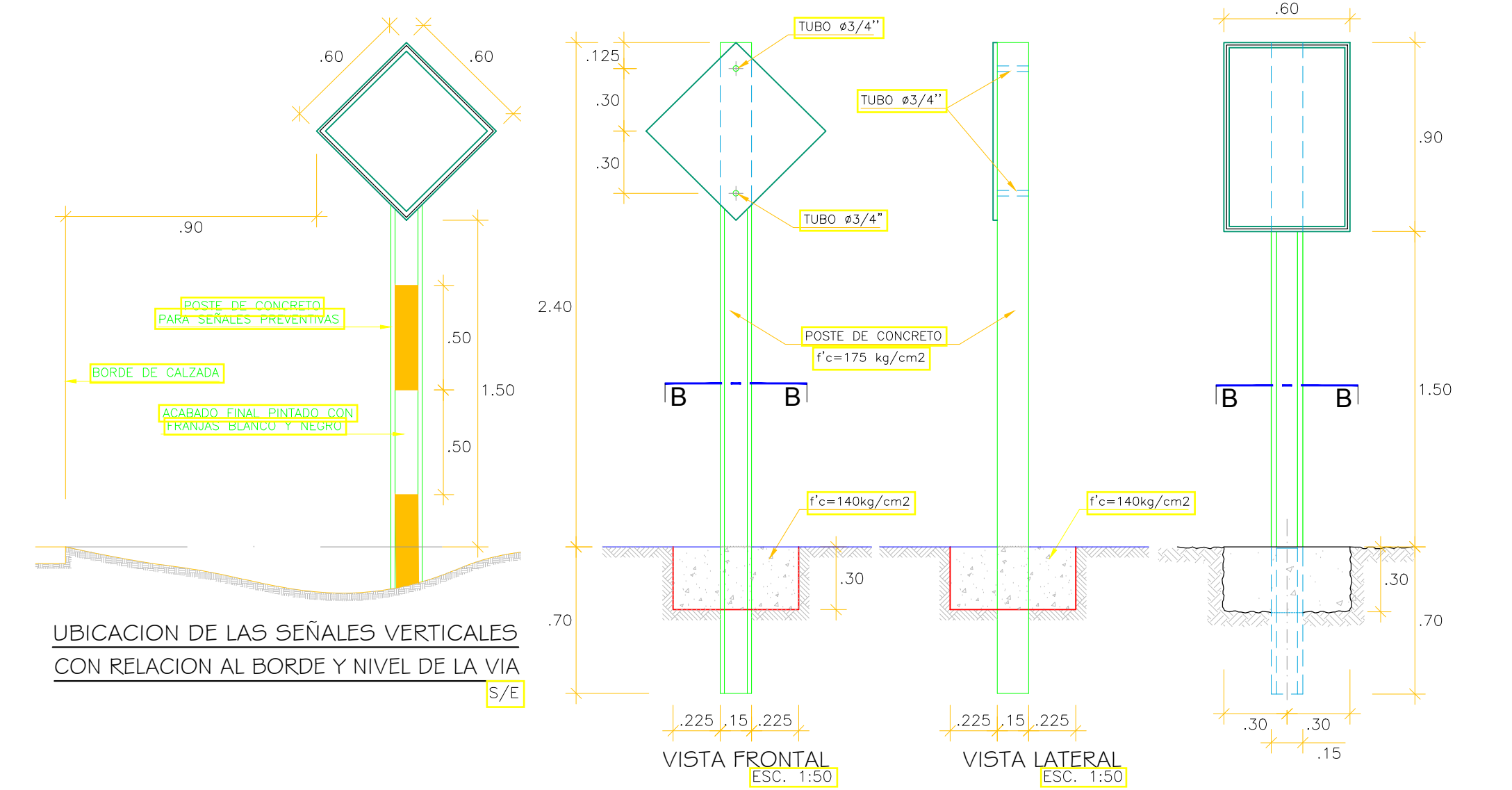


R-30 MAXIMA VELOCIDAD



R-30 MAXIMA VELOCIDAD

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA

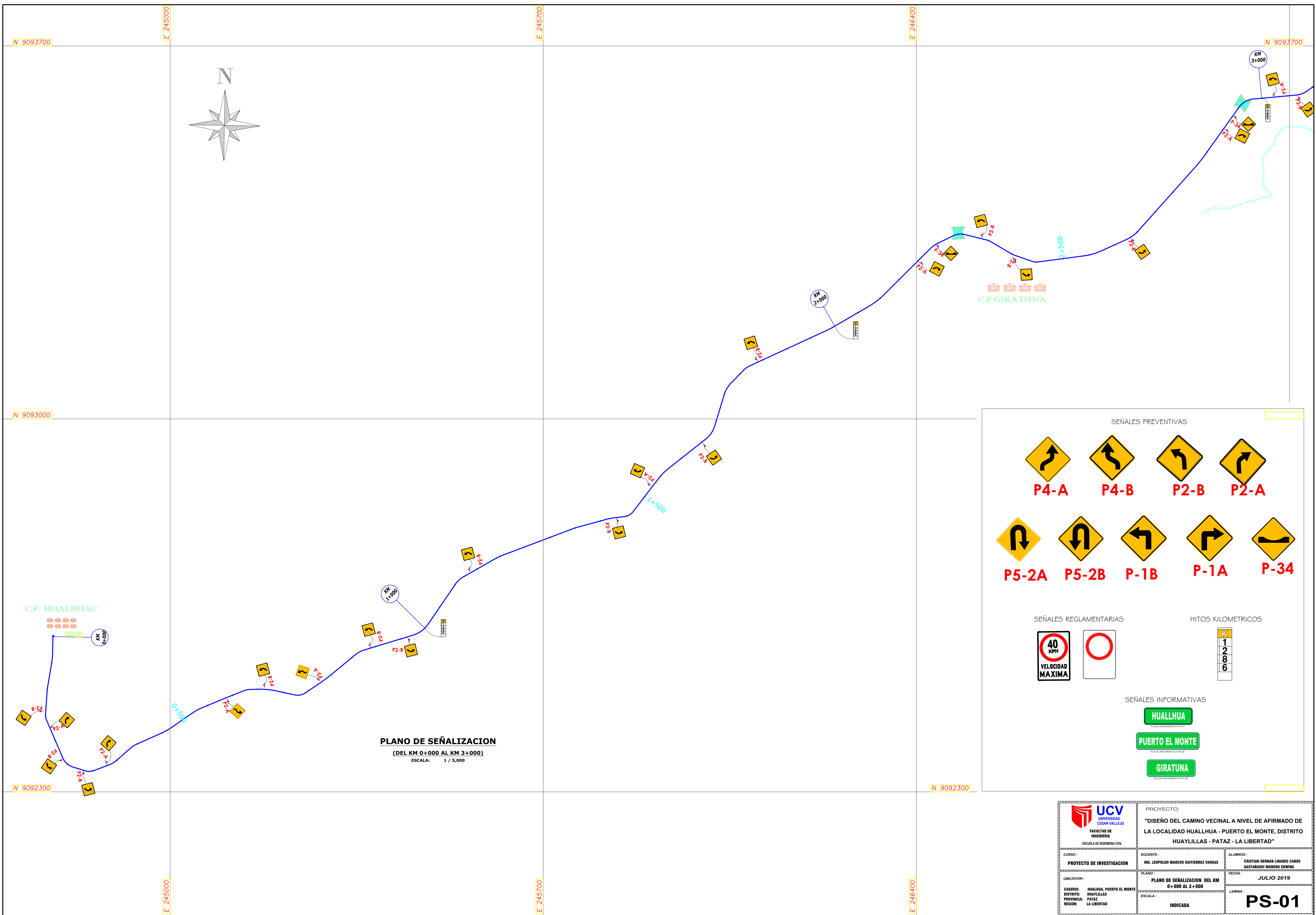


UBICACION DE LAS SEÑALES VERTICALES CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA S/E

NOTA: LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSICIONES DE CONTROL DEL TRAFICO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

