



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

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

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA
LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE
QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO,
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

AUTOR

TÁVARA UCAÑAY, Ximena del Carmen

ASESOR

SALAZAR ALCALDE ROBERTO CARLOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2017

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
CASERIOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

AUTOR:

TÁVARA UCAÑAY, Ximena del Carmen

JURADOS:



Magister Ing. ROJAS SALAZAR, Hilbe Santos
PRESIDENTE



Magister Ing. FARFAN CORDOVA, Marlon
SECRETARIO



Magister Ing. SALAZAR ALCALDE, Roberto Carlos
VOCAL

DEDICATORIA

A MI PADRE

Por darme la gran oportunidad de estudiar, sacrificar horas de trabajo y brindarme todo lo que necesitaba para llegar hasta esta meta soñada. Por ser un ejemplo a seguir, por educarme y nunca dejar de creer en mí.

A MI MADRE

Por ser la mujer que me dio la vida, por amarme, apoyarme y educarme. Por saber comprenderme, por nunca dejar que me rinda, por creer siempre en mí y por ser la persona que siempre estuvo a mi lado.

A MIS HERMANOS

Por darme la motivación de seguir adelante a pesar de no siempre estar juntos, por todos esos buenos consejos y gran apoyo que me dieron.

A MIS AMIGOS

Por todo el apoyo que he recibido de ellos durante toda mi vida universitaria, en especial a mi compañero increíble B.P. que desde que lo conocí me apoyó, me dio ánimos, consejos y nunca me dejó sola hasta que cumpla mis metas.

Para mí son las mejores personas del mundo, mi motivación de salir adelante muchas gracias por todo. Los amo muchísimo.

XIMENA TÁVARA UCAÑAY

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil por compartirme todos sus conocimientos tanto en clases como en consultas hechas, orientaciones, asesorías y motivación mediante consejos brindados en clases para ser mejores en nuestro futuro, durante los años de formación académica.

Mi profundo agradecimiento y todas las personas que me apoyaron en la realización en este proyecto y en todos mis estudios, gracias a sus enseñanzas, conocimientos compartidos, guías y a sus consejos brindados los cuales me ayudaron a culminar con éxito mis estudios.

Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis, Ing. Salazar Alcalde, Roberto Carlos por la asesoría brindada, el tiempo dedicado, paciencia y apoyo durante este proyecto.

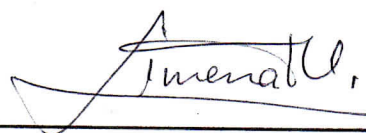
LA AUTORA

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Ximena del Carmen Távara Ucañay, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificada con DNI N° 74697260; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad 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 Cesar Vallejo.

Trujillo, 22 de diciembre del 2017



Ximena del Carmen Távara Ucañay

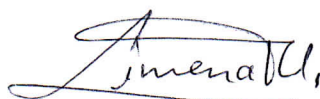
PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada:

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, con finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de Ingeniería dentro de las zonas rurales del distrito de Quiruvilca, por lo que constatamos que una vía es indispensable para el desarrollo de la población.



Ximena del Carmen Távara Ucañay

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	18
1.1.1 ASPECTOS GENERALES	19
1.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA	19
1.1.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
1.1.1.3. LÍMITES	20
1.1.1.4. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS	20
1.1.1.5. VÍAS DE ACCESO	29
1.1.1.6. EXTENSIÓN	30
1.1.1.7. TOPOGRAFÍA.....	30
1.1.1.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS.....	30
1.1.1.9. SERVICIOS DE AGUA POTABLE	35
1.1.1.10. SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	37
1.1.1.11. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	37
1.1.1.12. OTROS SERVICIOS	38
1.1.1.13. CLIMA	38
1.2. TRABAJOS PREVIOS	39
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	42
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	43
1.5. JUSTIFICACIÓN	43
1.6. HIPÓTESIS	45
1.7. OBJETIVOS	45

1.7.1	Objetivo General.....	45
1.7.2	Objetivos Específicos	45
II.	MÉTODO.....	46
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	46
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	46
2.2.1	Operacionalización de variables	47
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	48
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	48
2.5.	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	49
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS	49
III.	RESULTADOS.....	50
3.1.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	50
3.1.1	GENERALIDADES	50
3.1.2	UBICACIÓN.....	50
3.1.3	RECONOCIMIENTO DE LA ZONA	51
3.1.4	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	51
3.1.4.1	Personal.....	51
3.1.4.2	Equipos	52
3.1.4.3	Materiales.....	52
3.1.5	PROCEDIMIENTO	52
3.1.5.1	Levantamiento Topográfico de la Zona	52
3.1.5.2	Puntos de Georreferencia	52
3.1.5.3	Puntos de Estación	53
3.1.5.4	Códigos Utilizados en el Levantamiento Topográfico	54
3.1.6	TRABAJO DE GABINETE	55
3.1.6.1	Procesamiento de la Información de Campo y Dibujo de Planos...55	
3.2.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA	57
3.2.1	ESTUDIO DE SUELOS	57
3.2.1.1	Alcance	57
3.2.1.2	Objetivos	57

3.2.1.3	Descripción del Proyecto	58
3.2.1.4	Descripción de los Trabajos	58
3.2.2	ESTUDIO DE CANTERA.....	64
3.2.2.1	Identificación de Cantera	64
3.2.2.2	Evaluación de las Características de la Cantera.....	65
3.2.3	ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA.....	65
3.2.3.1	Ubicación	65
3.3.	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE	67
3.3.1	HIDROLOGÍA.....	67
3.3.2	INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA Y CARTOGRÁFICA	68
3.3.2.1	Información Pluviométrica	68
3.3.2.2	Precipitaciones Máxima en 24 Horas	68
3.3.2.3	Análisis Estadísticos de Datos Hidrológicos	71
3.3.2.3.1.	Modelos de distribución	71
3.3.2.3.2.	Prueba de bondad de ajuste: Prueba Kolmogorov – Smirnov.	76
3.3.2.3.3.	Periodo de Retorno y vida útil de las estructuras de drenaje ..	79
3.3.2.4	Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia	80
3.3.2.5	Cálculos de Caudales.....	84
3.3.3	HIDRÁULICA Y DRENAJE	86
3.3.3.1	Drenaje Superficial	86
3.3.3.1.1.	Estudio de cuencas hidrográficas	86
3.3.3.1.2.	Calculo de caudales máximos	88
3.3.3.2	Diseño de Cunetas	89
3.3.3.3	Diseño de Alcantarilla.....	94
3.3.3.4	Consideraciones de Aliviadero	95
3.3.4	RESUMEN DE OBRAS DE ARTE	99
3.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	100
3.4.1	GENERALIDADES	100
3.4.2	NORMATIVIDAD	100
3.4.3	CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS	100
3.4.3.1	Clasificación por Demanda.....	101
3.4.3.2	Clasificación por su orografía	101
3.4.4	ESTUDIO DE TRÁFICO	101

3.4.4.1	Generalidades	101
3.4.4.2	Conteo y Clasificación vehicular	101
3.4.4.3	Metodología	102
3.4.4.4	Procesamiento de la Información	102
3.4.4.5	Determinación del Índice Medio Diario (IMD)	103
3.4.4.6	Determinación del factor de corrección	104
3.4.4.7	Resultados del Conteo Vehicular	104
3.4.4.8	INDICE MEDIO DIARIO ANUAL por Estación	106
3.4.4.9	Proyección de Tráfico	107
3.4.4.10	Tráfico Generado	108
3.4.4.11	Tráfico Total	108
3.4.4.12	Cálculo de ejes equivalentes	108
3.4.4.13	Clasificación de Vehículo	110
3.4.5	PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO EN ZONA RURAL..	110
3.4.5.1	Velocidad de diseño	110
3.4.5.2	Radios Mínimos.....	112
3.4.5.3	Anchos Mínimos de Calzada en Tangente	113
3.4.5.4	Distancia de Visibilidad.....	113
3.4.6	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA.....	117
3.4.6.1	Generalidades	117
3.4.6.2	Tramos en Tangente	118
3.4.6.3	Curvas Circulares.....	119
3.4.6.4	Curvas de Transición.....	120
3.4.6.5	Curvas de Vuelta	121
3.4.7	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL	122
3.4.7.1	Generalidades	122
3.4.7.2	Pendiente	123
3.4.7.3	Curvas Verticales	124
3.4.7.1.1.	Tipos de Curvas Verticales	125
3.4.7.1.2.	Curva Vertical Simétrica	126
3.4.7.1.3.	Curva Vertical Asimétrica	127
3.4.7.1.4.	Longitud de Curvas Verticales Convexas	128
3.4.7.1.5.	Longitud de Curvas Verticales Cóncavas	131

3.4.8	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	133
3.4.8.1.	Generalidades.....	133
3.4.8.2.	Calzada o superficie de rodadura.....	133
3.4.8.3.	Bermas	134
3.4.8.4.	Bombeo.....	135
3.4.8.5.	Peralte	136
3.4.8.6.	Taludes	137
3.4.9	RESUMEN Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO EN ZONA RURAL	137
3.4.10	DISEÑO DE PAVIMENTO.....	140
3.4.10.1	Generalidades.....	140
3.4.10.2	Datos del CBR mediante el Estudio de Suelos.....	140
3.4.10.3	Datos del Estudio de Tráfico	141
3.4.10.4	Espesor de Pavimento, Base y Sub Base Granular	142
3.4.11	SEÑALIZACIÓN	144
3.4.11.1	Generalidades.....	144
3.4.11.2	Requisitos	144
3.4.11.3	Señales Verticales	145
3.4.11.4	Colocación de las Señales	148
3.4.11.5	Hitos Kilométricos	151
3.4.11.6	Señalización Horizontal.....	153
3.4.11.7	Señales en el Proyecto de Investigación.....	156
3.5.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	167
3.5.1	GENERALIDADES	167
3.5.2	OBJETIVOS	167
3.5.3	LEGISLACIÓN Y NORMAS QUE ENMARCAN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	167
3.5.3.1	Constitución Política del Perú.....	168
3.5.3.2	Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (D.L. N° 613)	168
3.5.4	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	169
3.5.5	INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO	169
3.5.6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	169
3.5.6.1	Medio Físico	169

3.5.6.2 Medio Biótico.....	170
3.5.7 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	171
3.5.7.1 Área de Influencia Directa	171
3.5.7.2 Área de Influencia Indirecta.....	172
3.5.8 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROYECTO	172
3.5.8.1 Matriz de Impactos Ambientales.....	172
3.5.9 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	176
3.5.9.1 Impactos Ambientales Negativos	176
3.5.9.2 Impactos Ambientales Positivos.....	176
3.5.10 MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA.....	176
3.5.10.1 Mejora de la Transitabilidad Vehicular.....	176
3.5.10.2 Reducción de Costos de Transporte	177
3.5.10.3 Aumento del Precio del Terreno.....	177
3.5.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	177
3.5.12 MEDIDAS DE MITIGACIÓN	178
3.5.13.1 Aumento de Niveles de Emisión de Partículas	178
3.5.13.2 Incrementos de Niveles Sonoros.....	178
3.5.13.3 Alteración de la Calidad del suelo por Motivos de Tierras, Usos de Espacios e Incrementos de la Población	179
3.5.13.4 Alteración Directa de la Vegetación.....	179
3.5.13.5 Alteración de la Fauna	179
3.5.13.6 Riesgos de afectación a la Salud Pública.....	180
3.5.13 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	180
3.5.14 PLAN DE ABANDONO	180
3.5.15 PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	180
3.5.16 PLAN DE CONTINGENCIAS.....	181
3.5.17.1 Medidas de contingencia por ocurrencia de incendios	181
3.5.17.2 Medidas de contingencia por accidentes de operarios	182
3.5.17 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	182
3.5.18.1 Conclusiones	182
3.5.18.2 Recomendaciones	183
3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	184
01. OBRAS PROVISIONALES	184

01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 2.40M	184
01.02.	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	185
02.	OBRAS PRELIMINARES	187
02.01.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	187
02.02.	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	188
02.03.	TRAZO Y REPLANTEO	191
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	192
03.01.	CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	192
03.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	193
03.03.	PERFILADO Y COMPACTACIÓN	193
04.	PAVIMENTOS	195
04.01.	SUB BASE AFIRMADO, e = 0.15 m	195
04.02.	BASE GRANULAR, e = 0.25 m	197
04.03.	MICROPAVIMENTO	202
05.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	205
05.01.	CUNETAS	205
05.01.01.	TRAZO Y REPLANEO DE CUNETAS	205
05.01.02.	CONFORMACIÓN DE CUENTAS EN TERRENO NATURAL	206
05.01.03.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	207
05.01.04.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	207
05.01.05.	JUNTAS DE DILATACIÓN DE 1"	210
05.02.	ALCANTARILLAS T.M.C	211
05.02.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE – ALCANTARILLAS	211
05.02.02.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	211
05.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	213
05.02.04.	ALCANTARILLA TMC D=24"	214
05.02.05.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.	217
05.02.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	218
05.02.07.	CAMA DE ARENA e=0.10m	221
06.	SEÑALIZACIÓN	222

06.01.	SEÑALES INFORMATIVAS	222
06.02.	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60 M	226
06.03.	HITOS KILOMÉTRICOS	230
06.04.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	233
06.05.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	237
07.	TRANSPORTE DE MATERIAL.....	241
07.01.	TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO PARA < 1.00K KM PARA SUB-BASE	241
07.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO PARA > 1.00 KM PARA SUB-BASE	242
07.03.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA < 1.00 KM PARA BASE.....	243
07.04.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA > 1.00 KM PARA BASE.....	243
07.05.	TRANSPORTACIÓN DE MATERIALES EXCEDENTES PARA < 1.00 KM.....	245
07.06.	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA > 1.00 KM.....	245
08.	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	246
08.01.	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERA.....	246
08.02.	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO.....	247
09.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	250
09.01.	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	250
09.01.01.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	251
09.01.02.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	253
09.02.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	254
09.02.01.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	254
10.	FLETE TERRESTRE	256
10.01.	FLETE TERRESTRE.....	256
3.7.	ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	257
3.7.1	RESUMEN DE METRADOS.....	257
3.7.2	SUSTENTO DE METRADO	260

3.7.3	PRESUPUESTO GENERAL.....	288
3.7.4	CÁLCULO DE PARTIDA COSTO DE MOVILIZACIÓN.....	291
3.7.5	GASTOS GENERALES.....	293
3.7.6	PRESUPUESTO DESAGREGADO.....	298
3.7.7	ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	301
3.7.8	RELACIÓN DE INSUMOS.....	313
3.7.9	FÓRMULA POLINÓMICA.....	316
3.7.10	RESUMEN DE PRESUPUESTO	318
3.7.11	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	320
3.7.12	CRONOGRAMA VALORIZADO	322
IV.	DISCUSIÓN	326
V.	CONCLUSIONES.....	329
VI.	RECOMENDACIONES	331
VII.	REFERENCIAS.....	332
	ANEXOS.....	337

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulada como “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, ha sido desarrollado en el distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad, en el año 2017.

El presente proyecto se basó en el desarrollo de un diseño para un mejoramiento de una trocha carrozable existente, el cual se encuentra en muy mal estado y no reúne los parámetros ni características de diseño adecuados, tales como anchos de calzada, pendientes longitudinales y transversales, obras de drenajes, señalizaciones, etc.

Teniendo como finalidad la satisfacción de las necesidades actuales de la población en el proyecto, se planteó diseñar el mejoramiento de la carretera, el cual consiste en el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico DG-2014, el diseño de la capa de rodadura planteado es un capa de tratamiento superficial, el nuevo diseño de las obras de arte, el establecimiento y ubicación de las señales de tránsito adecuados, etc.

Durante el desarrollo del proyecto se usó diversos software de dibujos, cálculos en ingenierías tales como AutoDesk, Microsoft Office y otros afines a la ingeniería. De tal manera se determinó una carretera de tercera clase, con velocidad de diseño de 30 km/hr, con pendientes máximas de 9% debido a que la carretera está ubicada a más de 3000 m.s.n.m., con cunetas a lo largo de la carretera, una capa de afirmado de 25 cm, una capa de sub-base de material granular de 15 cm y se usará un micropavimento de 1 cm de espesor.

Palabras claves: Diseño geométrico, carretera, transitabilidad, cunetas, rasante

ABSTRACT

The present research project entitled "DESIGN OF THE IMPROVEMENT OF THE ROAD CONNECTING THE HOUSEHOLDS OF THE HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRICT OF QUIRUVILCA, PROVINCE OF SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTMENT OF LA LIBERTAD", has been developed in the district of Quiruvilca, Province of Santiago de Chuco, Department of La Libertad, in the year 2017.

The present project was based on the development of a design for an improvement of an existing carriageway trail, which is in very poor condition and does not meet the parameters or adequate design characteristics, such as roadway widths, longitudinal and transverse slopes, drainage works, signage, etc.

With the purpose of satisfying the current needs of the population in the project, it was proposed to design the improvement of the road, which consists of the geometric design in plan, profile and cross section according to the Geometric Design Rules DG-2014 , the design of the raised tread layer is a layer of surface treatment, the new design of the works of art, the establishment and location of the appropriate traffic signals, etc.

During the development of the project various drawing software was used, calculations in engineering such as AutoDesk, Microsoft Office and other related to engineering.

In this way, a third class road was determined, with a design speed of 30 km / hr, with maximum slopes of 9% due to the fact that the road is located at more than 3000 meters above sea level, with gutters along the road, 25 cm affirmed layer, a sub-base layer of granular material of 15 cm and a micropavimento of 1 cm thickness will be used.

Keywords: Geometric design, road, passability, ditches, grade

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La carretera que une a los caseríos de El Hospital y Chaguin ubicados en el Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento De La Libertad es una trocha carrozable de un solo carril, en la actualidad la infraestructura vial se encuentra en un estado muy deteriorado debido a los fenómenos naturales ocurridos en la zona (lluvias, huaycos, etc.) teniendo la presencia de las fallas superficiales como hundimientos, baches, ahuellamiento, etc., incluyendo la presencia de lodo, barro y grandes charcas de agua en diferentes partes de la carretera. Esta carretera inicia desde el caserío El Hospital pasando por los caseríos de Tayabal y Paybal y finalizando en el caserío de Chaguin, cuenta con un total de 6.77 Km de longitud, el ancho de la calzada es máximo de 4m, no existen obras de drenaje como las cunetas y alcantarillas de alivio por lo tanto esto genera obstrucciones en la carretera como las ya mencionadas, está ubicado en un terreno con pendientes mayores a 10%, en el camino hay un pontón el cual es de concreto armado de 5 m de ancho y se encuentra en buen estado.

A lo largo de la ruta se aprecia plantaciones de eucalipto y árboles de pino que son de un proyecto turístico planteado hace aproximadamente 5 años por las autoridades de la zona, además diversos tipos de vegetación y sembríos de frutos secos. La carretera al no contar con las señalizaciones necesarias ni con el mantenimiento adecuado o que necesita, genera gran inseguridad para el tránsito de pasajeros y carga, motivos por los cuales los vehículos nos transitan con frecuencia por el riesgo a posibles accidentes, generalmente hay transitabilidad vehicular entre las 6 am hasta aproximadamente las 5 pm, debido a lo mencionado hay un elevado costo de operación vehicular y los pobladores no siempre pueden comercializar sus cultivos y ganados.

Teniendo en cuenta la problemática expuesta es necesario realizar un proyecto para el mejoramiento de la carretera con la finalidad que disponga de buenas condiciones de transitabilidad vial y el diseño adecuado de acuerdo a las normas vigentes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

1.1.1 ASPECTOS GENERALES

Teniendo en cuenta el área de influencia donde está localizado el camino vecinal del presente proyecto, se va a considerar los caseríos de El Hospital y Chaguin, Distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, Región La Libertad.

La carretera existente a mejorar cuenta con una longitud total de 6.77 km iniciando desde el caserío Chaguin hasta el caserío de El Hospital.

1.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento : La Libertad
Provincia : Santiago de Chuco
Distritos : Quiruvilca
Caseríos : Chaguin – El Hospital

1.1.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Quiruvilca se ubica aproximadamente a uno 130 kilómetros al este de la ciudad de Trujillo.

En las siguientes figuras se muestra la ubicación geográfica del proyecto:

Figura N° 1 Mapa Político del Perú



Fuente: Ubicación Nacional-Mapa del Perú

Figura N° 2 Mapa Político de La Libertad



Fuente: Mapa departamental de La Libertad

Figura N° 3 Provincia de Santiago de Chuco



Fuente: Perú Top Tours

1.1.1.3. LÍMITES

El distrito de Quiruvilca pertenece a la provincia de Santiago de Chuco ubicado en la Región de La Libertad, en la sierra norte del Perú, teniendo como límites:

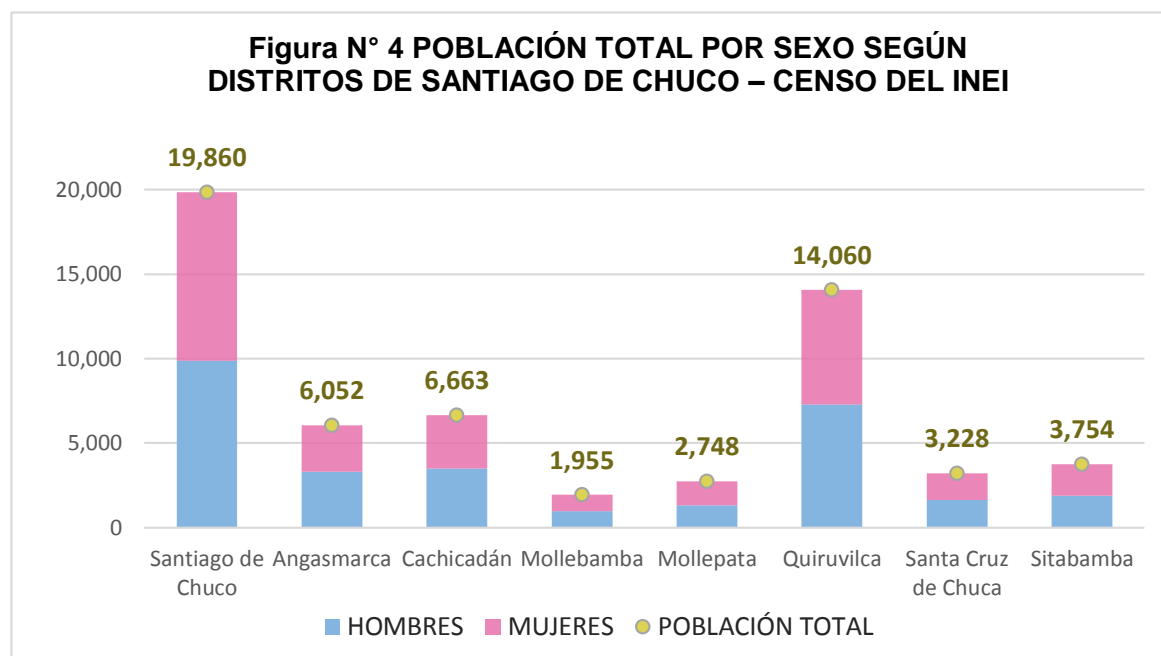
- Por el sur con Ancash
- Por el este con la provincia de Sánchez Carrión
- Por el norte con la provincia de Otuzco
- Por el Oeste con la provincia de Virú

1.1.1.4. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

POLACIÓN

El distrito de Quiruvilca tiene un total de 14 mil 060 pobladores, en la provincia de Santiago de Chuco hay 58 mil 320 habitantes y la región de La Libertad cuenta con una totalidad de 1 millón 617 mil 050 habitantes **(Figura N° 4)** según los resultados de los censos nacionales realizados en el año 2007 por el INEI (Instituto de Estadística e Informática) en el cual se incluye la población total por área urbana y rural, y sexo.

**Figura N° 4 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN
DISTRITOS DE SANTIAGO DE CHUCO – CENSO DEL INEI**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) Censos Nacionales 2007

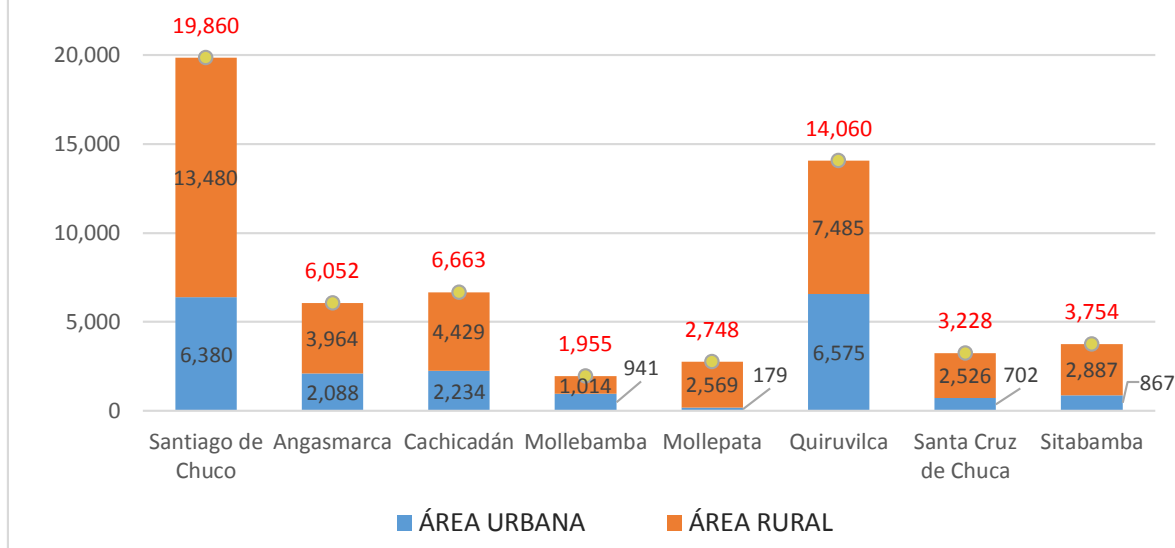
Según el Censo del 2007, la población masculina del distrito de Quiruvilca es 7 mil 289 hombres, que representa el 51.84% de la población censada de Quiruvilca y el 24.46% de toda la población de Santiago de Chuco; mientras que la población femenina fue 6 mil 771 mujeres, es decir el 48.16% en Quiruvilca y el 23.74% de la población de Santiago de Chuco.

**Cuadro N° 1 SANTIAGO DE CHUCO: POBLACIÓN CENSADA, POR
ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN PROVINCIA Y
DISTRITOS, 2007**

PROVINCIA Y DISTRITOS	POBLACIÓN						POBLACIÓN TOTAL
	HOMBRES			MUJERES			
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	
SANTIAGO DE CHUCO	29,797	9,564	20,233	28,523	10,402	18,121	58,320
Santiago de Chuco	9,876	3,007	6,869	9,984	3,373	6,611	19,860
Angasmarca	3,314	1,009	2,305	2,738	1,079	1,659	6,052
Cachicadán	3,506	1,049	2,457	3,157	1,185	1,972	6,663
Mollebamba	978	443	535	977	498	479	1,955
Mollepata	1,319	83	1,236	1,429	96	1,333	2,748
Quiruvilca	7,289	3,209	4,080	6,771	3,366	3,405	14,060
Santa Cruz de Chuca	1,623	332	1,291	1,605	370	1,235	3,228
Sitabamba	1,892	432	1,460	1,862	435	1,427	3,754

Fuente: Elaboración propia con datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) Censos Nacionales 2007

Figura N° 5 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR ÁREA SEGÚN DISTRITOS DE SANTIAGO DE CHUCO – CENSO DE INEI 2007



FUENTE: Elaboración propia con datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) Censos Nacionales 2007

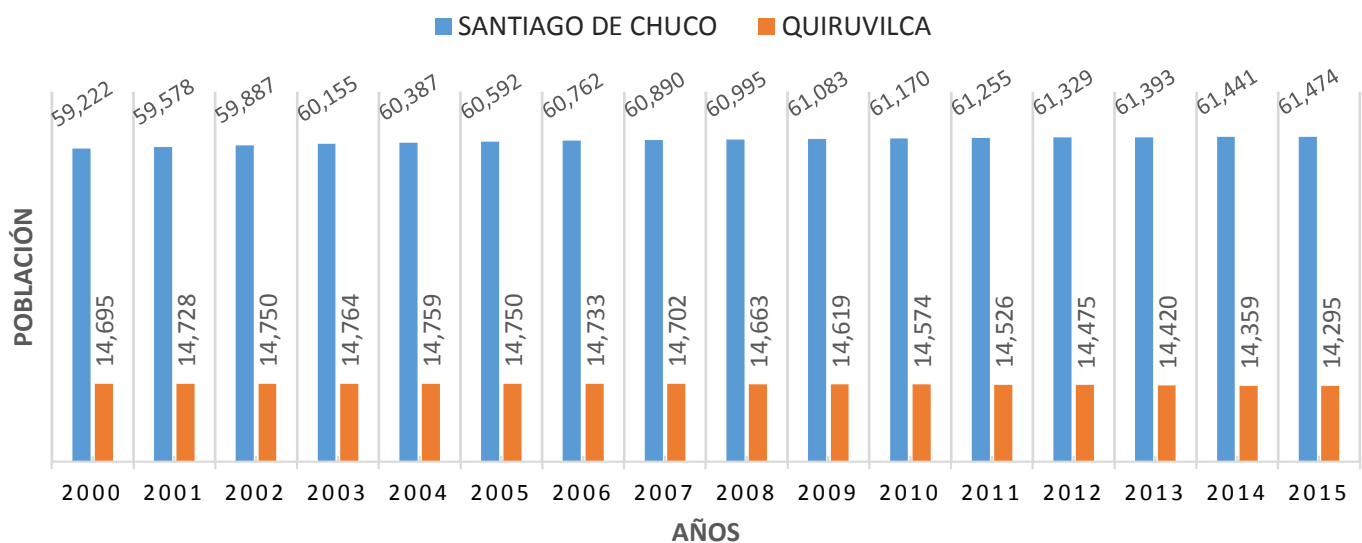
Con respecto a las áreas, el **Cuadro N° 2** muestra que en el área rural existe mayor cantidad de población teniendo 7 mil 485 habitantes, el cual representa el 53.24% de la población censada en Quiruvilca y el 26.24% a nivel de la provincia de Santiago de Chuco; mientras que en el área urbana hay 6 mil 575 habitantes representando así el 46.76% de la población censada en Quiruvilca y el 22.07 en la provincia de Santiago de Chuco.

Cuadro N° 2 SANTIAGO DE CHUCO: POBLACIÓN CENSADA POR ÁREA, SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITOS, 2007

PROVINCIA Y DISTRITOS	POBLACIÓN		POBLACIÓN TOTAL
	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	
SANTIAGO DE CHUCO	29,797	58,523	58,320
Santiago de Chuco	6,380	13,480	19,860
Angasmarca	2,088	3,964	6,052
Cachicadán	2,234	4,429	6,663
Mollebamba	941	1,014	1,955
Mollepata	179	2,569	2,748
Quiruvilca	6,575	7,485	14,060
Santa Cruz de Chuca	702	2,526	3,228
Sitabamba	867	2,887	3,754

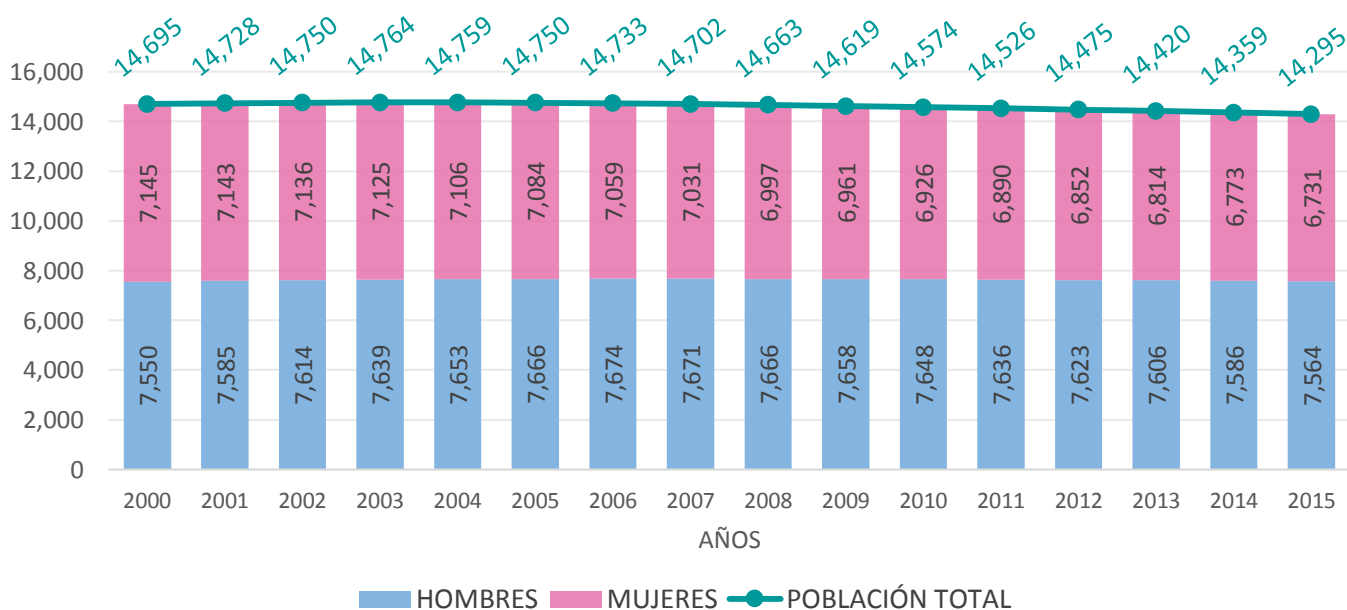
Fuente: Elaboración propia con datos del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) Censos Nacionales 2007

Figura N° 6 COMPARACIÓN DE LA POBLACIÓN PROYECTADA POR AÑOS CALENDARIOS SEGÚN LA PROVINCIA SANTIAGO DE CHUCO Y DISTRITO QUIRUVILCA, 2000-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI): Estimación y Proyección de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015

Figura N° 7 ACUMULACIÓN DE POBLACIÓN PROYECTADA POR AÑOS CALENDARIO Y SEXO SEGÚN DISTRITO DE QUIRUVILCA, 2000-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI): Estimación y Proyección de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015

AGRICULTURA Y GANADERÍA

Entre las principales actividades, la agricultura y la ganadería son el sustento económico para la comunidad. La mayoría de pobladores se destacan en la crianza de ovino, vacuno, auquénido y a la agricultura.

Gómez Cubas Patricia en su tesis “Diseño del mejoramiento de la trocha carrozable: cruce el Bado – El Hospital, a nivel de afirmado, Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Región La Libertad explica lo siguiente: “En lo que respecta de los productos más importantes están la papa, el trigo, la cebada, la alfalfa y la oca. Del total de la producción 74871.65 Tm seguido por el distrito de Quiruvilca con 14.023 Tm y Santa Cruz de Chuca con 13.921 MM. En este sentido la capital de la provincia oferta la mayor cantidad en todos los productos.” (Ver Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3 VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS

DISTRITO	PAPA	TRIGO	CEBADA	MAÍZ AMILÁCEO	OCA	ALFALFA
SANTIAGO DE CHUCO	50844.35	12176	10105	2115	2646	6863.9
<i>Santiago de Chuco</i>	2090	5565	4725	1040	850	1432.8
<i>Angamarca</i>	1514	259	205	59	43	43
<i>Cachicadán</i>	12816	2594	1003	218	654	312.7
<i>Quiruvilca</i>	14023	1876	1654	395	557	1070.3
<i>Mollebamba</i>	1490	275	185	66	63	2707.4
<i>Mollepata</i>	1609	177	201	71	88	366.1
<i>Santa Cruz de Chuca</i>	13921	1197	1875	154	252	647.2
<i>Sitabamba</i>	3381.35	233	257	112	139	284.4

Fuente: INRENA – Ministerio de Agricultura – Santiago de Chuco

Estos cultivos son explotados bajo algunos factores condicionales como pueden ser la tecnología apropiada, insumos agrícolas, demanda de mercado, fenómenos naturales, disponibilidad de agua de riego entre otras condiciones que influyen de diferentes maneras al nivel de producción de los cultivos los cuales son comercializados mayormente en la zona.

En el aspecto de la ganadería los pobladores se dedican a la crianza de ganado bovino y ovino y en algunas zonas crían gallinas, chanchos, cuyes y pavos mayormente par el consumo local pero también para el comercio de ganado hacía los distritos y a nivel nacional. Según el CENAGRO en el

año de 1994 a través de estadísticas llegó a la conclusión de que la región de La Libertad cuenta con una población de ganado ovino de 407,178 cabezas y en la provincia de Santiago de Chuco se concentra la crianza de ovino con un 17.5% que equivale a 71439 cabezas.

EL COMERCIO

Destacan los productos agropecuarios para el comercio en el mercado como diversas carnes y sus derivados que son la leche, huevos y queso. Además hay gran variedad de productos agrícolas como cereales, hortalizas, tubérculos y frutas los cuales son vendidos a precios cómodos.

TURISMO

Gracias a la geografía como lo demuestra la sierra imponente de Santiago de Chuco brinda muchos lugares para vivir travesías, siendo estas las siguientes:

- **Espeleología:** Existen recorridos en Santiago de Chuco para exploradores de cavernas o cuevas, uno de estos lugares son El Infiernillo y a las cuevas de chiminiga en el rio patara, estos lugares se tratan de un “mundo sin luz”, en el cual se puede tener la presencia de plantas descoloridas y animales que se han adaptado a la penumbra perpetua razón por la cual han desarrollado una serie de sentido permitiéndoles sobrevivir en un medio hostil y a veces complejo.

- **Rutas y caminatas:** En Santiago de Chuco practicar caminata o trekking significa entrar a un mundo de hermoso parajes andinos con fantásticas vistas de nevados y lagunas y sitios arqueológicos. Los lugares para visitar es el sistema de cavernas de Patarata a 3055 m.s.n.m.; Chiminiga con pinturas rupestres un poco deterioradas por el abandono y la humedad de la zona; y las campiñas con bosques y coloridos campos de cultivo.

- **Escalada en roca:** Debido a que en algunos lugares existen pendientes muy elevadas se puede practicar este tipo de deporte utilizando solo manos y pies, desafiando superficies de diversas características y aprovechando cada escollo y grieta, uno de los principales lugares para realizar esto son la Peña Sauca, Cañoncillo del Patarata, Cataratas de Huambo entre otros.

- **Ciclismo BMX:** Para realizar este deporte se puede visitar los interesantes parajes como el río Patarata, el Cerro San Cristóbal, Cataratas de Huambo recorriendo pintorescos pueblos, arte rupestre en Huasgon conociendo antiguas vías o rutas de los chukos, sitios arqueológicos, pueblos pintorescos, etc.

En el distrito de Quiruvilca, existen muchos lugares que merecen ser visitados por turistas de diferentes partes del Perú y el mundo. Dentro del cumplimiento de la meta, se ha identificado y destacan los siguientes lugares para ser posicionados como atractivos centros turísticos:

- ✓ Complejo de Lagunas Quiruvilca (caserío Bandurria);
- ✓ Templo del Dios Catequil (centro poblado San José de Porcón) ;
- ✓ Ruinas y Cerro de Ichal (caserío Ichal);
- ✓ Caverna del Inca (caserío Palco);
- ✓ Cerro Shulcahuanca;
- ✓ Laguna “El Toro”;
- ✓ Laguna “Los Ángeles”;
- ✓ Lagunas Verdes y muchos más...

El Complejo de Lagunas de Quiruvilca, se ubica en el sector San Lorenzo, del caserío Bandurria, al norte del distrito de Quiruvilca, en la provincia de Santiago de Chuco, a 9.9.6 km y tan solo 20 minutos de la zona urbana. Está conformado por siete lagunas que se encuentran a poca distancia entre sí, las cuales han sido denominadas como: “San Lorenzo”, “Merlín”, “La Grande”, “La Redonda”, “Quengococha”. “La Madre” y “El Chorro”.

PANEL FOTOGRÁFICO N° 01: COMPLEJO DE LAGUNAS QUIRUVILCA



Fuente: Municipalidad Distrital de Quiruvilca

Durante el recorrido que se le dio a la carretera existente se pudo apreciar paisajes muy bonitos hasta majestuosos moldeados y tallados por la misma naturaleza otorgando así un viaje placentero, como se puede apreciar en la **Figura N° 8**.

Figura N° 8 CASERÍO CHAGUIN



Fuente: Elaboración Propia.

FLORA Y FAUNA

La provincia de Santiago de Chuco muestra una gran variedad de flora y fauna en su territorio, uno de los lugares es la Reserva de Calipuy que alberga bellos paisajes donde destacan los nevados de la Cordillera Blanca, cuenta con una diversidad de fauna y flora típica de esta parte de los Andes, atractivos arqueológicos el cual es un patrimonio natural y cultural de esta parte del Perú teniendo las siguientes variedades de especies:

- ✓ Guanacos (*Lama guanicoe*) más septentrional de América del Sur,
- ✓ Puma (*Puma concolor*),
- ✓ Zorro costeño (*Pseudalopex sechurae*),
- ✓ Vizcacha (*Lagidium peruanum*),
- ✓ Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*),
- ✓ Cóndor (*Vultur gryphus*),
- ✓ Gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura jota*),
- ✓ Gallinazo de cabeza negra (*Coragyps atratus*),
- ✓ Loro de frente roja (*Aratinga wagleri*),
- ✓ Perdiz (*Nothoprocta ornata*),
- ✓ Lique lique (*Vanellus resplendens*),
- ✓ Tórtola cordillerana (*Metriopelía melanoptera*),
- ✓ Jergón (*Bothrops* sp.),
- ✓ Casalillo (*Micrurus* sp.).

La flora de este lugar se conforma por especies semileñosas y herbáceas de porte pequeño a mediano que son distribuidos en los terrenos rocoso con más abundancia sobre las laderas de los cerros, también hay presencia de numerosas cactáceas y suculentas. El principal objeto de conservación es la puya Raimondi que vive durante los 40 y 100 años para florecer tan solo durante tres meses antes de que muera.

En los caseríos del presente proyecto existe gran cantidad de eucalipto, pinos que están creciendo y diversidad de flora debido al cultivo de vegetales y productos agrícolas.

1.1.1.5. VÍAS DE ACCESO

Existen dos rutas de acceso para llegar a la zona de estudio.

RUTA 1:

El trayecto que se realiza para llegar al punto inicial del proyecto es el siguiente: comienza desde la ciudad de Trujillo mediante la carretera asfaltada hasta llegar al desvío de Otuzco, continuar por la carretera pasando por Agallpampa siguiendo por Motil hasta llegar a Shorey ingresando a la carretera Quiruvilca (Ruta Nacional PE-3N) para luego tomar el primer desvío de esa carretera conduciendo rumbo a el caserío de El Hospital y finalizando la ruta llegando al caserío de Chaguin.

**Cuadro N° 4 VÍA DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO –
RUTA 1**

TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE VÍA	TIEMPO DE VIAJE
Trujillo – Santiago de Chuco	164 km	Asfaltada	4 Hrs
Santiago de Chuco - Chaguin	13.4 km	Afirmado	35 Min
TOTAL DE VIAJE	177.4 km		4 hrs 35 min

Fuente: Elaboración Propia.

RUTA 2:

El trayecto que se realiza para llegar al punto final del proyecto es el siguiente: comienza desde la ciudad de Trujillo mediante la carretera asfaltada hasta llegar al desvío de Otuzco, continuar por la carretera pasando por Agallpampa hasta llegar al desvío de Shorey ingresando a Santiago de Chuco, luego se toma la ruta para llegar al caserío de Chaguin finalizando la ruta en el caserío de El Hospital.

**Cuadro N° 5 VÍA DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO –
RUTA 2**

TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE VÍA	TIEMPO DE VIAJE
Trujillo – Quiruvilca	123 km	Asfaltada	2 hrs 46 min
Quiruvilca – El Hospital	20 km	Afirmado	29 Min
TOTAL DE VIAJE	143 km		3 hrs 15 min

Fuente: Elaboración Propia.

1.1.1.6. EXTENSIÓN

Actualmente el distrito de Quiruvilca tiene una extensión que cubre una superficie de 549.14 kilómetros cuadrados, cubriendo el 20.65 % de toda la superficie de la Provincia de Santiago de Chuco que tiene 2 658.96 kilómetros cuadrados (**Ver Cuadro N° 6**). Quiruvilca se ubica entre las coordenadas 07°59'57" de Latitud Sur y 78°18'18" de Latitud Oeste, sobre los 4008 m.s.n.m. perteneciendo a la sierra natural del Perú.

Cuadro N° 6 SUPERFICIE DE LA PROVINCIA Y DISTRITO

Provincia y Distrito	Superficie	
	(Km ²)	(%)
Santiago de Chuco	2 658.96	100
Quiruvilca	549.14	20.65

Fuente: INEI – Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales

1.1.1.7. TOPOGRAFÍA

El área de estudio tiene una topografía variable e irregular en la mayor parte accidentada y plana en la zona de lagunas, con relieves ligeramente semi accidentados.

1.1.1.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

CENTRO DE SALUD

El pueblo de Quiruvilca cuenta con un Centro Médico actualmente administrado por ESSALUD y una Posta Médica administrada a través del Ministerio de Salud y el centro poblado de Shorey con dos postas médicas, una administrada por PASSAMQ y la otra por MINSA.

Las postas médicas del Ministerio de Salud, de Shorey y Quiruvilca, al igual que el Centro Médico de Quiruvilca administrado por ESSALUD, fueron cedidos por la empresa. En este último caso, este organismo entregó sus especificaciones técnicas y la empresa se encargó de efectuar la construcción, el cual cuenta con servicios de Rayos-X, odontología, sala de operaciones, sala de partos, sala de emergencias, consultorios externos, salas de internamiento y ambulancia, los que fueron totalmente amobladas y equipados por la empresa.

En el caserío de Chaguin hay un puesto de Salud con médico, este puesto de salud pertenece a la red de Santiago de Chuco y a la microred de Cachicadán en el distrito de Quiruvilca a una altura de 3100 m.s.n.m., administrada por el MINSA. En la revista SomosBarrickPerú enuncia “En La Libertad, los recursos provenientes del Fondo Social Alto Chicama, hicieron posible la construcción de un nuevo centro de salud al servicio aproximado de 800 familias pertenecientes a nueve caseríos del distrito de Quiruvilca en la provincia de Santiago de Chuco en la Sierra Liberteña.”, esta infraestructura cuenta con servicios básicos como la luz eléctrica, ambientes de recepción, atenciones médicas, farmacia, área de la mujer, área de niño, servicios higiénicos, tanque séptico, reservorio para agua, patio, agua y desagüe, no hay señal telefónica dentro ni fuera de la posta médica.

PANEL FOTOGRÁFICO N° 02: AMBIENTES DE LA POSTA



Fuente: Experiencia SERUMS M.C. Jimmy Quispe Dionicio

También cuenta con una residencia dentro de la posta para personal SERUMS como se muestra en el **Panel Fotográfico N° 03** y contrato.

PANEL FOTOGRÁFICO N° 03: AMBIENTES DE LA RESIDENCIA



Fuente: Experiencia SERUMS M.C. Jimmy Quispe Dionicio

VIVIENDAS

Las viviendas de los caseríos del distrito de Quiruvilca son precarias, la mayoría están construidas con materiales propios de la zona como por ejemplo paredes de adobe, techos hechos con teja o calamina y mayormente los pisos se mantienen de tierra

La organización territorial de las viviendas en la zona urbana es desordenada, con la presencia de caminos de herradura que entran y salen en el ámbito territorial del Barrio, calles no reglamentarias debido al crecimiento desordenado de los caseríos y a la topografía.

Figura N° 9 VIVIENDAS DE LA ZONA EN ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

CENTRO EDUCATIVO

La UGEL de la costa a nivel provincial tiene promedios similares a los niveles a nivel nacional y regional. En el siguiente cuadro se muestran los promedios en Perú, en la Región de La Libertad y en sus provincias.