SEÑALES PREVENTIVAS		SEÑALES REGLAMENTARIAS	
1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.	1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.	1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.	1.- SERAN DE FORMA RECTANGULAR COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.
2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO.	2.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.	2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO.	2.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.
3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO; DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES: BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 50mm.	3.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.	3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO; DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES: BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 50mm.	3.- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS ESTAN DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.
OTRAS ESPECIFICACIONES:		OTRAS ESPECIFICACIONES:	
ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60', fy=42000 kg/cm2 (CIMENT.)		ACERO: VARILLAS ASTM A-36, fy=36000 kg/cm2	
PLATINAS: ASTM A-36, fy=36000 kg/cm2		TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)	
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"		PINTURA: ESMALTE EPOXI	
PINTURA: ESMALTE EPOXI		ANTICORROSIVO EPOXI	
ESQUEMA DE PINTADO:		ESQUEMA DE PINTADO:	
CAPA BASE:	WASH PRIMER VINILICO	1. CAPA:	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2. CAPA:	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	3. CAPA:	2.0 mils

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	PROYECTO:	
	<p>"DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
CURSO:	DOCENTE:	ALUMNOS:
PROYECTO DE INVESTIGACION	ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS	CRISTIAN HERNAN LINARES CABOS GASTABADI MORENO EDWIN
UBICACION:	PLANO:	FECHA:
CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE	SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	JULIO 2019
DISTRITO: HUAYLILLAS	ESCALA:	LAMINA:
PROVINCIA: PATAZ	INDICADA	SPR-02
REGION: LA LIBERTAD		