Cuadro N° 7 TASA DE COBERTURA TOTAL

REGIÓN / UGEL	TASA DE COBERTURA TOTAL		
	3-5 AÑOS	6-11 AÑOS	12-16 AÑOS
Perú	66.4	96.8	87.4
Región La Libertad	52.7	95.9	88.1
Ugel Trujillo	66	98.4	94.2
Ugel Viru	38.1	79.5	83.5
Ugel Ascope	64.5	99.2	94.7
Ugel Bolivar	45.4	64	58
Ugel Chepén	88.1	99.7	97.5
Ugel Julcan	41	98.4	56.7
Ugel Otuzco	29.3	83.3	59.8
Ugel Pacasmayo	88.3	99.4	96
Ugel Pataz	22.1	98.9	95.4
Ugel Sanchez Carrión	36	98.3	82.3
Ugel Santiago De Chuco	20	90.4	75.8
Ugel Gran Chimú	63.5	97	80.2

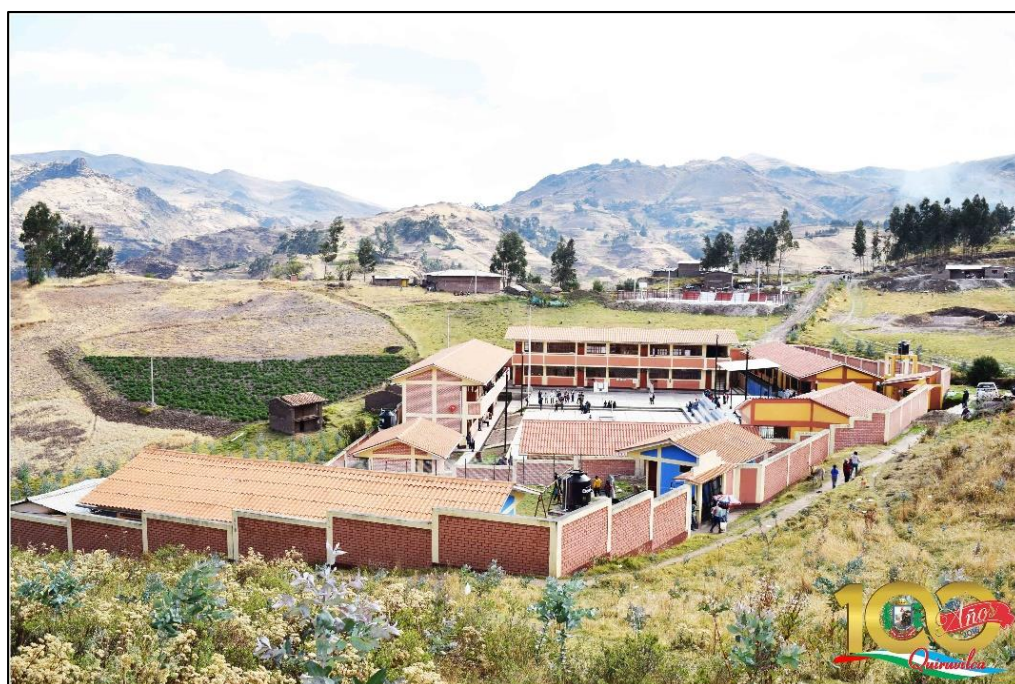
Fuente: Ministerio de Educación – Gobierno Regional – Dirección Regional de Educación

La infraestructura de los centros educativos de los caseríos de El Hospital y Chaguin, se encuentra en buen estado hasta la actualidad debido a que en los proyectos se realizaron haciendo los respectivos estudios de suelos y siguiendo los parámetros que indican las diversas normas y reglamentos para la elaboración de expedientes de instituciones educativas.

En el caserío de Chaguin también hay un centro educativo llamado I.E. N° 80750 Chaguin el cual es mixto pero solo es nivel primaria.

En la I.E. N° 8049 Alfonso Barrantes, del caserío El Hospital, distrito de Quiruvilca destacan ambientes como: sala comedor, aulas con pizarras electrónicas para el beneficio de los educandos en los niveles de inicial primaria y secundaria, sala de cómputo, salón de auditorio, salón pedagógico, cocina, dirección, sala comedor, tópico, servicios higiénicos, y mucho más. Se construyeron numerosos, modernos ambientes con tecnología como el implemento de computadoras que beneficiarán a cientos de alumnos en los niveles de inicial, primaria y secundaria quienes ahora podrán educarse en las mejores condiciones.

Figura N° 10 I.E. N° 8049 ALFONSO BARRANTES



Fuente: Municipalidad Distrital de Quiruvilca

1.1.1.9. SERVICIOS DE AGUA POTABLE

Las conexiones domiciliarias y el acceso a pilones de agua son consideradas como cobertura para el servicio de agua potable. Para el saneamiento la cobertura que se considera es desde las conexiones a red pública, letrinas y pozos sépticos.

Cuadro N° 8 PORCENTAJE DE COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POR NIVELES DE SERVICIO Y PROVINCIAS

PROVINCIAS	NIVELES DE SERVICIO						TOTAL
	CONEXIÓN	PILON	POZOS PROPIOS	ACEQUIAS/ MANANTIAL	CAMIÓN CISTERNA	OTROS	
Trujillo	84	2	5	0	4	5	100
Ascope	49	1	40	2	0	8	100
Bolívar	7	0	5	88	0	0	100
Chepen	69	2	21	0	0	6	100
Julcan	27	5	31	33	0	4	100
Otuzco	53	1	13	29	0	4	100
Pacasmayo	66	4	19	2	1	8	100
Pataz	12	1	6	75	0	6	100
Sánchez Carrión	12	2	19	64	0	3	100
Santiago De Chuco	31	3	12	52	0	2	100
Gran Chimú	50	2	6	39	0	3	100
Virú	59	1	28	5	1	6	100

Fuente: INEI Censo Nacional 2007, X de Población y V de Vivienda

Cuadro N° 9 PORCENTAJE DE COBERTURA DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO Y NIVELES DE SERVICIO POR PROVINCIAS

PROVINCIAS	NIVELES DE SERVICIO					TOTAL
	RED PUBLICA (CONEXIÓN)	POZOS SEPTICOS	POZOS SECOS/ LETRINAS	RIO/ACEQUIA /CANAL	NO TIENE	
Trujillo	76	2	17	0	5	100
Ascope	65	2	18	2	13	100
Bolívar	13	3	59	1	24	100
Chepen	50	5	35	4	6	100
Julcan	6	1	31	6	56	100
Otuzco	19	1	30	4	46	100
Pacasmayo	42	11	33	2	12	100
Pataz	14	2	26	6	52	100
Sanchez Carrión	17	2	40	2	39	100
Santiago De Chuco	20	1	17	3	59	100
Gran Chimú	18	3	42	1	36	100
Virú	31	7	55	1	6	100

Fuente: INEI Censo Nacional 2007, X de Población y V de Vivienda

Según las estadísticas brindadas del INEI sostiene las viviendas de la provincia de Santiago de Chuco en el departamento de La Libertad carece de agua y/o saneamiento en su siguiente informe: “Siete provincias tienen entre 36 mil 642 y 54 mil 595 viviendas, que carecen de agua y/o saneamiento, ubicándose estas en los departamentos de Lambayeque, Ucayali, Arequipa, La Libertad, Cajamarca y Puno.” El **Cuadro N° 10** muestra el déficit de agua y saneamiento en las viviendas y población de la provincia de Santiago de Chuco.

Cuadro N° 10 VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES CON DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN PROVINCIA, VIVIENDAS Y POBLACIÓN AFECTADA, 2007

N°	PROVINCIA, VIVIENDAS Y POBLACIÓN AFECTADA	DEPARTAMENTO	ÁREA DE RESIDENCIA							
			TOTAL		URBANA		RURAL			
			ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%		
94	SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD								
	Viviendas		10852	100	2629	24.2	8223	75.8		
	Población		47501	100	11309	23.8	36192	76.2		

Fuente: INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática

En el **Cuadro N° 11** se muestra la cantidad en número y porcentaje del déficit de agua y saneamiento en las viviendas y población del distrito de Quiruvilca.

Cuadro N° 11 VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES CON DÉFICIT DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO POR ÁREA DE RESIDENCIA, SEGÚN DISTRITO, VIVIENDAS Y POBLACIÓN AFECTADA, 2007

N°	DISTRITO, VIVIENDAS Y POBLACIÓN AFECTADA	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	ÁREA DE RESIDENCIA						
				TOTAL		URBANA		RURAL		
				ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	
254	QUIRUVILCA	SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD							
	Viviendas			2822	100	1304	46.2	1519	53.8	
	Población			12597	100	5984	47.5	6613	52.5	

Fuente: INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática

Los caseríos de El Hospital, Tayabal, Paybal y Chaguin no cuentan con sistema de agua potable y desagüe por lo que la eliminación de excretas se ha convertido en un foco de contaminación y en la mayoría de casas tienen sus letrinas distanciadas de sus viviendas así como se muestra en la **Figura N° 11** o en algunos casos algunos no tienen.

Figura N° 11 VIVIENDA CON SERVICIO DE SANEAMIENTO (LETRINA)



Fuente: Elaboración propia.

1.1.1.10. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Los caseríos de Chaguin, Tayabal, Paybal y El Hospital cuentan con un servicio de desagüe por arrastre hidráulico o letrinas con arrastre de agua, el cual su función es que las excretas sean arrastradas con ayuda del agua y en algunas zonas de los caseríos cuentan con UBS (Unidad Básica de Saneamiento).

1.1.1.11. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los caseríos involucrados en el presente proyecto no cuentan con los sistemas de energía eléctrica, ellos logran obtener electricidad o luz gracias a paneles solares hecho por ellos mismos pero solo son algunas viviendas que cuentan con este tipo de servicio de energía eléctrica, en el caserío de El Hospital ya cuenta con este servicio debido a que la Municipalidad Distrital

de Quiruvilca ha ejecutado diversos proyectos en el cual involucra el servicio de energía eléctrica.

1.1.1.12. OTROS SERVICIOS

COMERCIALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA VIAL

Gómez Cubas Patricia en su tesis “Diseño del mejoramiento de la trocha carrozable cruce el Bado – El Hospital, a nivel de afirmado, Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Región La Libertad” explica que los pobladores de Santiago de Chuco y Quiruvilca transportan sus productos agrícolas y viajeros a lomo de bestia por sus caminos de herradura, por las trochas carrozables que tiene y por la carretera de interconexión vial hasta los principales centro de comercialización más concurridos como en este caso se encuentran en la localidad de Quiruvilca y en la capital de Santiago de Chuco. Dicha comercialización se hace en las ferias semanales que se realizan entre los comerciantes intermediarios y la misma población quienes son los que llevan sus productos como son la papa; cebada, Chocho, etc., en algunas oportunidades llevan cabeza de ganado ovino u otros animales menores para su venta.

1.1.1.13. CLIMA

Los factores climatológicos del distrito se deben a la cordillera de los andes por la misma presenta un clima variado debido a la forma accidentada del suelo, presentando como clima propio de la sierra; semi seco-frío, con vientos, exposición solar y lluvias. La temperatura promedio anual que tiene la localidad es de 8,2 °C. Existe abundancia de precipitaciones con descarga de lluvias que son constantes como se caracteriza un cielo serrano. Las lluvias torrenciales se presentan entre los meses de diciembre extendiéndose hasta el mes de abril, a estas lluvias se les considera que entran a una época de invierno por lo que en este periodo se produce fuertes granizadas con caída de nieve. Entre los meses de abril y setiembre las lluvias son eventuales dando inicio al conocido verano andino, de los meses

de Junio, Agosto y Setiembre son épocas de viento, en esta época se registran fuertes ventarrones causando daños materiales a las viviendas, con ciertas interrupciones de días asolados y precipitaciones. Las noches y madrugadas durante estos meses son frígidos por lo que en las mañanas se puede apreciar el agua en las lagunas, riachuelos y en los lugares más altos se nota el descongelamiento.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

ABAD VELA, CESAR AUGUSTO & RODRIGUEZ TOVALINO, OSCAR DENIS (2015). “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE LAS MANZANAS Y QUILLUPAMPA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD”. Con esta tesis se beneficiará a 6052 hab. del distrito de Angasmarca (censos realizados en el 2013). Tiene como objetivo que la población de Quillupampa pueda tener acceso vehicular a la localidad de las Manzanas y al distrito de Angasmarca con una vía de 15 km aprox. Y poder comercializar eficientemente sus productos agrícolas, atender emergencias mucho más rápido y sobre todo mejorar la calidad de vida de la población en general.

GAMBOA AGUILAR, Sofía E. & VEGA MIRANDA, Anny. (2015). “DISEÑO DEL CAMINO A NIVEL DE AFIRMADO; PAPELILLO – HUAYGORRAL – SAN LORENZO – EL TAMBO, DISTRITO DE QUIRUVILCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD”. Reuniendo los parámetros de diseño de acuerdo al Manual de Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, y la Norma de Diseño Geométrico de carreteras DG – 2014 se realiza el diseño de una carretera para la población en la cual se beneficiará en diversos servicios como mejorar la modernización de los sectores y mejorar la calidad de vida de la población.

MEDRANO AGREDA, MANUEL BALTAZAR. (2015). “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL AFIRMADO DE LA CARRETERA CASERÍOS PACCHA – TAMBILLO- DISTRITO DE CACHICADAN – SANTIAGO DE CHUCO LA LIBERTAD”. Con la presente tesis se espera contribuir al

desarrollo y progreso de las localidades de Paccha, Tambillo del Distrito de Cachicacán y permite mejorar el servicio vial de dichas localidades y zonas circundantes.

ESPEJO BAYONA, JOHNATTAN LUCIO Y GARCIA RODRIGUEZ, LEONARDO LEONEL (2014). “MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA AGALLPAMPA – SALPO, A NIVEL DE ASFALTADO, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD”. Esta tesis fue desarrollada con el objetivo de hacer el mejoramiento de rehabilitación utilizando las normas del MTC y de esta manera dar solución a las deficientes condiciones de transitabilidad vehicular, la cual beneficiará a 30478 habitantes aproximadamente.

GÓMEZ CUBAS, PATRICIA. (2014). “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE: CRUCE EL BADO – HOSPITAL, A NIVEL DE AFIRMADO, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD”. En la presente tesis se realiza un estudio técnico siguiendo los parámetros del manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito, el que servirá como documento para hacer la gestión del financiamiento.

TOLEDO SANCHEZ, Carlos J. & VENTURA QUISPE, Sonia (2013) “ESTUDIO DE INGENIERÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS A NIVEL DE SUB-RASANTE PARA USO EN PROYECTOS DE VÍAS O CARRETERAS DE LA REGION LA LIBERTAD, ZONA NORTE”. Para la realización de esta tesis, se realizó la identificación de los tipos de suelos que existe en cada lugar con la ubicación de las calicatas en las provincias de Chepén, Pacasmayo, Ascope, Gran Chimú, Sanchez Carrión, Bolivar, apoyándose de los perfiles estratigráficos de las zonas cuyos índices de grupo sean óptimos para la construcción de las futuras vías.

LUNA BURGOS, JOSÉ LUIS & SEMINARIO GUARNIZ, JOAN ANTONIO. (2012). “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERÍOS CUCHANGA – CALLUNCHAS DEL DISTRITO DE SINSICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD”. En la presente tesis se plantea contribuir a mejorar las condiciones de

transporte uniendo a los poblados de cuchanga – callunchas, realizando un diseño de carretera colocando un mortero asfáltico “slurry seal” para mejorar y aumentar la vida útil de la carretera ante el tránsito vehicular y a las precipitaciones pluviales. Permitiéndole a la población beneficiarias un ahorro en costos de transporte desarrollando la agroindustria, el comercio y el turismo, generando nuevas fuentes de trabajo, esto apoyará a mejorar las condiciones de vida de la población campesina y comercializando sus cultivos autóctonos, así como difundiendo su artesanía.

PALACIOS INTUSCA, D’GREGORI LUCANA CUADROS, ZAIDA EMILIN. (2012). “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL CHULUCANAS – TAMBOGRANDE DEL DPTO DE PIURA (LONG. 33.8 KM)”. La tesis tiene como propósito brindar un mejor sistema de intercomunicación mejorando el nivel de vida de la población. Se verificará y comprobará los resultados en general del diseño del pavimento de obras de arte y otros temas importantes que influyen en la construcción total de la carretera.

SANTOS TRIGOZO, Ruy E. (2011). “DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE ALCANTARILLA DE LA CARRETERA SHAMBOYACU – LEJIA – PROVINCIA DE PICOTA” En esta tesis siguiendo los parámetros para el Diseño geométrico de la carretera se hizo la Velocidad Directriz, Visibilidad de parada y paso, dándole los valores adecuados para tener una pendiente máxima, capa de afirmado, peralte, radio mínimo, talud de corte, entre otras.

URTECHO VELAZQUEZ, I. i. (2011). “DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO SAN IGNACIO – LA FLORIDA, SINSICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD”. En la tesis presenta, da a conocer los estudios técnicos para construir una trocha carrozable a nivel de afirmado, describiendo todas las especificaciones técnicas para cumplir con los requerimientos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Teniendo en cuenta las consideraciones físicas, geográficas, económicas y sociales del lugar, suelo y condiciones climatológicas.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

El “REGLAMENTO NACIONAL DE VEHÍCULOS” (2016), describe los tipos de vehículos a usarse en el tipo de carretera dado en el proyecto, indicando sus características del vehículo las cuales serán aptos para que circulen en la carretera y siendo el vehículo escogido en el proyecto.

El “MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO” (2016) del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, indica las señalizaciones que se tendrán que colocar en toda obra de carreteras dependiendo la zona de ubicación dando los parámetros necesarios para el uso, ubicación y colocación de las señalizaciones.

El Manual De Carreteras: “SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS” SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS” (2014) tiene como objetivo ser una guía y herramienta abarcando el estudio sistemático de las características de los materiales y las condiciones específicas de los factores que inciden en el desempeño de los pavimentos, el tráfico, el clima y los sistemas de gestión vial.

Para el diseño geométrico, el “MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS” (2014), demuestra cuales son los procedimientos que se realizarán para la determinación de la velocidad directriz, distancia de visibilidad, curvas horizontales, secciones transversales y más elementos que serán usados en el diseño geométrico de la carretera del proyecto.

El “MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE” (2013) explica que cuando hay precipitaciones el agua no escurre en su totalidad por la carretera, por lo tanto, con las consideraciones dadas en el manual se realizará el diseño de los elementos de drenaje para conducir el agua o desviarla y no afecte a la carretera.

GOMEZ OREA DOMINGO Y GÓMEZ VILLARINO MARIA (2013). “Evaluación de Impacto Ambiental”, argumenta que el impacto ambiental es originado por la acción del hombre y se manifiesta en la manera de modificación del valor de los factores ambientales alterados interpretándose en el término para la salud y bienestar humano.

MENDOZA DUEÑAS JORGE (2012) “Técnica Topográfica Moderna” La topografía es una rama de la Ingeniería teniendo el propósito de determinar la posición relativamente de los puntos, mediante la recopilación y procesamiento de la información de parte físicas del geoide el cual permite describir la apariencia teórica de la Tierra.

El Ministerio de Transporte y comunicaciones en su “MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO” (2008), indica los procedimientos que se hace en el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito, debido a que en el Manual de Diseño Geométrico no hace mención al diseño de este tipo de carreteras por lo tanto este manual da los criterios y parámetros para realizar el diseño.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué características técnicas debe cumplir el Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad?

1.5. JUSTIFICACIÓN

El estudio es justificable ya que al realizar su diseño se tendrá una carretera que cuente con todas las condiciones y parámetros adecuados mejorando la transitabilidad vehicular, incluyendo la construcción de las obras hidráulicas correspondientes como son las cunetas para que tenga el drenaje que debe tener y el agua no perjudique a la carretera, tendrá las señalizaciones que requiere para que ya no genere más inseguridad en el viaje y así se facilitará el

traslado de los habitantes de las poblaciones cercanas y proporcionará el traslado de sus productos a diversas ciudades

Es de suma importancia el mejoramiento de la carretera debido a que se creará un micro corredor económico en la zona. A la población que será beneficiada le permitirá un ahorro en costos de transporte generando un efecto motivador en la producción agrícola, ganadería; desarrollando así la agroindustria, el comercio y el turismo, generando nuevas fuentes de trabajo, comercializando eficientemente sus cultivos autóctonos como los frutos secos, eucalipto, madera de los árboles de eucalipto y de pino. Habrá una reducción de tiempo de viaje hacia los centros educativos tanto como para los maestros como para los alumnos teniendo a disposición movilizaciones para trasladarse, a las postas médicas atendiendo emergencias mucho más rápido y sobre todo esto ayudará a mejorar las condiciones.

Se va a minorar el riesgo de la contaminación del aire producido por el polvo que se genera en el camino cada vez que pasan los vehículos y cuando se seca el lodo, cumplirá al mismo tiempo con la conservación de las especies que se encuentran en la zona tanto en los animales como en la vegetación, respetando los espacios las plantaciones de árboles de eucalipto y pino, el pase del agua y los ecosistemas existentes en la zona de estudio. Al realizar este proyecto habrá un gran avance en la interacción ambiente, planificación y desarrollo, ayudando también a la finalización de los proyectos turísticos planteados por las autoridades de la zona como lo que es la plantación de árboles de pino, teniendo en cuenta la protección ambiental y dándole mejor calidad de vida a la población.

De acuerdo con lo expresado se ha planteado realizar el “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad” con el fin de mejorar la infraestructura vial de la zona siguiendo los parámetros de la norma vigente del Diseño Geométrico de Carreteras 2014 del Ministerio de Transportes.

1.6. HIPÓTESIS

La hipótesis es implícita y se evidencia con los resultados de los estudios técnicos.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

Realizar el Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Elaborar el estudio de mecánica de suelos.
- Realizar los estudios hidrológicos y obras de arte de la zona.
- Elaborar el diseño geométrico de la carretera.
- Realizar el diagnóstico del estudio de Impacto Ambiental.
- Realizar el presupuesto general del proyecto basado en el análisis de costos unitarios.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente diseño es no experimental, así que se usará el estudio descriptivo y por lo tanto el esquema a usar será el siguiente:



M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y población Beneficiada.

O: Información que se recoge del proyecto

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

- **Variable:** “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad”
- **Definición:** El diseño de una carretera se basa en un diseño geométrico lo cual es la parte más importante dentro del proyecto “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad”, ya que determinará la ubicación y su forma geométrica definida por los elementos de la carretera; por lo tanto debe ser funcional, segura, estética, económica y compatible con el medio ambiente.
- **Topografía del Terreno:** Está elaborada en base a las medidas obtenidas en el campo y el procesamiento de la información para obtener perfiles y secciones.
- **Estudio de mecánica de Suelos:** Son ensayos que se realizan con el propósito de obtener las características físicas – mecánicas de los suelos en el terreno donde se ejecutará un proyecto.

- **Estudios Hidrológicos:** Está dedicada al estudio de las aguas de la Tierra, incluyendo su presencia, distribución y circulación a través del ciclo hidrológico.
- **Diseño Geométrico de la carretera:** Es elaborado en base a parámetros establecidos en la norma del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- **Costos y presupuestos:** Cálculos en base a los Metrados, utilizando costos acorde al mercado.

2.2.1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad	El diseño de una carretera se basa en un diseño geométrico lo cual es primordial dentro del Proyecto “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad”, que determinará la ubicación y su forma geométrica definida por	Utilizando las técnicas de Ingeniería Civil se realizará el diseño de la carretera mediante la aplicación de la topografía teniendo la representación del terreno en base a medidas obtenidas en campo y en el procesamiento de información. El estudio de suelos se obtendrá mediante resultados obtenidos de los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos. Para la hidrología se hará uso de	Levantamiento Topográfico	Trazo, Nivel y Replanteo.	m
				Perfil Longitudinal	m
				Secciones Transversales	m ³
			Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	%
				Peso Específico	Gr/m ³
				Límites de Atterberg	%
				Contenido de Humedad	%
				CBR	%
				Proctor Modificado	Gr/m ³
				Capacidad Portante	N/m ²
			Hidrología y Obras de Arte	Intensidad de Precipitación	m/s
				Humedad del suelo	%
				Caudal	m ³ /s
				Cuencas	Km ²
				Cunetas	m

<p>los elementos de la carretera; por lo tanto debe ser funcional, segura, estética, económica y compatible con el medio ambiente.</p>	<p>métodos de medición mediante mapas cartográficos del IGM y teniendo datos orográficos del SENAMHI. Se determinará la línea de base ambiental identificando y evaluando el impacto socio ambiental. El diseño geométrico y estructural se hará en base a parámetros establecidos y cálculos obtenidos en los metrados utilizando los costos dados en el mercado.</p>		Alcantarillas	Pulg.
		<p>Diseño Geométrico de la carretera, señalización, seguridad vial</p>	Velocidad de Diseño	Km/hr
			Pendiente	%
			Peralte	%
			Radio Mínimo	m
			Talud de Corte	%
			Sobreechanco	m
		Señalización	Und.	
		<p>Impacto Ambiental</p>	Impacto Positivo	%
			Impacto Negativo	%
		<p>Costos y Presupuestos</p>	Metrados	m, m ² , m ³ , ...
			Presupuesto General	S/.
			Costos Unitarios	S/.
			Costos Generales	S/.
			Fórmula Polinómica	%

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

- **Población:** Estudio del camino El Hospital – Chaguin
- **Muestra:** No se trabaja con muestra
- **Muestreo:** No hay muestreo

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

- **Técnicas:**
 - Observación a través del:
 - Trazo de la Poligonal y Levantamiento Topográfico
 - Análisis de Suelos

- Recopilación y clasificación estadística de información

- **Instrumentos:**

- Guía de Observación
- Estación Total
- Altimetro
- Eclímetro
- Wincha
- Instrumentos del laboratorio de mecánica de suelos UCV

2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis e interpretación de resultados obtenidos durante la investigación se considerarán los criterios técnicos y especificación dadas en el reglamento vigente del Diseño Geométrico de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, asimismo teniendo como referencia el marco teórico por lo tanto se buscara que sea un proyecto de seguridad, servicio, economía y estética que cubran todas las expectativas. Para facilitar el procesamiento de los datos se usaron tablas y programas especializados, como el AutoCad, Civil 3D, S10, Ms Project, Excel, Google Earth para la ubicación del lugar a estudiar, gráficos.

El tratamiento de los datos se analizará analíticamente elaborando textos, planos y cuadros de resumen siendo cada uno de ellos debidamente descritos, interpretados y sustentados.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto está elaborado los valores morales y éticos para beneficiar a la población de interés común, que son el distrito de Quiruvilca, los caseríos El Hospital, Paybal, Tayabal, Chaguin, contando con la autorización de la municipalidad Provincial de Santiago de Chuco a través del documento mostrado en el **Anexo N° 23** además asegurando la protección del medio ambiente.

III. RESULTADOS

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

La topografía es un factor principal de la localización física de la carretera por lo tanto el primer estudio que se realizó fue la topografía, obteniendo estos datos afectará el alineamiento horizontal de la carretera, sus pendientes, sus distancias de visibilidad y sus secciones transversales. Según las clasificaciones que da el Ministerio de Transporte y Comunicaciones a los terrenos se ha tenido en cuenta que la carretera del presente proyecto está ubicado en un terreno accidentado.

3.1.1 GENERALIDADES

La ubicación de una carretera y su diseño depende de la topografía de la zona y las características geológicas los cuales intervienen de manera predominante en la elección de una ruta.

La topografía se realizó guiándonos de la trocha carrozable ya existente utilizando el equipo topográfico correspondiente (estación total y prisma), estableciendo así el posible trazo de la de ruta considerando las pendientes mínimas y máximas, tipo de suelo de la zona, zonas de escurriendo de agua, ubicación de obras de arte, etc., además se ubicó y marco en el terreno los puntos iniciales y finales en el área que se realizó el levantamiento topográfico del terreno, estos datos servirán para realizar el mejoramiento de la trocha carrozable que reúna las mejores condiciones técnicas y económicas que exige todo proyecto.

3.1.2 UBICACIÓN

El estudio topográfico del presente proyecto se realizó en el camino existente que unen los caseríos de El Hospital, Paybal, Tayabal y Chaguin ubicados en el distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad.

3.1.3 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

El reconocimiento de la trocha carrozable consistió en trasladar a la zona de estudio al personal de apoyo y equipo topográfico por medio de un vehículo particular.

La trocha carrozable está ubicada en una zona donde presenta un terreno ondulado y accidentado el cual está cubierto mayormente por vegetación silvestre y cultivos de la zona.

En el trayecto del camino se ubicaron las obras de arte los cuales son las alcantarillas, tiene 1 pontón de 5 metros de largo, 4 m de ancho, de concreto armado y se encuentran en buen estado permitiendo el pase normal de la quebrada, pero existe gran falta de cunetas ya que siendo una zona de abundancia de vegetación hay escurrimiento de agua perjudicando así a la trocha existente. También se ubicó una cantera de afirmado el cual será utilizado en la ejecución del proyecto.

Luego de realizarse el reconocimiento de la zona de estudio y del terreno que está conformado, se determinó la ubicación in situ del punto inicial, final y de paso obligado, los cuales son puntos que orientan el camino de la vía.

3.1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Constó en una inspección de manera rápida observando el estado en que se encuentra el camino de la trocha carrozable existente, el diseño geométrico del camino y otros componentes que pueda tener.

El reconocimiento del terreno se realizó con la ayuda de un vehículo particular y en partes donde el vehículo no podía tener un pase accesible se realizaba a pie, con esto se pudo observar la presencia de erosión, deformaciones, baches, los anchos de la calzada no adecuados, los radios de giro muy pequeños perjudicando y generando gran inseguridad para el transeúnte, inexistencia de obras de drenaje ocasionando el mal estado de la vía

3.1.4.1 Personal

- 01 Topógrafo
- 04 ayudantes

3.1.4.2 Equipos

- 01 Estación Total Topcon ES-105
- 02 Jalones con prismas
- 01 GPS Garmin 64S
- 02 Winchas de 50 m y 8 m
- 01 Cámara topográfica
- 01 Vehículo particular

3.1.4.3 Materiales

- Pintura
- Brochas
- Spray rojo
- Libretas de campo

3.1.5 PROCEDIMIENTO

3.1.5.1 Levantamiento Topográfico de la Zona

Una vez efectuado el reconocimiento, se procede a realizar el levantamiento topográfico de la faja de terreno. Para este proceso se eligió utilizar una estación total con sus respectivos prismas con la finalidad de radiar la mayor área posible de la zona para determinar la geometría del terreno y así analizar el nuevo trazo diseñado.

Se realizó el levantamiento topográfico marcando los puntos del eje de la trocha carrozable con distancias a cada 20.00 metros y en curvas cerradas o de volteo a cada 10.00 metros.

Tuvo una duración de cinco (05) días. Teniendo la información necesaria del trabajo en campo, se procederá a realizar los trabajos en gabinete.

3.1.5.2 Puntos de Georreferencia

Para iniciar con el trabajo del levantamiento topográfico se deben de tener los puntos de Georreferencia las cuales son las coordenadas del punto inicial y del punto final de la carretera.

COORDENADAS DE PUNTO DE
INICIO UTM WGS 84 ZONA 17S

Este: 805895.592
Norte: 9106391.814
Altitud: 3476.19 m.s.n.m.

COORDENADAS DE PUNTO DE
FIN UTM WGS 84 ZONA 17S

Este: 808248.333
Norte: 9104284.000
Altitud: 3148.25 m.s.n.m.

3.1.5.3 Puntos de Estación

Cuadro N° 12 PUNTOS DE ESTACIÓN

PUNTOS DE ESTACIÓN	COORDENADAS		ELEVACIÓN
	ESTE	NORTE	
E1	805800	9106439	3486.125
E2	805636	9106347	3463.776
E3	805742	9106310	3448.762
E4	805885	9106234	3442.516
E5	805939	9106068	3416.453
E6	806132	9106097	3394.110
E7	806041	9105983	3374.410
E8	806047	9105914	3352.946
E9	805934	9105866	3363.786
E10	805911	9105775	3340.760
E11	805936	9105709	3323.370
E12	806015	9105744	3306.161
E13	806123	9105844	3303.691
E14	806268	9105831	3293.790
E15	806432	9105722	3285.947
E16	806496	9105641	3272.413
E17	806372	9105659	3242.106
E18	806273	9105689	3250.750
E19	806207	9105562	3228.454
E20	806173	9105499	3222.534
E21	806142	9105407	3208.540
E22	806072	9105354	3215.710
E23	805996	9105279	3219.531
E24	805992	9105210	3207.334
E25	806028	9105169	3211.240

E26	806181	9105194	3206.683
E27	806181	9105243	3196.093
E28	806409	9105271	3205.087
E29	806490	9105251	3211.551
E30	806627	9105148	3204.098
E31	806691	9105092	3201.040
E32	806695	9105047	3204.100
E33	806737	9104967	3191.450
E34	806706	9104929	3199.182
E35	806683	9104865	3205.244
E36	806642	9104779	3221.033
E37	806742	9104790	3200.080
E38	806774	9104762	3203.190
E39	806888	9104748	3189.469
E40	806984	9104693	3178.070
E41	807015	9104606	3189.753
E42	807087	9104484	3196.615
E43	807221	9104459	3176.009
E44	807299	9104444	3175.880
E45	807320	9104442	3176.016
E46	807339	9104378	3204.150
E47	807405	9104437	3170.286
E48	807456	9104509	3136.746
E49	807480	9104433	3168.061
E50	807617	9104474	3139.094
E51	807648	9104458	3147.463
E52	807723	9104482	3136.941
E53	807804	9104526	3123.100
E54	807923	9104483	3130.020
E55	807996	9104405	3142.713
E56	808088	9104350	3145.178
E57	808177	9104285	3148.982
E58	808241	9104289	3145.175

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.4 Códigos Utilizados en el Levantamiento Topográfico

- Eje
- Eje Derecho

- Eje Izquierdo
- TN (terreno natural)
- Alcantarilla
- Pase de agua
- Casa
- Puente

3.1.6 TRABAJO DE GABINETE

Concluido el trabajo de campo, se transfieren los datos de la Estación Total a la computadora a través del menú Survey, obteniendo los datos en el Microsoft Excel se exporta al AutoCAD Civil 3D teniendo los puntos necesarios para elaborar el tramo de la carretera.

3.1.6.1 Procesamiento de la Información de Campo y Dibujo de Planos

Se realizó los siguientes procesos:

- Importación de los puntos tomados del levantamiento topográfico.
- Se creó la superficie con los puntos obtenidos del levantamiento topográfico.
- Se hizo la triangulación de la superficie para visualizar la carretera existente.
- Se realizó el trazado de la poligonal de la carretera.
- Se pudo comprobar las áreas que no cumplían con los parámetros de diseño y corrigió siguiendo los criterios de las normas establecidas.
- Se calculó radios simples y de giro.
- Se hizo el perfil longitudinal para iniciar con el diseño geométrico vertical.
- Se elaboraron los planos respectivos para el presente proyecto.

Importación de Puntos

Los puntos que se tomaron al realizar el levantamiento topográfico con la ayuda de la Estación Total serán importados al Software Microsoft Excel, estos datos incluyen las coordenadas Este, Norte, Cota y descripción de las características del punto que ha sido medido en formato “.csv” delimitado por comas, luego de importar los datos se eligió el estilo de “PNEZD” que son las características de: punto, norte, este, altura y descripción.

Superficie

Con la importación de los puntos del Software Microsoft Excel al AutoCAD Civil 3D se pudo realizar la superficie del terreno para que así se generen las curvas de nivel en el Software dándole un modelado de la geografía del terreno en estudio.

Triangulación

La triangulación se corrige para dar la forma de la carretera existente.

Trazo de la Poligonal

Se realizará el trazado de una poligonal abierta, teniendo coordenadas de inicio y fin los cuales serán diferentes y las elevaciones, también se determina las coordenadas de los puntos de intersección (PI's), ángulos y azimuts.

Cálculo de Radios

Se realizó el cálculo manual de los radios que tiene la carretera debido a que había más de 3 curvas que no cumplían con los radios que se indican en el Manual de Carreteras DG-2014.

Perfil Longitudinal

La realización del perfil longitudinal tiene como función la determinación del relieve y el tipo de topografía de la zona donde se realiza el proyecto, por lo que al realizar este perfil longitudinal del alineamiento de la carretera se podrá determinar si este cumple con todos los parámetros establecidos por el Manual de Carreteras y también ayudará a definir si se realizará una ampliación dicha carretera.

Escala

En la elaboración de los planos en planta, perfil longitudinal y secciones transversales se van a usar las escalas que indican las normas de presentación.

Elaboración de planos

Topográfico:

- ❖ Plano de Ubicación
- ❖ Plano Clave

Diseño Geométrico

- ❖ Planta y perfil longitudinal por cada kilometro
- ❖ Plano de secciones transversales
- ❖ Plano de secciones típicas

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA

3.2.1 ESTUDIO DE SUELOS

Al realizar el estudio de Mecánica de Suelos del presente proyecto se podrá determinar las propiedades físicas y químicas que tiene el terreno obteniendo con estos estudios los resultados necesarios para saber el comportamiento mecánico del suelo, la composición que tiene cada estrato del terreno y la ubicación de la capa freática en la excavación de cada tramo.

3.2.1.1 Alcance

Los ensayos de mecánica de suelos para las calicatas extraídas en los tramos del presente proyecto denominado: “DISEÑO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.”, será solo en la zona de estudio del proyecto y de ninguna otra manera serán de otras zonas.

3.2.1.2 Objetivos

Identificar y determinar la clasificación y características físicas, químicas y mecánicas de los tipos de suelos que existan a todo lo largo de la ruta del proyecto denominado: “DISEÑO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN,

DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.”

3.2.1.3 Descripción del Proyecto

UBICACIÓN

Caseríos	:	El Hospital, Paybal, Tayabal y Chaguin
Distrito	:	Quiruvilca
Provincia	:	Santiago de Chuco
Departamento	:	La Libertad

CARACTERÍSTICAS LOCALES

La zona del presente proyecto se encuentra ubicado geográficamente en sierra Liberteña el cuál va conectando cuatro caseríos que son El Hospital, Tayabal, Paybal y Chaguin los cuales son pertenecientes del distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad. El punto de inicio de la carretera comienza en el caserío de El Hospital a una altura de 3476 m.s.n.m. siendo el punto más alto y finaliza en el Caserío de Chaguin a los 3153 m.s.n.m. siendo este punto la parte más baja de la carretera. Los factores climatológicos del distrito se deben a la cordillera de los andes por la misma presenta un clima variado debido a la forma accidentada del suelo, la temperatura promedio oscila entre los 8,2 °C, el clima en estos caseríos normalmente es frío con una media anual de 7 a 10°C, en ocasiones llega a bajar hasta los 4°C. Hay abundante precipitación estacional pluvial (enero – abril) alcanzando un promedio de 800 ml. La época más fría es entre los meses de mayo a julio.

3.2.1.4 Descripción de los Trabajos

Para el presente proyecto se realizaron excavaciones en los suelos mediante la ejecución de pozos con un área de 1.00 m x 1.00 m y con una profundidad de 1.50 m aproximadamente para obtener calicatas a cada 1 km cada una para así a través de los estudios de suelos respectivos se logre tener la información correspondiente de cada calicata.

Las calicatas fueron hechas siguiendo lo que indica el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos de la MTC, tomando como observación que las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada.

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CALICATAS Y UBICACIÓN

- Número de calicatas : 7 calicatas
- Ubicación : cada calicata a cada kilometro

Cuadro N° 13 NÚMERO DE CALICATAS EN EXPLORACIONES DE SUELOS

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo volumen de Tránsito: Carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada	Con una profundidad de 1.50 m aproximadamente	1 Calicata por kilometro

Fuente: Elaboración propia, considerando el Cuadro 4.1 Número de Calicatas para exploración de suelos del Manual Suelos Geología, Geotécnia y Pavimentos del MTC

Las calicatas han sido ubicadas longitudinalmente, en forma alternada y dentro de la faja que cubre el ancho de la calzada tal como lo indica el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos” Sección: Suelos y Pavimentos.

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ENSAYOS DE CBR

Para poder determinar el número de Ensayos de CBR se logrará con la ayuda de las consideraciones del Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección Suelos y Pavimentos del Ministerio de Transporte el cual determina lo siguiente:

Cuadro N° 14 EXPLORACIÓN DE SUELOS: NÚMERO DE ENSAYOS DE CBR

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas
Carretera de Bajo volumen de Tránsito: Carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	Con una profundidad de 1.50 m aproximadamente	Cada 3 Kilómetros se realizará un CBR.

Fuente: Elaboración propia, considerando el Cuadro 4.2 Número de Ensayos Mr y CBR del Manual Suelos Geología, Geotécnia y Pavimentos del MTC

UBICACIÓN DE LAS CALICATAS

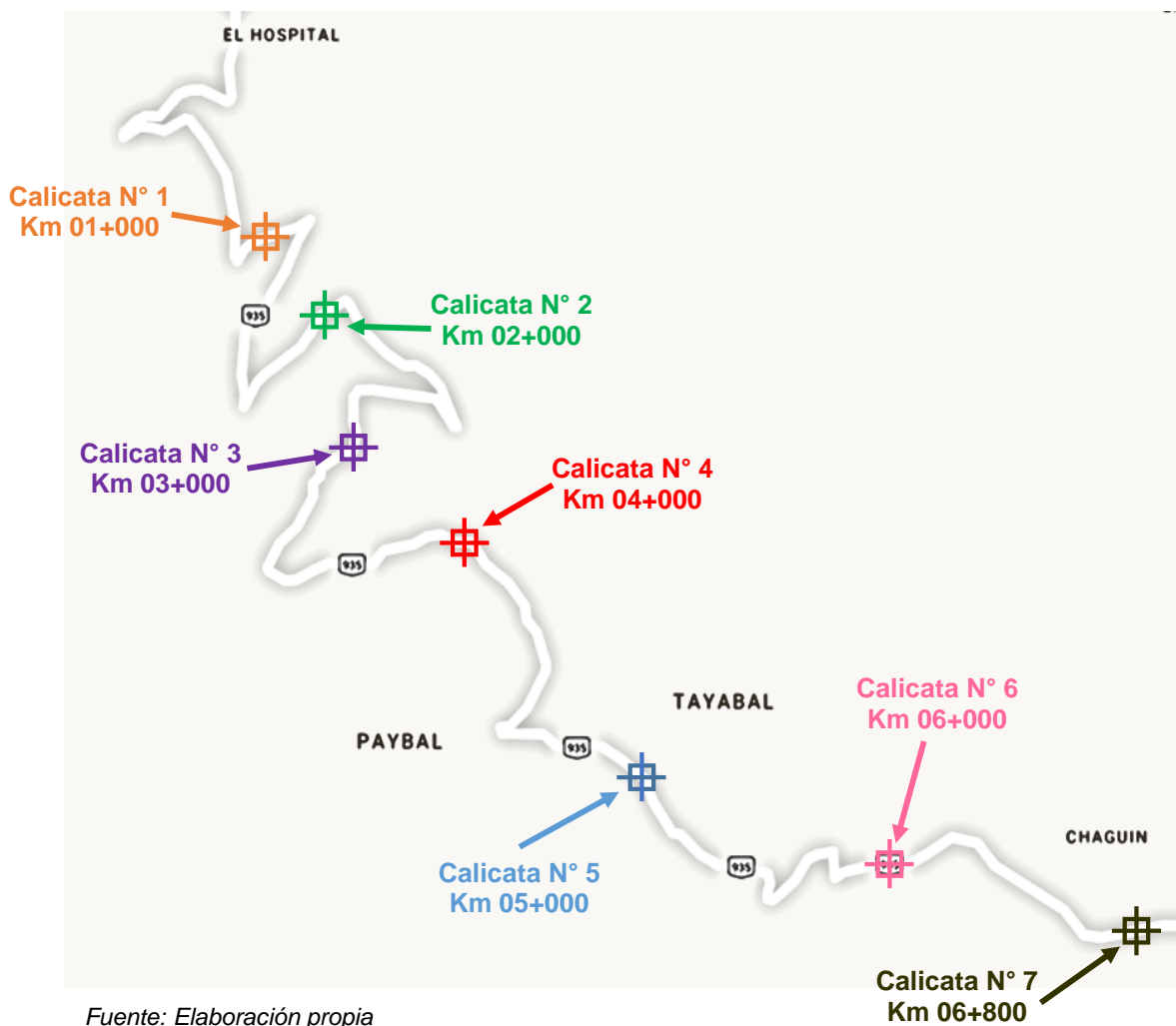
En el **Cuadro N° 15** y en la **Figura N° 12** se aprecia la distribución de las calicatas a lo largo de la carretera existente.

Cuadro N° 15 UBICACIÓN DE CALICATAS

Ubicación	Calicata	Kilometro	Profundidad (m)
El Hospital	C 01	Km 01+000	1.50
El Hospital	C 02	Km 02+000	1.50
Paybal	C 03	Km 03+000	1.50
Paybal	C 04	Km 04+000	1.50
Tayabal	C 05	Km 05+000	1.50
Chaguin	C 06	Km 06+000	1.50
Chaguin	C 07	Km 06+800	1.50

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12 UBICACIÓN DE LAS CALICATAS EN MAPA



TIPOS DE ENSAYOS A EJECUTAR

Los ensayos a los que fueron sometidas las muestras representativas de la zona fueron hechas en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo Trujillo fueron las siguientes:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422, MTC E107
- Contenido de Humedad ASTM D-2216, MTC E108
- Límites de Atterberg:
 - Límite Líquido ASTM D-4318, MTC E110
 - Límite Plástico ASTM D-4318, MTC E111
 - Índice de Plasticidad MTC E111
- Clasificación SUCS ASTM D-2487
- Clasificación ASSHTO M-145
- California Bearing Ratio ASTM D-1883, MTC E132
- Proctor Modificado ASTM D-1557, MTC E115

Estos ensayos fueron realizados bajo las normas de la American Society For Testing and Materials (A.S.T.M.), incluyendo el Manual de Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos. También ver **Anexo N° 24**.

DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS

- **Calicata N°01:**
 - E-1/0.00 - 1.50m.**
 - Ubicación: KM 01+000
 - Clasificación SUCS: Suelo “**ML**” - material limo arenoso.
 - Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-4 (2)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **55.56%** de finos.
 - Contenido de Humedad: **11.62%**
 - Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°02:**

- E-1/0.00 - 1.50m.**

- Ubicación: KM 02+000
 - Clasificación SUCS: Suelo “**SM**” - material arena limosa.
 - Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-4 (1)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **41.5%** de finos.
 - Contenido de Humedad: **11.12%**
 - Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°03:**

- E-1/0.00 - 1.50m.**

- Ubicación: KM 03+000
 - Clasificación SUCS: Suelo “**GM**” - material grava limosa con arena.
 - Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-4 (1)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **47.7%** de finos.
 - Contenido de Humedad: **16.53%**
 - Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°04:**

- E-1/0.00 - 1.50m.**

- Ubicación: KM 04+000
 - Clasificación SUCS: Suelo “**ML**” - material limo arenoso.
 - Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-4 (4)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **58.26%** de finos.
 - Contenido de Humedad: **17.98%**
 - Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°05:**

- E-1/0.00 - 1.50m.**

- Ubicación: KM 05+000
- Clasificación SUCS: Suelo “**ML**” - material limo arenoso con grava.
- Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-6 (4)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **50.55%** de finos.
- Contenido de Humedad: **18.64%**
- Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°06:**

E-1/0.00 - 1.50m.

- Ubicación: KM 06+000
- Clasificación SUCS: Suelo “**ML**” - material limo de baja plasticidad.
- Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-5 (11)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **94.09%** de finos.
- Contenido de Humedad: **18.35%**
- Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

- **Calicata N°07:**

E-1/0.00 - 1.50m.

- Ubicación: KM 06+800
- Clasificación SUCS: Suelo “**ML**” - material limo de baja plasticidad.
- Clasificación ASSHTO: Suelo “**A-7-6 (18)**” - material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como sub-grado. Con un **94.58%** de finos.
- Contenido de Humedad: **20.8%**
- Un solo estrato a profundidad de 1.50 m.

El material del suelo que más predomina en el terreno de este proyecto es el suelo limoso, según como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO DE RESUMEN DE LAS CALICATAS

Cuadro N° 16 CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS

N°	DESCRIPCION DEL ENSAYO	UNIDAD	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07
			E01	E01	E01	E01	E01	E01	E01
01	GRANULOMETRIA								
01.01	N° 3/8"	%	99.14	93.67	76.62	93.3	80	100	100
01.02	N° 1/4"	%	98.78	93.02	73.84	91.91	77.8	100	100
01.03	N° 4	%	98.44	92.56	72.06	90.88	76.38	99.94	99.94
01.04	N° 10	%	94.74	87.11	68.77	87.59	72.65	98.89	98.93
01.05	N° 40	%	65.78	46.45	59	75.4	60.98	96.12	96.34
01.06	N° 60	%	60.16	44.98	53.92	69.31	56.37	95.09	95.51
01.07	N° 200	%	55.56	41.5	47.7	58.26	50.55	94.09	94.58
02	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	11.62	11.12	16.53	17.98	18.64	18.35	20.8
03	LIMITE LIQUIDO	%	32	32	34	38	39	41	45
04	LIMITE PLASTICO	%	25	24	27	29	27	32	29
05	INDICE DE PLASTICIDAD	%	7	8	7	9	12	9	16
06	CLASIFICACION SUCS		ML	SM	GM	ML	ML	ML	ML
07	CLASIFICACION AASHTO		A-4 (2)	A-4 (1)	A-4 (1)	A-4 (4)	A-6 (4)	A-5 (11)	A-7-6 (18)
08	CBR								
08.01	MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.784	-	-	1.798	-	-	1.761
08.02	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%	12.58	-	-	11.56	-	-	14.59
08.03	CBR AL 100%	%	11.89	-	-	11.26	-	-	10.79
08.04	CBR AL 95%	%	8.61	-	-	8.51	-	-	8.31
09	NIVEL FREATICO	m	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 ESTUDIO DE CANTERA

Una cantera es el lugar de acumulación o es almacenamiento natural de material apropiado el cual será utilizado para cualquier proyecto de carretera. Con el estudio de canteras va a permitir ubicar, identificar y clasificar el material de préstamo a utilizarse en la conformación de las estructura del pavimento y obras de concreto del proyecto.

3.2.2.1 Identificación de Cantera

NOMBRE DE LA CANTERA: Cantera "Tayabal"

UBICACIÓN DE LA CANTERA: Se ubica en la progresiva km 05+600 de la carretera en estudio.

FORMA DE EXPLOTACIÓN: Su extracción del material será usando maquinaria pesada como retroexcavadoras y cargador frontal, y para el transporte del material se usarían volquetes de 15 m³.

3.2.2.2 Evaluación de las Características de la Cantera

Cuadro N° 17 CARACTERÍSTICAS DE LA CANTERA

N°	DESCRIPCION DEL ENSAYO	UNIDAD	CANTERA E-X
01	GRANULOMETRIA		
01.01	N° 3/8"	%	51.78
01.02	N° 1/4"	%	38.09
01.03	N° 4	%	31.51
01.04	N° 10	%	19.98
01.05	N° 40	%	9.72
01.06	N° 60	%	8.12
01.07	N° 200	%	6.33
02	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	12.79
03	LIMITE LIQUIDO	%	19
04	LIMITE PLASTICO	%	12
05	INDICE DE PLASTICIDAD	%	7
06	CLASIFICACION SUCS		GW-GC
07	CLASIFICACION AASHTO		A-2-4 (0)
08	CBR		
08.01	MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm ³	2.016
08.02	OPTIMO C. HUMEDAD	%	7.24
08.03	CBR AL 100%	%	62.21
08.04	CBR AL 95%	%	49.91
09	NIVEL FREATICO	m	-

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA

Será aquella fuente de agua que lleve considerable caudal en todo el año.

3.2.3.1 Ubicación

La fuente de agua que se encuentra más cercana a la zona de estudio es el Río Chacomas, pero también existe una quebrada que intersecta con la carretera en estudio (**Ver Figura N° 13**), siendo estas dos fuentes de aguas el recurso hídrico que facilitará el abastecimiento de agua.

Figura N° 13 UBICACIÓN DE LA FUENTE DE AGUA



Fuente: Elaboración propia

3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE

3.3.1 HIDROLOGÍA

3.3.3.1 Generalidades

Otro de los estudios primordiales al realizar el desarrollo de un proyecto de infraestructura vial o de una carretera es también el Estudio Hidrológico, ya que de este estudio se obtiene los parámetros que se necesitarán para el cálculo y diseño de las correspondientes obras de arte que debe tener el proyecto, tales como los aliviaderos, badenes, cunetas, alcantarillas pontones y/o puentes.

3.3.3.2 Objetivos del Suelo

Se dará soluciones de drenaje para las épocas de lluvia que sucederá en la zona de estudio, así también se diseñarán las respectivas obras de arte tomando en cuenta la economía del proyecto.

3.3.3.3 Estudios Hidrológicos

- Distribuciones
- intensidades máximas
- Regresión
- Curva IDF
- Calculo de caudales de diseño para cunetas
- Cálculo de cunetas
- Calculo de caudales de diseño para aliviaderos
- Cálculo de aliviaderos
- Datos hidrograma – características de las cuentas de drenaje
- Método de hidrograma unitario triangular

3.3.2 INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA Y CARTOGRÁFICA

3.3.2.1 Información Pluviométrica

Los datos de las precipitaciones de la zona fueron obtenidos de la estación pluviométrica más cercana al lugar de estudio el cual se encuentra en el distrito de Cachicadán y el nombre de la estación es Cachicadán, el cual da información sobre las precipitaciones máximas en 24 horas. Esta estación tiene las características climatológicas similares, estas son demostradas en el **Cuadro N° 18**.

Cuadro N° 18 ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	TIPO	ENTIDAD OPERADORA	UBICACIÓN		ALTITUD m.s.n.m.	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PERIODO DE REGISTRO
			LATITUD	LONGITUD				
SANTIAGO DE CHUCO	CONVENCIONAL	SENAMHI	08° 8' S	78° 10' W	2900	SANTIAGO DE CHUCO	LA LIBERTAD	1980 - 2015

Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI

3.3.2.2 Precipitaciones Máxima en 24 Horas

En el **Cuadro N° 19** se presenta las series históricas de precipitaciones máximas durante las 24 horas entre los años de 1995 hasta el año 2016 proporcionados por el SENAMHI.

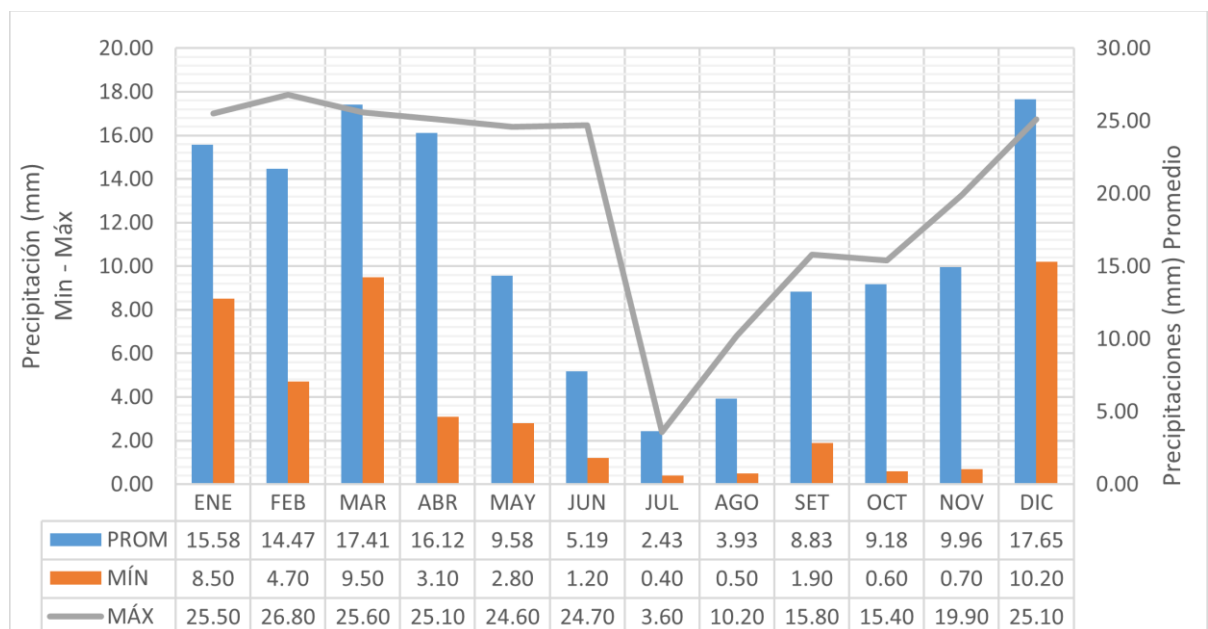
Cuadro N° 19 SERIES HISTORICAS DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 horas (mm) DE LA ESTACIÓN SANTIAGO DE CHUCO

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Máx.
1980	11.3	4.7	15.8	25.1	3.4	2.5	0.5	0.5	6.2	9.4	19.9	16.8	25.10
1981	23.2	14.5	25.6	3.1	10.52	24.7	0.4	2.6	7.1	6.3	4.4	12.9	25.60
1982	8.5	12.9	9.8	12.2	6.8	1.2	1.7	1.6	5.2	3.2	10.2	25.1	25.10
1983	10.6	12.8	10.8	11.9	7.5	2	1.9	2.8	5.4	3.3	8.5	21.4	21.40
1984	12.8	12.8	11.7	11.5	8.1	2.8	2	4	5.6	3.4	6.9	22	22.00
1985	20.5	12.6	13.6	10.8	9.4	4.3	2.3	6.3	5.9	3.6	3.5	10.2	20.50
1986	25.5	12.2	17.3	9.3	11.9	7.35	2.8	6.8	9	3.2	13.6	16.2	25.50
1987	10.5	9.5	9.5	23.5	2.8	3.4	3.2	10	5.3	0.6	0.7	14.4	23.50
1988	13.2	10.5	14.4	21	6.4	4.5	3.2	5.5	10.6	7.1	7.2	15.5	21.00

1989	14.6	11	16.8	19.8	8.2	5	3.2	3.2	13.2	9.7	10.4	10.6	20.60
1990	14	15.9	20.5	22	8.8	3.1	2.2	2.2	12.7	12.2	14.6	18	22.00
1991	16.1	15.2	19.5	17.7	5.8	8.1	2.5	6.2	7.3	13.6	8.7	16.9	19.50
1992	17.3	21	21	15.1	15.2	4.9	3.1	4.7	10.2	12.1	9.5	17.8	21.00
1993	15.9	18.8	19.7	16.2	14.4	3.1	2.9	3.1	9.2	13.8	11	16.7	19.70
1994	16.4	15.1	19.5	17.4	12.2	4.3	3.1	2	12.5	13.7	12.3	19.7	19.70
2011	15.9	11.4	19.2	18.5	9.9	5.5	3.2	0.9	15.8	13.5	13.6	22.6	22.60
2012	13.3	20.8	24.2	24.2	9.3	1.2	1.2	1.2	12.2	14	18.7	15.8	24.20
2013	18.2	14.4	18.4	13.4	2.8	13	3	10.2	1.9	14.9	2.8	15.7	18.40
2014	18.4	26.8	22.5	12.5	24.6	1.6	3.6	3.2	13	10.5	10.3	18.8	26.80
2015	15.4	16.5	18.4	17.2	13.5	1.2	2.5	1.5	8.2	15.4	12.4	15.8	18.40
Promedio	15.58	14.47	14.41	16.12	9.58	5.19	2.43	3.93	8.83	9.18	9.96	17.65	22.13
Mín.	8.50	4.70	9.50	3.10	2.80	1.20	0.40	0.50	1.90	0.60	0.70	10.20	18.40
Máx.	25.50	26.80	25.60	25.10	24.60	24.70	3.60	10.20	15.80	15.40	19.90	25.10	26.80

Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI

Figura N° 14 DIAGRAMA DE PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL – ESTACIÓN SANTIAGO DE CHUCO



Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI

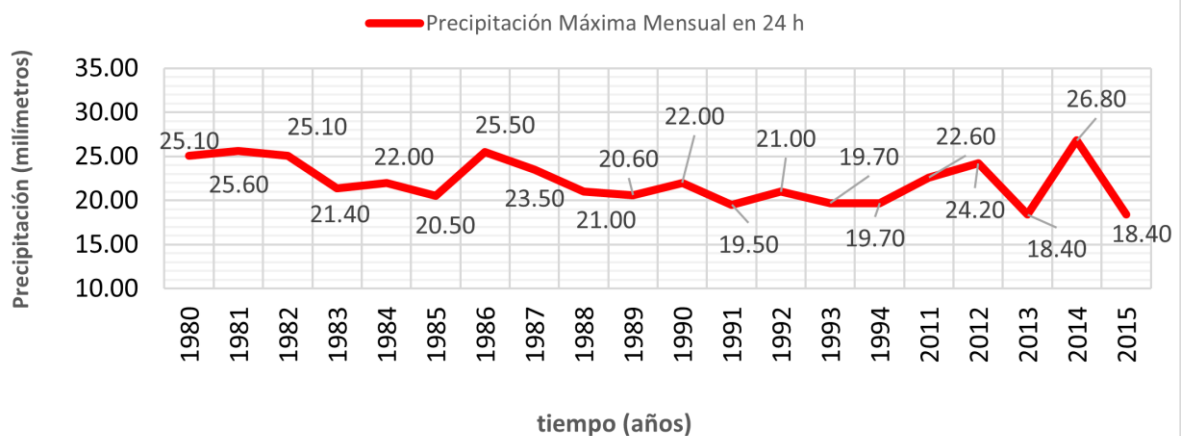
Los meses considerados como más lluviosos en la zona está entre Diciembre – Abril pasando los 15.00 mm de precipitaciones promedio como se indica en la **Figura N° 14**.

Cuadro N° 20 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 horas (mm) DE LA ESTACIÓN SANTIAGO DE CHUCO

N°	Año	Precipitación Máxima Mensual en 24 h	
		Mes	Pmax (mm)
1	1980	ABRIL	25.10
2	1981	MARZO	25.60
3	1982	DICIEMBRE	25.10
4	1983	DICIEMBRE	21.40
5	1984	DICIEMBRE	22.00
6	1985	ENERO	20.50
7	1986	ENERO	25.50
8	1987	ABRIL	23.50
9	1988	ABRIL	21.00
10	1989	DICIEMBRE	20.60
11	1990	ABRIL	22.00
12	1991	MARZO	19.50
13	1992	FEBRERO, MARZO	21.00
14	1993	MARZO	19.70
15	1994	DICIEMBRE	19.70
16	2011	DICIEMBRE	22.60
17	2012	MARZO, ABRIL	24.20
18	2013	MARZO	18.40
19	2014	FEBRERO	26.80
20	2015	MARZO	18.40

Fuente: Elaboración propia con datos del SENAMHI

Figura N° 15 HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS



Fuente: Elaboración propia

3.3.2.3 Análisis Estadísticos de Datos Hidrológicos

3.3.2.3.1. Modelos de distribución

En el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje explican que la finalidad que se obtiene al realizar el análisis de frecuencia es estimar las precipitaciones, intensidades o caudales máximos, para los diferentes períodos de retorno de cada caso. Para obtener estos resultados se realizan diferentes funciones de distribución, las cuales son las siguientes:

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

Cada descripción de los métodos de aplicación de las funciones de distribución mencionados, será como lo indica en Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

a) Distribución Normal

La definición de la densidad de probabilidad normal es la siguiente:

$$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{S}\right)^2}$$

Donde:

$f(x)$ = función densidad normal de la variable x .

x = variable independiente.

μ = parámetro de localización, igual a la medida aritmética de x .

S = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de x .

b) Distribución Log Normal 2 parámetros

La función de la distribución de probabilidad es:

$$P(x \leq x_1) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_1} e^{-(x-\bar{X})^2/2S^2} dx$$

Donde \bar{X} y S son los parámetros de la distribución.

Al ser reemplazada la variable x de la ecuación (2) por una función $y = f(x)$, tal que $y = \log(x)$, la función puede normalizarse, siendo transformada en una ley de probabilidades denominadas log – normal, $N(Y, S_y)$. Los valores originales de la variable aleatoria x , deben ser transformados a $y = \log x$, de tal manera que:

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \log x_i / n$$

Donde \bar{Y} es la medida de los datos de la muestra transformada.

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

Donde S_y es la desviación estándar de los datos de la muestra transformada.

Asimismo; se tiene las siguientes relaciones:

$$Cs = a/S^3y$$

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

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

c) Distribución Log Normal 3 parámetros

La función de densidad de x es:

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sqrt{(2\pi)Sy}} e^{-1/2 \left(\frac{\ln(x-x_0) - u_y}{Sy} \right)^2}$$

Para $x > x_0$

Donde:

X_0 : parámetro de posición

U_y : parámetro de escala o media

Sy^2 : parámetro de forma o varianza

d) Distribución Gamma 2 parámetros

La función de densidad es:

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

Válido para:

$$0 \leq x < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

Donde:

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

e) Distribución Gamma 3 parámetros

La función de densidad es:

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

Válido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

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

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

x_0 : origen de la variable x, parámetro de posición

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

f) Distribución Log Pearson tipo III

La función de densidad es:

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

Válido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

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

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

x_0 : origen de la variable x , parámetro de posición

γ : parámetro de forma

β : parámetro de escala

g) Distribución Gumbel

La distribución de Valores Tipo I conocida como Distribución Gumbel o Doble Exponencial, tiene como función de distribución de probabilidades la siguiente expresión:

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

Utilizando el método de momentos, se obtienen las siguientes relaciones:

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

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

Donde:

α : Parámetro de concentración.

β : Parámetro de localización.

Según Ven Te Chow, la distribución puede expresarse de la siguiente forma:

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

Donde:

x : Valor con una probabilidad dada.

\bar{x} : Media de la serie.

k : Factor de frecuencia.

h) Distribución Log Gumbel

La variable aleatoria reducida log Gumbel, se define como:

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

Con lo cual, la función acumulada reducida log gumbel es:

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

Las precipitaciones máximas en 24 horas para los distintos periodos de retorno se obtuvieron con el procesamiento de datos en el software llamado “Hidroesta” teniendo los resultados presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 21 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

Años (Tr)	P. máx 24H (mm) D. Normal	P. máx 24H (mm) D. Log Normal II Parámetros	P. máx 24H (mm) D. Log Normal III Parámetros	P. máx 24H (mm) D. Gamma II Parámet.	P. máx 24H D. Gamma III Parámetros	P. máx 24H D. Gumbell	P. máx 24H D. Log Gumbell
500	29.53	30.69	31.5	29.98	30.33	33.44	36.69
200	28.76	26.63	30.21	29.08	29.37	31.6	33.68
100	28.11	28.79	29.2	28.34	28.59	30.2	31.62
50	27.41	27.89	28.16	27.55	27.76	28.8	29.69
25	26.63	26.93	27.06	26.68	26.85	27.38	27.86
20	26.36	26.6	26.69	26.38	26.54	26.92	27.29
10	25.42	25.5	25.48	25.37	25.48	25.48	25.57
5	24.28	24.23	24.14	24.19	24.25	24.97	23.89
2	22.12	21.97	21.87	24.69	22.83	21.69	21.56
Δ Teórico	0.1147	0.1122	0.1151	0.1192	0.1125	0.1187	0.1170
Δ Tabular	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.3.2. Prueba de bondad de ajuste: Prueba Kolmogorov – Smirnov

Las pruebas de bondad de ajuste son pruebas de hipótesis que se usan para evaluar si un conjunto de datos es una muestra independiente de la distribución elegida. (Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Pág.23)

El Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje indica que la prueba Kolmogorov – Smirnov es el método empleado para comprobar la bondad de ajuste de las distribuciones. Esta prueba consiste en hacer la comparación del máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_0(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$:

$$D = \text{máx}/F_0(x_m) - F(x_m)$$

El valor crítico D dependerá del número de datos y el nivel de significancia del **Cuadro N° 22**. La función de distribución de probabilidad se calcula con la siguiente fórmula:

$$F_0(x_m) = 1 - m/(n + 1)$$

Donde m es el número de orden de dato x_m estando de mayor a menor y n es el número del total de datos.

Cuadro N° 22 VALORES CRÍTICOS D PARA LA PRUEBA DE KOLMOGOROV - SMIRNOV

<i>n</i>	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	0.90000	0.95000	0.97500	0.99000	0.99500	0.99750	0.99900	0.99950
2	0.68337	0.77639	0.84189	0.90000	0.92929	0.95000	0.96838	0.97764
3	0.56481	0.63604	0.70760	0.78456	0.82900	0.86428	0.90000	0.92065
4	0.49265	0.56522	0.62394	0.68887	0.73424	0.77639	0.82217	0.85047
5	0.44698	0.50945	0.56328	0.62718	0.66853	0.70543	0.75000	0.78137
6	0.41037	0.46799	0.51926	0.57741	0.61661	0.65287	0.69571	0.72479
7	0.38148	0.43607	0.48342	0.53844	0.57581	0.60975	0.65071	0.67930
8	0.35831	0.40962	0.45427	0.50654	0.54179	0.57429	0.61368	0.64098
9	0.33910	0.38746	0.43001	0.47960	0.51332	0.54443	0.58210	0.60846
10	0.32260	0.36866	0.40925	0.45562	0.48893	0.51872	0.55500	0.58042
11	0.30829	0.35242	0.39122	0.43670	0.46770	0.49539	0.53135	0.55588
12	0.29577	0.33815	0.37543	0.41918	0.44905	0.47672	0.51047	0.53422
13	0.28470	0.32549	0.36143	0.40362	0.43247	0.45921	0.49189	0.51490
14	0.27481	0.31417	0.34890	0.38970	0.41762	0.44352	0.47520	0.49753
15	0.26589	0.30397	0.33750	0.37713	0.40420	0.42934	0.45611	0.48182
16	0.25778	0.29472	0.32733	0.36571	0.39201	0.41644	0.44637	0.46750
17	0.25039	0.28627	0.31796	0.35528	0.38086	0.40464	0.43380	0.45540
18	0.24360	0.27851	0.30936	0.34569	0.37062	0.39380	0.42224	0.44234
19	0.23735	0.27136	0.30143	0.33685	0.36117	0.38379	0.41156	0.43119
20	0.23156	0.26473	0.29408	0.32866	0.35241	0.37451	0.40165	0.42085
21	0.22517	0.25858	0.28724	0.32104	0.34426	0.36588	0.39243	0.41122
22	0.22115	0.25283	0.28087	0.31394	0.33666	0.35782	0.38382	0.40223
23	0.21646	0.24746	0.27491	0.30728	0.32954	0.35027	0.37575	0.39380
24	0.21205	0.24242	0.26931	0.30104	0.32286	0.34318	0.36787	0.38588
25	0.20790	0.23768	0.26404	0.29518	0.31657	0.33651	0.36104	0.37743
26	0.20399	0.23320	0.25908	0.28962	0.30963	0.33022	0.35431	0.37139
27	0.20030	0.22898	0.25438	0.28438	0.30502	0.32425	0.34794	0.36473
28	0.19680	0.22497	0.24993	0.27942	0.29971	0.31862	0.34190	0.35842
29	0.19348	0.22117	0.24571	0.27471	0.29466	0.31327	0.33617	0.35242
30	0.19032	0.21756	0.24170	0.27023	0.28986	0.30818	0.33072	0.34672
31	0.18732	0.21412	0.23788	0.26596	0.28529	0.30333	0.32553	0.34129
32	0.18445	0.21085	0.23424	0.26189	0.28094	0.29870	0.32058	0.33611
33	0.18171	0.20771	0.23076	0.25801	0.27577	0.29428	0.31584	0.33115
34	0.17909	0.21472	0.22743	0.25429	0.27271	0.29005	0.31131	0.32641
35	0.17659	0.20185	0.22425	0.25073	0.26897	0.28600	0.30597	0.32187
36	0.17418	0.19910	0.22119	0.24732	0.26532	0.28211	0.30281	0.31751
37	0.17188	0.19646	0.21826	0.24404	0.26180	0.27838	0.29882	0.31333
38	0.16966	0.19392	0.21544	0.24089	0.25843	0.27483	0.29498	0.30931
39	0.16753	0.19148	0.21273	0.23785	0.25518	0.27135	0.29125	0.30544

Fuente: Aparicio, 1999

El análisis según Kolmogorov – Smirnov para la prueba de bondad del ajuste de la estación pluviométrica Cachicadán arrojó los siguientes datos:

- Distribución Normal : Δ Teorico = 0.1147
- Distribución Log Normal 2 p : Δ Teorico = 0.1122
- Distribución Log Normal 3 p : Δ Teorico = 0.1151
- Distribución Gamma 2 p : Δ Teorico = 0.1192

- Distribución Gamma 3 p : Δ Teorico = 0.1125
- Distribución Gumbel : Δ Teorico = 0.1187
- Distribución Log Gumbel : Δ Teorico = 0.117

- Según los valores críticos del **Cuadro N° 22**

Al tener un nivel de significancia de 0.05 y n de 20

Δ Tabular = 0.29408

Cuadro N° 23 RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE BONDAD: KOLMOGOROV-SMIRNOV

Resumen de resultados de los análisis de bondad de mejor ajuste Kolmogorov-Smirnov		
Distribución	SANTIAGO DE CHUCO	
	Delta calculado. Máx.	Delta de tabla
N	0.1147	0.29
LN2P	0.1122	0.29
LN3P	0.1151	0.29
Ga2P	0.1192	0.29
Ga3P	0.1125	0.29
Gu	0.1187	0.29
Lgu	0.117	0.29

Fuente: Elaboración propia

El mejor ajuste para la estación Santiago de Chuco es la Distribución Log Normal 2 perímetro al obtener el **Δ teórico = 0.1122**

Cuadro N° 24 MEJOR AJUSTE – DISTRIBUCIÓN NORMAL

Tr (años)	Pmax 24 hrs (mm)
500	30.69
200	26.63
100	28.79

50	27.89
25	26.93
20	26.60
10	25.50
5	24.23
2	21.97

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.3.3. Periodo de Retorno y vida útil de las estructuras de drenaje

El Manual de Hidrología, Hidráulica y Pavimentos se refiere al Periodo de retorno como “El tiempo, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado una vez cada T años”

El riesgo de falla admisible en función del periodo de retorno y vida útil de la obra se tiene con la siguiente fórmula:

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

En el siguiente cuadro se indica el valor T para diferentes riesgos permisibles R y para la vida útil de la obra.

Cuadro N° 25 VALORES DE PERÍODO DE RETORNO T (años)

RIESGO ADMISIBLE	VIDA UTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.3	2	2.7	4.1	7.7	15	18	37	73	144
0.99	1	1.11	1.27	1.66	2.7	5	5.9	11	22	44

Fuente: MONSALVE, 1999

De acuerdo a los valores mostrados en el **Cuadro N° 25** el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje recomienda que para el diseño de obras de drenaje se debe utilizar como máximo los valores que indicados en el **Cuadro N° 26**.

Cuadro N° 26 VALORES RECOMENDADOS DE RIESGO ADMISIBLE DE OBRAS DE DRENAJE

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (%)	VIDA UTIL (RECOMENDADA POR EL MANUAL DE HIDROLOGÍA)	PERIODO DE RETORNO (TR)
Puentes	25	40 años	139
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30	25 años	77
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35	15 años	40
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40	15 años	34
Subdrenes	40	15 años	34
Defensas Ribereñas	25	40 años	139

Fuente: Elaboración propia, considerando la Tabla 7.10 Periodo de retorno para las estructuras de drenaje del Manual De Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC

3.3.2.4 Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia

En el presente proyecto para el cálculo de la intensidad de lluvia a partir de las precipitaciones máximas en 24 horas se utilizará el método del modelo genera de Frederich Bell, con el cual se calculará la lluvia máxima en función del periodo de retorno (años), la duración de la tormenta (min) y la precipitación máxima en una hora de duración y periodo de retorno de 10 años. La siguiente ecuación es la que se utiliza para este método:

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

Donde:

D: duración, en min

T: periodo de retorno, en años

P_D^T : Precipitación caída en D min con periodo de retorno de T años.

P_{60}^{10} : Precipitación caída en 60 min con periodo de retorno de 10 años.

➤ **Cálculo del valor P_{24h}^{10}**

Debido a que la Distribución Normal es el mejor ajuste, con la ayuda del software HIDROESTA se calcula la precipitación máxima para 24 horas para un periodo de retorno de 10 años:

$$P_{24}^{10hr} = 183.08$$

➤ **Cálculo del valor P_{60}^{10}**

Este valor se calculará considerando el modelo de Yance Tueros, el cual estima a la intensidad máxima horario a partir de la precipitación máxima en 24 horas:

$$I = aP_{24}^{10hr}$$

Donde:

I: intensidad máxima, en mm/h

a, b: parámetros del modelo, considerándose 0.4602 y 0.876 respectivamente.

Por lo tanto el valor de P_{60}^{10} será el siguiente:

$$P_{60}^{10} = 0.4602 * 25.50^{0.876}$$

$$P_{60}^{10} = 7.85 \text{ mm}$$

Cuadro N° 27 LLUVIAS MÁXIMAS PARA DIFERENTES D YT

T (años)	P máx 24 Horas	P(T=10, t=60)	Duración (t,minutos)					
			5	10	15	20	30	60
500	30.69	7.85	4.41	6.60	8.07	9.20	10.95	14.38
200	26.63	7.85	3.94	5.90	7.22	8.23	9.79	12.86
100	28.79	7.85	3.59	5.38	6.57	7.50	8.92	11.71
50	27.89	7.85	3.24	4.85	5.93	6.76	8.05	10.57
25	26.93	7.85	2.89	4.32	5.29	6.03	7.17	9.42
20	26.60	7.85	2.78	4.15	5.08	5.79	6.89	9.05
10	25.50	7.85	2.42	3.63	4.44	5.06	6.02	7.85
5	24.23	7.85	2.07	3.10	3.79	4.33	5.15	6.76

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 28 INTENSIDADES MÁXIMAS (MM/HR) PARA DIFERENTES D Y T

T (años)	P máx 24 Horas	P(T=10, t=60)	Duración (t, minutos)					
			5	10	15	20	30	60
500	30.69	7.85	52.89	39.58	32.26	27.90	21.90	14.38
200	26.63	7.85	47.31	35.41	28.86	24.69	19.59	12.86
100	28.79	7.85	43.09	32.25	26.29	22.49	17.84	11.71
50	27.89	7.85	38.88	29.10	23.71	20.29	16.09	10.57
25	26.93	7.85	34.66	25.94	21.14	18.09	14.35	9.42
20	26.60	7.85	33.30	24.92	20.31	17.38	13.79	9.05
10	25.50	7.85	29.08	21.77	17.74	15.18	12.04	7.85
5	24.23	7.85	24.86	18.61	15.17	12.98	10.29	6.76

Fuente: Elaboración propia

La siguiente ecuación fue utilizada para la obtención de la curva de intensidad – duración – frecuencia:

$$i = \frac{KT^m}{t^m}$$

Donde:

i: intensidad máxima (mm/hr).

k.m.n: factores característicos de la zona de estudio.

T: periodo de retorno en años.

t: duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min).

Cuadro N° 29 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Constante	1.693515395	
Err. Estandar de est Y	0.01757935	
R cuadrada	0.991172333	
Num. Observaciones	48	
Grado de libertad	47	
Coeficiente X	0.162040831	-0.527073358
Error estandar de coef.	0.004539151	0.008328779
m=	0.162040831	
n=	0.527073358	
Log k=	1.693515395	
k=	49.3759421	

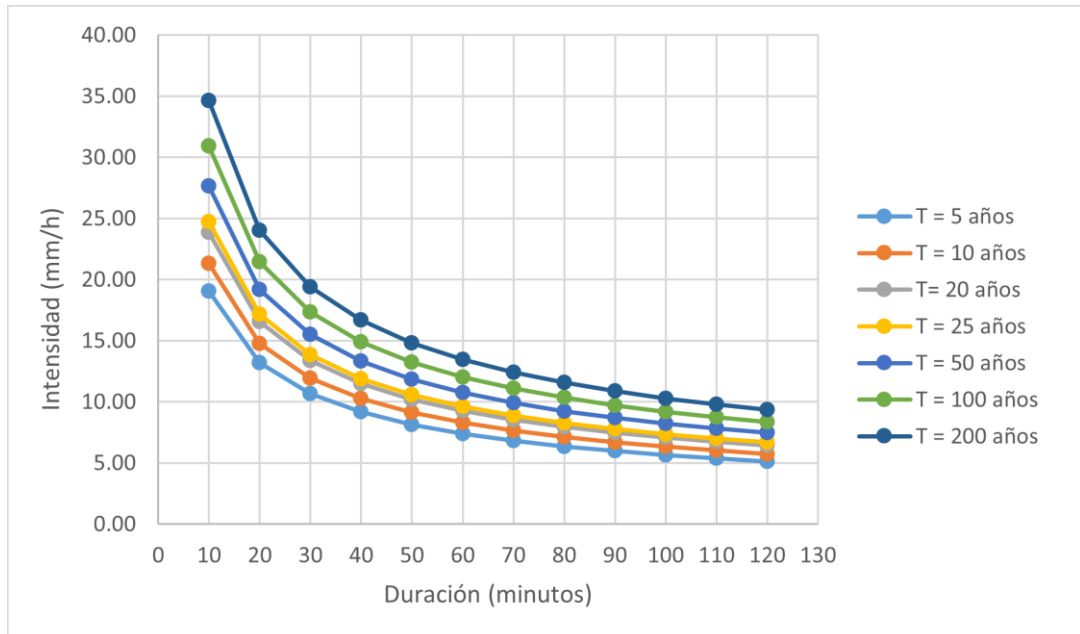
Fuente: elaboración propia

Cuadro N° 30 INTENSIDADES MÁXIMAS DE DISEÑO – ESTACIÓN SANTIAGO DE CHUCO (MM/H)

Duración (t min)	Período de Retorno (T) años						
	5	10	20	25	50	100	200
10	19.04	21.31	23.84	24.72	27.65	30.94	34.62
20	13.21	14.78	16.54	17.15	19.19	21.47	24.05
30	10.67	11.94	13.36	1385	15.50	17.34	19.40
40	9.17	10.26	11.48	11.90	13.32	14.90	16.67
50	8.15	9.12	10.21	10.58	11.84	13.25	14.82
60	7.41	8.29	9.27	9.61	10.75	12.03	13.46
70	6.83	7.64	8.55	8.86	9.92	11.09	12.41
80	6.36	7.12	7.97	8.26	9.24	10.34	11.57
90	5.98	6.69	7.49	7.76	8.69	9.72	10.87
100	5.66	6.33	7.08	7.34	8.22	9.19	10.29
110	5.38	6.02	6.74	6.98	7.81	8.74	9.78
120	5.14	5.75	6.43	6.67	7.46	8.35	9.34

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16 CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN - FRECUENCIA



Fuente: elaboración propia

3.3.2.5 Cálculos de Caudales

Para la estimación del caudal de diseño, existen diferentes métodos que los menciona el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje:

- Método IILA
- Método racional
- Método racional modificada

En este caso se utilizará el Método Racional Modificado debido a que el área de la cuenca de este proyecto es de **41.912 km²** y según lo que indica el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje es que con este método se estima de forma sencilla los caudales en cuencas de drenaje naturales con áreas menores a los 770 km² y con tiempos de concentración de entre 0.25 y 24 horas. La fórmula empleada para este método es el siguiente:

$$Q = 0.278 CIAK$$

Donde:

- Q: Descarga máxima de diseño (m³/s)
- C: Coeficiente de escorrentía para el intervalo en el que se produce I.
- I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h).
- A: Área de la cuenca (km²)
- K: Coeficiente de Uniformidad

Las siguientes fórmulas son las que definen los factores de la fórmula general:

A) Tiempo de Concentración (T_c)

“Es el tiempo requerido por una gota para recorrer desde el punto hidráulicamente más lejano hasta la salida de la cuenca” (Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, p. 31)

Al transcurrirse el tiempo de concentración se considera que toda la cuenca se va a la salida. Al existir una relación inversa entre la duración de una tormenta y su intensidad (a mayor duración disminuye la

intensidad), se asumirá que la duración crítica será igual al tiempo de concentración t_c .

$$T_c = 0.3(L/S^{0.25})^{0.76}$$

Donde:

L: Longitud del cauce mayor (km)

S: Pendiente promedio del cauce mayor (m/m)

B) Coeficiente de Uniformidad

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración (horas)

C) Coeficiente de simultaneidad o Factor reductor (k_A)

$$T_c = 1 - (\log_{10} L / 15)$$

Donde:

A: Área de la cuenca (km²)

D) Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P)

$$P = k_A P_d$$

Donde:

k_A : Factor reductor

P_d : Precipitación máxima diaria (mm)

E) Intensidad de Precipitación (I)

$$I = \left(\frac{P}{24}\right) * (11)^{\frac{28^{0.1} - \gamma c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

P: Precipitación máxima corregida (mm)

T_c : Tiempo de concentración (horas)

F) Coeficiente de Escorrentía (C)

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2}$$

Donde:

P_d : Precipitación máxima diaria (mm)

P_o : Umbral de escorrentía = $\left(\frac{5000}{CN}\right) - 50$

CN: Número de curva

3.3.3 HIDRÁULICA Y DRENAJE

Siempre ha existido una mala relación entre una carretera y el agua ya que está en muchas ocasiones llega a generar filtraciones hacia las bases y sub base dejándolos “fofos”, hundimientos, ahuellamiento, fisuras en la capa de rodadura y de una u otra manera perjudica a la carretera incluyendo a la transitabilidad vial, en pocas palabras son prácticamente enemigos naturales; por esto, se está tomando en cuenta uno de los aspectos más importantes para la realización de este proyecto y a futuros la construcción de la carretera proyectada, que es regular esta relación para que el agua, en especial en épocas de lluvias, no afecte mucho a la carretera y así pueda prestar un buen servicio y tener una vida útil más prolongada.

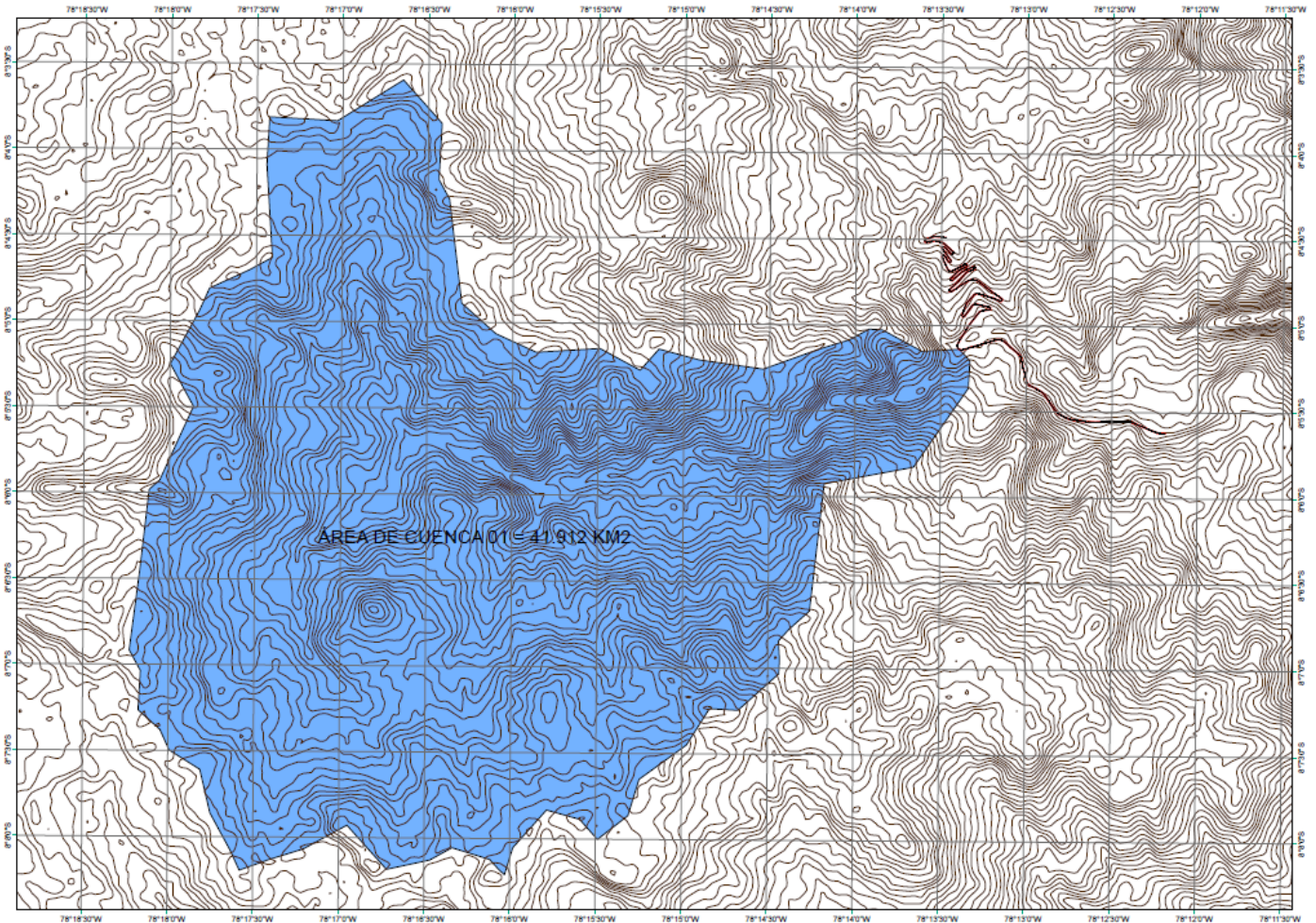
3.3.3.1 Drenaje Superficial

3.3.3.1.1. Estudio de cuencas hidrográficas

Para la realización de la delimitación y el estudio de la cuenca se usó el programa ArcGis 10.3, teniendo como resultado una cuenca con área de 41 km para el eje proyectado del presente proyecto.

En la **Figura N° 17** se muestra la delimitación de la cuenca obtenido del programa ArcGis 10.3 y el área total de dicha cuenca.

Figura N° 17 DELIMITACIÓN DE CUENCAS CON EL PROGRAMA ArcGis



Las características de la cuenca hidrográfica para la zona de ubicación del proyecto están indicadas en el **Cuadro N° 31**, señalando la progresiva de ubicación; el área total obtenida del programada mencionado anteriormente; longitud total que tiene el cauce del caudal; las cotas tanto máxima como la mínima; pendiente; tiempo de concentración y el método a usar dependiendo del tipo de cuenca.

Cuadro N° 31 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA

N°	NOMBRE	PROGRESIVA Km.	AREA (Km2)	LONGITUD DEL CAUCE (m)	COTA (msnm)		DESNIVEL (m)	PENDIENTE (m/m)	TC		TIPO DE CUENCA	MÉTODO A UTILIZAR
					Máxima	Mínima			Min	Hrs		
1	Cuenca N°01	4+690	41.912	9,506	4300	3200	1,100	0.1157	150.14	2.50	Área<770 Km2 y >10 Km2	Método Racional Modificado

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.1.2. Calculo de caudales máximos

Para calcular el caudale máximo se utilizó el método racional modificado teniendo como resultado el siguiente cuadro:

Cuadro N° 32 CAUDALES MÁXIMOS MEDIANTE EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

N°	NOMBRE	PROGRESIVA Km.	OBRA PROYECTADA	AREA	DESNIVEL	LONGITUD DEL CAUCE	PENDIENTE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN		TIEMPO DE RETARDO	PERIODO DE RETORNO	INTENSIDAD (mm/hr)	CAUDAL MÁXIMO (m3/s)
				(km2)	(m.)	(m.)	(m/m)	(Min)	(Hrs)	Min			
1	Cuenca N°01	4+690	Pontón	41.91	1,100	9506	0.116		1.94				

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Diseño de Cunetas

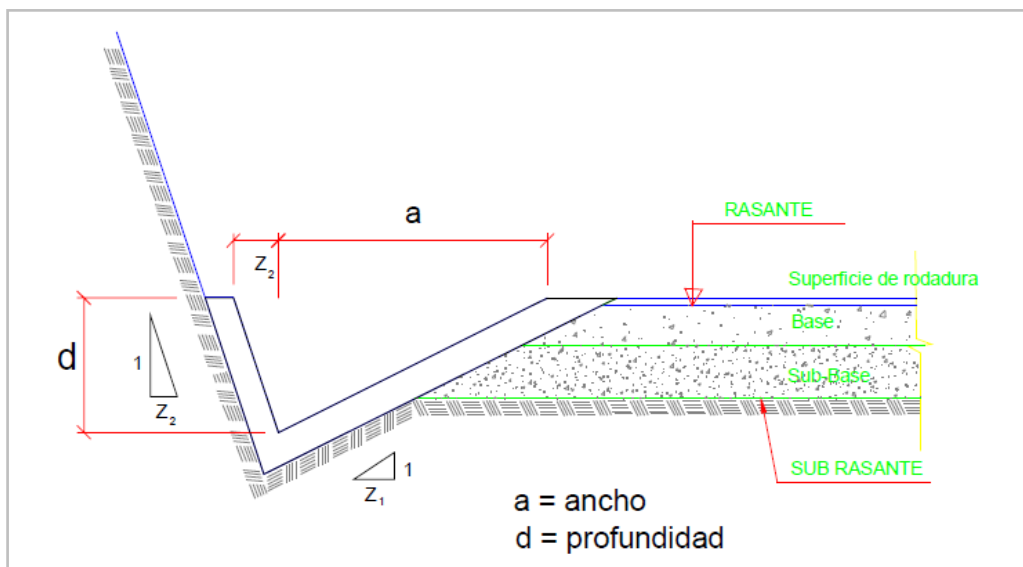
El Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje define a las cunetas como unas zanjas longitudinales revestidas o sin revestir abiertas en el terreno, las cuales están ubicadas a ambos lados a un solo lado de la carretera, con el objetivo principal de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial.

Las cunetas generalmente se construyen de forma triangular, rectangular, trapecial o circular, para las zonas urbanas se hacen cunetas de tipo rectangular y para las zonas rurales, como en este caso del proyecto, son de tipo triangular.

El manual de carreteras sección de Hidrología, Hidráulica y Drenaje indica que estas cunetas deben ser proyectadas debajo de los taludes de corte y su ancho será medido desde el borde de la rasante hacia la vertical que pasa por el vértice inferior.

También señala que “el encuentro de la superficie de rodadura con el talud interno de la cuneta, debe ser tal que la superficie de rodadura (concreto asfáltico, etc.) no cubra todo el espesor de la pared de la cuneta”, según como se muestra en la siguiente figura:

Figura N° 18 SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA TRIANGULAR



Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

En este proyecto se realizarán el diseño de cunetas ya que el tramo de la carretera en estudio no cuenta con cunetas (**Anexo N° 11**) por lo que a los costados de la vía se existe empozamiento de agua por la falta de este sistema hidráulico superficial.