PLANO DE SEÑALIZACION
(DEL KM 0+000 AL KM 3+000)
ESCALA: 1 / 5,000

SEÑALES PREVENTIVAS

P4-A P4-B P2-B P2-A

P5-2A P5-2B P-1B P-1A P-34

SEÑALES REGLAMENTARIAS

40 KPH VELOCIDAD MAXIMA

HITOS KILOMETRICOS

1 2 3 4 5 6

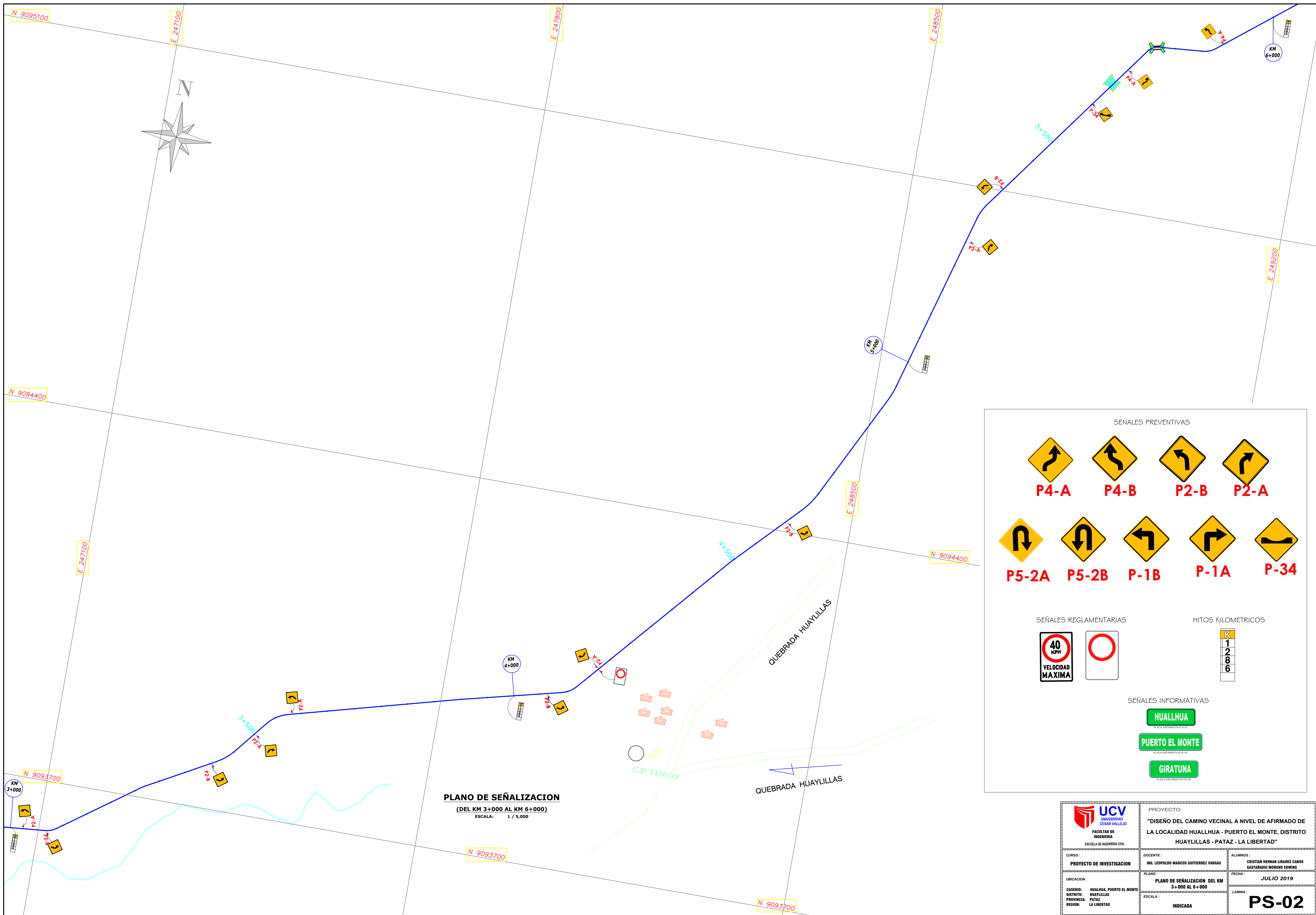
SEÑALES INFORMATIVAS

HUALHUA

PUERTO EL MONTE

GIRATUNA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
	<p>CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>
<p>UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO: PLANO DE SEÑALIZACION DEL KM 0+000 AL 3+000</p>	<p>FECHA: JULIO 2019</p>
<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>LAMINA: PS-01</p>	