El Manual de Carreteras demuestra un cuadro en la cual muestra las inclinaciones máximas del talud interior de la cuneta la cual dependerá de la velocidad y volumen de diseño por seguridad, Índice Medio Diario Anual (IMDA). El cuadro es la siguiente:

Cuadro N° 33 INCLINACIONES MÁXIMAS DEL TALUD (V:H) INTERIOR DE LA CUNETA

V.D. (Km/h)	I.M.D.A (VEH./DIA)	
	< 750	> 750
<70	1:02 1:03	(*) 1:03
> 70	1:03	1:04

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Al tener en el presente proyecto una velocidad de diseño de 30 km/h (<70 km/h) y un IMDA menor a 750 veh/día, el valor para el talud interior de la cuneta será de 1:02 según como lo indica el **Cuadro N° 33**.

a) Caudal Q de aporte a cuneta

Para calcular el caudal de aporte se usó el método racional, la cual tiene la siguiente fórmula:

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

Donde:

Q: Descarga máxima de diseño (m3/s)

C: Coeficiente de escorrentía

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

A: Área de la cuenca (Km2)

Cuadro N° 34 CÁLCULO DE DISEÑO PARA CUNETAS

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS																	
N°	Descripción	PRECIPITACIÓN		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA					Q 1	Q 2	Qtotal
		Desde	Hasta	Longitud (Km)	Ancho Tributario (Km)	Área Tributaria (Km2)	C	Período de Retorno	Intensidad Máxima (mm/hora)	Ancho Tributario (Km)	Área Tributaria (Km2)	C	Período de Retorno	Intensidad Máxima (mm/hora)	Talud m3/seg	Calzada m3/seg	Q1+Q2 m3/seg
1	ALIVIADERO 1	00+250	00+400	0.15 km	0.10	0.015	0.60	40	8.286	0.0035	0.0005	0.2	10	8.286	0.0207	0.00024	0.0210
2	ALIVIADERO 2	00+400	00+630	0.23 km	0.10	0.023	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0318	0.00037	0.0321
3	ALIVIADERO 3	00+630	00+780	0.15 km	0.10	0.015	0.60	40	8.286	0.0035	0.0005	0.2	10	8.286	0.0207	0.00024	0.0210
4	ALIVIADERO 4	00+780	00+980	0.20 km	0.10	0.020	0.60	40	8.286	0.0035	0.0007	0.2	10	8.286	0.0276	0.00032	0.0279
5	ALIVIADERO 5	00+980	01+100	0.12 km	0.10	0.012	0.60	40	8.286	0.0035	0.0004	0.2	10	8.286	0.0166	0.00019	0.0168
6	ALIVIADERO 6	01+100	01+260	0.16 km	0.10	0.016	0.60	40	8.286	0.0035	0.0006	0.2	10	8.286	0.0221	0.00026	0.0224
7	ALIVIADERO 7	01+260	01+500	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0331	0.00039	0.0335
8	ALIVIADERO 8	01+500	01+750	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349
9	ALIVIADERO 9	01+750	02+000	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349
10	ALIVIADERO 10	02+000	02+240	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0331	0.00039	0.0335
11	ALIVIADERO 11	02+240	02+460	0.21 km	0.10	0.022	0.60	40	8.286	0.0035	0.0007	0.2	10	8.286	0.0304	0.00035	0.0307
12	ALIVIADERO 12	02+460	02+670	0.22 km	0.10	0.021	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0290	0.00034	0.0293
13	ALIVIADERO 13	02+670	02+920	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349
14	ALIVIADERO 14	02+920	03+155	0.23 km	0.10	0.023	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0318	0.00037	0.0321
15	ALIVIADERO 15	03+155	03+430	0.28 km	0.10	0.028	0.60	40	8.286	0.0035	0.0010	0.2	10	8.286	0.0387	0.00045	0.0391
16	ALIVIADERO 16	03+430	03+680	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349

17	ALIVIADERO 17	03+680	03+940	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0359	0.00042	0.0363
18	ALIVIADERO 18	03+940	04+110	0.17 km	0.10	0.017	0.60	40	8.286	0.0035	0.0006	0.2	10	8.286	0.0235	0.00027	0.0238
19	ALIVIADERO 19	04+110	04+360	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349
20	ALIVIADERO 20	04+360	04+620	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0359	0.00042	0.0363
21	ALIVIADERO 21	04+620	04+860	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0331	0.00039	0.0335
22	ALIVIADERO 22	04+860	05+040	0.18 km	0.10	0.018	0.60	40	8.286	0.0035	0.0006	0.2	10	8.286	0.0249	0.00029	0.0251
23	ALIVIADERO 23	05+040	05+300	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	8.286	0.0035	0.0019	0.2	10	8.286	0.0359	0.00042	0.0363
24	ALIVIADERO 24	05+300	05+500	0.20 km	0.10	0.020	0.60	40	8.286	0.0035	0.0007	0.2	10	8.286	0.0276	0.00032	0.0279
25	ALIVIADERO 25	05+500	05+750	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0345	0.00040	0.0349
26	ALIVIADERO 26	05+750	05+960	0.21 km	0.10	0.021	0.60	40	8.286	0.0035	0.0007	0.2	10	8.286	0.0290	0.00034	0.0293
27	ALIVIADERO 27	05+960	06+240	0.28 km	0.10	0.028	0.60	40	8.286	0.0035	0.0010	0.2	10	8.286	0.0387	0.00045	0.0391
28	ALIVIADERO 28	06+240	06+460	0.22 km	0.10	0.022	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0304	0.00035	0.0307
29	ALIVIADERO 29	06+460	06+720	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	8.286	0.0035	0.0009	0.2	10	8.286	0.0359	0.00042	0.0363
30	ALIVIADERO 30	06+720	07+000	0.18 km	0.10	0.018	0.60	40	8.286	0.0035	0.0010	0.2	10	8.286	0.0387	0.00045	0.0391
31	ALIVIADERO 31	07+000	07+240	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	8.286	0.0035	0.0008	0.2	10	8.286	0.0331	0.00039	0.0335
32	ALIVIADERO 32	07+240	07+414	0.17 km	0.10	0.017	0.60	40	8.286	0.0035	0.0006	0.2	10	8.286	0.0240	0.00028	0.0242

Fuente: Elaboración propia

Max	0.0391
------------	---------------

b) Capacidad de la Cuneta

El Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje rige a la capacidad de las cunetas por dos límites: Un caudal que transita con la cuneta llena y caudal que produce la velocidad máxima admisible.

Para realizar el cálculo de la capacidad de la cuneta se realizará usando la ecuación de Manning:

$$Q = A \times V = \frac{(A \times R_h^{2/3} \times S^{1/2})}{n}$$

Dónde:

- Q : Caudal (m³/seg).
- V : Velocidad media (m/s)
- A : Área de sección (m²)
- P : Perímetro mojado (m)
- R_h : A/P Radio hidráulico (m) (área de la sección entre el perímetro mojado).
- S : Pendiente del fondo (m/m)
- n : Coeficiente de rugosidad de Manning
 - Se usan las tablas de manning o también se puede utilizar el Coeficiente de Strickler (K) cuya expresión es (1/n)

Para las dimensiones de las cunetas se realizará tomando en cuenta las dimensiones que da el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje dependiendo al tipo de región, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

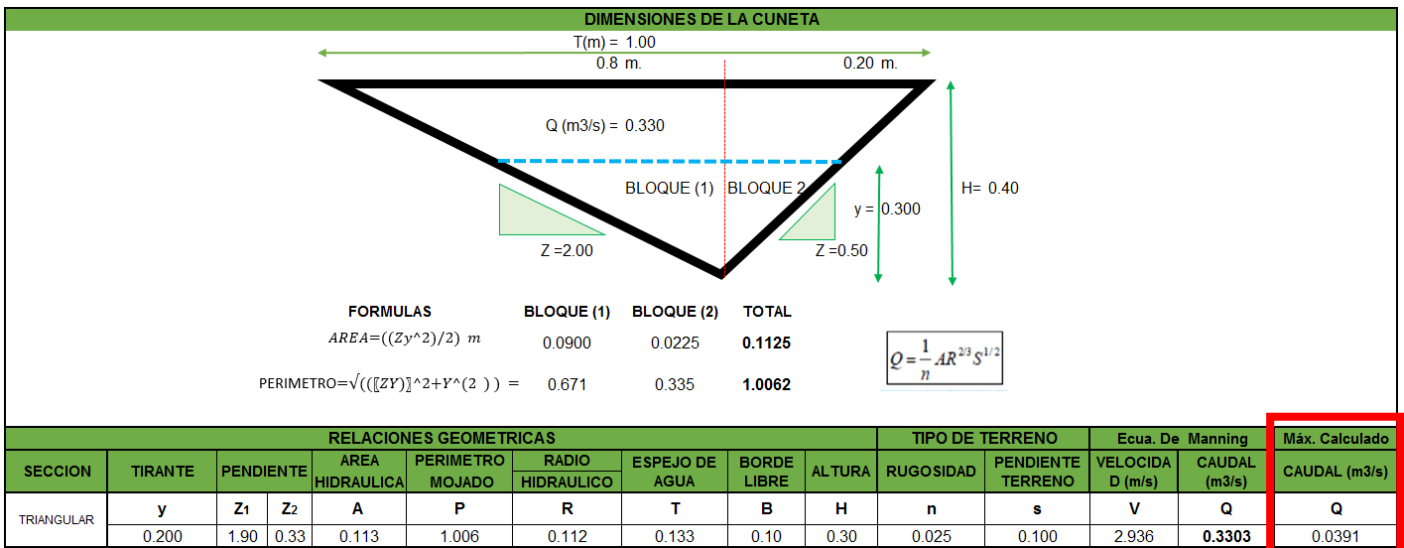
Cuadro N° 35 DIMENSIONES MÍNIMAS PARA CUNETAS

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

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó un valor de 0.025 para el coeficiente de rugosidad de Manning.

Figura N° 19 CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUENCA



Fuente: Elaboración propia

Al obtener de los cálculos una capacidad para las cunetas de 0.3303 m³/s demuestra que está cumpliendo que el caudal de diseño sea menor al caudal de las cunetas. (Ver Figura N° 19)

La velocidad de 2.936 m/s está dentro de los rangos permitidos para realizar el diseño.

3.3.3.3 Diseño de Alcantarilla

“En todos los lugares en que el agua de escurrimiento superficial se concentre en un cauce natural, de funcionamiento estacional o permanente, será preciso en general disponer una estructura que permita el cruce de las aguas bajo la vía terrestre; estas estructuras son los puentes y las alcantarillas, cuya distinción es, arbitraria.” (La Ingeniería de Suelos de las Vías Terrestres, pág.256)

Una alcantarilla tiene como función evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan la carretera y generalmente reduce en algo el área del cauce natural, ocasionando un embalse a la entrada y un aumento de la velocidad dentro y a la salida de la obra. La profundidad del embalse y el aumento de la velocidad dependen del diseño

hidráulico y son, por cierto, factores muy importantes para condicionar el mismo.

En el presente proyecto no se considera alcantarillas debido a que el cauce de la quebrada existente cae sobre el puente de concreto armado que se encuentra en buen estado.

3.3.3.4 Consideraciones de Aliviadero

a) Ubicación en Planta

La ubicación adecuada para las alcantarillas de alivio o aliviaderos en planta deberá seguir la dirección de la corriente de agua. El siguiente cuadro indica las ubicaciones de los aliviaderos en las progresivas indicadas:

Cuadro N° 36 UBICACIÓN DE LAS ALCANTARILLAS DE ALIVIO

N°	ESTRUCTURA	PROGRESIVA
1	ALIVIADERO 1	Km 00+250.00
2	ALIVIADERO 2	Km 00+400.00
3	ALIVIADERO 3	Km 00+630.00
4	ALIVIADERO 4	Km 00+780.00
5	ALIVIADERO 5	Km 00+980.00
6	ALIVIADERO 6	Km 01+100.00
7	ALIVIADERO 7	Km 01+260.00
8	ALIVIADERO 8	Km 01+500.00
9	ALIVIADERO 9	Km 01+750.00
10	ALIVIADERO 10	Km 02+000.00
11	ALIVIADERO 11	Km 02+240.00
12	ALIVIADERO 12	Km 02+460.00
13	ALIVIADERO 13	Km 02+670.00
14	ALIVIADERO 14	Km 02+920.00
15	ALIVIADERO 15	Km 03+150.00
16	ALIVIADERO 16	Km 03+430.00
17	ALIVIADERO 17	Km 03+680.00
18	ALIVIADERO 18	Km 03+940.00
19	ALIVIADERO 19	Km 04+110.00
20	ALIVIADERO 20	Km 04+360.00
21	ALIVIADERO 21	Km 04+620.00
22	ALIVIADERO 22	Km 04+860.00
23	ALIVIADERO 23	Km 05+040.00
24	ALIVIADERO 24	Km 05+300.00
25	ALIVIADERO 25	Km 05+500.00

26	ALIVIADERO 26	Km 05+750.00
27	ALIVIADERO 27	Km 05+960.00
28	ALIVIADERO 28	Km 06+240.00
29	ALIVIADERO 29	Km 06+460.00
30	ALIVIADERO 30	Km 06+720.00
31	ALIVIADERO 31	Km 07+000.00
32	ALIVIADERO 32	Km 07+240.00

Fuente: Elaboración propia

b) Pendiente Longitudinales

Estas pendientes no deberán alterar los procesos geomorfológicos, siendo estos la erosión y sedimentación, por lo tanto el valor de la pendiente no será demasiado elevada para que las estructuras no lleguen al punto de colapso.

c) Selección del Tipo de Alcantarilla

1) Tipo y Sección

Las alcantarillas más usadas son las de marco de concreto, alcantarillas metálicas corrugadas con diámetros comerciales, tuberías de concreto y tubería de polietileno de alta densidad; y para el tipo de sección de la alcantarilla las que más son usadas son las circulares, rectangulares y cuadradas.

2) Materiales

El material que se usará para las alcantarillas de alivio de este proyecto será concreto armado, la elección fue hecha de acuerdo a los criterios establecido en el Manual de Hidrología y Drenaje.

d) Diseño Hidráulico

+Según como lo define el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenajes es que el diseño hidráulico consiste en un cálculo hidráulico que establece las dimensiones mínimas de la sección para las alcantarillas proyectadas, establecido por la fórmula de Robert Manning para los canales abiertos y tuberías. Este cálculo siendo un procedimiento más usado y más sencillo permite tener de resultados la velocidad de flujo y caudal.

Cuadro N° 37 CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS DE ALIVIO

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLA DE ALIVIO																	
N°	DESCRIPCION	PRECIPITACIÓN		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA					Q 1	Q 2	Qtotal
		Desde	Hasta	Longitud (m)	Ancho Tributario (Km)	Area Tributaria (Km2)	C	Período de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Ancho Tributario (Km)	Área Tributaria (Km2)	C	Período de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Talud m3/seg	Calzada m3/seg	Q1+Q2 m3/seg
1	ALIVIADERO 1	00+250	00+400	0.15 km	0.10	0.015	0.60	40	16.757	0.0035	0.0005	0.2	40	16.757	0.0419	0.00049	0.0424
2	ALIVIADERO 2	00+400	00+630	0.23 km	0.10	0.023	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0642	0.00075	0.0650
3	ALIVIADERO 3	00+630	00+780	0.15 km	0.10	0.015	0.60	40	16.757	0.0035	0.0005	0.2	40	16.757	0.0419	0.00049	0.0424
4	ALIVIADERO 4	00+780	00+980	0.20 km	0.10	0.020	0.60	40	16.757	0.0035	0.0007	0.2	40	16.757	0.0559	0.00065	0.0565
5	ALIVIADERO 5	00+980	01+100	0.12 km	0.10	0.012	0.60	40	16.757	0.0035	0.0004	0.2	40	16.757	0.0335	0.00039	0.0339
6	ALIVIADERO 6	01+100	01+260	0.16 km	0.10	0.016	0.60	40	16.757	0.0035	0.0006	0.2	40	16.757	0.0447	0.00052	0.0452
7	ALIVIADERO 7	01+260	01+500	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0670	0.00078	0.0678
8	ALIVIADERO 8	01+500	01+750	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706
9	ALIVIADERO 9	01+750	02+000	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706
10	ALIVIADERO 10	02+000	02+240	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0670	0.00078	0.0678
11	ALIVIADERO 11	02+240	02+460	0.22 km	0.10	0.021	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0614	0.00072	0.0622
12	ALIVIADERO 12	02+460	02+670	0.21 km	0.10	0.022	0.60	40	16.757	0.0035	0.0007	0.2	40	16.757	0.0586	0.00068	0.0593
13	ALIVIADERO 13	02+670	02+920	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706
14	ALIVIADERO 14	02+920	03+150	0.23 km	0.10	0.023	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0642	0.00075	0.0650
15	ALIVIADERO 15	03+150	03+430	0.28 km	0.10	0.028	0.60	40	16.757	0.0035	0.0010	0.2	40	16.757	0.0782	0.00091	0.0791
16	ALIVIADERO 16	03+430	03+680	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706

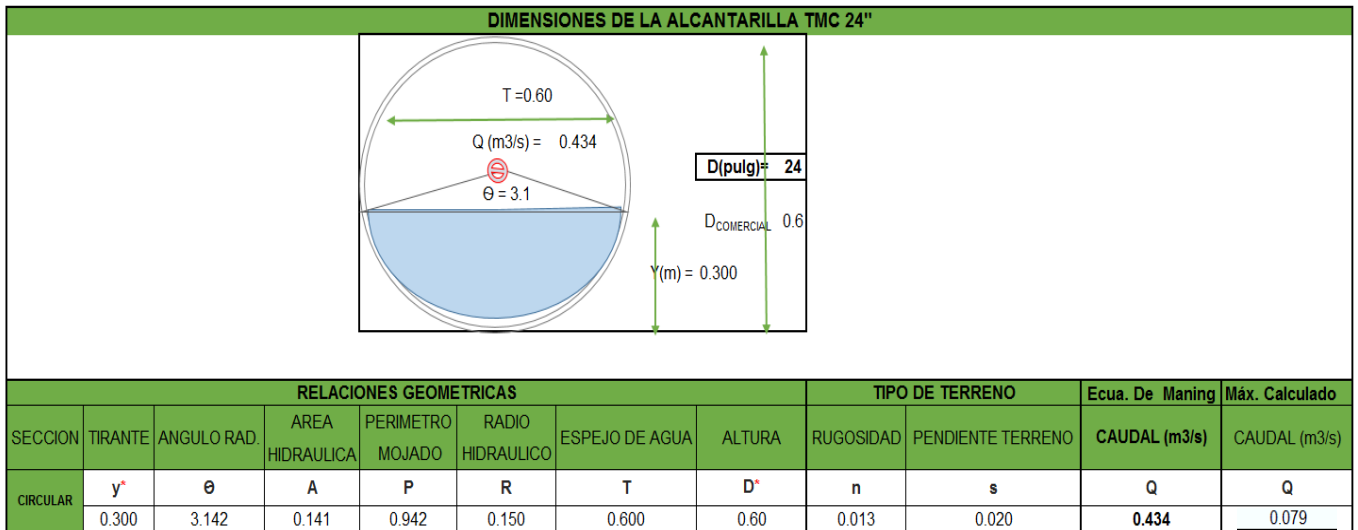
17	ALIVIADERO 17	03+680	03+940	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0726	0.00085	0.0735
18	ALIVIADERO 18	03+940	04+110	0.17 km	0.10	0.017	0.60	40	16.757	0.0035	0.0006	0.2	40	16.757	0.0475	0.00055	0.0480
19	ALIVIADERO 19	04+110	04+360	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706
20	ALIVIADERO 20	04+360	04+620	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0726	0.00085	0.0735
21	ALIVIADERO 21	04+620	04+860	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0670	0.00078	0.0678
22	ALIVIADERO 22	04+860	05+040	0.18 km	0.10	0.018	0.60	40	16.757	0.0035	0.0006	0.2	40	16.757	0.0503	0.00059	0.0509
23	ALIVIADERO 23	05+040	05+300	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0726	0.00085	0.0735
24	ALIVIADERO 24	05+300	05+500	0.20 km	0.10	0.020	0.60	40	16.757	0.0035	0.0007	0.2	40	16.757	0.0559	0.00065	0.0565
25	ALIVIADERO 25	05+500	05+750	0.25 km	0.10	0.025	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0698	0.00081	0.0706
26	ALIVIADERO 26	05+750	05+960	0.21 km	0.10	0.021	0.60	40	16.757	0.0035	0.0007	0.2	40	16.757	0.0586	0.00068	0.0593
27	ALIVIADERO 27	05+960	06+240	0.28 km	0.10	0.028	0.60	40	16.757	0.0035	0.0010	0.2	40	16.757	0.0782	0.00091	0.0791
28	ALIVIADERO 28	06+240	06+460	0.22 km	0.10	0.022	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0614	0.00072	0.0622
29	ALIVIADERO 29	06+460	06+720	0.26 km	0.10	0.026	0.60	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0726	0.00085	0.0735
30	ALIVIADERO 30	06+720	07+000	0.28 km	0.10	0.028	0.60	40	16.757	0.0035	0.0010	0.2	40	16.757	0.0782	0.00091	0.0791
31	ALIVIADERO 31	07+000	07+240	0.24 km	0.10	0.024	0.60	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0670	0.00078	0.0678
32	ALIVIADERO 32	07+240	07+414	0.17 km	0.10	0.017	0.60	40	16.757	0.0035	0.0006	0.2	40	16.757	0.0485	0.00057	0.0490

Max	0.0791
------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

3.3.4 RESUMEN DE OBRAS DE ARTE

Figura N° 20 RESUMEN DE RESULTADOS DE DIMENSIONES DE ALCANTARILLA DE ALIVIO



Fuente: Elaboración propia

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

3.4.1 GENERALIDADES

El diseño geométrico es una de las partes más importantes de la elaboración del presente proyecto, estableciendo, con base en las condiciones o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales (funcionalidad, comodidad, seguridad, armonía, estética, la economía y la integración en su entorno).

3.4.2 NORMATIVIDAD

En un proyecto de carretera para hacer el diseño geométrico de la carretera se usan las siguientes normativas emitidas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones:

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014). (Aprobado con Resolución Directoral N° 028-2014-MTC/14, de fecha 30/10/2014).
- Manual de Carreteras: Manual de Inventarios Viales. (Aprobado con Resolución Directoral N° 09-2014-MTC/14, de fecha 30/04/2014).
- Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013). (Aprobado con Resolución Directoral N° 22-2013-MTC/14, de fecha 07/08/2013).

Para el diseño geométrico la norma que más se usa es la Norma Peruana del Diseño Geométrico (DG-2014) indica y brinda los parámetros básicos para realizar el diseño de vías de bajo tránsito.

“Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos para la elaboración del diseño geométrico de los proyectos”. (DG-2014, p. 5)

3.4.3 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

La clasificación de la carretera va a consistir en el tipo de carretera que se determina en la clasificación por demanda y el tipo de orografía o el tipo del terreno que será determinado por la clasificación por su orografía.

3.4.3.1 Clasificación por Demanda

Es una carretera de tercera clase al tener un IMDA (Índice Medio Diario Anual) menores a 400 veh/día.

3.4.3.2 Clasificación por su orografía

La carretera está en terreno accidentado.

3.4.4 ESTUDIO DE TRÁFICO

3.4.4.1 Generalidades

El tramo en estudio conecta a los caseríos de El Hospital, Paybal, Tayabal y Chaguin, tiene una longitud de 6.77 km iniciando en el caserío de El Hospital y culminando en el caserío de Chaguin.

Para diseñar una carretera es necesario tener la cantidad de vehículos que pasan por la zona para un período de diseño, este parámetro servirá para determinar la clasificación de la vía y definiendo sus características geométricas.

3.4.4.2 Cuento y Clasificación vehicular

Ubicación de las estaciones

Las estaciones fueron ubicadas en lugares estratégicos para así con el conteo que se realizará por día se obtenga la cantidad de vehículos que transitan por la zona de estudio. Se tomó en cuenta el inicio de la carretera, la zona donde existe un cruce o un desvío y el final de la carretera.

Identificación de vehículos

Los vehículos con mayor cantidad de transitabilidad por el tramo de estudio son los siguientes:

Vehículos ligeros

- Moto lineal
- Moto taxi

- Automóvil
- Camionetas rurales
- Camioneta Pick up

Vehículos pesados

- Camión de 2 ejes

Estación de conteo vehicular

Se ha considerado 2 estaciones de conteo vehicular tal como se indica en el **Cuadro N° 38**, la ubicación de las estaciones fue al inicio de la carretera en el caserío de El Hospital y en el caserío de Tayabal.

Cuadro N° 38 ESTACIONES DE CONTEO VEHICULAR

ESTACIÓN	UBICACIÓN	TRAMO	DÍAS DE CONTEO	FECHA DE ESTUDIO
E1	EL HOSPITAL	km 02+550.00	7	08/05/2017
E2	CHAGUIN	km 06+780.00	7	08/05/2017

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.3 Metodología

Se hizo la ubicación de las estaciones en puntos estratégicos en las zonas que se encuentran a lo largo del camino y que serán beneficiadas con el proyecto teniendo como finalidad la identificación del volumen de tráfico en los tramos. El conteo se realizó tomando en cuenta ambos sentidos de la carretera durante 7 días iniciando desde el lunes y terminando el día domingo por 24 horas diarias.

3.4.4.4 Procesamiento de la Información

Para la realización del proceso de la Información del conteo de vehicular se hizo primero la recopilación de datos del estudio del tráfico las cuales fueron obtenidas de fuentes referenciales como los estudios de IMD y sus factores

de corrección, información del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Entidad Nacional, entre otras fuentes y también por medios propios.

3.4.4.5 Determinación del Índice Medio Diario (IMD)

El Manual de Diseño Geométrico 2014 indica que el IMD es la representación del promedio aritmético obtenidos de los volúmenes diarios para todos los días del año que existente en una sección dada de la vía.

Menciona también que “proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento”.

El presente proyecto diseñará una carretera para un cierto volumen de tránsito que circula por el camino de la zona ubicada entre los caseríos de El Hospital y Chaguin en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad, calculando el número de vehículos promedio por día e incrementando con una tasa de crecimiento anual como indica el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El MTC nos brinda una fórmula para obtener el índice medio diario anual la cual es la siguiente:

$$IMD_a = IMD_s \times FC$$

Donde:

IMD_a	=	índice medio diario anual
IMD_s	=	índice medio diario de cada día de conteo
FC	=	factor de corrección

También la MTC da la siguiente fórmula para realizar el cálculo del Índice Medio Diario durante los siete días de conteo:

$$IMD_s = \left(\frac{V_{lun} + V_{mar} + V_{mie} + V_{jue} + V_{vie} + V_{sab} + V_{dom}}{7} \right)$$

Donde:

V (lun, mar, mie, jue, vie, sab, dom)	=	Volumen clasificado de lunes a viernes, sábado y domingo.
---	---	---

3.4.4.6 Determinación del factor de corrección

El factor de Corrección Estacional representa un valor numérico el cual expande muestras de flujo vehicular semanal. En el IX Congreso Internacional de Obras de Infraestructura Vial se habló de que el volumen de tráfico presenta variaciones horarias y diarias, según las estaciones del año, ocasionales factores climatológicos, épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, vacaciones, festividades, etc.

La MTC nos menciona “La aplicación del Factor de Corrección (FC), tiene por objetivo eliminar el factor de estacionalidad que afecta los movimientos de carga y pasajeros”.

Para este proyecto se ha tomado como referencia el peaje ubicado en Chicama ya que es el más cercano al tramo de estudio, realizando el promedio del factor de corrección durante los períodos 2006 - 2008, de los cuales se obtuvo los datos del siguiente cuadro:

Cuadro N° 39 FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL PROMEDIO

FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL PROMEDIO	AÑO	VEHÍCULOS PESADOS	VEHÍCULOS LIGEROS
	2006	1.03993	0.96109
	2008	1.11670	1.04411

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.7 Resultados del Conteo Vehicular

Al finalizar el conteo in situ se pasó a procesar los datos en gabinete y hacer el análisis de la información recopilada ordenándolo en gráficos y tablas indicando el tipo de vehículos y el sentido al que se dirigen.

ESTACIÓN 1: EL HOSPITAL – TAYABAL

Comienza desde el caserío El Hospital hacia el caserío de Tayabal, el conteo vehicular se realizó durante las 24 horas del día desde el lunes hasta el día domingo, se contaron los vehículos que van en sentido de El Hospital – Tayabal y Tayabal – El Hospital. **(Ver Cuadro N° 40)**

Cuadro N° 40 ESTACION 1: EL HOSPITAL - TAYABAL

DIA	SENTIDO	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
			PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
VIERNES	El Hospital - Tayabal	3	2	1	0	2	0	0	0	0	8
	Tayabal – El Hospital	5	3	1	0	0	0	0	0	0	9
	AMBOS	8	5	2	0	2	0	0	0	0	17
SABADO	El Hospital - Tayabal	4	2	1	0	1	0	0	0	0	8
	Tayabal – El Hospital	4	2	1	0	1	0	0	0	0	8
	AMBOS	8	4	2	0	2	0	0	0	0	16
DOMINGO	El Hospital - Tayabal	3	3	1	0	1	0	0	0	0	8
	Tayabal – El Hospital	4	0	1	0	2	0	0	0	0	7
	AMBOS	7	3	2	0	3	0	0	0	0	15
LUNES	El Hospital - Tayabal	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
	Tayabal – El Hospital	2	2	1	0	2	0	0	0	0	7
	AMBOS	5	2	2	0	2	0	0	0	0	11
MARTES	El Hospital - Tayabal	4	2	1	0	1	0	0	0	0	8
	Tayabal – El Hospital	2	3	1	0	1	0	0	0	0	7
	AMBOS	6	5	2	0	2	0	0	0	0	15
MIERCOLES	El Hospital - Tayabal	2	2	1	0	2	0	0	0	0	7
	Tayabal – El Hospital	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4
	AMBOS	4	3	2	0	2	0	0	0	0	11
JUEVES	El Hospital - Tayabal	3	1	1	0	2	0	0	0	0	7
	Tayabal – El Hospital	2	3	1	0	0	0	0	0	0	6
	AMBOS	5	4	2	0	2	0	0	0	0	13
TOTAL	El Hospital - Tayabal	22	12	7	0	9	0	0	0	0	50
	Tayabal – El Hospital	21	14	7	0	6	0	0	0	0	48
	AMBOS	43	26	14	0	15	0	0	0	0	98

Fuente: Elaboración Propia

ESTACIÓN 2: TAYABAL - CHAGUIN

Comienza desde el caserío Tayabal hasta el final de la carretera en el caserío Chaguin, el conteo vehicular se realizó durante las 24 horas del día desde el lunes hasta el día domingo, se contaron los vehículos que van en sentido de Tayabal – Chaguin y Chaguin - Tayabal. **(Ver Cuadro N° 41)**

Cuadro N° 41 ESTACION 2: TAYABAL - CHAGUIN

DIA	SENTIDO	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
			PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
VIERNES	Tayabal - Chaguin	3	2	1	0	2	0	0	0	0	8
	Chaguin - Tayabal	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
	AMBOS	8	4	2	0	2	0	0	0	0	16
SABADO	Tayabal - Chaguin	4	2	1	0	2	0	0	0	0	9
	Chaguin - Tayabal	4	2	1	0	1	0	0	0	0	8
	AMBOS	8	4	2	0	3	0	0	0	0	17
DOMINGO	Tayabal - Chaguin	4	3	1	0	1	0	0	0	0	9
	Chaguin - Tayabal	4	0	1	0	1	0	0	0	0	6
	AMBOS	8	3	2	0	2	0	0	0	0	15
LUNES	Tayabal - Chaguin	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
	Chaguin - Tayabal	2	2	1	0	2	0	0	0	0	7
	AMBOS	5	3	2	0	2	0	0	0	0	12
MARTES	Tayabal - Chaguin	4	2	1	0	1	0	0	0	0	8
	Chaguin - Tayabal	2	2	1	0	1	0	0	0	0	6
	AMBOS	6	4	2	0	2	0	0	0	0	14
MIERCOLES	Tayabal - Chaguin	2	2	1	0	2	0	0	0	0	7
	Chaguin - Tayabal	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4
	AMBOS	4	3	2	0	2	0	0	0	0	11
JUEVES	Tayabal - Chaguin	2	1	1	0	1	0	0	0	0	5
	Chaguin - Tayabal	2	3	1	0	0	0	0	0	0	6
	AMBOS	4	4	2	0	1	0	0	0	0	11
TOTAL	Tayabal - Chaguin	22	13	7	0	9	0	0	0	0	51
	Chaguin - Tayabal	21	12	7	0	5	0	0	0	0	45
	AMBOS	43	25	14	0	14	0	0	0	0	96

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.8 INDICE MEDIO DIARIO ANUAL por Estación

El tramo en estudio se encuentra conformado por dos estaciones los cuales presentan un tránsito vehicular propio de la zona por la distribución de sus productos agrícolas a diferentes mercados a nivel provincial, transporte de madera y de población a los centros educativos y postas médicas hacia el distrito de Quiruvilca y también de Santiago de Chuco. En el **Cuadro N° 42** y el **Cuadro N° 43** se muestran el IMDa de cada estación.

Cuadro N° 42 IMDa ESTACIÓN 1

PROM	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
		PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
14	6	4	2	0	2	0	0	0	0	14
100.00%	43.88%	26.53%	14.29%	0%	15.31%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 43 IMDa ESTACIÓN 2

PROM	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
		PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
13.71	6	4	2	0	2	0	0	0	0	14
100.00%	44.79%	26.04%	14.58%	0%	14.58%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.9 Proyección de Tráfico

La proyección de tráfico se calculará usando la siguiente fórmula:

$$Pf = P_o(1 + T_c)^{n-1}$$

Donde:

Pf: Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

Po: Tránsito actual (año base 0) en veh/día

n: Años del periodo de diseño.

Tc: Tasa anual de crecimiento socio-económico

Cuadro N° 44 PROYECCIÓN DE TRÁFICO ESTACIÓN 1

PROM	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
		PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
16	7	4	2	0	3	0	0	0	0	15
100.00%	42.73%	25.84%	13.91%	0.00%	17.51%	0%	0%	0%	0%	100%

Vehículos Ligeros	82.49%	13
Vehículos Pesados	17.51%	3

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 45 PROYECCIÓN DE TRÁFICO ESTACIÓN 2

PROM	AUTO	CAM.	CAM.	MICRO	BUS		CAMION			TOTAL
		PICK UP	RURAL		2E	3E	2E	3E	4E	
16	7	4	2	0	3	0	0	0	0	15
100.00%	43.68%	25.39%	14.22%	0%	16.71%	0%	0%	0%	0%	100%

Vehículos Ligeros	83.19%	13
Vehículos Pesados	16.71%	3

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.10 Tráfico Generado

Para vehículos de pasajeros se utilizó la Tasa de crecimiento poblacional rural de 1.3% obtenido del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) correspondiente al distrito de Quiruvilca y para vehículos de carga se utilizó la Tasa de crecimiento promedio anual del PBI que es igual a 3.13%.

3.4.4.11 Tráfico Total

Será el resultado obtenido del cálculo de los ejes equivalentes con respecto al tráfico generado.

3.4.4.12 Cálculo de ejes equivalentes

Se calculará el número acumulado de repeticiones de carga (ESAL) tal como lo muestra la siguiente fórmula:

$$ESAL = 365 \times IMD \times \left(\frac{(1 + Rt)^N - 1}{N} \right) \times EE$$

Donde:

IMD: Índice Medio Diario

Rt: Tasa de Crecimiento Anual expresada en porcentaje

N: Período de análisis (años)

EE: Ejes Equivalentes según el tipo de vehículo,

Para su cálculo se empleó el capítulo VI del Manual de Carreteras, suelos, geología y pavimentos, elaborado por el MTC.

E1:**Cuadro N° 46 TRÁFICO TOTAL EN LA E1**

Vehículo	VEH./DÍA	FC	TRAF. DISEÑO	F. ESAL	EE
Automovil	7	11.53	29045.65	0.0004	12
Cam. pick up	4	11.53	17562.48	0.001	18
cam rural	2	11.53	9456.72	0.004	38
bus 2e	3	11.53	11903.75	1.56	18570
total					18638

Fuente: Elaboración Propia

Carretera de tercera clase, 2 carriles por calzada

Periodo de diseño: 10 años

Tasa de crecimiento poblacional: 1.3%

Tasa de crecimiento economía: 3.13%

Factor carril: 0.5

Factor direccional: 1.0

→ **Análisis de Tráfico**

Factor de crecimiento: 11.53

E2:**Cuadro N° 47 TRÁFICO TOTAL EN LA E2**

Vehículo	VEH./DÍA	FC	TRAF. DISEÑO	E. ESAL	EE
Automóvil	7	11.53	29045.65592	0.0004	12
Cam. pick up	4	11.53	16887.00926	0.001	17
Cam. rural	2	11.53	9456.725184	0.004	38
bus 2e	3	11.53	11110.17552	1.56	17332
total					17399

Fuente: Elaboración Propia

Carretera de tercera clase, 2 carriles por calzada

Periodo de diseño: 10 años

Tasa de crecimiento poblacional: 1.3%

Tasa de crecimiento economía: 3.13%

Factor carril: 0.5

Factor direccional: 1.0


→ **Análisis de Tráfico**

Factor de crecimiento: 11.53

3.4.4.13 Clasificación de Vehículo

Según la realización del estudio socio-económico de la zona y características geométricas de la carretera del proyecto de investigación se determinó el vehículo de diseño para esa carretera el cual será un C2 (camión de dos ejes: peso bruto máximo de 18 tn a 20 tn y una longitud máxima de 12.30 m) como lo establece el reglamento nacional de vehículos.

Figura N° 21 CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULO

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

Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos

Nicolas Garber y Lester Hoel explican que el tipo de vehículo seleccionado como el de diseño es el más grande que probablemente use la vía con una frecuencia considerable.

3.4.5 PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO EN ZONA RURAL

3.4.5.1 Velocidad de diseño

El Manual de Diseño Geométrico para Carreteras define a la Velocidad de Diseño como a esa velocidad escogida para el diseño de una carretera la cual será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad. En pocas palabras es uno de los parámetros de diseño más importantes y se le debe dar máxima prioridad al realizar un diseño de una carretera ya que este dato otorgará seguridad vial a los conductores en su recorrido.

“La velocidad de diseño depende de la clase funcional de la carretera, de la topografía del área en la cual se ubica la carretera, y el uso del suelo del área adyacente.” (Ingeniería de Tránsito y Carreteras, p. 700)

Para terrenos accidentados y escarpados no son recomendables las velocidades altas por el gran costo de la construcción para el movimiento de tierras.

En el **Cuadro N° 48** se muestra los rangos de la velocidad de diseño estando en función a tipo de carretera:

Cuadro N° 48 RANGOS DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO EN FUNCIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA POR DEMANDA Y OROGRAFÍA

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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- Al ser una carretera de tercera clase y encontrarse en una zona con una orografía accidentada tendrá una velocidad de diseño de:

VD: 30 km/h

3.4.5.2 Radios Mínimos

La DG-2014 señala que son los menores radios que podrán recorrerse con la velocidad de diseño determinada y la tasa máxima de peralte, teniendo así buenas condiciones de seguridad y comodidad para el conductor.

Para calcular los radios mínimos se puede usar la siguiente fórmula:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127 (0.01e_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})}$$

Dónde:

- $R_{m\acute{i}n}$: Mínimo radio de curvatura.
- $e_{m\acute{a}x}$: Valor máximo de peralte
- $f_{m\acute{a}x}$: Factor máximo de fricción.
- V : Velocidad específica de diseño.

Cuadro N° 49 FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN CURVAS

Velocidad de diseño Km/h	$f_{m\acute{a}x}$
20	0,18
30	0,17
40	0,17
50	0,16
60	0,15

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- Debido a la velocidad de diseño de 30 km/h se tendrá una fricción transversal máxima de 0.17

Cuadro N° 50 VALORES DEL RADIO MÍNIMO PARA VELOCIDADES ESPECÍFICAS DE DISEÑO, PERALTES MÁXIMOS Y VALORES LÍMITES DE FIRCCIÓN

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{m\acute{a}x}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4,0	0,18	14,3	15
30	4,0	0,17	33,7	35
40	4,0	0,17	60,0	60
50	4,0	0,16	98,4	100

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

3.4.5.3 Anchos Mínimos de Calzada en Tangente

Según la carretera de tercera clase en un terreno accidentado y con una velocidad de diseño de 30 km/hr, el ancho mínimo de calzada en tangente será de 6 m. En el diseño geométrico de la sección transversal se muestra y se definen los anchos mínimos de la calzada.

3.4.5.4 Distancia de Visibilidad

La DG-2014 especifica que la distancia de visibilidad es la longitud continua delante de la carretera siendo esta visible para que el conductor realice las maniobras que deba hacer con seguridad.

Al realizar el diseño se considerarán tres distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de paso o adelantamiento.
- Visibilidad de cruce con otra vía.

Tanto la distancia de visibilidad como la velocidad están estrechamente relacionadas como se mostrará a continuación:

Distancia de Visibilidad de Parada

Esta distancia es la mínima que se requiere para que un vehículo que viaja a la velocidad de diseño se detenga antes de alcanzar un obstáculo en el trayecto como lo explica la DG-2014.

La distancia de parada se calcula con la siguiente fórmula:

$$D_p = \frac{V t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Dónde:

- D_p : Distancia de parada (m)
- V : Velocidad de diseño
- t_p : Tiempo de percepción + reacción (s)
- f : Coeficiente de fricción, pavimento húmedo

- i : Pendiente longitudinal (tanto por uno)
- +i : Subidas respecto al sentido de circulación
- i : Bajadas respecto al sentido de circulación

Cuadro N° 51 DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PARADA (metros)

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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento

Se considera según la DG-2014 que esta distancia siempre debe estar disponible para que el conductor del vehículo pueda sobrepasar a otro que viaja a menor velocidad de manera segura y cómoda sin alterar la velocidad del vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se inicia la maniobra de sobrepaso. Aquellas condiciones de comodidad se dan cuando la diferencia de velocidades entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño.

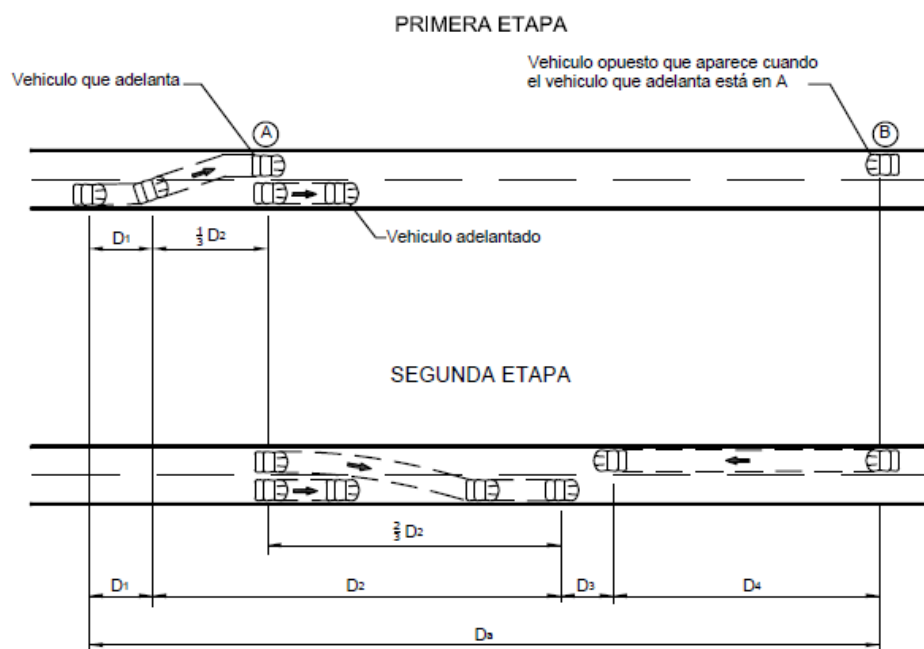
Se considera a la distancia de visibilidad en la carretera de dos carriles cuando el adelantamiento se va a realizar en el carril opuesto según lo indica el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Pedro A. Chocontá en su libro “Diseño Geométrico de Vías” describe las siguientes distancias parciales basándose en la AASHTO:

- D_1 : es la distancia recorrida por el vehículo que va a adelantar (A) durante el periodo preliminar, que comprende el tiempo de percepción y reacción y el de la aceleración inicial el punto por donde va a entrar al carril izquierdo.
- D_2 : es la distancia recorrida por el vehículo (A) mientras ocupa el carril izquierdo.
- D_3 : es la distancia que debe existir entre el vehículo (A) al final de su maniobra y el vehículo que viene por el carril izquierdo (B) en sentido opuesto.
- D_4 : es la distancia recorrida por el vehículo (B) desde el momento en que lo ve el conductor del (A) y que se considera como $2/3$ del tiempo durante el cual ocupa el carril izquierdo el vehículo (A), o sea que se considera como $2/3 D_2$. (Diseño Geométrico de Vías, pág.112)

En la **Figura N° 22** se muestra la distancia de adelantamiento según como lo indica el Manual de Carreteras:

Figura N° 22 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

Cuadro N° 52 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 Carreteras DG-2014

En este proyecto se considerará las siguientes distancias mínimas de distancia de visibilidad de adelantamiento:

- VD (20 km/h) = 130 metros
- VD (30 km/h) = 200 metros

Distancia de visibilidad de cruce

Según la DG-2014 “La distancia mínima de visibilidad de cruce considerada como segura, bajo cierto supuestos sobre condiciones físicas de la intersección y del comportamiento del conductor, está relacionada con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante el tiempo percepción – reacción y el correspondiente de frenado.”

Este tipo de distancia no será utilizado en este proyecto ya que no existe otra carretera o camino que intercepte con la carretera en proyecto a todo lo largo del tramo.

3.4.6 DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

3.4.6.1 Generalidades

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal es un proceso de prueba por el cual se obtendrá un alineamiento adecuado para una carretera, el camino se debe ajustar al uso del suelo y al relieve del terreno obtenido por la topografía ya que este es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez va a controlar la distancia de visibilidad de lo largo de la carretera como lo establece el Manual de Carreteras.

La carretera del presente proyecto es una carretera de tercera clase con una velocidad de diseño de 30 Km/h el cual no va a ser necesario disponer de curvas horizontales cuando el ángulo de deflexión máximo no supere el valor del siguiente cuadro:

Cuadro N° 53 DEFLEXIÓN MÁXIMA ACEPTABLE SIN CURVATURA 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: Manual de Carreteras DG-2014

“El terreno montañoso tiene cambios repentinos en la elevación del terreno tanto en dirección longitudinal como transversal, requiriendo por ello excavaciones frecuentes en las laderas, para alcanzar alineamientos horizontales y verticales aceptables”. (Ingeniería de Tránsito y Carreteras, p. 700)

3.4.6.2 Tramos en Tangente

El Manual de Diseño de Geométrico de Carreteras establece un cuadro donde indica los valores de las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente (**Ver Cuadro N° 54**) de la cual se tomará las indicadas para una velocidad de 30 km/h para el presente proyecto:

Cuadro N° 54 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 Carreteras DG-2014

Dónde:

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

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

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

V : Velocidad de diseño (km/h).

Los valores de las longitudes de tramos en tangente en el **Cuadro N° 54** han sido calculados con las siguientes fórmulas:

$$L_{mín.s} : 1,39 V$$

$$L_{mín.o} : 2,78 V$$

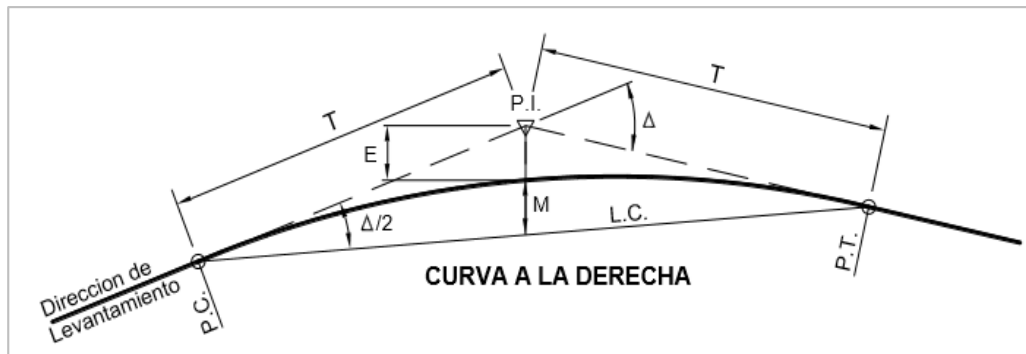
$$L_{máx} : 16,70 V$$

3.4.6.3 Curvas Circulares

La DG-2014 especifica que estas curvas son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivos, conformando la proyección horizontal de las curvas.

Elementos de curva circular

Figura N° 23 SIMBOLOGÍA DE LA CURVA CIRCULAR



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

P.C. : Punto de inicio de la curva.

P.I. : Punto de intersección de 2 alineamiento consecutivos.

P.T. : Punto de tangencia.

E : Distancia extrema (m).

$$E = R \left[\sec \left(\frac{\Delta}{2} \right) - 1 \right]$$

M : Distancia de la ordenada media (m).

$$M = R \left[1 - \cos \left(\frac{\Delta}{2} \right) \right]$$

R : Longitud del radio de la curva (m).

T : Longitud de ala subtangente (P.C. a P.I. y P.I. a P.T.) (m).

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

L : Longitud de la curva.

$$L = 2 \pi R \frac{\Delta}{360}$$

L.C. : Longitud de la cuerda (m).

$$L.C. = 2 R \operatorname{sen} \frac{\Delta}{2}$$

Δ : Ángulo de deflexión (°).

P : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%).

Sa : Sobreancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m).

3.4.6.4 Curvas de Transición

Son llamadas así porque proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo rectos hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. (Diseño Geométrico de Vías, p. 91)

El manual de carreteras define a las curvas de transición como “espirales”, su objetivo es evitar discontinuidades en la curvatura del trazo ofreciendo así las condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

Cuadro N° 55 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 Carreteras DG-2014

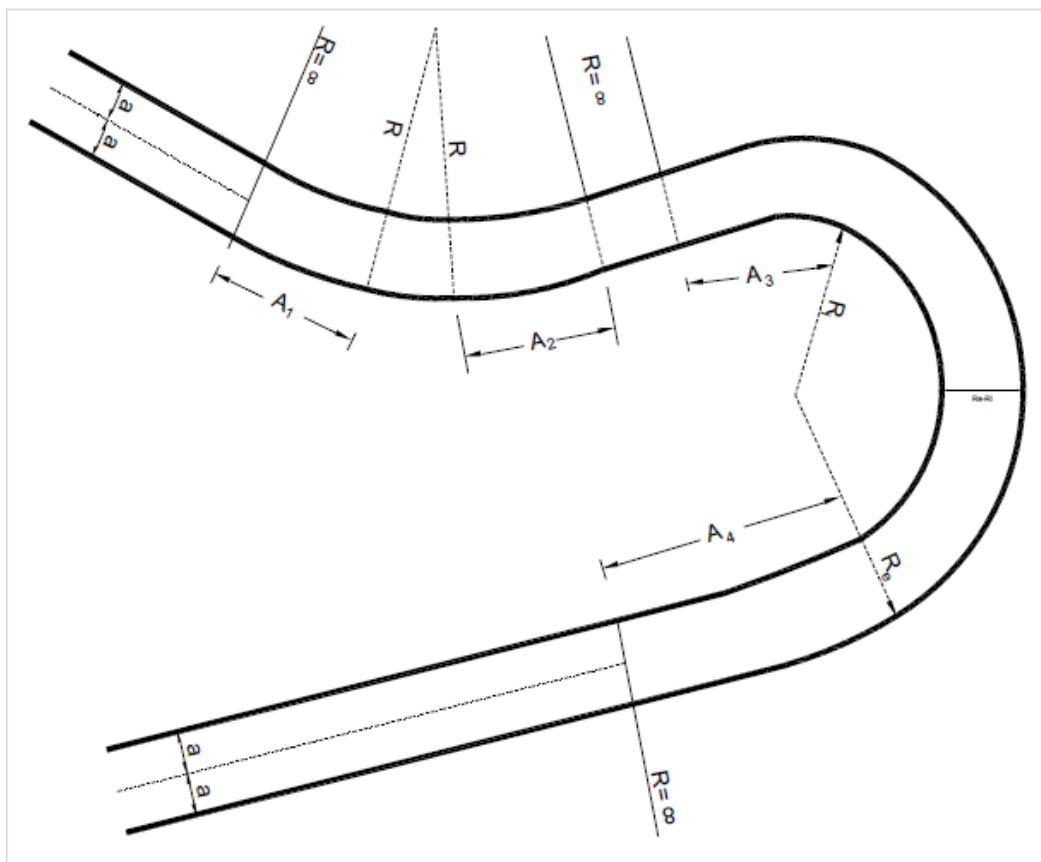
- Para este proyecto se tendrá un radio de 55 m en las curvas de transición debido a que la velocidad directriz es de 30 km/h según el **Cuadro N° 55**.

3.4.6.5 Curvas de Vuelta

Según como lo define la DG-2014 son aquellas proyectadas sobre una ladera, en terrenos accidentados, con el propósito de obtener o alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas, y que no es posible lograr mediante trazados alternativos.

En el presente proyecto fue de mucha necesidad realizar curvas de volteo, ejemplo como la **Figura N° 24**; por la misma razón de que se encuentra ubicado en una zona con terreno muy accidentado en la parte alta y accidentado en la parte baja tomando en cuenta las consideraciones y criterios dados por el Manual de Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Figura N° 24 CURVA DE VUELTA



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

La siguiente tabla contiene los valores posibles para radio interior y radio exterior según la maniobra que realice el tipo de vehículo que se indica:

C2 : Un camión de 2 ejes sea automóvil o similar puede describir la curva simultáneamente con un vehículo ligero.

Cuadro N° 56 RADIO MÍNIMO EXTERIOR 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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

3.4.7 DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

3.4.7.1 Generalidades

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical de una carretera es la rasante que consta de secciones rectas conocidas como pendientes las cuales están unidas mediante curvas verticales.

“El factor primordial que el diseñador considera para el trazo de la rasante, es el volumen del movimiento de tierras que será necesario para la rasante seleccionada. Un método para reducir el volumen de movimiento de tierras, es trazar la rasante tan cercana como sea posible al nivel natural del terreno.” (Ingeniería de Tránsito y Carreteras, p. 680)

Trazar la rasante tan cercana al nivel natural del terreno no siempre será posible en un terreno con topografía accidentado o escarpado ya que sus pendientes en ocasiones llegan a superar el 8% hasta el 10%.

En el manual de carreteras DG-2014 se encontró consideraciones para el diseño geométrico en perfil de una carretera:

- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderados, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera determinada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales del mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

3.4.7.2 Pendiente

La DG-2014 menciona consideraciones para cada tipo de pendiente:

- **Pendiente mínima:** Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales.
- **Pendiente máxima:** Se deben considerar las pendientes máximas indicadas en el **Cuadro N° 57**:

Cuadro N° 57 PENDIENTES MÁXIMAS (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera					
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					10,00	10,0
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	8,00	
60 km/h					6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00		
70 km/h			5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00	6,00	7,00					7,00	7,00	
80 km/h	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		6,00	6,00							7,00	7,00
90km/h	4,50	4,50	5,00		5,00	5,00	6,00		5,00	5,00			6,00								6,00	6,00
100km/h	4,50	4,50	4,50		5,00	5,00	6,00		5,00				6,00									
110 km/h	4,00	4,00			4,00																	
120 km/h	4,00	4,00			4,00																	
130 km/h	3,50																					

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- Para el presente proyecto se va a considerar una pendiente máxima de 9% porque el punto de inicio de la carretera estudiada supera los 3.000 m.s.n.m. y el terreno es accidentado por lo tanto el valor de la pendiente máxima que es 10% se le reducirá 1% como lo especifica el manual de carreteras.

La selección de las pendientes máximas para una vía también dependerá de la velocidad de diseño y del vehículo de diseño

3.4.7.3 Curvas Verticales

Son aquellas curvas que se usan para proporcionar un cambio gradual entre las tangentes de las pendientes, de modo que los vehículos puedan transitar sin tropiezo a medida que recorren la carretera.

La DG-2014 explica que los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

Se definen a las curvas verticales parabólicas por el parámetro de curvatura que tiene el cual es representado por K, siendo la longitud de curva horizontalmente entre cada 1% de las variaciones en la pendiente o en pocas palabras la variación por unidad de pendiente, según como se muestra en la siguiente fórmula:

$$K = L/A$$

Dónde:

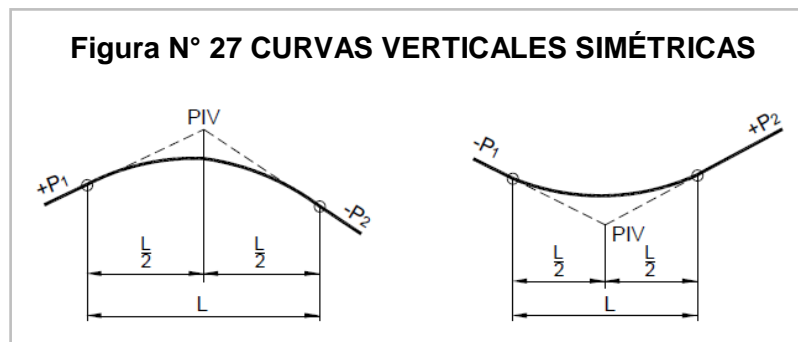
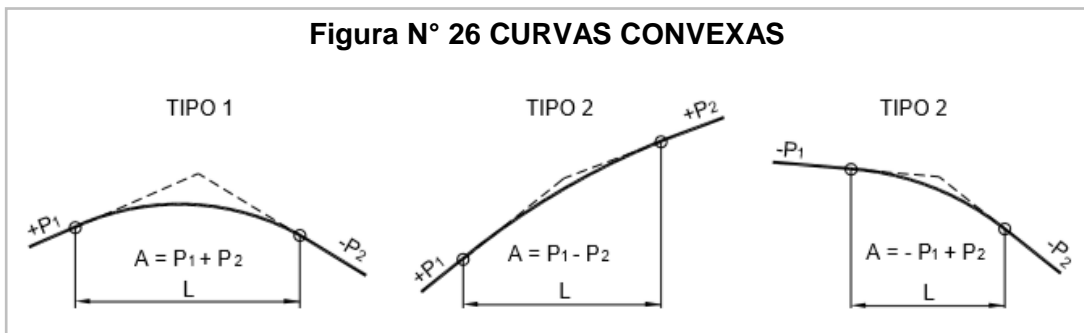
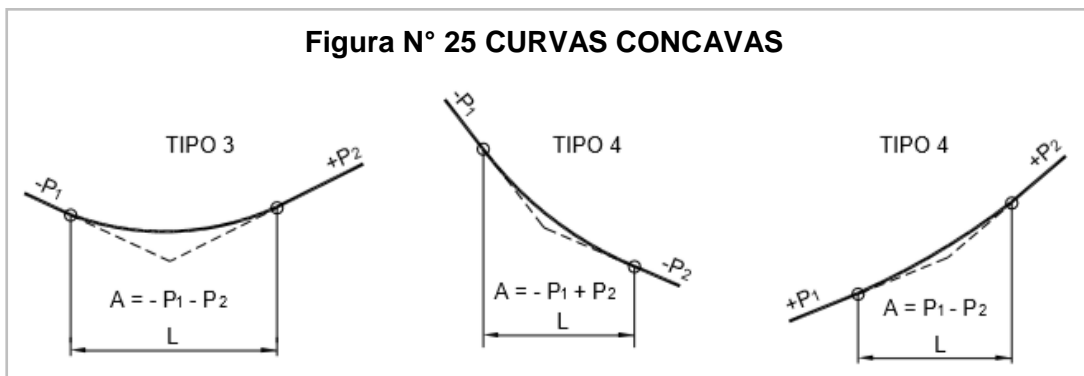
K: Parámetro de curvatura

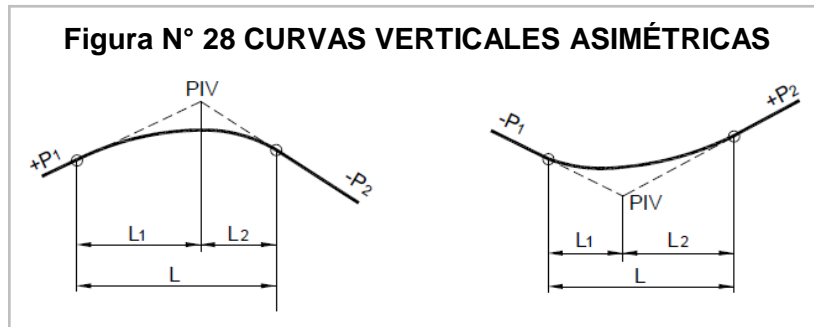
L: Longitud de curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

3.4.7.1.1. Tipos de Curvas Verticales

Existen dos tipos de curvas verticales las cuales son clasificadas según su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y según la proporción con las que se forman como simétrica y asimétrica.





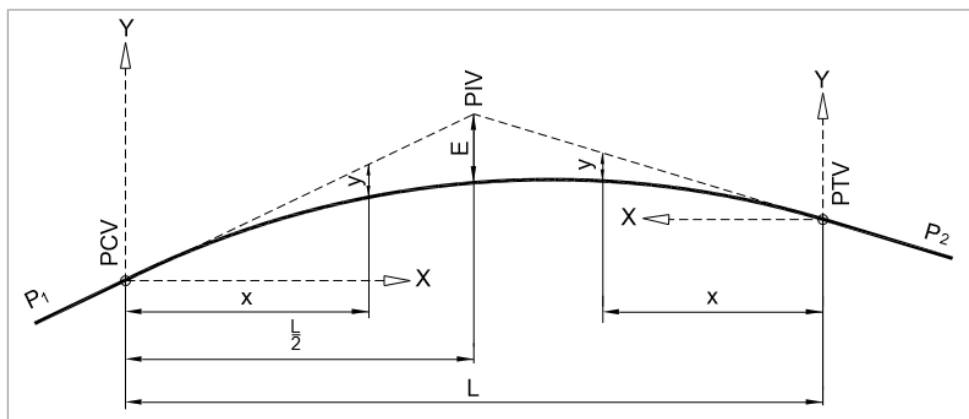
Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- P_1 = Pendiente de entrada
- P_2 = Pendiente de salida
- A = Diferencia de pendientes
- L = Longitud de curva
- $K = P_1 \pm P_2$

3.4.7.1.2. Curva Vertical Simétrica

La DG-2014 indica que la curva vertical simétrica es la unión (PIV) de dos parábolas de longitudes iguales tal como se aprecia en la **Figura N° 29**.

Figura N° 29 ELEMENTOS DE LA CURVAS VERTICALES SIMÉTRICAS



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- PCV: Principio de la curva vertical
- PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales
- PTV: Término de la curva vertical
- L : Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros.

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

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

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

$$A = |S_1 - S_2|$$

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

$$E = \frac{A L}{800}$$

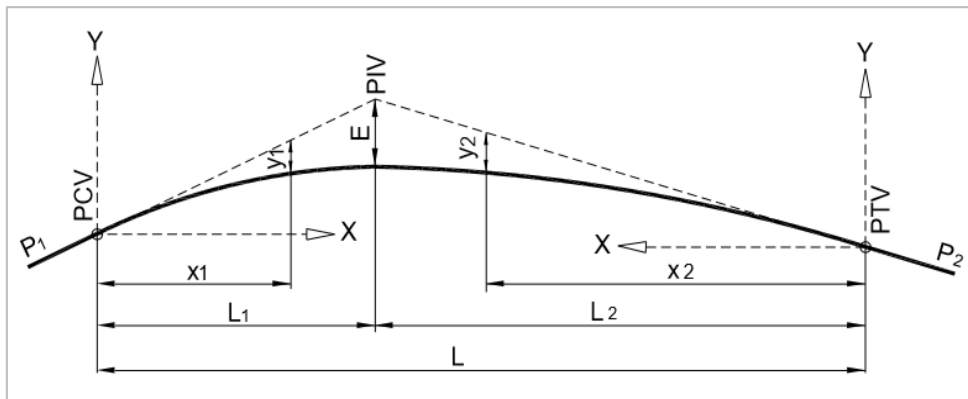
X: Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.

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

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

3.4.7.1.3. Curva Vertical Asimétrica

Figura N° 30 ELEMENTOS DE LA CURVAS VERTICALES ASIMÉTRICAS



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

PCV: Principio de la curva vertical

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: Término de la curva vertical

L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros, se cumple: $L = L_1 + L_2 \neq L_2$

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

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

L1: Longitud de la segunda, medida por su proyección horizontal en metros (m)

L2: Longitud de la segunda, medida por su proyección horizontal en metros (m)

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

$$A = |S_1 - S_2|$$

E: Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m)

$$E = \frac{A L_1 L_2}{200 (L_1 + L_2)}$$

X1: Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV.

X2: Distancia horizontal a cualquier punto de la segunda rama de la curva medida desde el PTV.

Y1: Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical.

$$Y_1 = E \left(\frac{X_1}{L_1} \right)^2$$

Y2: Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama medida desde el PTV.

$$Y_2 = E \left(\frac{X_2}{L_2} \right)^2$$

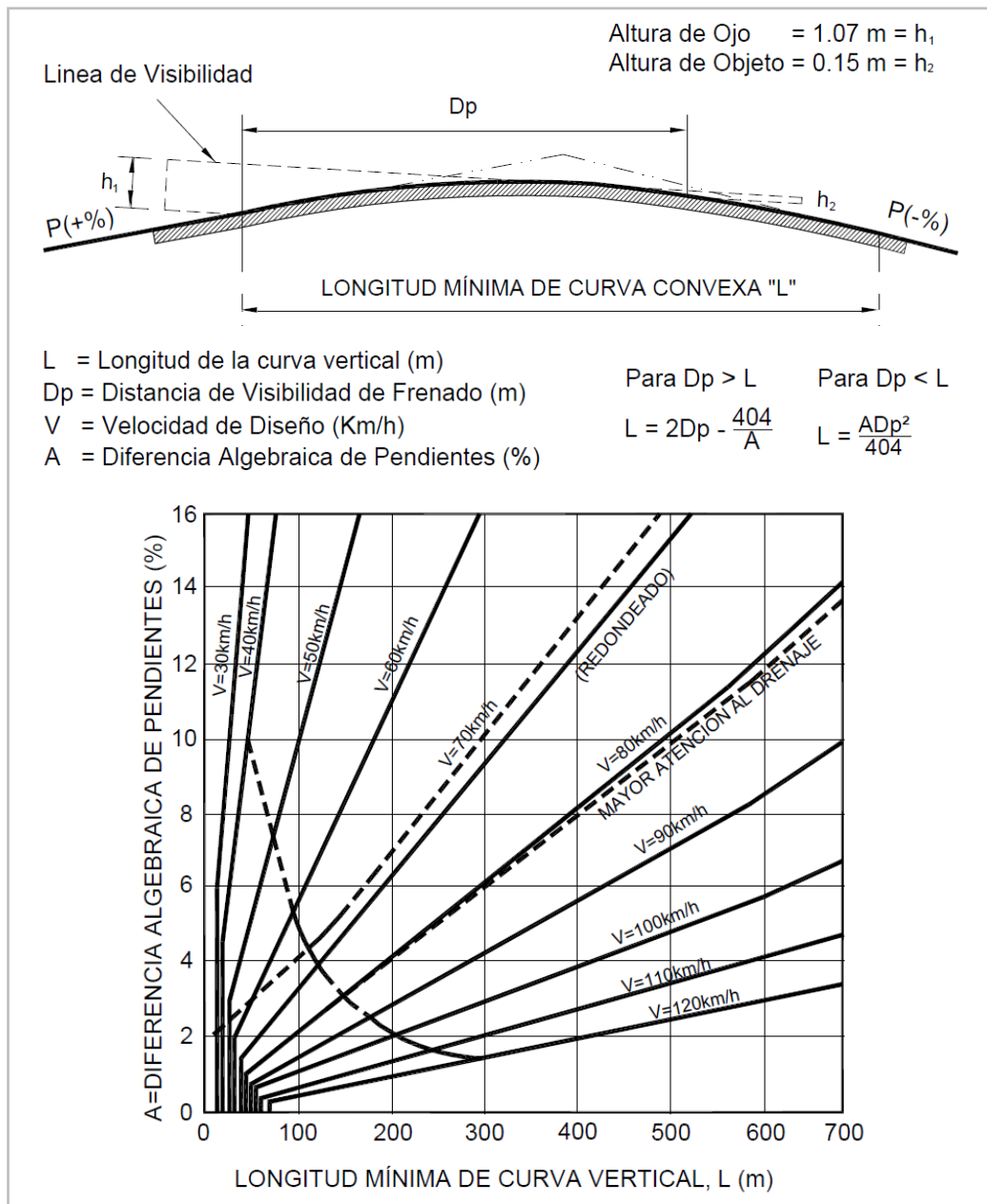
3.4.7.1.4. Longitud de Curvas Verticales Convexas

Para obtener la longitud de las curvas verticales convexas se utilizarán las siguientes fórmulas:

i. Para contar con la visibilidad de parada (Dp)

La **Figura N° 31** muestra el gráfico para resolver las ecuaciones dadas, para un caso de $h_1 = 1,07\text{m}$ y $h_2 = 0,15\text{m}$.

Figura N° 31 LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS CON DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PARADA

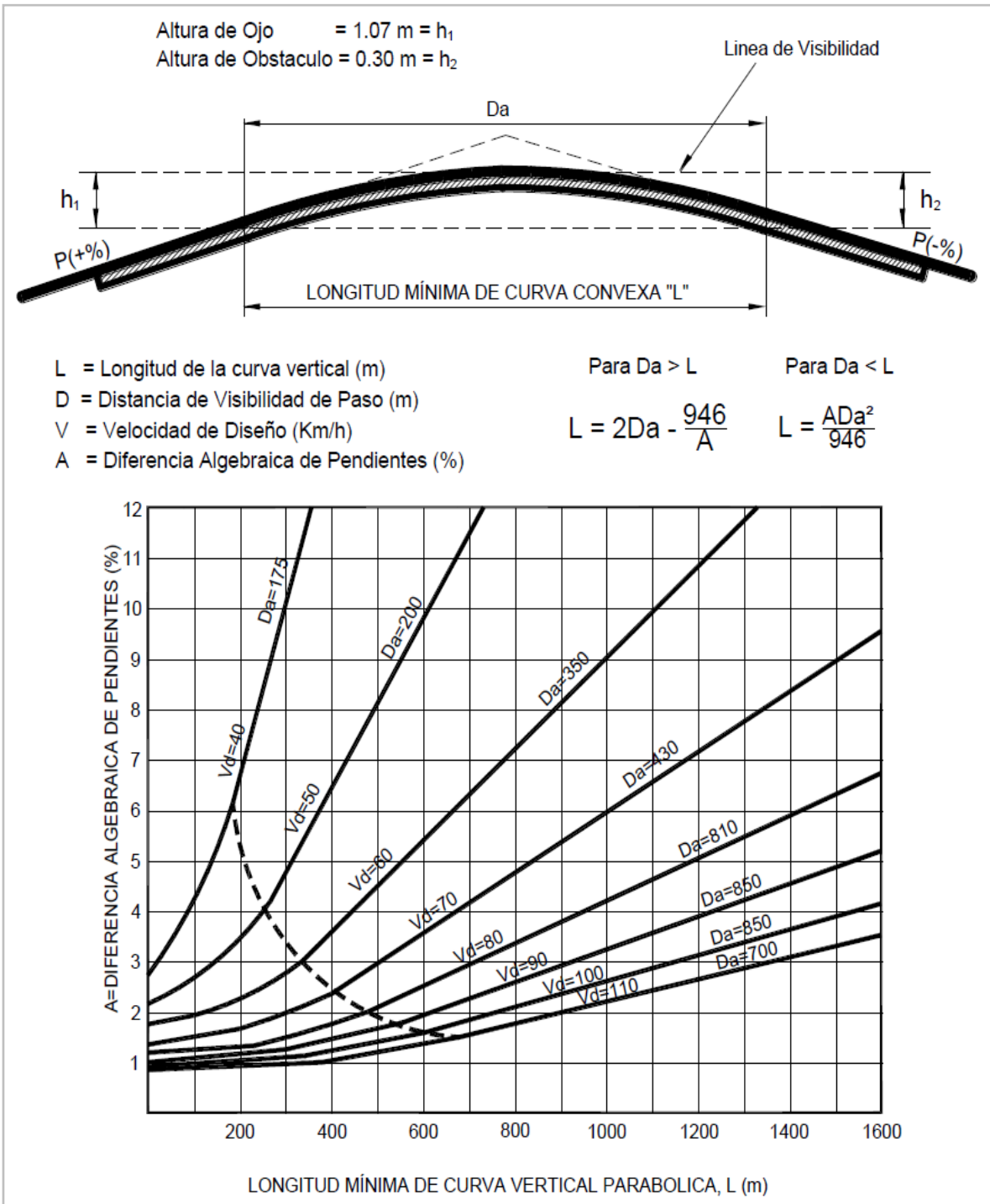


Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

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

La **Figura N° 32** muestra el gráfico para resolver las ecuaciones dadas, para un caso de $h_1 = 1,07\text{m}$ y $h_2 = 0,30\text{m}$.

Figura N° 32 LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS CON DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PASO



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

El siguiente cuadro indica la longitud de las curvas verticales convexas.

Cuadro N° 58 VALORES DEL ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CONVEXA EN CARRETERAS DE TERCERA CLASE

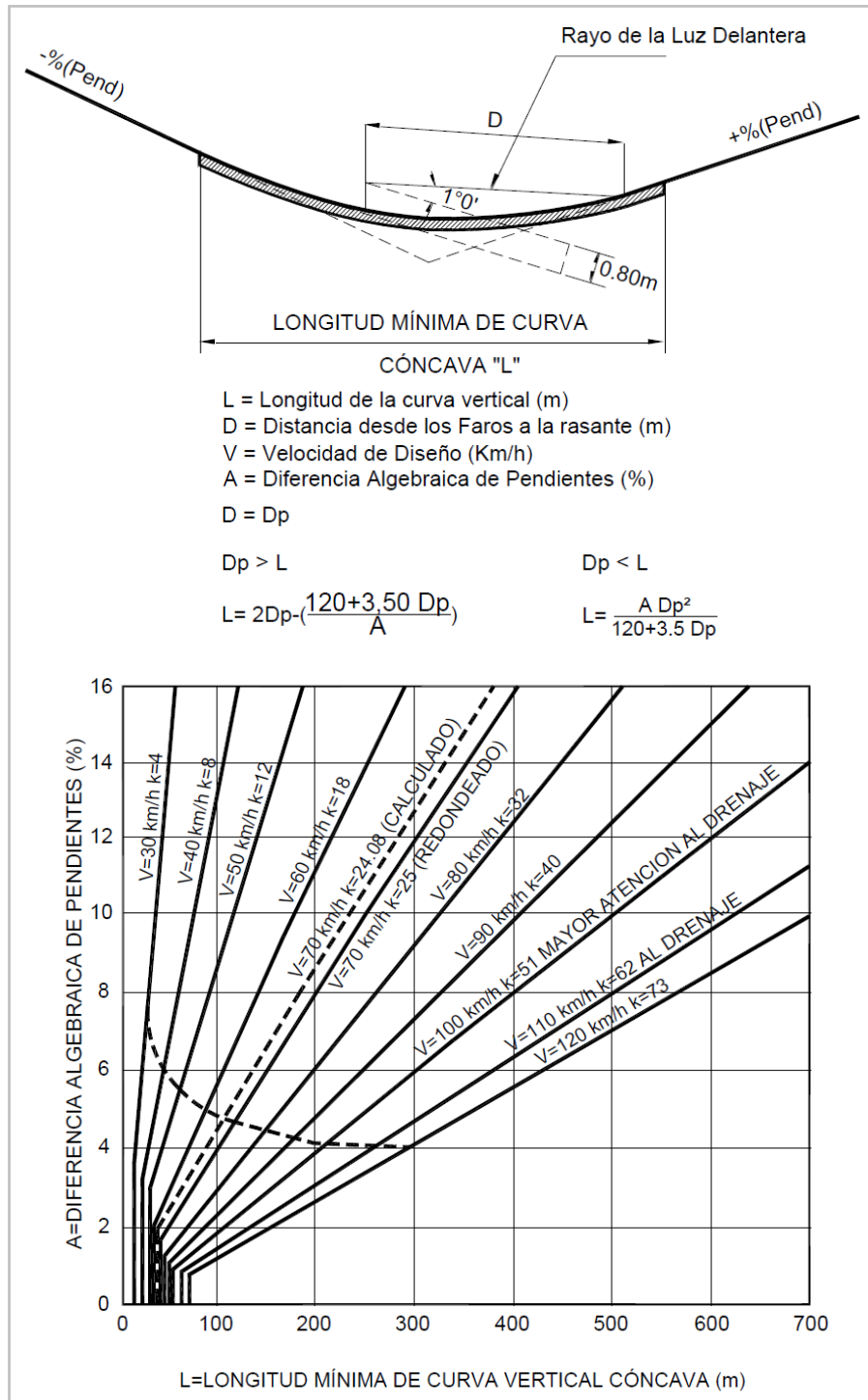
Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0,6		
30	35	1,9	200	46
40	50	3,8	270	84
50	65	6,4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

3.4.7.1.5. Longitud de Curvas Verticales Cóncavas

Para obtener la longitud de las curvas verticales convexas se utilizarán las siguientes fórmulas dadas en la **Figura N° 33**:

Figura N° 33 LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS



Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

El Cuadro N° 59 indica la longitud de las curvas verticales cóncavas.

Cuadro N° 59 VALORES DEL ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CÓNCAVA EN CARRETERAS DE TERCERA CLASE

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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

3.4.8 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

3.4.8.1. Generalidades

Consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un corte vertical normal al alineamiento horizontal. El elemento que es más importante en una sección transversal es la calzada o superficie de rodadura siendo el adecuado permitiendo que se incluya los otros elementos de la sección transversal tales como bermas, cuentas, taludes y los elementos complementarios.

3.4.8.2. Calzada o superficie de rodadura

La DG-2014 define a la calzada o a la superficie de rodadura como la parte de la carretera en la cual circularan los vehículos en un mismo sentido de tránsito siendo formado por uno o dos o más carriles sin incluir a la berma.

a) Ancho de la calzada en tangente

Según la DG-2014 “El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el periodo de

diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.”

Cuadro N° 60 ANCHOS MÍNIMOS DE CALZADA EN TANGENTE

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase					
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					6,00	6,00
40 km/h																	6,60	6,60	6,60	6,00		
50 km/h											7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,00		
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60	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 Carreteras DG-2014

- Según el **Cuadro N° 60** para el diseño de carretera del presente proyecto se considerará un ancho de calzada de **6.00 metros** por ser una carretera de tercera clase en un terreno accidentado y con una velocidad de diseño de 30 km/h.

b) Ancho de la calzada en curva

Se va a considerar un ancho de calzada en curva siguiendo teniendo en cuenta el sobreaño para las maniobras que realizarían los vehículos.

3.4.8.3. Bermas

Según la DG-2014 una berma es una franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, sirviendo de confinamiento de la capa de rodadura y es utilizado como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Las bermas cumplen la función de drenaje superficial, de control de aguas que van arrastrando tierra, de conducción y eliminación. Su efecto es

disminuir la fuerza erosiva del agua que escurre superficialmente por los taludes de un terraplén o de un corte o por el terreno natural.

Cuadro N° 61 ANCHO DE BERMAS

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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- Según en **Cuadro N° 61**, la carretera tendrá un Ancho de bermas: **0.50**.

3.4.8.4. Bombeo

Se le denomina bombeo a la pendiente transversal que se da en las carreteras para permitir que el agua que directamente cae sobre ellas escurra hacia sus dos hombros.

La DG-2014 menciona que el bombeo dependerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación que tiene la zona de estudio.

Cuadro N° 62 VALORES DEL BOMBEO DE LA CALZADA

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

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- Se va a considerar un bombeo de **2,5%** debido a que el pavimento tendrá un tratamiento superficial y la precipitación de la zona es menor de 500 mm/año de acuerdo a lo que se indica en el **Cuadro N° 62**.

3.4.8.5. Peralte

La DG-2014 describe al peralte como la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curvas.

En el siguiente cuadro se indican los valores máximos del peralte:

Cuadro N° 63 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 de Carreteras DG-2014

- Encontrándose el proyecto en una zona rural con un terreno accidentado se tomará en cuenta la **Cuadro N° 63** que el peralte máximo absoluto es de 12.0% y el peralte máximo normal de 8.0%.

Para la transición del bombeo al peralte, cuando no exista curva de transición, se le considerará las proporciones que indica la Cuadro N° 63 a desarrollar en tangente.

Cuadro N° 64 PRPORCIÓN DEL PERALTE (p) A DESARROLLAR EN TANGENTE

$p < 4,5\%$	$4,5\% < p < 7\%$	$p > 7\%$
0,5 p	0,7 p	0,8 p

Fuente: Manual de Carreteras DG-2014

- La recomendación que da la DG-2014 es que en casos de curvas de corta longitud o desarrollo escaso de tendrá que corroborar que el peralte total necesario se mantenga en una longitud que al menos esté igual a $V/3.6$ en metros (m).

3.4.8.6. Taludes

“El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera” (DG-2014, p. 222). Son construidos para darle estabilidad a los trabajos que se realizan en tierra, también proporcionan un área de recuperación para los vehículos que se encuentran fuera de control dando seguridad a los conductores en la carretera.

En los manuales de carreteras “DG-2014” y “Suelos, Geología, Geotécnia y pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos” muestra el siguiente cuadro en común en el cual están los taludes referenciales en zonas de relleno.

Cuadro N° 65 TALUDES DE CORTE

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V >10m
Roca Fija	10 : 1	10 : 1 (*)	(**)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	4:1 – 2 : 1 (*)	(**)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 2	(*)	(**)

Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotécnia y pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos”

- Se considera un talud de corte de **2:1** debido a que el material del terreno se encuentra como tierra compactada.

3.4.9 RESUMEN Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO EN ZONA RURAL

PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	
CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA	CARRETERA DE LA RED VIAL VECINAL O RURAL
CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU DEMANDA	CARRETERA DE TERCERA CLASE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO
CLASIFICACIÓN SEGÚN CONDICIONES OROGRÁFICAS	TERRENO ACCIDENTADO
VELOCIDAD DE DISEÑO	30 KM/H
DISEÑO GEOMÉTRICO	
	PENDIENTE EN BAJADA DE 0% A 7% = 35 METROS
	PENDIENTE EN SUBIDA:
VISIBILIDAD DE PARADA VELOCIDAD DIRECTRIZ = 30 KM/H	3% = 31 METROS
	6% = 30 METROS
	9% = 29 METROS
VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	200 METROS
CONSIDERACIONES PARA EL ALINEAMIENTO HORIZONTAL, CON VELOCIDAD DIRECTRIZ DE 30 KM/H	DEFLEXIÓN MÁXIMA ACEPTABLE SIN CURVA CIRCULAR 2° 30'
DISEÑO HORIZONTAL	
LONGITUD EN TANGENTE	20 KM/H LS = 28 METROS LO = 56 METROS
	30 KM/H LS = 42 METROS LO = 84 METROS
CURVAS DE TRANSICIÓN	NECESIDAD DE CURVAS DE TRANSICION A RADIOS INFERIORES DE:

		RADIO = 55 METROS
VELOCIDAD = 30 KM/H		
RADIO MÍNIMO		15
FRICCIÓN MÁXIMA	20 KM/H	0.18
PERALTE MÁXIMO		6
RADIO MÍNIMO		25
FRICCIÓN MÁXIMA	30 KM/H	0.17
PERALTE MÁXIMO		12
CURVA DE VUELTA		MANIOBRA ADOPTADA PARA UN C-2
DISEÑO EN PERFIL		
VELOCIDAD DE DISEÑO	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO (K)	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO (K)
30 KM/H	1.9	46
20 KM/H	0.6	-
INDICE K PARA EL CALCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CONCAVA		
VELOCIDAD DE DISEÑO	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO	INDICE DE CURVATURA (K)
30 KM/H	35	6
20 KM/H	20	3
PENDIENTES MÁXIMAS	VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 KM/H	HASTA UN 9%
DISEÑO EN SECCIÓN TRANSVERSAL		
ANCHO EN TANGENTE: 3 m POR CARRIL BERMAS: 0.5 METROS BOMBEO: 2.50% ANCHO DE CUNETAS: 0.93 METROS (RURAL) 0.40 METROS (URBANA)		

Fuente: Elaboración Propia

3.4.10 DISEÑO DE PAVIMENTO

3.4.10.1 Generalidades

Los proyectos de carreteras de bajo volumen de tránsito son carreteras estructuradas como carreteras de bajo costo por lo que el presente proyecto consiste en realizar el mejoramiento del tramo, siendo una carretera de tercera clase y conservando en lo posible al trazo anterior se realizará en lo mínimo posible los movimientos de tierra y la proyección de las capas de rodadura económicas, como pueden ser las capas de revestimiento granular, afirmados y en general teniendo características que disturbán lo menos posible a la naturales del terreno.

3.4.10.2 Datos del CBR mediante el Estudio de Suelos

Los datos son expresados mediante el debido estudio de CBR de los terrenos de fundación, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 66 DATOS DEL CBR

CALICATA	PROGRESIVA	CBR (%)
C-01	KM 01+000	8.61
C-04	KM 04+000	8.51
C-07	KM 06+800	8.31
CANTERA	KM 05+600	49.91

Fuente: Elaboración propia

Se considerarán como suelos aptos para el establecimiento de la sub rasante aquellos con CBR igual o mayor a 6%. El Manual de Carreteras en la sección de suelos y pavimentos se identifica 6 categorías de sub rasante:

- S0: sub rasante inadecuada CBR < 3%
- S1: sub rasante insuficiente CBR ≥ 3% a CBR > 6%
- S2: sub rasante regular CBR ≥ 6% a CBR > 10%
- S3: sub rasante buena CBR ≥ 10% a CBR > 20%
- S4: sub rasante muy buena CBR ≥ 20% a CBR > 30%
- S5: sub rasante excelente CBR ≥ 30% a CBR > 30%

3.4.10.3 Datos del Estudio de Tráfico

La demanda o volumen de tráfico debe ser expresado en términos equivalentes acumulados para el periodo de diseño:

CALCULO DE LAS REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

Cuadro N° 67 ANÁLISIS DE TRÁFICO EL HOSPITAL - TAYABAL

Vehículo	VEH./DÍA	FC	TRAF. DISEÑO	F. ESAL	EE
Automovil	7	11.53	29045.65	0.0004	12
Cam. pick up	4	11.53	17562.48	0.001	18
cam rural	2	11.53	9456.72	0.004	38
bus 2e	3	11.53	11903.75	1.56	18570
total					18638

Fuente: Elaboración Propia

El tráfico proyectado corresponde a:

$$T_{P2} \leq 75000 \text{ EE}$$

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 68 ANÁLISIS DEL TRÁFICO TAYABAL - CHAGUIN

Vehículo	VEH./DÍA	FC	TRAF. DISEÑO	E. ESAL	EE
Automóvil	7	11.53	29045.65592	0.0004	12
Cam. pick up	4	11.53	16887.00926	0.001	17
Cam. rural	2	11.53	9456.725184	0.004	38
bus 2e	3	11.53	11110.17552	1.56	17332
total					17399

Fuente: Elaboración Propia

El tráfico proyectado corresponde a:

$$T_{P2} \leq 75000 \text{ EE}$$

Fuente: Elaboración Propia

TIPO DE TRÁFICO VEHICULAR

Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento, están expresadas en ESAL.

El manual brinda el siguiente cuadro calculando la categoría de tráfico:

Cuadro N° 69 NÚMERO DE REPETICIONES ACUMULADAS DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2 TN, EN CARRIL DE DISEÑO

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia


3.4.10.4 Espesor de Pavimento, Base y Sub Base Granular

El catálogo brindado por el Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” (2014), se determina el espesor de la sub base granular, base granular y tratamiento superficial Bicapa.

**Figura N° 34 CÁTALOGO DE ESTRUCTURAS
MICROPAVIMENTADAS**

PERIODO DE DISEÑO 10 AÑOS

EE		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000
CBR%	$M_r = 2555 \times CBR^{0.64}$					
CBR < 6%	$\leq 8,040 \text{psi}$ (55.4MPa)	2.5cm 23cm 35cm 10cm	2.5cm 23cm 28cm 10cm	2.5cm 31cm 21cm 10cm	2.5cm 30cm 23cm 10cm	2.5cm 33cm 22cm 10cm
	$> 8,040 \text{psi}$ (55.4MPa) $< 11,150 \text{psi}$ (76.9MPa)	2.5cm 23cm 35cm	2.5cm 23cm 28cm	2.5cm 31cm 21cm	2.5cm 30cm 23cm	2.5cm 33cm 22cm
CBR < 10%	$> 11,150 \text{psi}$ (76.9MPa) $< 17,380 \text{psi}$ (119.8MPa)	2.5cm 20cm 35cm	2.5cm 23cm 15cm	2.5cm 25cm 17cm	2.5cm 30cm 16cm	2.5cm 30cm 20cm
	$> 17,380 \text{psi}$ (119.8MPa) $< 22,530 \text{psi}$ (155.3MPa)	2.5cm 23cm 28cm	2.5cm 30cm 15cm	2.5cm 24cm 15cm	2.5cm 23cm 15cm	2.5cm 23cm 15cm
CBR > 30%	$> 22,530 \text{psi}$ (155.3MPa)	2.5cm 23cm	2.5cm 25cm	2.5cm 16cm 18cm	2.5cm 20cm 35cm	2.5cm 20cm 16cm



Micropavimento
Base Granular
Sub-base Granular

Fuente: Catálogo elaborado en base a ecuación AASHTO, del Manual de Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos.

Relacionándolo a los datos obtenidos del CBR y Tp0 en el proyecto con el cuadro mostrado se indica un espesor de 25 cm como base granular y una sub-base granular de 15 cm; además se incluye una micropavimentación de 2.5 cm.

3.4.11 SEÑALIZACIÓN

3.4.11.1 Generalidades

Al ir finalizando la ejecución de un proyecto vial y antes de abrir una carretera al tránsito vehicular y peatonal se debe tomar en cuenta como transmitir la información necesaria para los conductores para el uso adecuado de la vía, por lo que se debe disponer de la señalización adecuada el cual consta en letreros, marcas, semáforos, barreras laterales, etc. Los dispositivos serán colocados sobre a cierta altura, inmediato o pegado a la carretera y su propósito será regular, advertir y/o guiar el tránsito.

Los dispositivos reguladores informan a los conductores de los carriles de tránsito y reglamentos similares (por ejemplo: límite de velocidad, operación en un solo sentido, etc.). Los dispositivos de alerta indican condiciones potencialmente peligrosas que tal vez no sean del todo evidentes para un conductor (por ejemplo: curvas peligrosas, cruces de ferrocarril, etc.). Los dispositivos de guía son letreros informativos o marcas en el pavimento diseñados para suministrar información direccionada (por ejemplo: marcadores de ruta, marcadores elevados sobre el pavimento, etc.). Estas señalizaciones deberán diseñarse de la manera más apropiada tomando en cuenta su tamaño, forma y color, estas características deberán contrastar con el medio, y su iluminación o reflexión de la luz deberán llamar la atención.

3.4.11.2 Requisitos

Los requisitos que serán mencionados a continuación serán necesarios que se cumplan para que sea efectivo un dispositivo de control de tránsito o señalización y estos están dados por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, los cuales son los siguientes:

- ✓ Debe existir una necesidad para su utilización.
- ✓ Llamar positivamente la atención y ser visible.
- ✓ Transmitir un mensaje claro y conciso.

- ✓ Que su colocación permita al usuario al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- ✓ Imponer respeto a conductores y pasajeros.
- ✓ Uniformidad

Los requerimientos que brinda este capítulo son los establecidos en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y será cumplimiento obligatorio.

3.4.11.3 Señales Verticales

El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras define a las señales verticales como los dispositivos que están instalados al costado o sobre el camino, su finalidad es reglamentar el tránsito, prevenir e informa a los usuarios mediante palabras o símbolos. La utilización de estas señales será de mucha importancia en lugares donde existen regulaciones y en aquellos lugares donde los peligros no siempre son visibles o evidentes, no debe existir abundancia de señales verticales puesto que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de su efectividad.

Las señales verticales se clasifican en señales reguladoras, señales preventivas y señales informativas.

A) Señales reguladoras o de Reglamentación:

Su finalidad es notificar a los usuarios de la carretera sobre las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, es decir, serán las señales de límite de velocidad y de alto.

Clasificación:

- Señales de prioridad, las cuales regulan el derecho de preferencia de paso.
- Señales de prohibición, se usan para prohibir o limitar el tránsito de algunos vehículos.

- De maniobras y giros
- De paso por clase de vehículo
- Otras
- Señales de restricción, son para restringir o limitar el tránsito debido a características particulares de la vía.
- Señales de obligación, indican las obligaciones que deben cumplir los usuarios de la vía
- Señales de autorización, permiten el estacionamiento y girar con luz roja.

B) Señales de Prevención:

Son los dispositivos que brindan señales de advertencia sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la carretera. Son las señales que se encuentran mayormente en las curvas

Clasificación:

- Características Geométricas de la vía
 - De maniobras y giros, dispositivos respectivos a las señales preventivas por características geométricas horizontales de la vía son las siguientes.
 - Pendiente longitudinal, dispositivos respectivos a las señales preventivas por características geométricas verticales de la vía son las siguientes.
- Características de la superficie de rodadura, dispositivos respectivos a las señales preventivas por características de la superficie de rodadura de la vía son las siguientes.
- Restricciones físicas de la vía, previenen a los conductores de la proximidad de restricciones de la vía
- Intersecciones con otras vías, previenen a los conductores sobre la presencia de una intersección a nivel y la posible presencia de vehículos ingresando o haciendo maniobras de giro.

- Características operativas de la vía, previenen a los conductores de particularidades de la vía, sobre sus características operativas, las cuales pueden condicionar y afectar la normal circulación de los vehículos
- Emergencias y situaciones especiales, su finalidad es prevenir a los conductores sobre la existencia o posibilidad de emergencias o situaciones especiales.

C) Señales de Información:

Su propósito es guiar a los conductores y brindarles la información necesaria para que lleguen a sus destinos de manera directa y simple. También proporciona información a distancias a centros poblados y de servicio al conductor, nombres de calles, kilometrajes de rutas, lugares turísticos, etc.

Clasificación:

- Señales de pre señalización, señales que indican la proximidad de un cruce o intersección con otras vías.
- Señales de dirección, dan información necesaria sobre los destinos.
- Balizas de acercamiento, son utilizadas solo en las autopistas donde indican la distancia de 300m, 200m y 100 m al inicio del carril deceleración o de salida.
- Señales de salida inmediata, son las que indican las leyendas.
- Señales de confirmación, su función es confirmar a los conductores el destino elegido.
- Señales de identificación vial, individualizan la vía indicando nombre, símbolo, código y/o numeración.
- Señales de localización, indica límites jurisdiccionales de zonas
- Señales de servicios generales, informan sobre los servicios generales existentes próximos a la vía.
- Señales de interés turístico, informa y facilitan la llegada a los lugares turísticos existentes en la vía.

3.4.11.4 Colocación de las Señales

Para que la colocación de las señales sea buenas para los usuarios de la vía deberían tener una ubicación, alturas, orientación y otras características adecuadas siguiendo lo que indica el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

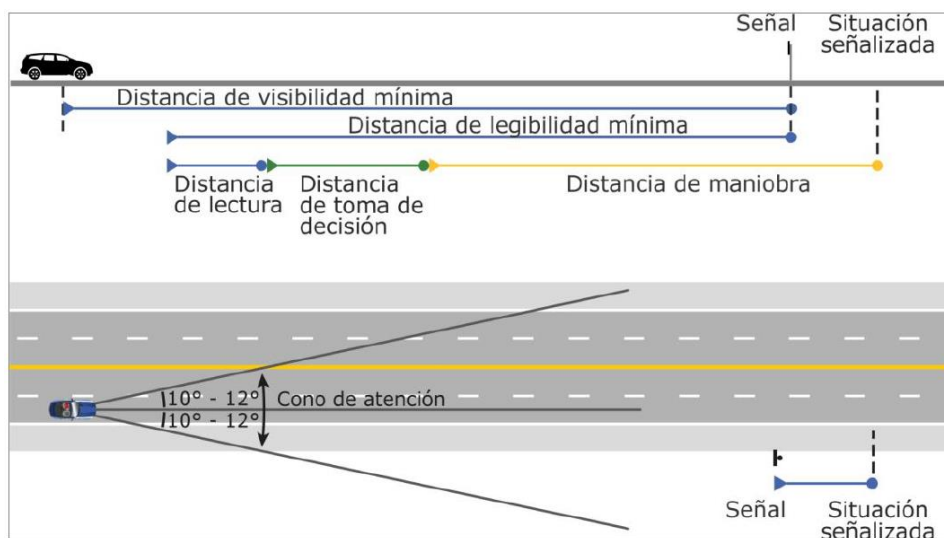
A) UBICACIÓN

La ubicación debe brindarle al conductor un mejor tiempo de percepción y reacción para efectuar las maniobras necesarias o adecuadas, la distancia de las señales de tránsito serán colocadas a una distancia adecuada de acuerdo a como lo indica la norma:

• **Ubicación Longitudinal:** Está en función a las siguientes distancias según como lo demuestra la **Figura N° 35:**

- Distancia de visibilidad mínima.
- Distancia de legibilidad mínima.
- Distancia de lectura.
- Distancia de toma de decisión.
- Distancia de maniobra.

Figura N° 35 UBICACIÓN LONGITUDINAL Y DISTANCIAS DE LECTURA

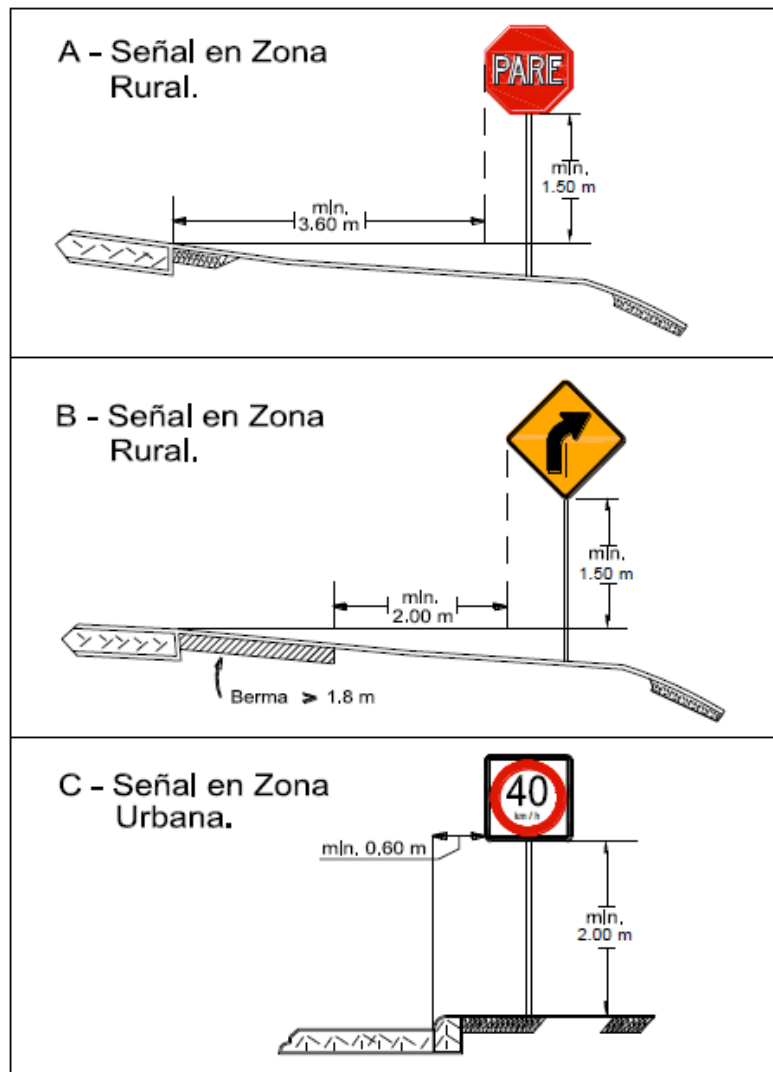


Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

• **Ubicación Lateral:** Deben estar colocadas al lado derecho de la vía, fuera de las bermas y dentro del cono de atención del usuario.