PLANO DE SEÑALIZACION
(DEL KM 3+000 AL KM 6+000)
ESCALA: 1 / 5,000

SEÑALES PREVENTIVAS

P4-A P4-B P2-B P2-A

P5-2A P5-2B P-1B P-1A P-34

SEÑALES REGLAMENTARIAS

40 KPH VELOCIDAD MAXIMA

HITOS KILOMETRICOS

1 2 3 4 5 6

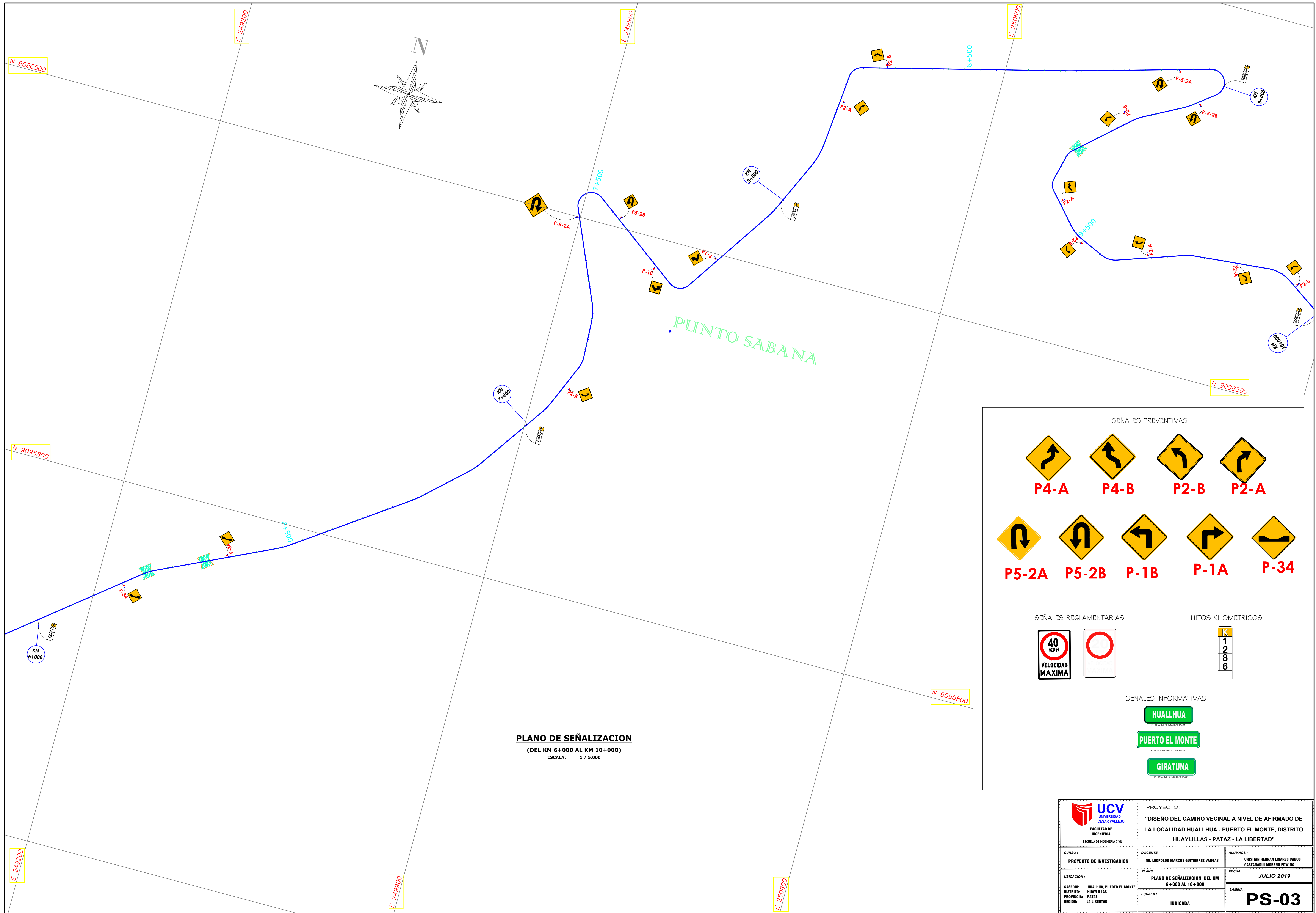
SEÑALES INFORMATIVAS

HUALLHUA

PUERTO EL MONTE

GIRATUNA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"</p>	
	<p>CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION</p>	<p>DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS</p>
<p>UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD</p>	<p>PLANO: PLANO DE SEÑALIZACION DEL KM 3+000 AL 6+000</p>	<p>FECHA: JULIO 2019</p>
<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>LAMINA: PS-02</p>	