- **EN ZONAS RURALES:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, deberá ser de 3.60 m. como mínimo para vías con ancho de bermas inferiores a 1.80 m., y de 5.00 m. para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1.80 m.
- **EN ZONAS URBANAS:** La distancia del borde de la calzada (sardinel) al borde próximo de la señal, deberá ser de 0.60 m.

Figura N° 36 EJEMPLO DE UBICACIÓN LATERAL



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

B) ALTURA

La altura que tenga la señal deberá de asegurar su visibilidad para los usuarios de la vía, se debe tomar en cuenta los factores que podría afectar dicha visibilidad como por ejemplo la geometría vertical y horizontal de la vía, presencia de obstáculos o hasta la misma altura de los vehículos.

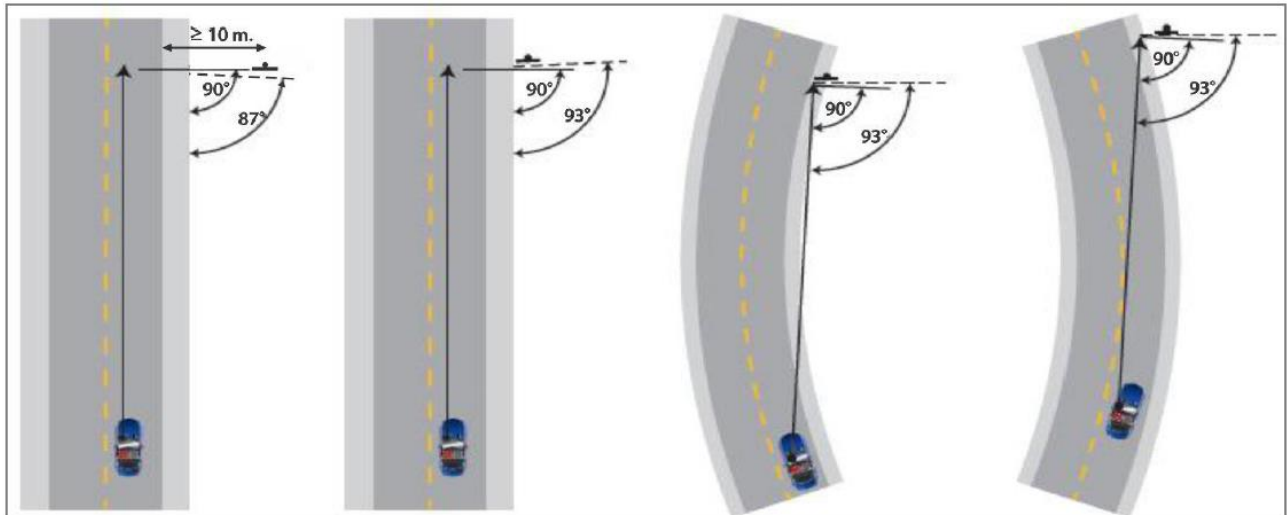
- EN ZONAS RURALES: La altura mínimos permitida será de 1.50 m. entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria a nivel de superficie de rodadura. Si existiera el caso de colocar más de una señal en el mismo poste se tendrá que considerar como altura mínima de 1.20 m de la última señal.
- EN ZONAS URBANAS: La altura mínimos permitida será de 2.00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda.

El ejemplo de altura de la colocación de señales de tránsito se puede visualizar en la **Figura N° 36**.

C) ORIENTACIÓN

Se orientará la señal hacia afuera levemente, de modo tal que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a 90°, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura N° 37 EJEMPLO DE UBICACIÓN LATERAL



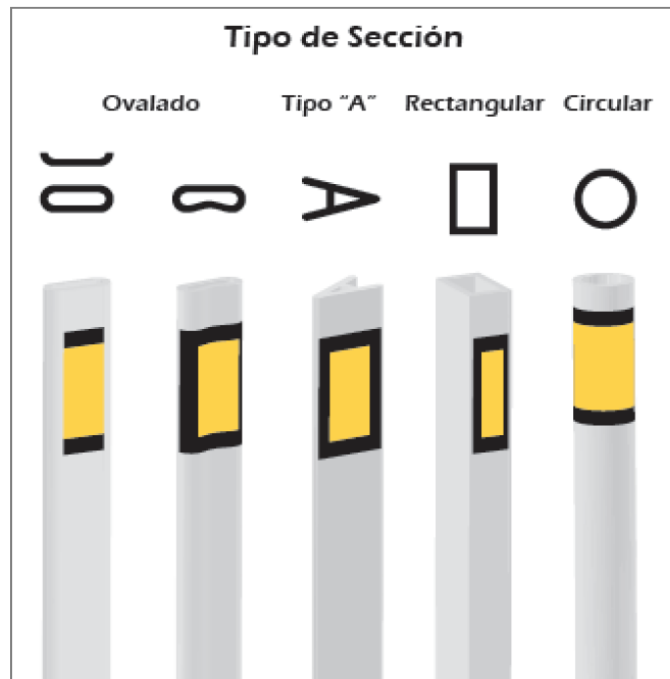
Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

3.4.11.5 Hitos Kilométricos

Son los dispositivos de señalización que señalan desde el inicio de la carretera hasta el punto puntal, tienen materiales retrorreflectivos y sus secciones varían como por ejemplo plana, circular, rectangular, ovalada o en forma de "A" tal como se muestra en la **Figura N° 38**.

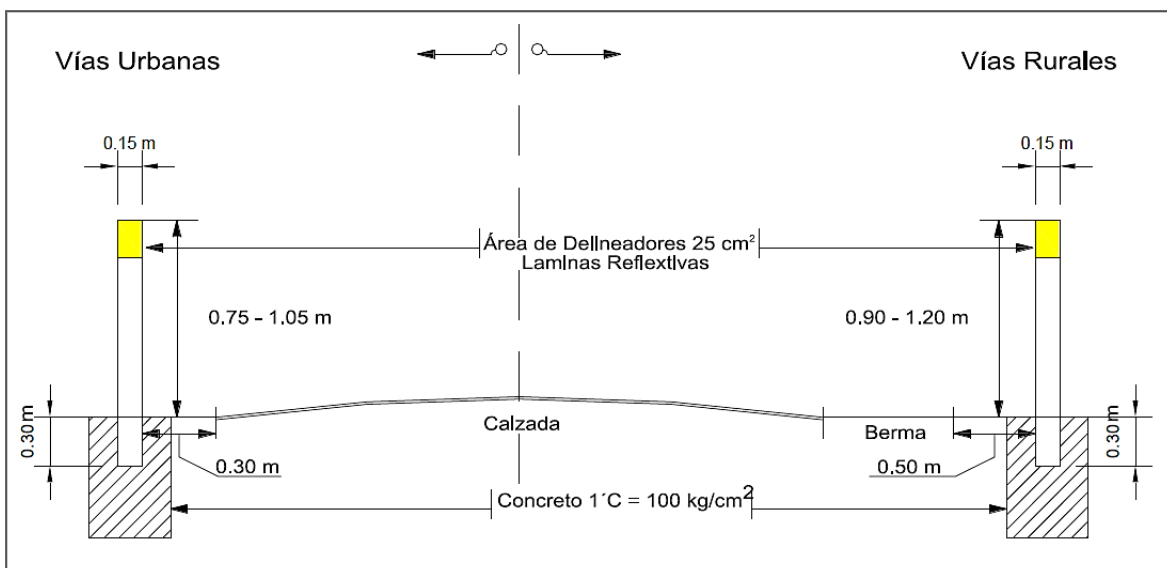
- El material de los hitos kilométricos pueden ser de concreto, fibra de vidrio o similar, plástico.
- La altura que tiene el material retrorreflectivo debe ser uniforme y puede variar entre 0.90 m. hasta 1.20 m. para vías rurales y para vías urbanas varían entre 0.75 m. hasta 1.05 m.
- El área mínima será de 20 cm².
- El ejemplo de las dimensiones se muestran en la **Figura N° 50**.

Figura N° 38 EJEMPLO DE TIPOS DE SECCIONES DE POSTES DELINEADORES



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

Figura N° 39 EJEMPLO DE ALTURA Y ÁREA MÍNIMA DE MATERIAL RETRORREFLECTIVO EN POSTES DELINEADORES



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

3.4.11.6 Señalización Horizontal

El Manual de Dispositivos de Control de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras denomina a la señalización Horizontal como Marcas en el Pavimento o Demarcaciones. Esta señalización está conformada por marcas planas en el pavimento, los cuales se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles y otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

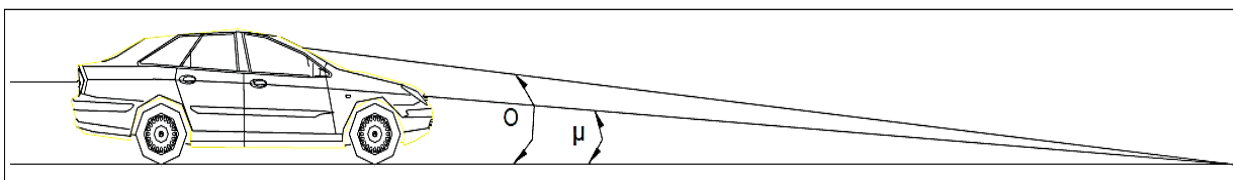
La señalización horizontal tiene como función complementar a los dispositivos de control de tránsito, como son las señales verticales, semáforos y otros, por lo tanto también transmiten instrucciones y mensajes que otro tipo de dispositivos no lo puede hacer de manera efectiva.

→ **Retroreflectancia de las marcas en el Pavimento**

La Retroreflectancia es la propiedad que tiene el material de señalización horizontal el cual permite que las marcas en el pavimento sean claramente visibles durante la noche y en condiciones climáticas severas durante los días, su material que brinda esta propiedad retroreflectiva son microesferas y/o esferas de vidrio u otros materiales certificados.

Al iluminarse estas marcas con las luces de los vehículos se tiene buena apreciación tal como lo muestra la siguiente figura.

Figura N° 40 RETRORREFLECTANCIA DE LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

A) Marcas planas en el pavimento:

- Líneas de borde de calzada o superficie de rodadura, tiene como función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento

- Línea de carril, separa los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido.
- Línea central, separa los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales.
- Línea canalizadoras de tránsito, su función es conformar las islas canalizadoras del tránsito automotor en una intersección a nivel.
- Líneas demarcadoras de entradas y salidas, guían al conductor para facilitar su incorporación al tránsito de una vía principal e ingresar cómodamente, y al salir de la ruta pueda evitar posibles accidentes.
- Líneas de transición por reducción de carriles, guían al conductor cuando el ancho de la calzada de la vía va reduciendo.
- Línea de pare, es la línea transversal a la calzada o superficie de rodadura el cual indica al conductor detenerse completamente, el cual no debe sobrepasar el inicio de la línea indicada.
- Líneas de cruce peatonal, es el conjunto de líneas paralelas que ocupan el ancho de la calzada y su función es indicar el lugar de cruce o paso peatonal.
- Demarcación de espacios para estacionamientos, las líneas continuas de color blanco de 0.10 m. a 0.15 m. tienen como función indicar el estacionamiento vehicular.
- Demarcación de no bloquear cruce en intersecciones, las líneas paralelas forman una malla octogonal de color amarillo, que ocupa el área de intersección de dos vías y su finalidad es prohibir al conductor detenerse en aquella área de intersección.
- Demarcación para intersecciones tipo Rotonda o Glorieta, conjunto de marcas, símbolos, letras y leyendas en el pavimento que se diseñan de manera integral, deben ser compatibles entre sí con los carriles giratorios.
- Otras demarcaciones
 - Demarcación “CEDA EL PASO”
 - Demarcación “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA”

- Demarcación “ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA”
- Demarcación “ZONA DE PEATONES”
- Demarcación “ZONA ESCOLAR”
- Demarcación “DISTANCIADORES”
- Demarcación “INDICADORES DE UBICACIÓN DE DRIFO CONTRA INCENDIOS”
-
- Palabras, símbolos y leyendas, tienen por finalidad guiar, advertir y regular el tránsito vehicular y peatonal.
 - Flecha recta
 - Flecha de giro
 - Flecha recta y de giro

B) Marcas elevadas en el pavimento:

Son delineadores colocados en forma longitudinal y transversal en el pavimento, tienen el material retrorreflectiva y complementan las marcas planas en el pavimento.

- Delineadores de piso
 - Tachas retrorreflectivas, cuentan con un material retrorreflectivo en una o dos de sus caras que enfrentan el sentido del tráfico.
 - Otros delineadores de piso
- Delineadores elevados
 - Postes delineadores, también conocidos como hitos de arista los cuales son colocados en forma longitudinal al borde de la vía. Pueden ser se sección plana, circular, rectangular, ovalado o en forma de “A”.

- Señal de delineador de curva horizontal (P-61) – “CHEVRON”, están ubicados en un lado exterior de la curva en forma perpendicular a la visual del conductor. Pueden ser simple o doble. Para radio de 15 m. se colocará a cada 5 m.
- Delineador de placa “CAPTAFAROS”, tales como guardavías, barreras de seguridad, muros de contención y otros. Pueden ser de forma triangular, rectangular o trapezoidal.
- Delineadores “MARCADORES DE OBSTÁCULOS”, su finalidad es advertir al conductor sobre la existencia de estructuras de canalización en la vía como por ejemplo acceso a puentes, etc.

3.4.11.7 Señales en el Proyecto de Investigación

A continuación se mostrará por cada clasificación el tipo de señales que se utilizará en el presente proyecto.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

a) Señales Regulatoras

- SEÑALES DE PRIORIDAD:
 - (R-1) Señal de pare
 - (R-2) Señal de ceda el paso

Figura N° 41 SEÑALES DE PRIORIDAD



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- SEÑALES DE PROHIBICIÓN:
 - (R-12) Señal de prohibido cambiar de carril

- (R-16) Señal de prohibido adelantar

Figura N° 42 SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE MANIOBRAS Y GIROS

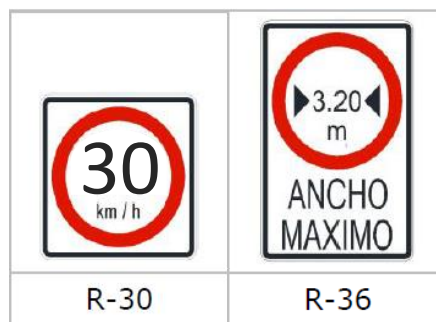


Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- SEÑALES DE RESTRICCIÓN:

- (R-30) Señal velocidad máxima permitida 30 km/h
- (R-36) Señal ancho máximo permitido

Figura N° 43 SEÑALES DE RESTRICCIÓN



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

b) Señales de Prevención:

- CURVATURA HORIZONTAL:

- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda

- (P-5-1) Señal camino sinuoso a la derecha
- (P-5-1A) Señal camino sinuoso a la izquierda
- (P-5-2A) Señal curva en “U” a la derecha
- (P-5-2B) Señal curva en “U” a la izquierda

Figura N° 44 SEÑALES PREVENTIVAS – CURVAS HORIZONTALES



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- PENDIENTE LONGITUDINAL:

- (P-35) Señal fuerte pendiente en descenso
- (P-35C) Señal fuerte pendiente en ascenso

Figura N° 45 SEÑALES PREVENTIVAS – PENDIENTE LONGITUDINAL



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- POR RESTRICCIÓN FÍSICA DE LA VÍA:

- (P-17A) Señal reducción de calzada a ambos lados
- (P-21) Señal ensanchamiento de la calzada en ambos lados

Figura N° 46 SEÑALES PREVENTIVAS POR RESTRICCIONES FÍSICAS DE LA VÍA



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

c) Señales de Información:

Su propósito es guiar a los conductores y brindarles la información necesaria para que lleguen a sus destinos de manera directa y simple. También proporciona información a distancias a centros poblados y de servicio al conductor, nombres de calles, kilometrajes de rutas, lugares turísticos, etc.

- SEÑALES DE DIRECCIÓN:

Figura N° 47 EJEMPLOS DE SEÑALES DE DIRECCIÓN



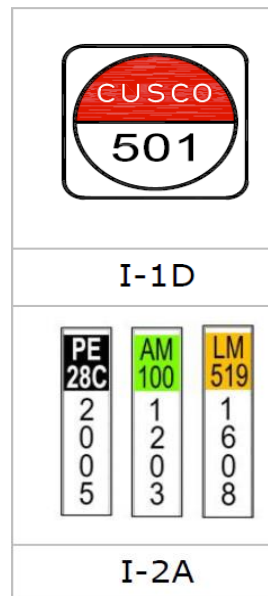
Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- SEÑALES DE IDENTIFICACIÓN VIAL:

- (I-1D) Señal simbólico que identifica la red vial vecinal o rural del "SINAC"

- (I-2A) Señal postes de kilometraje

**Figura N° 48
EJEMPLOS DE
SEÑALES DE
SALIDA
INMEDIATA**



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

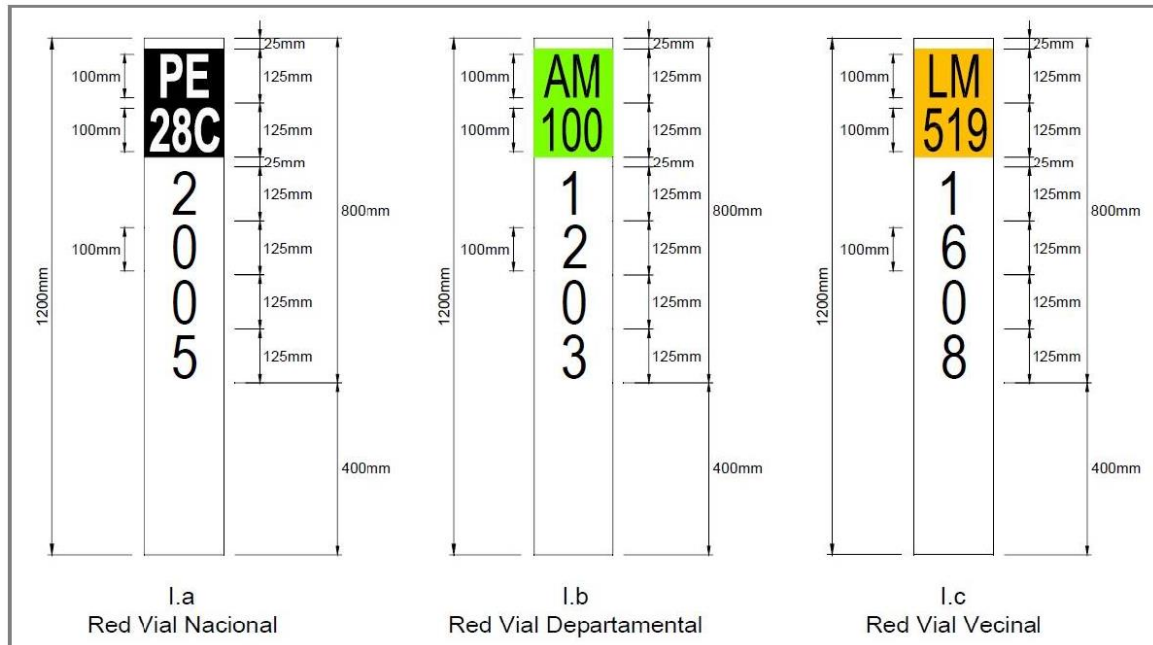
- SEÑALES DE LOCALIZACIÓN:

Figura N° 49 EJEMPLOS DE SEÑALES DE LOCALIZACIÓN



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

Figura N° 50 EJEMPLOS DE POSTES DE KILOMETRAJE (I -2D)



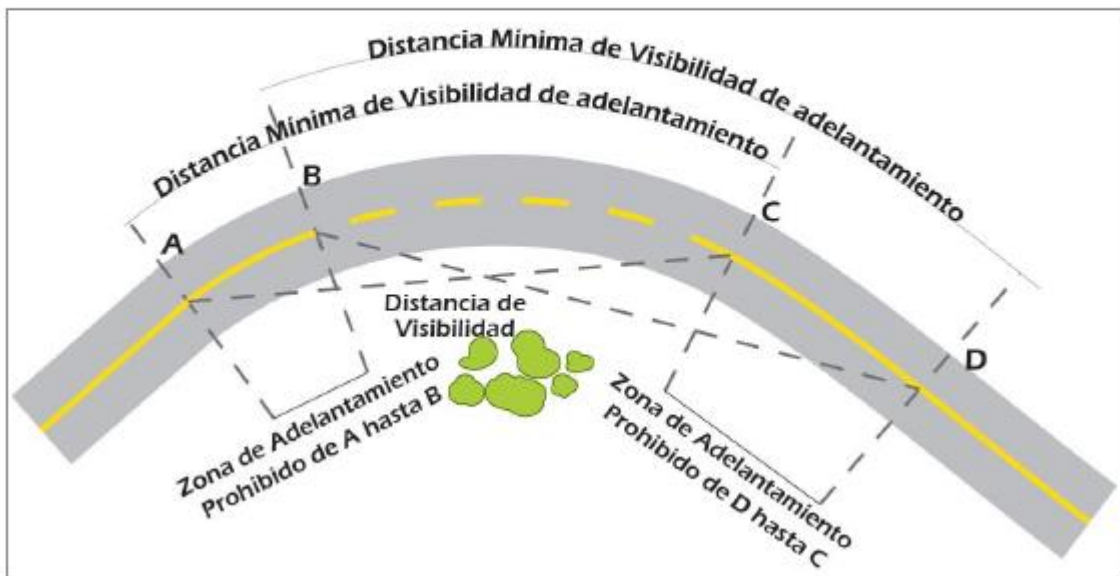
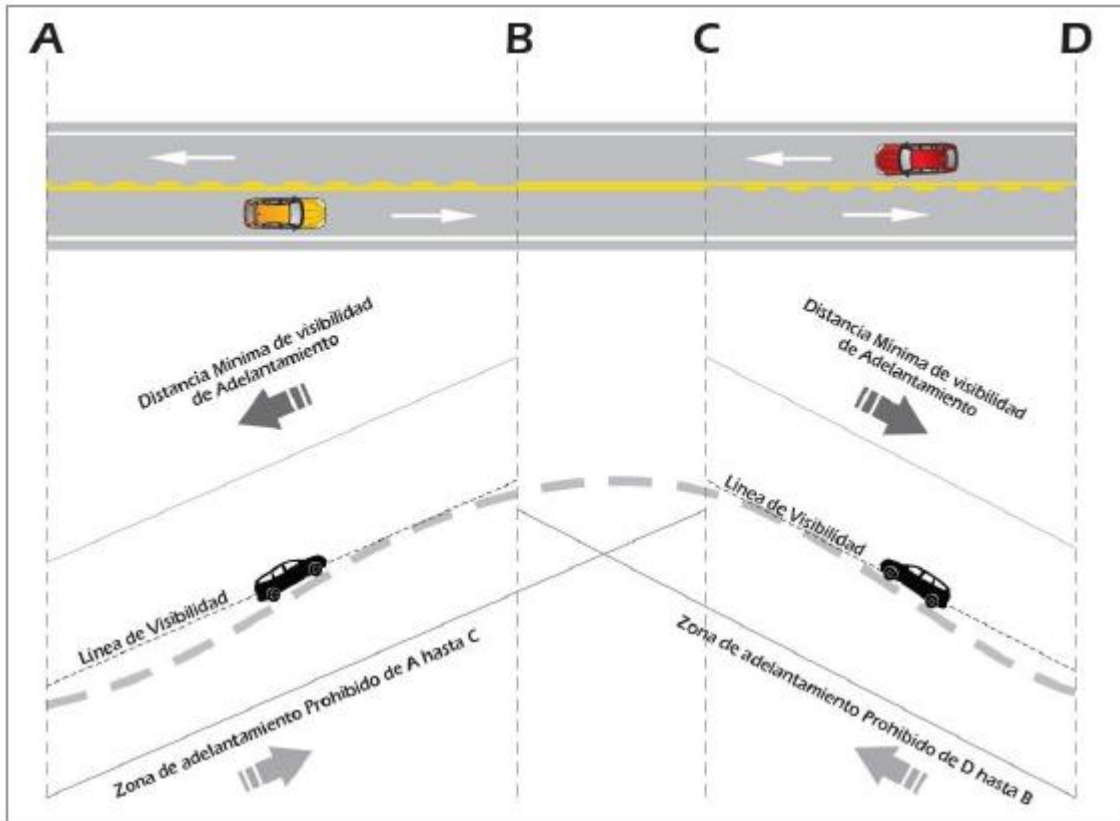
Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

d) Señales Regulatoras

- LÍNEA CENTRAL:

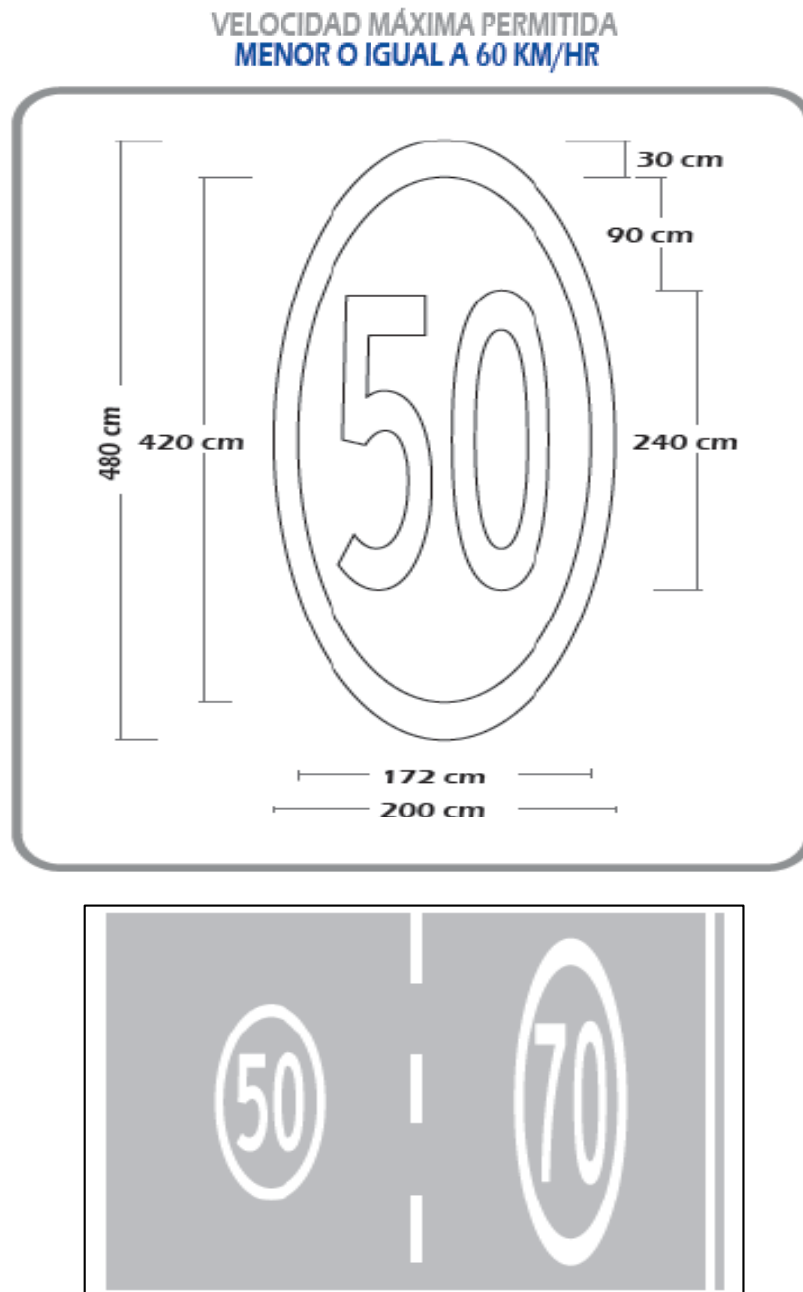
Figura N° 51 EJEMPLO DE ZONA O TRAMO CON PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO CON DOBLE LÍNEA CONTÍNUA



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- DEMARCACIÓN “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA”:

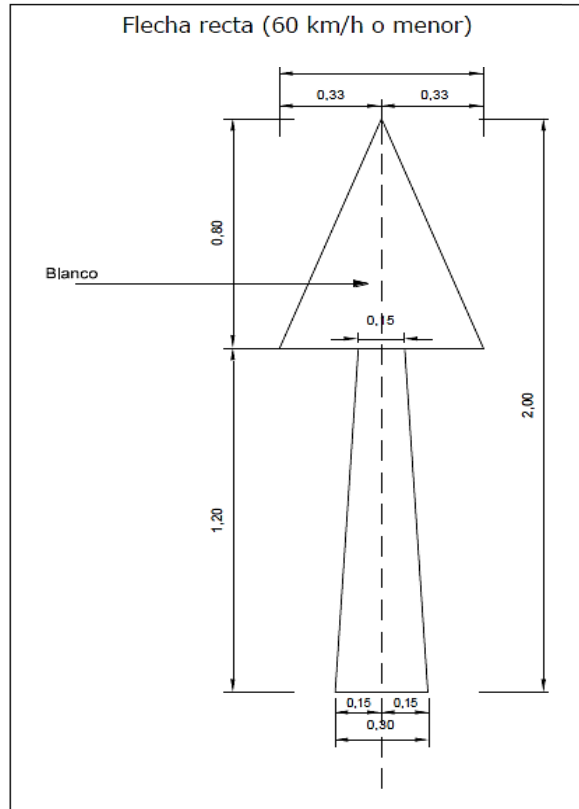
Figura N° 52 DIMENSIONES DE DEMARCACIÓN “VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- FLECHA RECTA

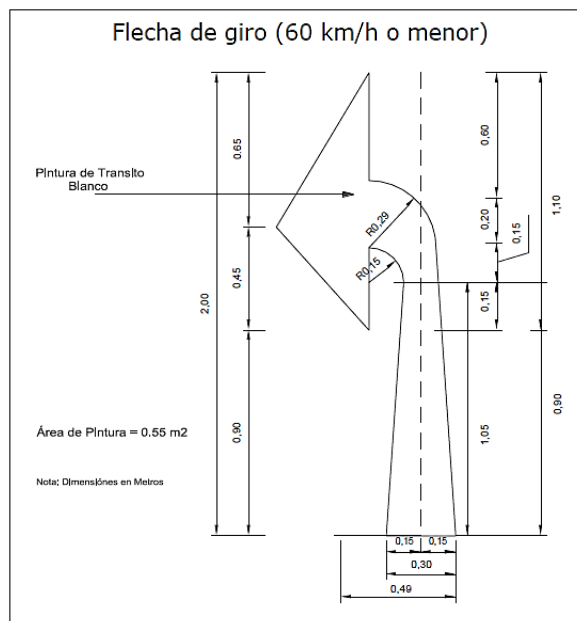
Figura N° 53 DIMENSIONES DE FLECHA RECTA



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

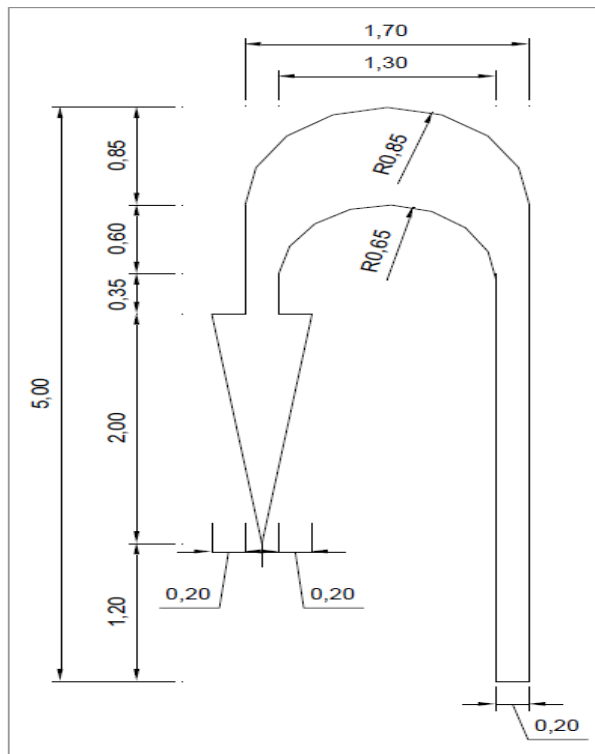
- FLECHA DE GIRO

Figura N° 54 DIMENSIONES DE FLECHA DE GIRO



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

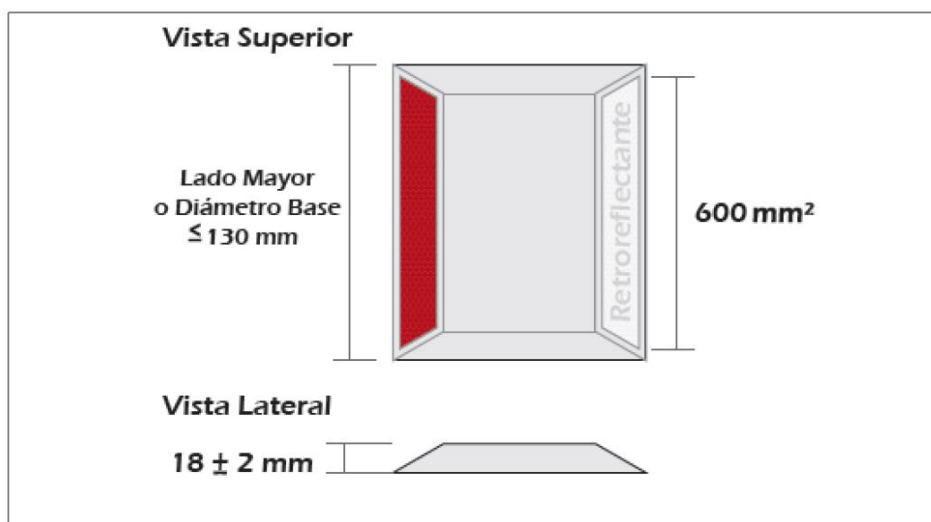
Figura N° 55 DIMENSIONES DE FLECHA DE GIRO EN “U”



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- TACHAS RETRORREFLECTIVA

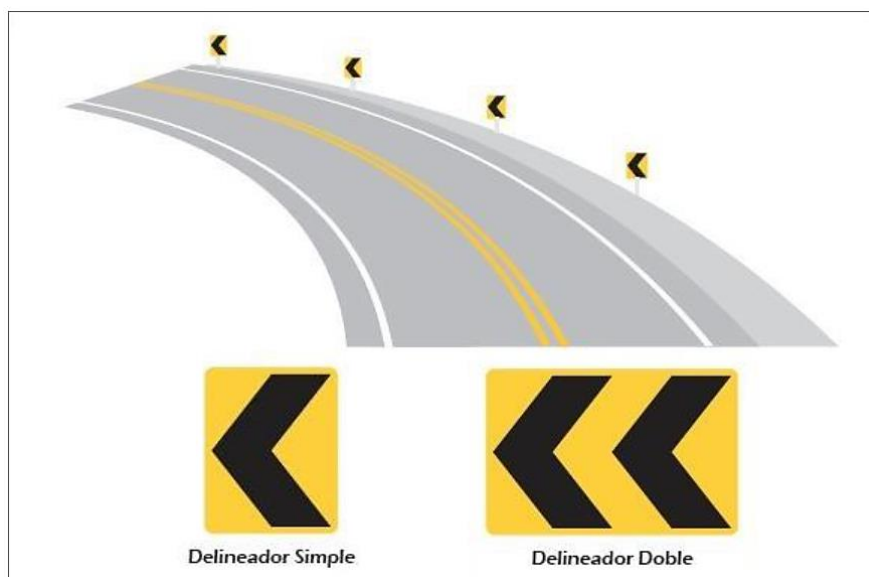
Figura N° 56 EJEMPLO DE TACHA RETRORREFLECTIVA U “OJO DE GATO”



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- SEÑAL DE DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL (P-61) "CHEVRON"

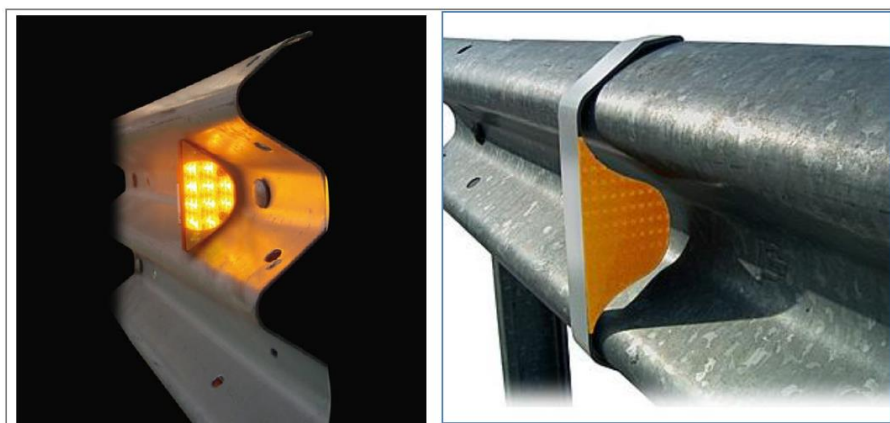
Figura N° 57 EJEMPLO DE SEÑALES DE DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL "CHEVRON"



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- DELINEADOR DE PLACA "CAPTAFAROS"

Figura N° 58 EJEMPLO DE UBICACIÓN DE DELINEADORES DE PLACA "CAPTAFAROS"



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.5.1 GENERALIDADES

El estudio de impacto ambiental del proyecto “Diseño del mejoramiento de la trocha carrozable cruce el Bado – El Hospital, a nivel de afirmado, Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Región La Libertad”, determinará los impactos, plan de manejo ambiental al momento de la ejecución del proyecto y sus medidas de mitigación.

Se realizará el diagnóstico de los posibles impactos generados en el proceso de ejecución del proyecto para que así se elaboren medidas preventivas y de mitigación para la conservación del medio ambiente y la poca alteración posible del medio ambiente generalmente en la zona de estudio, considerando la conservación de los recursos tanto de flora, fauna y hídricos durante el tiempo que tome la ejecución del presente proyecto.

3.5.2 OBJETIVOS

El estudio de Impacto ambiental del presente proyecto “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, Distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad” tiene como objetivo la conservación, prevención y protección del medio ambiente en el desarrollo de la faena del diseño de la carretera, considerando y siguiendo el lineamiento de la política ambiental establecidas por las normativas peruanas vigentes.

3.5.3 LEGISLACIÓN Y NORMAS QUE ENMARCAN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Para la conservación al máximo del medio ambiente se ha logrado en nuestro país un gran avance con respecto al área de legislación ambiental, viéndose reflejada en las normas promulgadas por el poder legislativo los cuales son de suma importancia debido a que gracias a estas normas se conserva y permite la interacción entre el hombre y su medio ambiente logrando el desarrollo sostenible del país.

3.5.3.1 Constitución Política del Perú

Según la constitución Política del Perú en el artículo 67 establece que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

Se estableció el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en la modificación de la Ley N°27446 por el decreto Legislativo N° 1078, el sistema constituye un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de impactos ambientales negativos comprendiendo políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local originando implicaciones ambientales significativas y que incluyan en los proyectos de inversión público o privado en cualquiera de sus procesos que sean susceptibles de provocar impactos ambientales negativos.

3.5.3.2 Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (D.L. N° 613)

El presente código establece orientaciones para que se pueda concebir, formular y aplicar la política ambiental entre las cuales está:

- El derecho al goce de un medio ambiente saludable,
- La legitimación para actuar en defensa del medio ambiente,
- Promoción y orientación de la educación ambiental alcanzando el desarrollo sostenible en el país,
- Prohibición de legitimar acciones que impliquen exterminio de especies,
- Conservación del medio ambiente y de los recursos naturales para que a futuros satisfagan las necesidades y aspiraciones de las presentes y futuras generaciones,
- Aprovechamiento de los recursos naturales y de otros elementos ambientales siendo compatible con el equilibrio ecológico y desarrollo con el interés social de manera armónica de acuerdo con lo que está establecido en el presente código,
- Control y prevención de la contaminación ambiental, conservación de los ecosistemas, mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos y más elementos fundamentales para que se garantice y mejorar la calidad de vida de la población,

- Prevención, la protección ambiental no se limitará en la restauración de los daños que puedan existir ni defender los peligros inminentes, sino trata de eliminar los daños ambientales que puedan existir,
- Efectuar acciones sobre el control de la contaminación ambiental,
- Rehabilitación de zonas que anteriormente fueron afectadas,

El código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales vela porque las actividades se realicen para que no se siga afectando el equilibrio ecológico.

3.5.4 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Al realizar la ejecución del proyecto se considerará actividades que puede alterar y afectar la conservación del medio ambiente, las cuales serán las siguientes:

- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias.
- Cortes y rellenos
- Conformación de terraplenes de la calzada.
- Explotación de material de canteras.
- Transporte de material de cantera y material excedente de obra.
- Aplicación de químicos para el tratamiento superficial.

3.5.5 INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO

Los caseríos de El Hospital y Chaguin cuentan con postas médicas y centros educativos que gracias al alcalde y a la empresa minera existente en Quiruvilca las infraestructuras mencionadas se encuentran equipadas para la atención de los pobladores, no cuentan con un sistema de agua potable y desagüe haciendo que existan un foco de contaminación por la no eliminación de excretas y no cuentan con energía eléctrica.

3.5.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.5.6.1 Medio Físico

CLIMA

El clima que tiene la zona de estudio es propio de la sierra, presentando un clima semi seco-frío con vientos, exposición solar y lluvias, con temperatura

promedio de 8.2 °C. Existe abundancia de precipitaciones con descarga de lluvias que son constantes como se caracteriza un cielo serrano. Las lluvias torrenciales se presentan entre los meses de diciembre extendiéndose hasta el mes de abril, entre los meses de abril y setiembre las lluvias son eventuales dando inicio al conocido verano andino, de los meses de Junio, Agosto y Setiembre son épocas de viento, en esta época se registran fuertes ventarrones causando daños materiales a las viviendas, con ciertas interrupciones de días asolados y precipitaciones

RELIEVE

El área de estudio tiene una topografía variable e irregular en la mayor parte accidentada.

SUELOS

Los tipos de suelos en el área estudiada varían pero el suelo que más predomina es el suelo limoso según clasificación AASHTO y según clasificación SUCS: ML “suelo limo arenoso”.

HIDROLOGÍA

La cuenca hidrográfica de la zona de estudio se conecta con el río Chacomás, se forman pequeños riachuelos donde solo en épocas de lluvias se existe agua lo que normalmente están secas.

3.5.6.2 Medio Biótico

FLORA Y FAUNA

La flora y fauna que presentan las zonas de estudio del presente proyecto es diverso ya que cuenta con gran cantidad de eucalipto, nuevo proyecto de pinos, cultivos de maíz, papa, chocho, y diversidad de flora; presencia de ovino, ganado, etc.

ÁREAS NATURALES RESERVADAS

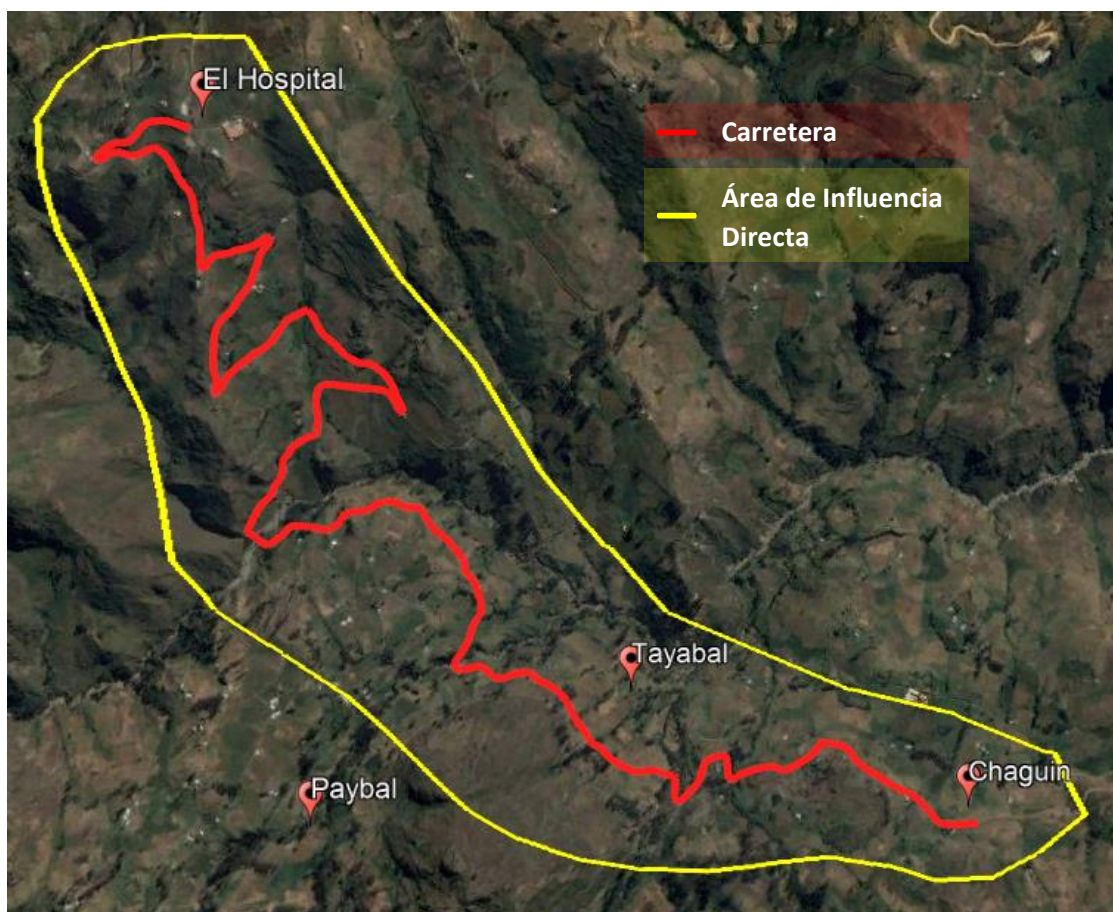
No existen áreas naturales protegidas por el Gobierno en la zona de estudio del presente proyecto.

3.5.7 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5.7.1 Área de Influencia Directa

Abarca el área delimitada correspondiente a un área que es paralela a la carretera, el área de influencia directa tiene una longitud de 6.77 km el cual se encuentran 4 caseríos de El Hospital, Tayabal, Paybal y Chaguín como se muestra en la siguiente imagen.

Figura N° 59 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

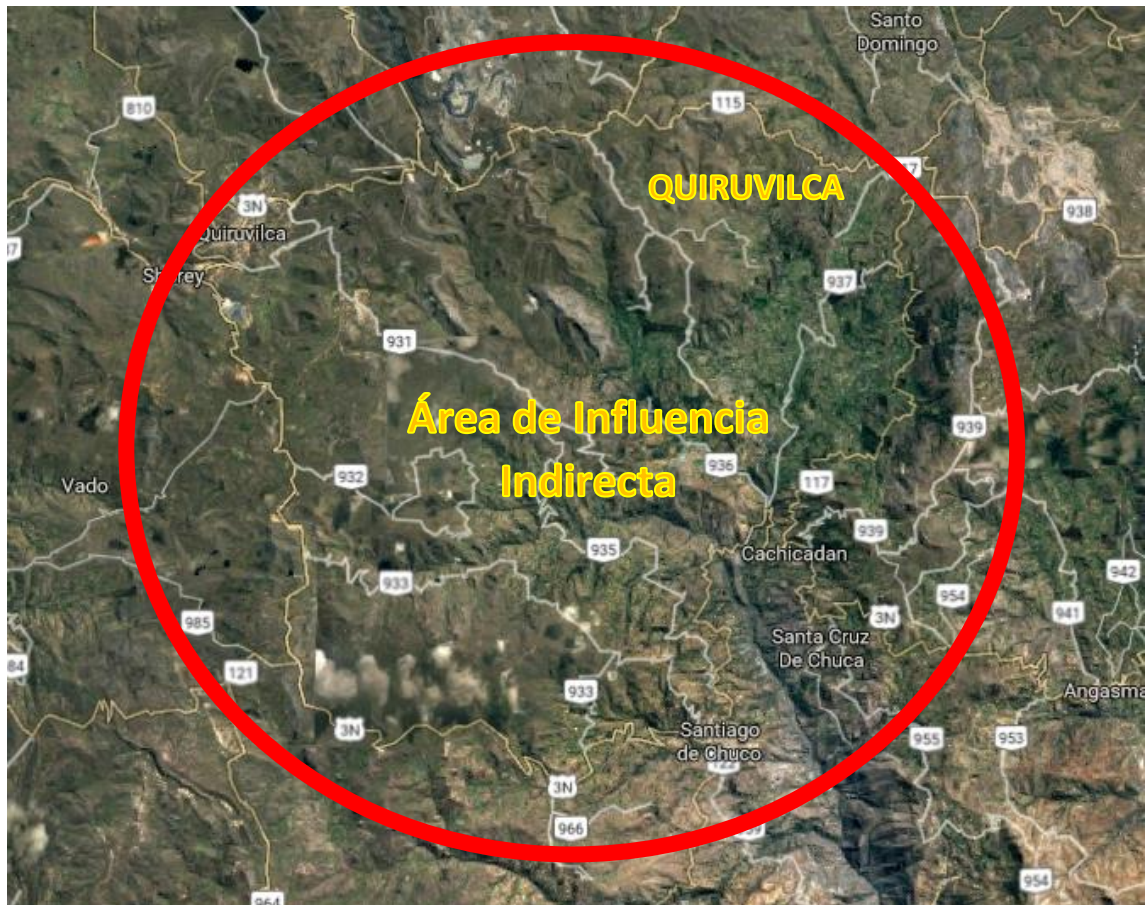


Fuente: Elaboración propia

3.5.7.2 Área de Influencia Indirecta

La delimitación del área de influencia indirecta es el distrito de Quiruvilca involucrando comunidades campesinas, caseríos, anexos, centros poblados urbanos y rurales, caseríos

Figura N° 60 **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**



Fuente: Elaboración propia

3.5.8 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROYECTO

3.5.8.1 Matriz de Impactos Ambientales

En el siguiente cuadro se muestra la magnitud del impacto que generará la ejecución del presente proyecto.

Cuadro N° 70 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

SIMBOLOGÍA		ACTIVIDADES DE OBRA															
		Desbroce	Movimiento de tierras	Transporte de material	Material para afirmado	Campamento de obra y patio de maquinarias	Disposición de materiales excedentes	Alcantarillas	Mejor fluidez del tránsito de vehículos motorizados	Aumento ligero de la actividad turística	Actividades de mantenimiento de la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales provinciales	Generación de empleo	Espacios de cantera y botaderos	Mejoras en la calidad de vida de los pobladores	Subtotal	Total
3	IMPACTO POSITIVO ALTO																
2	IMPACTO POSITIVO MODERADO																
1	IMPACTO POSITIVO LIGERO																
0	COMPONENTE AMBIENTAL NO ALTERADO																
-1	IMPACTO NEGATIVO LIGERO																
-2	IMPACTO NEGATIVO MODERADO																
-3	IMPACTO NEGATIVO ALTO																
FACTORES AMBIENTALES																	
CARÁCTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a) Material de construcción			-1		-1								-1	-3	
		b) Suelos	-1	-1	-1							-1			-1	-5	-12
		c) Geomorfología		-1				-2							-1	-4	

	AGUA	a) Superficiales							-1									-1		
		b) Calidad																	-1	
	ATMÓSFERA	a) Calidad (gases, partículas)		-1	-1	-1					-1								-4	
		b) Ruido (sonora)		-1	-1		-1				-1								-5	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a) Cultivos	-1	-1														1	-1	
		b) Árboles y arbustos	-1	-1															-2	
	FLAUNA	a) Aves			-1														-3	
		b) Mamíferos y otros		-2															-3	
	USO DE LA TIERRA	a) Silvicultivo		-1															1	
		b) Pasturas		-1															1	1
		c) Agricultura		-1															1	1
		d) Residencial		-1															1	0
		e) Comercial		-1															1	0

FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	PAISAJÍSTICOS	a) Vista panorámica														-1	-1	-2																				
		b) Paisaje urbano	-1	-1								1							-1																			
	NIVELES SOCIOECONÓMICOS	a) Estilo de vida									1						2		1	4	34																	
		b) Empleo	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	3			2	15																			
		c) Industria y comercio									1	1					2			4																		
		d) Agricultura y ganadería															1	1		2																		
		e) Revaloración del suelo															2			2																		
		f) Salud y seguridad			-1	-1	-1					1										-2																
		g) Nivel de vida															1		2	2			3	8														
		h) Densidad de población																1						1														
	SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA	a) Estructuras									1	1									3	4																
		b) Red de transporte			-1																2		5															
		c) Red de servicios																					1															
		d) Eliminación de residuos sólidos	-1	-1																			-5															
	TOTAL																																					7

Fuente: Elaboración propia

3.5.9 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.5.9.1 Impactos Ambientales Negativos

- Inestabilidad del suelo debido a los cortes del terreno para tener la rasante que se realizarán durante la ejecución de la obra.
- Contaminación del suelo en ocasiones de posibles derrames de aceites u otros lubricantes durante el proceso de ejecución del proyecto.
- Contaminación sonora debido a los ruidos ocasionados durante la obra.
- Posible distanciamiento de algunas especies de la fauna de la zona por la contaminación sonora producido por maquinarias pesadas operativas en plena ejecución de la obra.
- Contaminación del aire por partículas de polvo generado por las excavaciones y movilización de tierras de desmonte o material de canteras.

3.5.9.2 Impactos Ambientales Positivos

- Generación de empleo por parte de la empresa a diferentes personas incluyendo a pobladores de la zona.
- Integración de los caseríos El Hospital, Tayabal, Paybal y Chaguin.
- Aumento de comercialización
- Desarrollo de impacto social, cultura y principalmente económico tanto para los caseríos como para el mismo distrito.
- Comodidad y seguridad en la transitabilidad vehicular y peatonal

3.5.10 MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA

3.5.10.1 Mejora de la Transitabilidad Vehicular

Al realizar el mejoramiento de la carretera existente tomando las consideraciones de las normas vigentes para un proyecto de carretera, brindará a los usuarios de la vía siendo conductores, pasajeros y peatones un mejor servicio en la transitabilidad vehicular y peatonal.

3.5.10.2 Reducción de Costos de Transporte

Los costos del transporte reducirán debido a que para el transporte en esta vía será mayormente de un vehículo, anteriormente y actualmente para ser transportado por esta carretera se requiere de diferentes medios de transporte ya que en ciertos tramos de la carretera se encuentran en pésimas condiciones, sus anchos mínimos o curvas no son las adecuadas.

3.5.10.3 Aumento del Precio del Terreno

Teniendo una mejor transitabilidad vehicular y una reducción de costos de transporte existirá más comercialización de los productos agrícolas y de ganado de la población por lo tanto el precio del terreno en el área de influencia llegará a aumentar en lo mínimo ya que teniendo una vía que genere seguridad para transitarla.

El terreno no aumentará ya que este proyecto se realiza más para que el área de influencia tenga mejor transitabilidad vehicular, reduzca tanto el tiempo de viaje y el costo de transporte, el aumento del terreno llegaría a ser parte de la coordinación que tendrían la población y los gobiernos locales de la zona.

3.5.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Consta en programas de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas en la cual están las etapas de planificación las cuales son las siguientes:

Impacto: Generación de empleo

Medida: La empresa encargada del proyecto comunicará a la población sobre las políticas de contratación de mano de obra, en número de puestos de trabajo y los requisitos mínimos laborales para ser empleados.

Impacto: Riesgo de enfermedades

Medida: La empresa contratista, durante el proceso de contratar personal, exigirá certificados médicos y de vacuna reciente y con vigencia, siendo estos unos de los requisitos mínimos; en el caso de no tenerlo deberán

apersonarse a los puestos de salud a pasar la evaluación médica respectiva para así evitar el riesgo de propagar dichas enfermedades.

Impacto: Conflictos sociales

Medida: La empresa contratista al iniciar las obras deberán informa, negociar y compensar a los propietarios que se verán afectados por los trabajos que realizaran para mejorar la carretera; por lo que se les pagará un precio debido acordado o realizando la reubicación del predio.

Impacto: Afectación del suelo

Medida: Preliminarmente a la ejecución de la construcción del campamentos y el área de máquinas, se retirará la parte superficial del suelo orgánico, y se habilitará un área libre para su uso posterior de restauración del área cuando ya no sean necesaria la presencia de estas instalaciones.

3.5.12 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

3.5.13.1 Aumento de Niveles de Emisión de Partículas

Se generará el aumento de material en partículas y gases contaminantes al realizar la ejecución del proyecto debido a que habrá movimiento de tierra y colocación tanto de materiales, esto afectará a los trabajadores de esta obra como a la población que se encuentra alrededor del área de influencia del proyecto.

3.5.13.2 Incrementos de Niveles Sonoros

Existirá un incremento en los niveles sonoros debido a que la emisión de ruidos será muy frecuente durante la etapa de ejecución de la carretera del presente proyecto ya que estos ruidos serán generados por las maquinarias que transitarán durante el transporte de carga y descarga de materiales, ampliación de rasante, construcción de las obras de drenaje, etc.

3.5.13.3 Alteración de la Calidad del suelo por Motivos de Tierras, Usos de Espacios e Incrementos de la Población

- **Alteración de la Calidad del suelo**

Existen posibilidades de contaminación del suelo mediante derrame de grasas por las maquinarias, residuos sólidos o combustible al suelo; así también como el uso del concreto para la construcción de obras de drenajes que están siendo consideradas en el proyecto.

- **Usos de Espacios**

La ubicación de campamentos generará posibles pérdidas de suelos en las áreas donde serán ubicados, incluyendo áreas de almacenamiento de materiales, equipos y maquinarias.

- **Incremento de la Población**

La población llegará a aumentar debido a que este proyecto generará empleo, dinámica comercial y más durante la ejecución del proyecto. Finalizando este proceso también debe tenerse en cuenta el posible incremento de la población, gracias a las buenas condiciones que tendrá la vía para un buen transporte.

3.5.13.4 Alteración Directa de la Vegetación

La vegetación sufrirá de algunas alteraciones ya que al realizar el mejoramiento de la carretera existente se ha decidido, por consideraciones de las normas peruanas para el diseño geométrico, que la carretera pasará por otros lugares y por esa razón algunas áreas de vegetación tendrán que ser retiradas.

3.5.13.5 Alteración de la Fauna

En este proyecto las especies de la fauna serán afectadas debido a la contaminación sonora que existirá por lo tanto muchas de las especies que habitan en la zona se alejarán o distanciarán durante la ejecución del proyecto.

3.5.13.6 Riesgos de afectación a la Salud Pública

La salud pública será afectada durante la ejecución de la obra del proyecto por razones del levantamiento de polvo debido al movimiento de tierras que habrá en todo el proceso de construcción, los ruidos que producirán las maquinarias pesadas y otros procesos que causarán algunas incomodidades.

3.5.13 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Consiste en la instalación de botaderos en la ejecución de obra la cual su ubicación será de manera estratégica evitando perjudicar al medio ambiente ni a los ecosistemas en la zona del proyecto. Este plan de manejo de residuos sólidos incluirá procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos.

3.5.14 PLAN DE ABANDONO

Tiene como objetivo principal restaurar todas las áreas que se encuentran ocupadas por diferentes instalaciones que son utilizadas en el proyecto, evitando posibles daños y conflictos con la población que se encuentran dentro del área de influencia directa. Este plan constará de las siguientes actividades:

- Los desechos generados de las operaciones de desmontes serán transportados a las áreas de relleno sanitario previamente establecidos de acuerdo a las normas vigentes.
- Se realizará la limpieza respectiva y el arreglo de la superficie del terreno.
- Se hará una reforestación requerida en zonas más afectadas.

3.5.15 PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Todos los trabajadores que participen en la ejecución de este proyecto están obligados a cooperar con las autoridades en las actividades de vigilancia y control y a proporcionarles durante y después de sus operaciones de los

procesos constructivos toda la información que les sea requerida con fines para investigación, fiscalización y control

3.5.16 PLAN DE CONTINGENCIAS

Se realizará un análisis de riesgos de la zona que será afectada en el cual existen probabilidades de ocurrencias de fenómenos naturales como por ejemplo los procesos erosivos, lluvias torrenciales, derrumbes, huaicos, etc., las acciones que se tomarán con respecto a lo mencionado deberá asociarse o ser conjunta con el personal que participará en la ejecución del proyecto de la carretera.

El presente plan de Contingencia tiene como objetivo lo siguiente:

- Evitar o minimizar los posibles daños que pueden ser ocasionados por los desastres naturales protegiendo los controles de seguridad y procedimientos técnicos.
- Realizar las acciones de control y rescate durante y después de alguna ocurrencia de desastres.

3.5.17.1 Medidas de contingencia por ocurrencia de incendios

- Para extinguir un incendio de material común, se usará extintores sofocando de inmediato el fuego.
- Para extinguir un incendio provocado por líquidos y/o gases inflamables, se tendrá que cortar el suministro del producto y sofocar el fuego usando extintores especiales como por ejemplo con polvo químico seco, dióxido de carbono o espuma.
- Para extinguir un incendio eléctrico, rápidamente se tendrá que cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego mediante extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono o espuma.
- La ubicación y colocación de los extintores deberán estar situados en zonas apropiadas, lugares estratégicos y de manipuleo accesible.

3.5.17.2 Medidas de contingencia por accidentes de operarios

Al existir casos de accidentes laborales durante la ejecución del proyecto, dañando la integridad física de los trabajadores se tomarán las siguientes medidas:

- Se comunicará previamente a los centros médicos y postas médicas más cercanas a la zona donde se ejecuta el proyecto.
- La persona que es responsable de llevar a cabo el plan de contingencia deberá instalar un sistema de alertas incluyendo mensajes para así auxiliar a los operarios que puedan sufrir algún tipo de accidente laboral atendiéndolos de lo más pronto posible con medicinas, alimentos y otros recursos que se necesiten.

3.5.17 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.18.1 Conclusiones

- Durante los procesos constructivos de la ejecución del proyecto se presentarán impactos ambientales negativos por lo que el riesgo que sufrirá el entorno natural será bajo por las razones que se explicaron anteriormente.
- La ejecución del suelo ocasionará desestabilización del suelo al realizar los cortes del terreno de acuerdo a los resultados de estudios.
- Dentro del área de influencia la fauna silvestre es un poco escasa por lo tanto riesgos de atropello y afecto barrera serán mínimos.
- Las condiciones geológicas y geodinámicas externas de la zona en estudio no son críticas.
- La ejecución del proyecto de diseño del mejoramiento de la carretera permitirá tanto a la población como a habitantes externos una mejor

transitabilidad peatonal y vehicular, las actividades productivas y comerciales serán favorecidas gracias a la fluidez del tránsito y la integración de los caseríos aledaños para un mejor desarrollo de la población a nivel económico, social y dándoles una mejora en su calidad de vida.

- En el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto se determinó que los posibles impactos ambientales negativos son limitantes y no constituyen restricciones en la ejecución del proyecto, de tal manera se constituye que el proyecto denominado “Diseño del mejoramiento de la carretera que conecta los caseríos de El Hospital – Chaguin, distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad” es ambientalmente viable, siempre y cuando se respeten y cumplan las especificaciones técnicas del diseño y las medidas tomadas en el estudio de impactos ambientales que conforman el proyecto.

3.5.18.2 Recomendaciones

- Se recomienda que la empresa contratista encargada de la ejecución del presente proyecto vial, será el responsable de disponer de un establecimiento de salud, tener un control de seguridad en el trabajo y brindando charlas necesarias sobre la seguridad y salud para así evitar posibles y futuros accidentes y/o propagación de enfermedades.
- Se debe cumplir lo indicado en el **Cuadro N° 70** debido a que según lo mostrado en el cuadro demuestra que el proyecto es viablemente ambiental y no generará mayor impacto ambiental negativo.

3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60X2.40M

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro y colocación de los carteles de obra, de dimensiones 3.60 m de largo por 2.40 m de alto, de acuerdo al modelo vigente propuesto por la Entidad, en la cantidad indicada en el Presupuesto.

Los carteles de obra serán ubicados en lugares visibles de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando; la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor. El costo incluirá su transporte y colocación.

El cartel de obra no se encuentra descrito como costo directo sino como un costo indirecto por lo que se tiene que tener en cuenta dentro de los Gastos Generales.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se confeccionará con planchas galvanizadas y marcos de madera corriente, soportado en cuatro postes; se colocarán fijados en el suelo a una profundidad mínima de 1.00 m. y de tal manera que el lado inferior del cartel quede a 2.40 m. del terreno. Tanto los marcos, como los postes de fijación, serán arriostrados adecuadamente de forma tal que todo el cartel presente una estructura estable.

Asimismo, el Contratista debe velar por el mantenimiento del cartel durante todo el período de ejecución de la obra, efectuando su reposición parcial o total, de ser necesario.

MEDICIÓN

El trabajo se medirá por unidad (Und); ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones y deberá contar con la conformidad y aceptación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El Cartel de Identificación de Obra de 3.60 x 2.40m, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad, para la

partida cartel de identificación de obra de 3.60 x 2.40m, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte, colocación e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida de acuerdo con los trabajos prescritos en esta sección.

01.02. CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos necesarios para construir y/o habilitar las instalaciones adecuadas para la iniciación de la obra, incluye campamento y depósitos en general requeridos para la ejecución de los trabajos.

Las instalaciones provisionales a que se refiere esta partida deberán cumplir con los requerimientos mínimos y deberá asegurar su utilización oportuna dentro del programa de ejecución de obra, así mismo contempla el desmontaje y el área utilizada quedará libre de todo obstáculo.

Se deberá proveer de un ambiente para la Supervisión que deberá contar por lo menos con una mesa y dos sillas.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en la obra, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplean en la construcción de carreteras; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, etc.

El Residente deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán

arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el Residente deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente.

Aceptación de los trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- ❖ Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra.
- ❖ Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable.
- ❖ Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.

La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo especificado.

MATERIALES

Los materiales para la construcción de esta partida serán de preferencias desarmables y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, el método de medición será en metro cuadrado (m²).

PAGO

El área medida en la forma antes descrita será pagada al precio unitario del contrato será metro cuadrado (m²); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

02. OBRAS PRELIMINARES

02.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

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.

CONSIDERACIONES GENERALES

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 de la Entidad Contratante 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.

MEDICIÓN

La movilización se medirá en forma global (GLB). El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

PAGO

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato de la partida movilización y desmovilización de equipo y maquinaria. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

(a) 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

(b) El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

02.02. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza, previa autorización del supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

CLASIFICACIÓN

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

(a) Desbroce y limpieza en bosque

Comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desraíce y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.

Los cortes de vegetación en las zonas próximas a los bordes laterales del derecho de vía deben hacerse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

(b) Desbroce y limpieza en zonas no boscosas

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna que hacen uso de la zona a ser afectada, dañando lo menos posible y sin hacer desbroce innecesario, así como también considerar al entorno socioeconómico protegiendo áreas con interés económico.

MATERIALES

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza, se depositarán de acuerdo con lo establecido en esta sección. El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía altamente transitada o zonas que sean utilizadas por la población como acceso a centros de importancia social, salvo si el supervisor lo autoriza por circunstancias de fuerza mayor.

EQUIPO

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia

se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

El equipo debe cumplir con lo que se estipula.

MEDICIÓN

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada será la hectárea (Ha), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de hectárea, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el supervisor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a la plataforma de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

PAGO

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado, de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el supervisor, según lo dispuesto.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el supervisor. El precio unitario deberá cubrir, además, la carga, transporte y descarga y debida disposición de estos materiales.

El pago por concepto de desbroce y limpieza se hará en forma independiente al que corresponde a la remoción de capa vegetal en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación. La remoción de capa vegetal se medirá y pagará de acuerdo con esta sección.

02.03. TRAZO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en los trabajos topográficos y desarrollo de los planos que sean necesarios para verificar las características geométricas del proyecto y los metrados de la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Una vez identificado los extremos de la sección de la calzada, luego de la limpieza de las bermas, se ubicará y replanteará el eje de simetría de la vía y las respectivas secciones transversales. De encontrar diferencias respecto a los planos de obra, El Supervisor autorizará los cambios necesarios.

El Supervisor proveerá la información para el estacado del eje de la carretera, cada 20 mts. en tangente y cada 10 m. en curva horizontal y las estacas intermedias que hubieran. También proporcionará los BMs apropiados con una distancia máxima entre ellos de medio kilómetro así mismo las cotas de las estacas del eje y las elevaciones de la rasante de las estructuras de la Obra.

El supervisor verificará también el levantamiento de las secciones transversales de cada estaca y cualquier otro levantamiento topográfico que se requiera para medición y pago.

El supervisor revisará los levantamientos topográficos y verificará su conformidad con el proyecto. Cualquier variación de los planos deberá ser aprobado por el Supervisor.

Efectuado el trabajo descrito, el Supervisor efectuará durante la ejecución de la obra todos los controles topográficos necesarios para garantizar se cumpla con el alineamiento, niveles y dimensiones indicados en los planos del proyecto no siendo esta actividad parte de esta partida.

MÉTODO DE MEDICIÓN Y PAGO

El método de medición será por Kilómetro (Km) y la forma de pago de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto. Este costo constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipos, herramientas, materiales, transporte y cualquier actividad o suministro necesarios para la ejecución del trabajo.

03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01. CORTE EN TERRENO CON EQUIPO

OBJETIVO

Efectuar trabajos de excavación en material suelto para la construcción y/o ampliación de la carretera, dentro de esta actividad se incluye el peinado y desquinche de taludes.

Cabe indicar, que se considera material suelto, a los suelos conformados por arenas, limos, arcillas, con o sin contenido de piedras, cenizas Volcánicas, humus, etc., que puede ser removido con equipo mecánico y herramientas manuales como pala y pico.

Se efectuará los trabajos de corte en material suelto con el uso de equipo mecánico a lo largo de los trazos indicados en los perfiles y las secciones transversales de los planos del proyecto.

El material excedente de la excavación que será útil para la construcción de terraplenes será acumulado y transportado hasta llegar al lugar de su utilización; y el material excedente será eliminado fuera de los límites de la plataforma de la carretera en botaderos predeterminados.

PROCEDIMIENTO

- ❖ Colocar señales que indiquen zona de trabajo.
- ❖ Colocar señales y/o trazos de acuerdo a las secciones transversales que orienten y permitan al operador realizar los cortes respectivos.
- ❖ Efectuar el corte con el equipo disponible (tractor sobre oruga, Tractor neumático y Cargador Frontal)
- ❖ Realizar el peinado y desquinche de acuerdo a las inclinaciones recomendadas en el estudio geológico – geotécnico.
- ❖ Retirar las señales y elementos de seguridad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado, para efectos del caso se acumularan los volúmenes mediante planillas de metrados.

BASE DE PAGO

La forma de pago de acuerdo al precio unitario es por metro cúbico (m³) de la partida Corte en terreno con equipo. Dicho pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, personal y otros elementos que fueran necesarios para la elaboración satisfactoria de la partida.

03.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación del material propio en la sub rasante para proyectar un perfil ideal de diseño.

PROCEDIMIENTO

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

Método de Medición: Se hará en metros cúbicos (m³).

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.

03.03. PERFILADO Y COMPACTACIÓN

DESCRIPCIÓN

El Contratista, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios para que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, en las presentes especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

Se denomina subrasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la

rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes y/o rellenos previstos en el proyecto.

La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Esta partida será ejecutada con la ayuda de una Motoniveladora 125 K y un Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101 – 135 HP 10-12 Ton.

PROCEDIMIENTO

Treinta (30) centímetros por debajo de la cota de subrasante todo material suelto será compactado a 95% de la máxima densidad seca. Esto se complementa con el perfilado y compactado de la corona del terraplén en caso de acabados mixtos. Si la naturaleza del suelo de la subrasante, en corte de material suelto, no permita obtener la estabilidad mínima previstas en el Proyecto y previa verificación de la Supervisión, los materiales inadecuados serán removidos y sustituidos por material que reúna las condiciones aceptables. Las profundidades a mejorar serán verificadas, aprobadas y ordenadas por la Supervisión.

Cuando la subrasante sea en corte en roca fija o roca suelta, esta tendrá una sobre excavación de 15 cm como mínimo por debajo de la cota de la subrasante del proyecto, para contar con una capa compactada al 95% de la máxima densidad seca. El corte y relleno de esta sobre excavación será por cuenta del Contratista como método constructivo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La preparación, acondicionamiento, reposición, perfilado y compactado en la zona de corte, será medida en metros cuadrados (m²), calculado por el método de los anchos medios, el cual se obtendrá a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y de la distancia longitudinal entre ellas.

De ser el caso al metrado de los sobre anchos, éstos se realizarán utilizando el radio interno de la curva.

BASE DE PAGO

La superficie del perfilado y compactado de la subrasante en zona de corte, medidas en la forma descrita anteriormente y aprobadas por el Supervisor, será

pagada conforme lo indicado en la partida 03.03. Perfilado y compactado de Subrasante, dicho precio constituirá la compensación total del uso de equipo, mano de obra, beneficios sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida a entera satisfacción del supervisor.

04. PAVIMENTOS

04.01. SUB BASE AFIRMADO DE 0.15 M

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de material de sub base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, colocación y compactación de material de sub base granular.

MATERIALES

Los agregados para la construcción de la sub base granular deberán satisfacer los requisitos:

Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente tabla:

Cuadro N° 71 REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA SUB-BASE GRANULAR

Tamiz	Porcentaje que pasa en Peso	
	Gradación A	Gradación B
50 mm (2")	100	100
25 mm (1")	---	75 – 95
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75
4.75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60
2.0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45
4.25 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15

Fuente: ASTM D 1241

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

**Cuadro N° 72 SUB-BASE GRANULAR
REQUERIMIENTOS DE ENSAYOS ESPECIALES**

Ensayo	Norma			Requerimiento
	MTC	ASTM	AASHTO	
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	60 % mín
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	4% máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	35% mín
Sales Solubles	MTC E 219	D 1888	-	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	D 4791	-	20% máx

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5mm)

(2) La relación ha emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El desarrollo de esta partida, será medida en metros cúbicos (m³), calculado por el método de los anchos medios, el cual se obtendrá a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y de la distancia longitudinal entre ellas.

BASSE DE PAGO

El pago por los ensayos deflectométricos está incluido en los gastos generales variables y será en base a los metros cúbicos (m³).

04.02. BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.25 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre una sub-base granular, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor. De igual manera, se usará el material de base granular para ser colocado como relleno sobre las losas de los pontones, y como relleno en los badenes, para mejorar su cimentación.

MATERIALES

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en este documento. Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la Tabla 305-1.

Cuadro N° 73 REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA BASE GRANULAR

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
	Gradación A
50 mm (2")	100
25 mm (1")	---
9.5 mm (3/8")	30 – 65
4.75 mm (N° 4)	25 – 55
2.0 mm (N° 10)	15 – 40
4.25 µm (N° 40)	8 – 20
75 µm (N° 200)	2 – 8

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, C.B.R. (1)	Tráfico Pesado	Mín 100%
--	----------------	----------

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Supervisor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

(b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes. Deberán cumplir las siguientes características:

Cuadro N° 74 REQUERIMIENTOS AGREGADO GRUESO

Ensayo	Norma			Requerimientos
	MTC	ASTM	AASHTO	
Partículas con una Cara Fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.
Partículas con dos Caras Fracturadas	MTC E 210	D 5821		50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)		D 4791		15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	18% máx.

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/5 (espesor/longitud)

(c) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4 que podrá provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Cuadro N° 75 REQUERIMIENTOS AGREGADO FINO

Ensayo	Norma	Requerimientos
Índice Plástico	MTC E 111	2% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	45% mín.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.
Indices de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.

EQUIPO

Se aplican las condiciones generales establecidas en este documento, con la salvedad de que la planta de trituración, con unidades primaria y secundaria, como mínimo, es obligatoria.

Requerimiento de Construcción

Explotación de Materiales y elaboración de Agregados

Se aplica lo indicado en la Subsección 300.04. El contratista podrá optar para la preparación de los agregados, de efectuarlo en una planta con la humedad de compactación requerida, o la combinación en patio o en la vía mediante cargadores u otros equipos similares.

Definida la fórmula de trabajo de la base granular, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el uso granulométrico adoptado.

Preparación de la Superficie Existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad y las cotas indicadas o definidas por el Supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se

prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias a satisfacción del Supervisor.

Transporte y Colocación de Material

Se aplica lo indicado en la Subsección 303.07 de este documento.

Extensión y Mezcla del Material

La base granular será extendida con terminadora mecánica o motoniveladora.

Si se emplea motoniveladora, el material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la base se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se combinarán para lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique a la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Aceptación de los trabajos

(a) Controles

Se aplica lo indicado en este documento.

(b) Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos con las frecuencias que se indican en la Tabla 305-4.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 305.02.

No se permitirá que a simple vista el material presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

(a) Compactación

Las determinaciones de la densidad de la base granular se efectuarán en una proporción de cuando menos una vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (Di) sean iguales o mayores al cien por cientos (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (De).

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado.

En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas. Previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

(b) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed) más o menos 10 milímetros (± 10 mm).

$$e_m > e_d \pm 10 \text{ mm}$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño, so pena del rechazo del tramo controlado.

$$e_i > 0.95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la base granular presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción del Supervisor.

(c) Lisura

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, se comprobará con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm) para cualquier punto. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

MEDICIÓN

La medida de cuya partida será en metro cúbico (m³). Debe entenderse que al efectuar ensayos sobre la base, se debe ejecutar una medición diferente a las realizadas sobre subrasante.

PAGO

El pago por los ensayos deflectométricos está incluido en los gastos generales variables y será en base a los metros cúbicos (m³).

04.03. MICROPAVIMENTO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación de una mezcla de emulsión asfáltica modificado con polímeros y agregados pétreos, sobre la superficie de una vía, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MATERIALES

Los materiales a usar para la ejecución de este trabajo serán:

a. Agregados pétreos y polvo mineral

Los agregados pétreos deberán ser limpios, angulares, durables y bien gradados. Deberán gradarse en zonas habilitadas especialmente para este efecto, y de manera que no se produzca contaminación ni segregación de los agregados pétreos. Los acopios se ubicarán en superficies limpias, planas y niveladas. Se debe retirar cualquier fuente de materia extraña que pueda contaminar el material como vegetación, rocas, etc. Además, el área debe tener un drenaje adecuado para evitar acumulación de agua en el acopio.

Los agregados para los micropavimentos en frío, deberán provenir de la trituración de roca y deberán cumplir con los requisitos de la Tabla 425-01. El tipo de granulometría y número de capas a utilizar será el establecido en el Proyecto.

Se entenderá por agregados pétreos limpios, aquellos agregados pétreos libres de materia orgánica, arcilla o materias extrañas. En caso necesario el Supervisor podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otro método aprobado por éste. Si se quiere adicionar filler de aportación, éste deberá estar constituido por polvo mineral fino, tal como cemento hidráulico, cal u otro material inerte de origen calizo, libre de materia orgánica y partículas de arcilla, que cumpla con la banda granulométrica.

b. Material bituminoso

El material bituminoso a emplear será emulsión asfáltica modificada con polímeros que cumplan lo establecido en la Tabla 425-05. El tipo de asfalto a emplear será el indicado en el Proyecto, basándose principalmente en el tipo de agregado pétreo, trazo del camino, características del tránsito y condiciones climatológicas locales.

Equipo

La mezcla deberá prepararse en un equipo mezclador móvil de tipo continuo con sistema central computarizado, que deberá disponer de tanques separados para el agua y la emulsión, provistos de bombas de alimentación. Deberá ser capaz de suministrar las proporciones adecuadas de los diversos materiales a la unidad mezcladora y de descargar en flujo igualmente continuo.

El equipo debe disponer de instalaciones adecuadas para incorporar aditivos.

No se deberá colocar ninguna mezcla cuya emulsión hubiese “roto” antes de las operaciones de extendido, ni cuando hubiese demoras de más de 30 minutos entre la preparación de la mezcla y su colocación. Las mezclas deberán ser homogéneas y uniformes, para lo cual, el Contratista deberá disponer del número de unidades mezcladoras suficientes para asegurar una operación continua e ininterrumpida.

Requerimientos de construcción

Explotación de los materiales y elaboración de los agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán ejecutar en el sitio de explotación o elaboración y no se permitirá efectuarlos en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

MEDICIÓN

El método de medición será metro cuadrado (m²).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo al proyecto, las presentes especificaciones y aprobada por el Supervisor.

05. OBRAS DE ARTE

05.01. CUNETAS

05.01.01. TRAZO Y REPLANEAMIENTO DE CUNETAS

DESCRIPCIÓN

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 metro lineal (ml).

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.

05.01.02. CONFORMACIÓN DE CUENTAS EN TERRENO NATURAL

DESCRIPCIÓN

Reconformar la cuneta no revestida con material apropiado, con fines de devolverle su funcionalidad original que es la de procurar un buen sistema de drenaje.

OBJETIVO

Dotar a la plataforma de rodamiento de un buen drenaje para evitar su erosión.

PROCEDIMIENTO

- Colocar señales de seguridad.
- Recoger manualmente todos los objetos que se encuentran en la cuenta.
- Recoger separadamente los productos inorgánicos: fierros llantas (neumáticos), plásticos y vidrios.
- Si hay montículos de materiales más voluminosos, se usara el cargador.
- Reconformar las cunetas dando el talud y la forma necesaria en forma manual.
- Transportar los productos orgánicos e inorgánicos a depósitos designados por el supervisor, en caso de acumulaciones de materiales voluminosos, se usara la pala mecánica o el cargador.
- Retirar las señales de seguridad.

MEDICIÓN

Para los efectos de medición, la reconformación de cunetas se medirá en metro lineal (ml).

BASES DE PAGO

Se valoriza el número de metros lineal (ml) resultante del sustento de metrados, con el análisis de precios unitarios y cuyo pago constituirá compensación integral por la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para desarrollar dicha labor.

05.01.03. CONCRETO $f'c=175$ kg/cm² PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS

DESCRIPCIÓN

Llevarán concreto $f'c=175$ kg/cm² aquella estructura que esté indicado en los planos, que se apoyan sobre el terreno, lográndose una mezcla trabajable 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 una mezcladora de trompo 9 P3 (8HP), 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, y se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos. 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.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la descripción anterior, se medirá en metros cúbicos (m³).

PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

05.01.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

MATERIALES

El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad y sistema del vaciado del concreto
- Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.
- Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento.

La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar. El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales. Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas

o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos. Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformalidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

- Costado de Vigas y muros : 24 horas.
- Fondo de Vigas : 21 días.
- Losas : 14 días.
- Estribos y Pilares : 3 días.
- Cabezales de Alcantarillas T.M.C. : 48 horas.
- Sardineles : 24 horas.

MEDICIÓN

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m²), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.05. JUNTAS DE DILATACIÓN 1”

DESCRIPCIÓN

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y/o 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.

MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro lineal (ml), realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

PAGO

La unidad de medida para la valorización es el metro lineal (ml) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, herramientas, mano de obra y beneficios sociales que se usarán para la ejecución de la misma.

05.02. ALCANTARILLA T.M.C

05.02.01. TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE – ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Se considera en esta actividad los trabajos de trazo y replanteo de terreno de las alcantarillas a realizarse en Obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo consiste en transferir al terreno el Trazo y Replanteo de la ubicación de la Alcantarilla en Obra.

MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro lineal (ml), realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

PAGO

La unidad de medida para la valorización es el metro lineal (ml) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, herramientas, mano de obra y beneficios sociales que se usarán para la ejecución de la misma.

05.02.02. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias para cimentar las alcantarillas, badenes, muros de mampostería de piedra y obras de arte previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor. Para esta partida se empleará una Retroexcavadora 420 E.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista notificará al Ingeniero Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

A efectos de promover el uso intensivo de mano de obra local, todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán manualmente, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales nocivos que se encuentren en la excavación deberán ser retirados. Luego de culminar cada una de las excavaciones, El Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.

Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberá procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectuó bajo el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas, de potencia adecuada, a fin de facilitar, tanto el entibado o tabla estacado, como el vaciado de concreto.

MEDICIÓN

El volumen de excavación por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos (m³) de material aceptablemente excavado, medido en su posición final; la medición incluirá los planos verticales situados a 0.50 m. de los bordes de la cimentación, cuando haya sido necesario cortar para colocar el encofrado. Para las alcantarillas tubulares, la medición incluirá los planos verticales a 0.50 m. a cada lado de la proyección horizontal del diámetro del tubo. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de las paredes excavadas, no serán considerados en la medición. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida: EXCAVACIÓN NO

CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.03. RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de badenes muros, alcantarillas, pontones y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y de conformidad con los diseños indicados en los planos.

MATERIALES

El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las excavaciones. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm. de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de planchas vibratorias, rodillos vibratorios pequeños y en los 0.20 m superiores se exigirá el 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor modificado. No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

No se podrá colocar relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el Ingeniero Supervisor lo autorice. En el caso de rellenos detrás de muros de concreto, no se dará dicha autorización antes de que pasen 21 días del vaciado del concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del Ingeniero

Supervisor demuestren que el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje en forma adecuada.

El relleno o terraplenado no deberá efectuarse detrás de los muros de pontones de concreto, hasta que se haya colocado la losa superior.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será medido en metros cúbicos (m³) aceptablemente delimitados, rellenos y compactados según las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema del promedio de áreas extremo y siempre que cuente con la conformidad del Supervisor.

PESO

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario de contrato, por metro cúbico (m³), para la partida RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.04. ALCANTARILLA TMC D=24”

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para suministrar, colocar y compactar el material que servirá como “cama o asiento” de las alcantarillas; igualmente comprenderá el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; así como el relleno de la estructura y su compactación por capas; todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

MATERIALES

Tubería Metálica Corrugada (T.M.C.):

Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

Propiedades mecánicas: Fluencia mínima: 23 kg/mm y Rotura: 31 kg/mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123 Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Armado:

Las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

Preparación de la base (cama):

La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno.

Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.

Relleno con tierra:

La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

Material para el relleno:

Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio tipo plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El Ingeniero Supervisor estará facultado a aprobar o desaprobar el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran. A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino.

En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

MEDICIÓN

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales (m) de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

PAGO

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metros lineales (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno; así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.05. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.

DESCRIPCIÓN

Llevarán concreto $f'c=175$ kg/cm² aquella estructura que esté indicado en los planos, que se apoyan sobre el terreno, con 30% de piedra mediana, lográndose una mezcla trabajable que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto de resistencia especificada en los planos.

Se utilizará piedra seleccionada, de río o cantera, que tengan por lo menos una cara plana y como mínimo 30 cm. de diámetro y 0.10 m. de espesor, de 10 a 12 pulgadas.

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 una mezcladora de trompo 9 P3 (8HP), 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, y se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos. 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.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la descripción anterior, se medirá en metros cúbicos (m³).

PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

05.02.06. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

MATERIALES

El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad y sistema del vaciado del concreto
- Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.
- Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento.

La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar. El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales. Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos. Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

- Costado de Vigas y muros : 24 horas.
- Fondo de Vigas : 21 días.
- Losas : 14 días.
- Estribos y Pilares : 3 días.
- Cabezales de Alcantarillas T.M.C. : 48 horas.
- Sardineles : 24 horas.

MEDICIÓN

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m²), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida encofrado y desencofrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02.07. CAMA DE ARENA e=0.10m

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno con arena relacionado con la construcción de filtros, sub drenes, y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y de conformidad con los diseños indicados en los planos.

MATERIALES

El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 10 cm. de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será medido en metros cuadrados (m²) aceptablemente delimitados, rellenos y compactados según las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema del promedio de áreas extremo y siempre que cuente con la conformidad del Supervisor.

PAGO

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario de contrato, por metro cuadrado, para la partida CAMA DE ARENA e=0.10 m, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total

por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

06. SEÑALIZACIÓN

06.01. SEÑALES INFORMATIVAS

DESCRIPCIÓN

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

MATERIALES

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles: Según lo indicado en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Paneles para Señales.

Material Retrorreflectivo: Según lo indicado en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Material retrorreflectivo.

Cimentación: Según lo indicado en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Excavación y Cimentación.

DIMENSIONES

Señales de Dirección y Señales de Dirección con Indicación de Distancias:

El tamaño de la señal dependerá, principalmente de la longitud del mensaje, altura y serie de las letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.

Señales Indicadores de Ruta: De dimensiones especiales.

Señales de Información General: De dimensiones especiales.

Normas de Diseño:

En lo concerniente a las señales de Dirección e Información General. Se seguirán las siguientes normas de Diseño:

- El borde y marco de la señal, tendrán un ancho mínimo de 1 cm. y máximo de 2 cm.
- Las esquinas de las placas de las señales se redondearán con un radio de curvatura de 2 cm. como mínimo y 6 cm. como máximo, de acuerdo al tamaño de la señal.
- La distancia de la línea interior del marco a los límites superior e inferior de los renglones inmediatos será de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre renglones será de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia de la línea interior del marco a la primera o la última letra del renglón más largo variará entre $\frac{1}{2}$ a 1 de la altura de las letras mayúsculas.

- La distancia entre palabras variará entre 0.5 a 1.0 de la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya números la distancia mínima horizontal entre palabra y número será igual a la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flechas, la distancia mínima entre palabra y flecha será igual a la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flecha y escudo, la distancia entre la flecha y el escudo será de $\frac{1}{2}$ la altura de las letras mayúsculas.
- Las letras a utilizarse sean mayúsculas o minúsculas serán diseñadas de acuerdo a lo indicado en el alfabeto modelo. Asimismo, las distancias entre letras deberán cumplir con lo indicado en el mencionado alfabeto modelo.
- El diseño de la flecha será el mismo para las tres (3) posiciones: vertical, horizontal y diagonal. Su longitud será 1.5 veces la altura de la letra mayúscula. La distancia de la línea interior del marco a la flecha será de 0.5-1.0 veces la altura de las letras mayúsculas.
- El orden en que se colocarán los puntos de destino será el siguiente: primero el de dirección recta; segundo el de dirección izquierda y el tercero en dirección derecha.
- Cuando la señal tenga dos (2) renglones con flecha vertical, se podrá usar una sola flecha para los dos renglones, con una altura equivalente a la suma de las alturas de las letras más el espacio de los renglones.
- Para dos (2) renglones con flechas en posición diagonal se podrá usar una sola flecha de longitud equivalente a la suma de las alturas de las letras más el espacio entre renglones y aumentada en una cuarta parte de la suma anterior.
- Las señales informativas de dirección deben limitarse a tres (3) renglones de leyendas.

Color:

- Señales de dirección. - En las autopistas y carreteras importantes, en el área rural el fondo será de color verde con letras, flechas y marco blanco.

- Señales Indicadores de Ruta.- Marco y letras de color negro, el fondo rojo en la parte superior y fondo blanco en la parte inferior.
- Señales de Información General.- Similar a las señales de dirección a excepción de las señales de servicios auxiliares.
- Señales de Servicios Auxiliares.- Serán de fondo azul con un recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas. La señal de primeros auxilios médicos llevará el símbolo correspondiente a una cruz de color rojo sobre fondo blanco.

EQUIPO

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

PREPARACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales informativas serán de tamaño variable de plancha de fibra de 5 mm. de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal será en lámina reflectiva grado Ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color blanco. Las letras serán recortadas en una pieza; no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintarán con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles en ángulo T según se detalla en los planos. Estos refuerzos estarán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Todas las señales deberán tener pernos, tuercas y arandelas de fijación galvanizadas.

MEDICIÓN

El trabajo se medirá por unidad (und) de Panel Informativo terminado y aceptado por el Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

PAGO

Esta partida se abonará al precio unitario del contrato para esta partida señales informativas y se pagará por unidad de señal ejecutada y colocada. El pago constituirá compensación total por todos los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retrorreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales, así como cualquier imprevisto necesario para ejecutar la obra.

06.02. SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60 M

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres o domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Forma:

Serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las señales especiales de “ZONA DE NO ADELANTAR” que serán de forma triangular tipo banderola horizontal.

Color:

Fondo y borde	:	Amarillo caminero
Símbolos, letra y marco	:	Negro

Dimensiones:

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a la siguiente recomendación:

Carreteras, avenidas y calle 0.60 x 0.60 m

En casos excepcionales, y cuando se estime necesario llamar preferentemente la atención como consecuencia de alto índice de accidentes, se utilizarán señales de 0.90 m x 0.90 m ó de 1.20 m x 1.20 m.

Ubicación:

Deberán colocarse una distancia del lugar que se desea prevenir; de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad; la distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficacia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones propias de la vía.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicularidad de la vía.

En general las distancias recomendadas son:

En zona urbana	60 m. - 75 m.
En zona rural	90 m. -180 m.

EQUIPO

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

PREPARACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectorizante alta intensidad amarillo con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

Postes de Fijación de Señales

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos, según lo dispuesto en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Postes de Concreto.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto. Tendrá en cuenta lo indicado en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Excavación y Cimentación.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

MEDICIÓN

El método de medición es por unidad de señal, incluido poste (unidad) y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

PAGO

La cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio Unitario del Contrato, para la partida señales preventivas 0.60x 0.60 m. y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retrorreflectivo, equipo, mano de obra, leyes sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

No se considera para el pago la excavación y el refuerzo de acero de los postes, los que fueron considerados como un componente del respectivo precio unitario.

06.03. HITOS KILOMÉTRICOS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste 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.

MATERIALES

Concreto:

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del tipo E (140 Kg/cm²).

Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de Tipo G (concreto ciclópeo de 140 Kg/cm²).

Refuerzo:

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras". Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de estas especificaciones.

Pintura:

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajorrelieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

Equipo:

Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Fabricación de los postes

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad establecidos estas especificaciones y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

La pintura del poste se realizará con productos acordes con lo indicado y con los colores establecidos para el poste.

Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal del camino. La colocación se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para los kilómetros impares. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la superficie afirmada, más o menos un metro y medio (1,5 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

Colocación y anclaje del poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje cuyas características se han descrito.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando exista agua retenida en la excavación o cuando el fondo de ésta se encuentre demasiado húmeda, a juicio del Supervisor.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el poste y su anclaje.

Aceptación de los trabajos

a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales y mezclas satisfagan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- Contar, para efectos de pago, los postes correctamente elaborados e instalados.

b) Calidad de los materiales

El Supervisor no admitirá tolerancias en relación con los requisitos para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

c) Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas. El Supervisor verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

d) Instalación del poste

Los postes de kilometraje sólo serán aceptados por el Supervisor, si su instalación está en un todo de acuerdo con lo que se indica la presente especificación.

e) Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el "Manual de Dispositivos de Control para Tránsito en Calles y Carreteras del MTC" para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas en el manual en más de dos centímetros (2 cm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción del Supervisor.

MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en estas especificaciones.

06.04. SEÑALES REGLAMENTARIAS

DESCRIPCIÓN

Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Forma:

Señales relativas al derecho de paso:

Deberán colocarse a la derecha en el sentido del tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

Las señales de reglamentación se dividen en:

- Señales relativas al derecho de paso:
- Señal de “PARE” (R-1) de forma octogonal.
- Señal “CEDA EL PASO” (R-2) de forma triangular con uno de sus vértices en la parte inferior.
- Señales prohibitivas o restrictivas de forma circular inscritas en una placa rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada.
- Señales de sentido de circulación, de forma rectangular y con su mayor dimensión horizontal (R-14).

Colores:

- Señales relativas al derecho de paso.
- Señal de “PARE” (R-1) de color rojo, letras y marco blanco.
- Señal “CEDA EL PASO” (R-2) de color blanco con franja perimetral roja.
- Señales prohibitivas o restrictivas, de color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del

cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

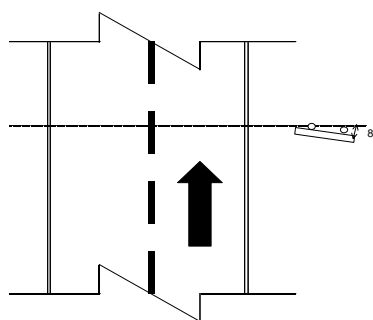
- Señales de sentido de circulación, de color negro con flecha blanca, la leyenda, en caso de utilizarse llevará letras negras.

Dimensiones:

- Señal de "PARE" (R-1) Octágono de 0.75 m. x 0.75 m.
- Señal "CEDA EL PASO" (R-2) Triángulo equilátero de lado 0.90 m.