PLANO DE SEÑALIZACION
 (DEL KM 6+000 AL KM 10+000)
 ESCALA: 1 / 5,000

SEÑALES PREVENTIVAS

P4-A P4-B P2-B P2-A

P5-2A P5-2B P-1B P-1A P-34

SEÑALES REGLAMENTARIAS

40 KPH VELOCIDAD MAXIMA

HITOS KILOMETRICOS

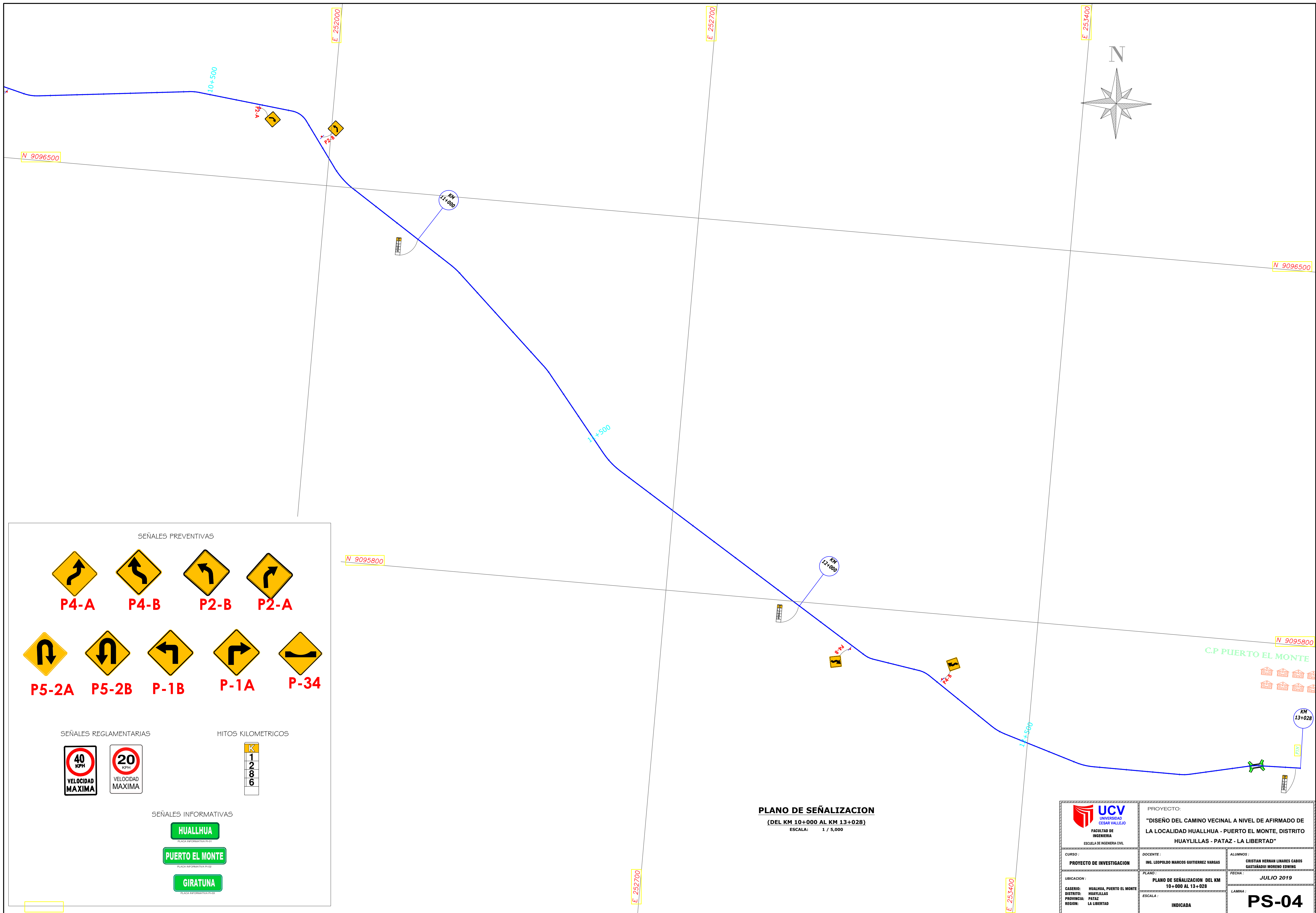
SEÑALES INFORMATIVAS

HUALLHUA

PUERTO EL MONTE

GIRATUNA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: PLANO DE SEÑALIZACION DEL KM 6+000 AL 10+000 ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO 2019 LAMINA: PS-03



SEÑALES PREVENTIVAS

P4-A P4-B P2-B P2-A

P5-2A P5-2B P-1B P-1A P-34

SEÑALES REGLAMENTARIAS

40 KPH VELOCIDAD MAXIMA

20 KPH VELOCIDAD MAXIMA

HITOS KILOMETRICOS

1 2 3 4 5 6

SEÑALES INFORMATIVAS

HUALLHUA (PLACA INFORMATIVA P-02)

PUERTO EL MONTE (PLACA INFORMATIVA P-03)

GIRATUNA (PLACA INFORMATIVA P-03)

PLANO DE SEÑALIZACION
 (DEL KM 10+000 AL KM 13+028)
 ESCALA: 1 / 5,000

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	PROYECTO: "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL A NIVEL DE AFIRMADO DE LA LOCALIDAD HUALLHUA - PUERTO EL MONTE, DISTRITO HUAYLILLAS - PATAZ - LA LIBERTAD"	
	CURSO: PROYECTO DE INVESTIGACION	DOCENTE: ING. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS
UBICACION: CASERIO: HUALLHUA, PUERTO EL MONTE DISTRITO: HUAYLILLAS PROVINCIA: PATAZ REGION: LA LIBERTAD	PLANO: PLANO DE SEÑALIZACION DEL KM 10+000 AL 13+028 ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO 2019 LAMINA: PS-04