Señales prohibitivas:

- Placa Rectangular de 0.60 m. x 0.90 m. y de 0.80 m. x 1.20 m.
- La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.
- Las dimensiones de las señales de reglamentación deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:
- Carreteras, avenidas y calles: 0.60 m. x 0.90 m.



Ubicación:

- **Localización:** Las señales por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:
- **Zona Rural:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20 m. ni mayor de 3.00 m.
- **Zona Urbana:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

- **Altura:** La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:
- **Zona Rural:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50 m.; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la mínima permisible.
- **Zona Urbana:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.
- **Angulo de Colocación:** Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

EQUIPO

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

PREPARACIÓN DE LAS SENAÑES REGLAMENTARIAS

Según lo indicado en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente de estas especificaciones, referente a Requerimientos de Construcción, según corresponda.

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente.

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo de la señal irá con material reflectorizante altas intensidad color blanco, círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

Postes de Fijación de Señales

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos, según lo dispuesto en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a postes de concreto.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

MEDICIÓN

La medición es por unidad de señal incluido poste unidad (Und), y cimentación colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, para la partida señales reglamentarias este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retrorreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para completar la partida.

06.05. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

DESCRIPCIÓN

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación y el eje de la vía en carreteras bidireccionales

de una sola calzada. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

Los detalles no considerados en los planos deberán complementarse con lo indicado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras en vigencia.

El Contratista no podrá dar inicio a las labores de demarcación del pavimento, sin autorización del Supervisor, quien verificará la ubicación de las marcas conforme a lo indicado en los planos de proyecto o según las instrucciones del Supervisor.

MATERIALES

El Contratista deberá presentar al Supervisor los certificados de calidad de la pintura y microesferas de vidrio a utilizar en los trabajos.

PINTURAS DE TRÁFICO COLOR BLANCO Y AMARILLO (TIPO II)

a) Tipo TT-P-115F

Esta debe ser una pintura compuesta por sólidos de resina de caucho clorado – alquídico con la formulación exacta de la norma TT-P-115F.

La pintura deberá tener la pigmentación adecuada, que permita buena visibilidad, resistencia a la abrasión y gran durabilidad, así como de secado rápido.

b) MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLECTIVAS

b.1 Definición

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales retroreflectiva, por el sistema de post-mezclado, en la señalización horizontal de carreteras.

Las microesferas de vidrio deberán cumplir con las E.T.C.

b.2. Características

b.2.1 Naturaleza

Estarán hechas de vidrio y deberán ser transparentes, limpias, lisas y esféricas; serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

b.2.2 Clasificación

Las microesferas de vidrio según la norma AASHTO M-247 se clasifican de acuerdo a su tamaño o graduación, según lo indicado en la siguiente tabla:

TAMIZ		% que pasa	
Tamaño de Abertura (mm)	Nº	TIPO I	TIPO II
0.85	20	100	
0.6	30	75 - 95	100
0.425	40		90 - 100
0.3	50	15 - 35	50 - 75
0.18	80		0 - 5
0.15	100	0 - 5	

Los tipos de microesferas a emplear en el presente Proyecto serán del TIPO I

b.2.3 Flotación

La aplicación de las microesferas estará de acuerdo con el espesor de la pintura, debiendo garantizarse una flotabilidad entre 50 y 60% fin de garantizar la máxima eficiencia de retrorreflectividad de las microesferas aplicadas.

b.2.4 Índice de refracción

El índice de refracción de las microesferas de vidrio deberá estar comprendido entre 1.50 a 1.55.

b.2.5 Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión para microesferas retenidas en la malla N° 40 debe ser 70% como mínimo.

b.2.5.1 Resistencia a la humedad

Las esferas no deberán absorber humedad durante su almacenamiento. Ellas deben permanecer libres de racimos y grumos y deben fluir libremente desde el equipo de dispersión.

b.2.5.2 Resistencia a los ácidos

No presentarán al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañadas.

b.2.5.3 Resistencia a la solución 1N de cloruro cálcico

No presentarán al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañadas.

b.2.6 Dosificación

La aplicación de las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en retrorreflectante se efectuará por el sistema de post-mezclado, con unas dosificaciones aproximadas que fluctúan de doscientos ochenta gramos de microesferas por metro cuadrado de pintura (0,280 kg/m²) a cuatrocientos veinte gramos de microesferas por metro cuadrado de pintura (0,420 kg/m²). El proceso de aplicación será por gravedad, las microesferas son colocadas en la tolva de la dosificadora y fluirán libremente inmediatamente después de haber pintado la vía en forma uniforme, lo que garantizará su adherencia.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad aceptada de marcas en el pavimento se medirán en metros lineales (ML), verificados y aceptados por el Supervisor.

BASE DE PAGO

El trabajo desarrollado según la presente especificación será pagado con la partida correspondiente y por metros cuadrados al precio unitario del contrato; este precio y pago constituirá compensación total por el suministro de colocación de todos los materiales, mano de obra, beneficios sociales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo comprendido en esta partida y a entera satisfacción del Supervisor.

07. TRANSPORTE DE MATERIAL

07.01. TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1.00K KM PARA SUB-BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al transporte de material afirmado extraído y/o procesados en la obra, necesarios para las partidas de Conformación de Pavimentos y trabajos de bacheo manual, a una distancia menor ó igual a 1.00 Km. El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar está incluido en los precios unitarios del transporte hasta 1 kilómetro.

El carguío y los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte hasta 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico kilómetro (M3 - km) que es el transporte de 1.00 M3 en 1.00 km, de distancia, medida desde el límite más cercano del préstamo o cantera utilizada.

La cantidad a pagar será: $V \times di$

Donde de "di" será menor de 1 km ó a lo más un km.

BASE DE PAGO

El transporte será pagado según Precio Unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por carguío y toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo

07.02. TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO > 1.00 KM PARA SUB-BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al transporte de material afirmado extraído y/o procesado en la obra, necesarios para las partidas de Conformación de Pavimentos y trabajos de bacheo manual, a una distancia mayor a 1.00 Km

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar está incluido en los precios unitarios del transporte mayor a 1 kilómetro.

Los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte mayor a 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico kilómetro (M3 - km) que se descomponen en: Una parte se paga al precio unitario por m3-km de la partida transporte de material granular menor o igual a 1 km de multiplicar $V \times 1$.

La otra parte se mide como $V \times (d-1)$ m3-Km al precio unitario de la partida transporte de material granula mayor a 1 kilómetro.

Donde

V : volumen transportado

D : distancia a transportar.

La distancia "d" se define como la distancia entre el límite más cercano de origen y el centro de gravedad del área donde se transportan los materiales. La distancia deberá ser fijado tanto por la Supervisión y el Residente de Obra.

BASE DE PAGO

Los m³-km de transporte después de un kilómetro: $V \times (d-1)$ se pagará al Precio unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo.

07.03. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1.00 KM PARA BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al transporte de materiales granulares extraídos y/o procesados en la obra, necesarios para las partidas de Conformación de Pavimentos y trabajos de bacheo manual, a una distancia menor ó igual a 1.00 Km. El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar está incluido en los precios unitarios del transporte hasta 1 kilómetro.

El carguío y los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte hasta 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico kilómetro (M³ - km) que es el transporte de 1.00 M³ en 1.00 km, de distancia, medida desde el límite más cercano del préstamo o cantera utilizada.

La cantidad a pagar será: $V \times di$

Donde de "di" será menor de 1 km ó a lo más un km.

BASES DE PAGO

El transporte será pagado según Precio Unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por carguío y toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo

07.04. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR > 1.00 KM PARA BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al transporte de materiales granulares extraídos y/o procesados en la obra, necesarios para las partidas de Conformación de Pavimentos y trabajos de bacheo manual, a una distancia mayor a 1.00 Km

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar está incluido en los precios unitarios del transporte mayor a 1 kilómetro.

Los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte mayor a 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico kilómetro (M³ - km) que se descomponen en: Una parte se paga al precio unitario por m³-km de la partida transporte de material granular menor o igual a 1 km de multiplicar $V \times 1$.

La otra parte se mide como $V \times (d-1)$ m³-Km al precio unitario de la partida transporte de material granular mayor a 1 kilómetro.

Donde

V : volumen transportado

D : distancia a transportar.

La distancia “d” se define como la distancia entre el límite más cercano de origen y el centro de gravedad del área donde se transportan los materiales. La distancia deberá ser fijado tanto por la Supervisión y el Residente de Obra.

BASE DE PAGO

Los m³-km de transporte después de un kilómetro: $V \times (d-1)$ se pagará al Precio unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo.

07.05. TRANSPORTACIÓN DE MAT. EXCEDENTES < 1.00 KM

DESCRIPCIÓN

El transporte de material de escombros, escarificado y otros excedentes se efectuarán desde la obra a los depósitos de excedentes previamente previstos.

Esta partida corresponde al transporte de materiales excedentes extraídos y/o procesados en la obra, a una distancia menor ó igual a 1.00 Km

El criterio general para las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar está incluido en los precios unitarios del transporte hasta 1 kilómetro.

El carguío y los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte hasta 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico kilómetro (m³ – km) que es el transporte de 1.00 M3 en 1.00 km, de distancia, medida desde el límite más cercano al depósito utilizado.

La cantidad a pagar será: $V \times di$

Donde de “di” será menor de 1 km ó a lo más un km.

BASES DE PAGO

El transporte será pagado según Precio Unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por carguío y toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo.

07.06. TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTES > 1.00 KM

DESCRIPCIÓN

El transporte de material de escombros, escarificado y otros excedentes se efectuarán desde la obra a los depósitos de excedentes previamente previstos.

Esta partida corresponde al transporte de materiales excedentes extraídos y/o procesados en la obra, a una distancia mayor a 1.00 Km El criterio general para

las partidas de transporte es que el esponjamiento de los materiales a transportar

está incluido en los precios unitarios del transporte para distancias mayores a 1 kilómetro.

El carguío y los costos fijos relacionados con los tiempos de carga y descarga de los volúmenes a transportar están incluidos en la Partida de Transporte a distancias mayores a 1 km.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Una parte se paga al precio unitario por m³-km de la partida transporte de material granular menor o igual a 1 km de multiplicar $V \times 1$. La otra parte se mide como $V \times (d-1)$ m³-Km al precio unitario de la partida transporte de material granular mayor a 1 kilómetro.

Donde:

V : volumen transportado
d : distancia a transportar.

La distancia “d” se define como la distancia entre el límite más cercano de origen y el centro de gravedad del área donde se transportan los materiales. La distancia deberá ser fijado tanto por la Supervisión y el Residente de Obra.

BASES DE PAGO

Los m³-km de transporte después de un kilómetro: $V \times (d-1)$ se pagará al Precio unitario del presupuesto, siendo dicho precio y pago compensación total por toda mano de obra, incluyendo leyes sociales, equipo, herramientas, materiales y cualquier otra actividad o suministros necesarios para la ejecución del trabajo.

08. MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

08.01. ACONDICIONAMIENTO DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Es el lugar de donde se extraen todos los materiales y/o agregados; se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el proyecto, el grado de compactación que se debe alcanzar es el del diseño mostrado. El proyecto tiene cantera ubicada en el km 5+600.

CONSIDERACIONES GENERALES

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar de extracción de los agregados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

MEDICIÓN

El lugar de extracción, según lo estipulado en la presente sección, se medirá en hectáreas (HA).

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida Acondicionamiento de Cantera, se hará por hectárea (HA), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

El pago constituirá la compensación completa por el costo del equipo, personal, materiales e imprevistos para la ejecución de esta partida, por lo que todo el trabajo ejecutado debe estar de acuerdo con lo especificado en la presente y contar con la aceptación plena del Supervisor.

08.02. ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO

DESCRIPCIÓN

Es el lugar donde se colocan todos los materiales de desechos y se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el proyecto, en el que se debe contemplar la forma como serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir muros de contención, drenajes, etc., todo orientado a conseguir la estabilidad del depósito.

En el proyecto el depósito de material se encuentra ubicado en el km 3+530, punto especificado en los planos.

CONSIDERACIONES GENERALES

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el

carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra. Las áreas designadas para el depósito de material excedente no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Así mismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los lugares de depósito de desechos se elegirán y construirán según lo dispuesto en el acápite 3.6 del Manual Ambiental de Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona. La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él.

El área total del depósito de material excedente (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidas en el proyecto o autorizadas por el Supervisor. Antes del uso de las áreas destinadas a Depósito de Desechos se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia menor de 30 m a cada lado de las orillas de los

mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción del camino deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo a su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad.

Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Los daños ambientales que origine el contratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes.

MEDICIÓN

El depósito de materiales excedentes (DME) y los materiales excedentes debidamente depositados, conformados y compactados, según lo estipulado en

la presente sección, se medirán en hectáreas (HA). El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida Acondicionamiento de botaderos, se hará por hectáreas (HA), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

El pago constituirá la compensación completa por el costo del equipo, personal, materiales e imprevistos para la ejecución de esta partida, por lo que todo el trabajo ejecutado debe estar de acuerdo con lo especificado en la presente y contar con la aceptación plena del Supervisor.

09. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

09.01. ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Antes de dar inicio a la ejecución de la obra el Contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud Laboral que contenga los siguientes puntos:

- Identificación desde los trabajos iniciales de los factores y causas que podrían originar accidentes.
- Disposición de medidas de acción para eliminar o reducir los factores y causas hallados.
- Diseño de programas de seguridad, los costos de las actividades que se deriven de este plan deben ser incluidos en el proyecto.
- Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse. Debe considerarse metodologías adecuadas a las características socio-culturales del personal. Por ejemplo: Charlas, gráficos, vídeos.
- Hacer de conocimiento general las medidas de protección ambiental, como la prohibición de usar barbasco o dinamita para pescar los recursos hidrobiológicos, cortar árboles para viviendas, combustibles u otros específicos, caza de especies en extinción, compra de animales silvestres, a lo largo de toda la zona que atraviesa el camino.

El plan de seguridad laboral será presentado al Supervisor para el seguimiento respectivo de su ejecución. Es responsabilidad del Supervisor evaluar, observar, elaborar las recomendaciones oportunas cuando lo vea necesario y velar por el acatamiento y cumplimiento de las recomendaciones dadas. Es responsabilidad del Contratista poner en ejecución las recomendaciones surgidas de la supervisión de la obra.

La inspección que realice el Supervisor tiene por finalidad:

- Ubicar los focos potenciales de riesgo.
- Identificar las particularidades sobre las que se desarrolla la obra.
- Detectar los problemas que existan en materia de seguridad en la obra y que afectan a los trabajadores.
- Hacer las recomendaciones necesarias a los niveles de dirección respectivos de la Obra para coordinar y programar acciones que resuelvan las anomalías o carencias detectadas.
- Realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.
- El proceso de Supervisión considerará en su procedimiento metodológico
- Periodicidad en la inspección de la obra.
- Observación directa de la situación laboral mediante una visita de campo.
- Entrevistas con el personal en sus diferentes niveles.
- Elaboración de un Informe a ser cursado al Contratista para formalizar las recomendaciones.
- Seguimiento “a posteriori” del cumplimiento de las recomendaciones por parte del Contratista.

Una permanente actualización e información de documentación sobre las normas vigentes en lo que compete a Seguridad Laboral.

09.01.01. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DESCRIPCIÓN

Aquellos equipos orientados como medidas para proteger a los trabajadores en su conjunto y a sus instalaciones.

Se podría definir la protección colectiva como un elemento de seguridad que protege a varios trabajadores. Otra definición sería la de un dispositivo

de seguridad que protege a uno o varios trabajadores. También se puede definir como un elemento de protección que sirve para proteger a cualquier trabajador sin necesidad de realizar éste ningún tipo de operación.

La protección colectiva es la primera que se debe adoptar frente a un riesgo. La mayoría de las protecciones colectivas evitan el riesgo, otras solo lo controlan, evitando la lesión después de materializarse el riesgo.

Así tenemos como protección colectiva lo siguiente:

- **Resguardos de las máquinas:** medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina.
- **Barandillas:** Elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.
- **Redes de seguridad:** protecciones que se pueden utilizar para evitar o disminuir el efecto de la caída de las personas a distinto nivel.
- **Líneas de vida:** sistema de protección compuesto por un cable o raíl que va fijado a la pared o estructura mediante unos anclajes y una pieza corredera llamada carro que está diseñada de forma que no pueda salirse del sistema.
- **Puntos de anclaje:** sistemas de protección anticaídas puntuales pensados para trabajos en zonas muy localizadas en los cuales el operario solo tiene que realizar pequeños desplazamientos en su zona de trabajo.
- **Extracciones localizadas de contaminantes:** efectúa la captación de los contaminantes por aspiración lo más cerca posible de su punto de emisión, evitando así su difusión al ambiente y eliminando por tanto la posibilidad de que sean inhalados.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en Global (GLB), y en él se incluye los trabajos necesarios para restaurar la señalización temporal de seguridad concernientes a la zona del proyecto.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida, se hará por Global (GLB), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

09.01.02. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DESCRIPCIÓN

Se entiende por «equipo de protección individual o EPI» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Un equipo de protección individual debe adecuarse a las disposiciones comunitarias sobre diseño y construcción en materia de seguridad y de salud que lo afecten.

En cualquier caso, un equipo de protección individual deberá:

- Ser adecuado a los riesgos de los que haya que protegerse, sin suponer de por sí un riesgo adicional.
- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los necesarios ajustes.

El contratista asume la responsabilidad de instruir al personal acerca de la utilización de las ropas y de los equipos de protección personal, así como el exigir que se dé cumplimiento a ello.

Debe evitarse todo contacto de la piel con sustancias químicas peligrosas cuando estas puedan penetrar por la piel o puedan producir dermatitis como sucede con el cemento, cal y otros. Para ello debe exigirse estrictamente la higiene personal y vestimenta apropiada con objeto de evitar todo contacto cutáneo. Al manipular sustancias reconocidas como cancerígenas, como sucede con el asfalto bituminoso, alquitrán, fibras de amianto, brea, petróleos densos deben tomarse medidas estrictas para que los trabajadores eviten la inhalación y el contacto cutáneo con dichas sustancias.

Debe protegerse a los trabajadores contra los efectos nocivos del ruido y las vibraciones producidas por las máquinas y los procedimientos de trabajo. Tener en cuenta las siguientes medidas:

- Reducir el tiempo de exposición de esos riesgos
- Proporcionar medios de protección auditiva personal y guantes apropiados para el caso de las vibraciones.
- Debe proveerse de antídotos y medicamentos preventivos necesarios que la zona exige, a la par de las vestimentas adecuadas.

La elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores debe evitarse mediante la reducción de su peso, el uso de aparatos y aparejos mecánicos apropiados.

Una persona competente que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios debe ser encargada de seleccionar las ropas y equipos de protección personal, así como disponer de su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y si fuera necesario por razones sanitarias su desinfección o esterilización a intervalos apropiados.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en Global (GLB), y en él se incluye los trabajos necesarios para restaurar la señalización temporal de seguridad concernientes a la zona del proyecto.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida, se hará por Global (GLB), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

09.02. RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

09.02.01. RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Son todos aquellos recursos orientados ante una respuesta inmediata frente a una emergencia ocurrida durante la realización del proyecto.

El contratista deberá adoptar disposiciones para establecer servicios de Atención Primaria de Salud en el centro de labores u obras, el cual debe estar instalado

en un lugar de fácil acceso, convenientemente equipado y a cargo de un socorrista o enfermero calificado.

Deberá así mismo coordinar con el Centro de Salud más cercano que hubiere, al cual brindará la información del grupo poblacional a cargo de la obra. Para ello establecerá una ficha de registro por cada trabajador la cual debe consignar todas las referencias y antecedentes de salud y será producto de una verificación previa de las condiciones de salud del trabajador.

El contratista garantizará la disponibilidad de medios adecuados y de personal con formación apropiada para prestar los primeros auxilios. En la organización de los equipos de trabajo de obra debe procurarse que por lo menos uno de los integrantes tenga capacitación o conocimientos de Primeros Auxilios.

En las obras el Contratista deberá efectuar un convenio con un Centro de Salud para los servicios de atención de salud y emergencias o contar con una enfermería con equipo de salvamento y de reanimación con inclusión de camillas y en mayor exigencia en el caso de actividades de alto riesgo, como la de explosivos por ejemplo, debe contarse obligatoriamente con una movilidad equipada a disposición para atender la emergencia que pudiera producirse. La movilidad deberá ubicarse al pie de obra en el sector de riesgo y con fácil acceso a ella.

El Contratista debe incluir en su programación un control periódico de la salud de sus trabajadores, constatando un buen estado de salud y en previsión de la aparición de epidemias y de enfermedades infectocontagiosas, el cual puede realizarse en coordinación con el Centro de Salud más cercano.

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias, métodos de trabajo, debe informarse y capacitarse a los trabajadores en lo que concierne a las consecuencias para la salud y su seguridad personal.

En todas las áreas de trabajo, vehículos de transporte, plantas de trituración, maquinas móviles se deberá contar con botiquines de primeros auxilios, los cuales deberán contar con protección contra el polvo, la humedad o cualquier agente de contaminación. Los botiquines deben contar con instrucciones claras y sencillas sobre la utilización de su contenido. Debe a su vez comprobarse su contenido a intervalos regulares para verificar su vigencia y reponer las existencias.

Deben tomarse medidas preventivas contra el estrés térmico, el frío o la humedad suministrando equipos de protección, cursos de formación para que se puedan detectar con rapidez los síntomas de tales trastornos y vigilancia médica periódica. En relación al calor las medidas preventivas deben incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua potable en cantidad suficiente.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en Global (GLB), y en él se incluye los trabajos necesarios para restaurar la señalización temporal de seguridad concernientes a la zona del proyecto.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida, se hará por Global (GLB), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

10. FLETE TERRESTRE

10.01. FLETE TERRESTRE

El presente proyecto tiene como finalidad transportar los insumos y/o materiales desde la ciudad de Trujillo hacia Quiruvilca, punto de Ejecución del proyecto.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en Global (GLB), y en él se incluye todos los costos correspondientes al traslado de materiales.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida, se hará por Global (GLB), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

3.7. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

3.7.1 RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M	UND	1.00
01.02.	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	144.00
02.	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00
02.02.	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	HA	4.42
02.03.	TRAZO Y REPLANTEO	KM	7.41
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.	CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	M3	175961.58
03.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	M3	1962.99
03.03.	PERFILADO Y COMPACTACION	M2	65401.81
04.	PAVIMENTOS		
04.01.	SUB BASE AFIRMADO DE 0.15 M	M3	12346.24
04.02.	BASE GRANULAR E=0.25 M	M3	17738.80
04.03.	MICROPAVIMENTO	M2	56505.53
05.	OBRAS DE ARTE		
05.01.	CUNETAS		
05.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS	M	13513.57
05.01.02.	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	M	13513.57
05.01.03.	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	M3	1486.49
05.01.04.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M	13513.57
05.01.05.	JUNTAS DE DILATAION 1"	M	6752.73
05.02.	ALCANTARILLAS T.M.C		
05.02.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE - ALCANTARILLAS	M	239.68
05.02.02.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	740.39
05.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3	257.92
05.02.04.	ALCANTARILLA TMC D=24"	M	247.01
05.02.05.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	149.52
05.02.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1007.85
05.02.07.	CAMA DE ARENA e=0.10m	M2	122.76
06.	SEÑALIZACIÓN		
06.01.	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	3.00
06.02.	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 X 0.60 M.	UND	72.00
06.03.	HITOS KILOMETRICOS	UND	8.00
06.04.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	9.00
06.05.	SEÑALIZACION HORIZONTAL	M	22240.00

07.	TRANSPORTE DE MATERIAL		
07.01.	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1 KM PARA SUB-BASE	M3K	8029.34
07.02.	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO > 1 KM PARA SUB-BASE	M3K	13206.58
07.03.	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1 KM PARA BASE	M3K	12046.78
07.04.	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR > 1 KM PARA BASE	M3K	19814.36
07.05.	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTES < 1 KM	M3K	115515.30
07.06.	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTES > 1 KM	M3K	89221.76
08.	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
08.01.	RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	HA	0.01
08.02.	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERA	HA	4.00
08.03.	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	HA	4.35
09.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
09.01.	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
09.01.01.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1.00
09.01.02.	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
09.02.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO		
09.02.01.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00
10.	FLETE TERRESTRE		
10.01.	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00

3.7.2 SUSTENTO DE METRADO

ITEM	DESCRIPCION			UND	N° DE VECES	MEDIDAS			SUB TOTAL	TOTAL
						LARGO	ANCHO	ALTURA		
01 OBRAS PROVISIONALES										
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M			UND					1.00	1.00
					1.00					
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA			M2					144.00	144.00
					1.00	24.00	6.00			
02 OBRAS PRELIMINARES										
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS			GLB					1.00	1.00
					1.00					
02.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO			HA					4.42	4.42
		PROGRESIVA INICIO	PROGRESIVA FINAL		Longitud (m)	Ancho Efectivo (m)	Densidad Vegetac. (%)	Desbroce y Limpieza (Ha)		
		Km 00+000.00	Km 00+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 00+500.00	Km 01+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 01+000.00	Km 01+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 01+500.00	Km 02+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 02+000.00	Km 02+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 02+500.00	Km 03+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 03+000.00	Km 03+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 03+500.00	Km 04+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 04+000.00	Km 04+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 04+500.00	Km 05+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 05+000.00	Km 05+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 05+500.00	Km 06+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 06+000.00	Km 06+500.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 06+500.00	Km 07+000.00		500.00	8.85	100%	0.44		
		Km 07+000.00	Km 07+413.57		413.57	8.85	100%	0.37		
02.03	TRAZO Y REPLANTEO			KM					7.41	7.41
	PROG. INICIO	PROG. FINAL			Longitud (Km)					
	0+000	7+413.57			1.00	7.41	0.00		7.41	
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION			M2					65401.81	65401.81
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		Longitud (m)					
	0+000	7+413.57	Tramo 01		1.00	7413.57	8.20		60791.27	
	Sobreanchos		Radios (m)				LC (m)	S/A (m)		

PI -	01	55.00	1.00	23.54	1.65	38.83
PI -	02	15.00	1.00	22.25	5.72	127.29
PI -	03	15.00	1.00	22.77	5.72	130.26
PI -	04	55.00	1.00	28.39	1.65	46.82
PI -	05	55.00	1.00	23.48	1.65	38.72
PI -	06	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	07	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	08	15.00	1.00	22.02	5.72	125.95
PI -	09	15.00	1.00	22.98	5.72	131.43
PI -	10	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	11	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	12	15.00	1.00	22.54	5.72	128.89
PI -	13	15.00	1.00	22.46	5.72	128.49
PI -	14	40.00	1.00	65.00	2.19	142.64
PI -	15	15.00	1.00	23.44	5.72	134.06
PI -	16	15.00	1.00	23.56	5.72	134.77
PI -	17	55.00	1.00	14.64	1.65	24.15
PI -	18	15.00	1.00	23.56	5.72	134.77
PI -	19	15.00	1.00	23.25	5.72	132.97
PI -	20	55.00	1.00	16.79	1.65	27.69
PI -	21	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	22	15.00	1.00	24.00	5.72	137.27
PI -	23	55.00	1.00	25.84	1.65	42.62
PI -	24	55.00	1.00	6.85	1.65	11.30
PI -	25	15.00	1.00	22.38	5.72	128.02
PI -	26	15.00	1.00	22.43	5.72	128.28
PI -	27	120.00	1.00	149.06	0.84	125.46
PI -	28	100.00	1.00	5.86	0.98	5.75
PI -	29	15.00	1.00	21.87	5.72	125.07
PI -	30	15.00	1.00	22.13	5.72	126.60
PI -	31	55.00	1.00	6.39	1.65	10.54
PI -	32	55.00	1.00	62.13	1.65	102.46
PI -	33	55.00	1.00	20.81	1.65	34.31
PI -	34	15.00	1.00	21.50	5.72	122.97
PI -	35	15.00	1.00	21.50	5.72	122.97
PI -	36	55.00	1.00	64.36	1.65	106.13
PI -	37	15.00	1.00	20.22	5.72	115.63
PI -	38	15.00	1.00	21.65	5.72	123.86
PI -	39	55.00	1.00	42.98	1.65	70.87
PI -	40	55.00	1.00	6.64	1.65	10.95
PI -	41	45.0	1.00	55.01	1.94	106.78
PI -	42	105	1.00	125.48	0.95	118.68
PI -	43	55.00	1.00	54.89	1.65	90.52
PI -	44	55.00	1.00	34.12	1.65	56.27
PI -	45	55.00	1.00	44.95	1.65	74.12
PI -	46	115.0	1.00	52.22	0.88	45.74

	PI -	47	55.00		1.00		30.42	1.65	50.16	
	PI -	48	55.00		1.00		13.88	1.65	22.89	
	PI -	49	55.00		1.00		9.82	1.65	16.19	
	PI -	50	55.00		1.00		22.50	1.65	37.11	
	PI -	51	55.00		1.00		16.33	1.65	26.93	
04 PAVIMENTOS										
04.01	SUB BASE AFIRMADO DE 0.15 m			M3					12346.24	12346.24
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		Esponjami ento.	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
	0+000	7+414	Tramo 01		1.25	7413.57	8.26	0.15	11481.77	
	Sobreanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	55.00		1.25	23.54	1.65	0.15	7.28	
	PI -	02	15.00		1.25	22.25	5.72	0.15	23.87	
	PI -	03	15.00		1.25	22.77	5.72	0.15	24.42	
	PI -	04	55.00		1.25	28.39	1.65	0.15	8.78	
	PI -	05	55.00		1.25	23.48	1.65	0.15	7.26	
	PI -	06	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	07	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	08	15.00		1.25	22.02	5.72	0.15	23.62	
	PI -	09	15.00		1.25	22.98	5.72	0.15	24.64	
	PI -	10	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	11	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	12	15.00		1.25	22.54	5.72	0.15	24.17	
	PI -	13	15.00		1.25	22.46	5.72	0.15	24.09	
	PI -	14	40.00		1.25	65.00	2.19	0.15	26.74	
	PI -	15	15.00		1.25	23.44	5.72	0.15	25.14	
	PI -	16	15.00		1.25	23.56	5.72	0.15	25.27	
	PI -	17	55.00		1.25	14.64	1.65	0.15	4.53	
	PI -	18	15.00		1.25	23.56	5.72	0.15	25.27	
	PI -	19	15.00		1.25	23.25	5.72	0.15	24.93	
	PI -	20	55.00		1.25	16.79	1.65	0.15	5.19	
	PI -	21	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	22	15.00		1.25	24.00	5.72	0.15	25.74	
	PI -	23	55.00		1.25	25.84	1.65	0.15	7.99	
	PI -	24	55.00		1.25	6.85	1.65	0.15	2.12	
	PI -	25	15.00		1.25	22.38	5.72	0.15	24.00	
	PI -	26	15.00		1.25	22.43	5.72	0.15	24.05	
	PI -	27	120.00		1.25	149.06	0.84	0.15	23.52	
	PI -	28	100.00		1.25	5.86	0.98	0.15	1.08	
	PI -	29	15.00		1.25	21.87	5.72	0.15	23.45	
	PI -	30	15.00		1.25	22.13	5.72	0.15	23.74	
	PI -	31	55.00		1.25	6.39	1.65	0.15	1.98	
	PI -	32	55.00		1.25	62.13	1.65	0.15	19.21	
	PI -	33	55.00		1.25	20.81	1.65	0.15	6.43	
	PI -	34	15.00		1.25	21.50	5.72	0.15	23.06	

	PI -	35	15.00		1.25	21.50	5.72	0.15	23.06	
	PI -	36	55.00		1.25	64.36	1.65	0.15	19.90	
	PI -	37	15.00		1.25	20.22	5.72	0.15	21.68	
	PI -	38	15.00		1.25	21.65	5.72	0.15	23.22	
	PI -	39	55.00		1.25	42.98	1.65	0.15	13.29	
	PI -	41	45.00		1.25	55.01	1.94	0.15	20.02	
	PI -	42	105.00		1.25	125.48	0.95	0.15	22.25	
	PI -	43	55.00		1.25	54.89	1.65	0.15	16.97	
	PI -	44	55.00		1.25	34.12	1.65	0.15	10.55	
	PI -	45	55.00		1.25	44.95	1.65	0.15	13.90	
	PI -	46	115.00		1.25	52.22	0.88	0.15	8.58	
	PI -	47	55.00		1.25	30.42	1.65	0.15	9.40	
	PI -	48	55.00		1.25	13.88	1.65	0.15	4.29	
	PI -	49	55.00		1.25	9.82	1.65	0.15	3.04	
	PI -	50	55.00		1.25	22.50	1.65	0.15	6.96	
	PI -	51	55.00		1.25	16.33	1.65	0.15	5.05	
04.02	BASE GRANULAR E=0.25 m			M3					17738.80	17738.80
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		Esponjamiento.	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
	0+000	7+414	Tramo 01		1.20	7413.57	7.38	0.25	16413.64	
	Sobrecanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	55.00		1.20	23.54	1.65	0.25	11.65	
	PI -	02	15.00		1.20	22.25	5.72	0.25	38.19	
	PI -	03	15.00		1.20	22.77	5.72	0.25	39.08	
	PI -	04	55.00		1.20	28.39	1.65	0.25	14.05	
	PI -	05	55.00		1.20	23.48	1.65	0.25	11.62	
	PI -	06	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	07	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	08	15.00		1.20	22.02	5.72	0.25	37.79	
	PI -	09	15.00		1.20	22.98	5.72	0.25	39.43	
	PI -	10	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	11	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	12	15.00		1.20	22.54	5.72	0.25	38.67	
	PI -	13	15.00		1.20	22.46	5.72	0.25	38.55	
	PI -	14	40.00		1.20	65.00	2.19	0.25	42.79	
	PI -	15	15.00		1.20	23.44	5.72	0.25	40.22	
	PI -	16	15.00		1.20	23.56	5.72	0.25	40.43	
	PI -	17	55.00		1.20	14.64	1.65	0.25	7.24	
	PI -	18	15.00		1.20	23.56	5.72	0.25	40.43	
	PI -	19	15.00		1.20	23.25	5.72	0.25	39.89	
	PI -	20	55.00		1.20	16.79	1.65	0.25	8.31	
	PI -	21	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	22	15.00		1.20	24.00	5.72	0.25	41.18	
	PI -	23	55.00		1.20	25.84	1.65	0.25	12.79	
	PI -	24	55.00		1.20	6.85	1.65	0.25	3.39	

	PI -	25	15.00		1.20	22.38	5.72	0.25	38.41	
	PI -	26	15.00		1.20	22.43	5.72	0.25	38.48	
	PI -	27	120.00		1.20	149.06	0.84	0.25	37.64	
	PI -	28	100.00		1.20	5.86	0.98	0.25	1.73	
	PI -	29	15.00		1.20	21.87	5.72	0.25	37.52	
	PI -	30	15.00		1.20	22.13	5.72	0.25	37.98	
	PI -	31	55.00		1.20	6.39	1.65	0.25	3.16	
	PI -	32	55.00		1.20	62.13	1.65	0.25	30.74	
	PI -	33	55.00		1.20	20.81	1.65	0.25	10.29	
	PI -	34	15.00		1.20	21.50	5.72	0.25	36.89	
	PI -	35	15.00		1.20	21.50	5.72	0.25	36.89	
	PI -	36	55.00		1.20	64.36	1.65	0.25	31.84	
	PI -	37	15.00		1.20	20.22	5.72	0.20	27.75	
	PI -	38	15.00		1.20	21.65	5.72	0.20	29.73	
	PI -	39	55.00		1.20	42.98	1.65	0.20	17.01	
	PI -	40	55.00		1.20	6.64	1.65	0.20	2.63	
	PI -	41	45.00		1.20	55.01	1.94	0.20	25.63	
	PI -	42	105.00		1.20	125.48	0.95	0.20	28.48	
	PI -	43	55.00		1.20	54.89	1.65	0.20	21.72	
	PI -	44	55.00		1.20	34.12	1.65	0.20	13.51	
	PI -	45	55.00		1.20	44.95	1.65	0.20	17.79	
	PI -	46	115.00		1.20	52.22	0.88	0.20	10.98	
	PI -	47	55.00		1.20	30.42	1.65	0.20	12.04	
	PI -	48	55.00		1.20	13.88	1.65	0.20	5.49	
	PI -	49	55.00		1.20	9.82	1.65	0.20	3.89	
	PI -	50	55.00		1.20	22.50	1.65	0.20	8.91	
	PI -	51	55.00		1.20	16.33	1.65	0.20	6.46	
04.03	MICROPAVIMENTO			M2					56505.53	56505.53
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)	Ancho (m)			
	0+000	7+413.57	Tramo 01		1.00	7413.57	7.00		51894.99	
		Sobreanchos	Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	55.00		1.00	23.54	1.65		38.83	
	PI -	02	15.00		1.00	22.25	5.72		127.29	
	PI -	03	15.00		1.00	22.77	5.72		130.26	
	PI -	04	55.00		1.00	28.39	1.65		46.82	
	PI -	05	55.00		1.00	23.48	1.65		38.72	
	PI -	06	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	07	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	08	15.00		1.00	22.02	5.72		125.95	
	PI -	09	15.00		1.00	22.98	5.72		131.43	
	PI -	10	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	11	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	12	15.00		1.00	22.54	5.72		128.89	
	PI -	13	15.00		1.00	22.46	5.72		128.49	

	PI -	14	40.00		1.00	65.00	2.19		142.64	
	PI -	15	15.00		1.00	23.44	5.72		134.06	
	PI -	16	15.00		1.00	23.56	5.72		134.77	
	PI -	17	55.00		1.00	14.64	1.65		24.15	
	PI -	18	15.00		1.00	23.56	5.72		134.77	
	PI -	19	15.00		1.00	23.25	5.72		132.97	
	PI -	20	55.00		1.00	16.79	1.65		27.69	
	PI -	21	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	22	15.00		1.00	24.00	5.72		137.27	
	PI -	23	55.00		1.00	25.84	1.65		42.62	
	PI -	24	55.00		1.00	6.85	1.65		11.30	
	PI -	25	15.00		1.00	22.38	5.72		128.02	
	PI -	26	15.00		1.00	22.43	5.72		128.28	
	PI -	27	120.00		1.00	149.06	0.84		125.46	
	PI -	28	100.00		1.00	5.86	0.98		5.75	
	PI -	29	15.00		1.00	21.87	5.72		125.07	
	PI -	30	15.00		1.00	22.13	5.72		126.60	
	PI -	31	55.00		1.00	6.39	1.65		10.54	
	PI -	32	55.00		1.00	62.13	1.65		102.46	
	PI -	33	55.00		1.00	20.81	1.65		34.31	
	PI -	34	15.00		1.00	21.50	5.72		122.97	
	PI -	35	15.00		1.00	21.50	5.72		122.97	
	PI -	36	55.00		1.00	64.36	1.65		106.13	
	PI -	37	15.00		1.00	20.22	5.72		115.63	
	PI -	38	15.00		1.00	21.65	5.72		123.86	
	PI -	39	55.00		1.00	42.98	1.65		70.87	
	PI -	40	55.00		1.00	6.64	1.65		10.95	
	PI -	41	45.00		1.00	55.01	1.94		106.78	
	PI -	42	105.00		1.00	125.48	0.95		118.68	
	PI -	43	55.00		1.00	54.89	1.65		90.52	
	PI -	44	55.00		1.00	34.12	1.65		56.27	
	PI -	45	55.00		1.00	44.95	1.65		74.12	
	PI -	46	115.00		1.00	52.22	0.88		45.74	
	PI -	47	55.00		1.00	30.42	1.65		50.16	
	PI -	48	55.00		1.00	13.88	1.65		22.89	
	PI -	49	55.00		1.00	9.82	1.65		16.19	
	PI -	50	55.00		1.00	22.50	1.65		37.11	
	PI -	51	55.00		1.00	16.33	1.65		26.93	

05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE										
05.01	CUNETAS										
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS				M					13513.57	13513.57
		Izquierdo		Derecho		Izquierdo	Derecho				
						7123.57	6390.00				
		0.00	260.00	120.00	620.00	260.00	500.00				
		0+300	1+740	0+660	0+960	1440.00	300.00				

		1+800	2+460	1+020	1+480	660.00	460.00				
		2+480	2+890	1+540	2+060	410.00	520.00				
		2+910	3+720	2+120	3+140	810.00	1020.00				
		3+800	3+920	3+180	3+520	120.00	340.00				
		3+990	7+414	3+560	3+590	3423.57	30.00				
				3+620	3+640	0.00	20.00				
				3+680	4+100	0.00	420.00				
				4+140	4+500	0.00	360.00				
				4+540	4+600	0.00	60.00				
				4+640	4+680	0.00	40.00				
				4+720	4+840	0.00	120.00				
				4+880	5+380	0.00	500.00				
				5+420	5+480	0.00	60.00				
				5+520	6+340	0.00	820.00				
				6+360	6+400	0.00	40.00				
				6+440	6+900	0.00	460.00				
				7+040	7+220	0.00	180.00				
				7+260	7+400	0.00	140.00				
05.01.02	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL			M						13513.57	13513.57
			Izquierdo		Derecho	Izquierdo	Derecho				
						7123.57	6390.00				
		0.00	260.00	120.00	620.00	260.00	500.00				
		0+300	1+740	0+660	0+960	1440.00	300.00				
		1+800	2+460	1+020	1+480	660.00	460.00				
		2+480	2+890	1+540	2+060	410.00	520.00				
		2+910	3+720	2+120	3+140	810.00	1020.00				
		3+800	3+920	3+180	3+520	120.00	340.00				
		3+990	7+414	3+560	3+590	3423.57	30.00				
				3+620	3+640	0.00	20.00				
				3+680	4+100	0.00	420.00				
				4+140	4+500	0.00	360.00				
				4+540	4+600	0.00	60.00				
				4+640	4+680	0.00	40.00				
				4+720	4+840	0.00	120.00				
				4+880	5+380	0.00	500.00				
				5+420	5+480	0.00	60.00				
				5+520	6+340	0.00	820.00				
				6+360	6+400	0.00	40.00				
				6+440	6+900	0.00	460.00				
				7+040	7+220	0.00	180.00				
				7+260	7+400	0.00	140.00				
05.01.03	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS			M3						1486.49	1486.49
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)	Área (m2)				
	0+000	7+414	Tramo 01		1.00	13513.57	0.11			1486.49	

05.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				M				13513.57	13513.57
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)				
	0+000	7+414	Tramo 01		1.00	13513.57			13513.57	
	LISTON DE 2" X 4" X 10.5'			P2						
	(2" X 4" X 4.918) X 2	=	6.557	P2						
	12									
	(2" X 4" X 3.28') X 2	=	4.373	P2						
	12									
			10.93	P2						
	10.93	/	2	=	5.47					
05.01.05	JUNTAS DE DILATACION DE 1"				M				6752.73	6752.73
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		N° VECES	Longitud (m)				
	0+000	7+414	Tramo 01		4504.52	1.50			6752.73	
05.02	ALCANTARILLAS T.M.C									
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE - ALCANTARILLAS				M				239.68	239.68
						Largo (m)				
	24"	Aliviadero 01	Km 00+250.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 02	Km 00+400.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 03	Km 00+630.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 04	Km 00+780.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 05	Km 00+980.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 06	Km 01+100.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 07	Km 01+260.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 08	Km 01+500.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 09	Km 01+750.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 10	Km 02+000.00	m	1.00	7.49			7.49	
	60"	Aliviadero 11	Km 02+240.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 12	Km 02+460.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 13	Km 02+670.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 14	Km 02+920.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 15	Km 03+150.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 16	Km 03+430.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 17	Km 03+680.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 18	Km 03+940.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 19	Km 04+110.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 20	Km 04+360.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 21	Km 04+620.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 22	Km 04+860.00	m	1.00	7.49			7.49	

	24"	Aliviadero 23	Km 05+040.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 24	Km 05+300.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 25	Km 05+500.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 26	Km 05+750.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 27	Km 05+960.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 28	Km 06+240.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 29	Km 06+460.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 30	Km 06+720.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 31	Km 07+000.00	m	1.00	7.49			7.49	
	24"	Aliviadero 32	Km 07+240.00	m	1.00	7.49			7.49	
05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS			M3					740.39	740.39
	ALCANTARILLA TMC $\phi=24"$									
	Zanja para Alc. TMC 24"									
	24"	Km 00+000.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 00+250.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 00+400.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 00+630.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 00+780.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 00+980.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 01+100.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 01+260.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 01+500.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 01+750.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 02+000.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 02+460.00	m2	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 02+670.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 02+920.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 03+150.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 03+430.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 03+680.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 03+940.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 04+110.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 04+360.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 04+620.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 04+860.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 05+040.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 05+300.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 05+500.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 05+750.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 05+960.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 06+240.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 06+460.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 06+720.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 07+000.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	
	24"	Km 07+240.00	m3	1.00	6.49	1.40			9.08	

		Caja Receptora							
		Km 00+250.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 00+400.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 00+630.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 00+780.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 00+980.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 01+100.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 01+260.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 01+500.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 01+750.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 02+000.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 02+460.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 02+670.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 02+920.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 03+150.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 03+430.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 03+680.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 03+940.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 04+110.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 04+360.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 04+620.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 04+860.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 05+040.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 05+300.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 05+500.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 05+750.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 05+960.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 06+240.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 06+460.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 06+720.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 07+000.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Km 07+240.00	m3	1.00	2.14	2.40			5.13
		Cimiento de estructura de descarga							0.00
		Km 00+250.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 00+400.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 00+630.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 00+780.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 00+980.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 01+100.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 01+260.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 01+500.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 01+750.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 02+000.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81
		Km 02+460.00	m3	1.00	1.83	3.73			6.81

			Km 02+670.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 02+920.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 03+150.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 03+430.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 03+680.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 03+940.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 04+110.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 04+360.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 04+620.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 04+860.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 05+040.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 05+300.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 05+500.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 05+750.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 05+960.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 06+240.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 06+460.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 06+720.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 07+000.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
			Km 07+240.00	m3	1.00	1.83	3.73		6.81	
05.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO			M3					257.92	257.92
						Vol. Alc.		Vol. Tub.		
					N° de veces	Área (m)	Ancho (m)	Vol.		
		ALCANTARILLA TMC $\phi=24"$								
			Km 00+250.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 00+400.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 00+630.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 00+780.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 00+980.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 01+100.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 01+260.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 01+500.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 01+750.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 02+000.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 02+460.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 02+670.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 02+920.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 03+150.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 03+430.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 03+680.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 03+940.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 04+110.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 04+360.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
			Km 04+620.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	

		Km 04+860.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 05+040.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 05+300.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 05+500.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 05+750.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 05+960.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 06+240.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 06+460.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 06+720.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 07+000.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
		Km 07+240.00	m3	1.00	6.49	1.40	1.98	7.10	
05.02.04	ALCANTARILLA TMC D=24"		M					247.01	247.01
		Km 00+250.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 00+400.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 00+630.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 00+780.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 00+980.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 01+100.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 01+260.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 01+500.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 01+750.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 02+000.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 02+460.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 02+670.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 02+920.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 03+150.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 03+430.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 03+680.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 03+940.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 04+110.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 04+360.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 04+620.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 04+860.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 05+040.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 05+300.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 05+500.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 05+750.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 05+960.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 06+240.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 06+460.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 06+720.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 07+000.00	m	1.00	7.49			7.49	
		Km 07+240.00	m	1.00	7.49			7.49	
05.02.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.		M3					149.52	149.52

	ALCANTARILLA TMC $\phi=24"$								
	Caja Receptora								
		Corte A-A		33.00	1.00	0.30	1.55	15.35	
				33.00	1.00	0.30	1.85	18.32	
		Corte B-B		33.00	1.65	0.20	1.55	16.88	
				33.00	1.65	0.20	1.55	16.88	
		Losa - Base		33.00	1.00	1.25	0.20	8.25	
	Estr. Descarga Planta								
		Losa - Base		33.00	5.76		0.15	28.51	
		Alero		33.00	1.60	0.15	0.75	5.94	
				33.00	1.60	0.15	0.75	5.94	
		Cabezal		33.00	1.30	0.30	1.30	16.73	
		Cimiento		33.00	2.00	0.70	0.25	11.55	
				33.00	3.14	0.20	0.25	5.18	
05.02.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO			M2				1007.85	1007.85
	ALCANTARILLA TMC $\phi=24"$								
	Caja Receptora								
		Corte A-A		66.00	1.00		1.55	102.30	
				66.00	1.00		1.85	122.10	
		Corte B-B		66.00	1.65		1.55	168.80	
				66.00	1.65		1.55	168.80	
		Losa - Base		66.00	2.25		0.20	29.70	
	Estr. Descarga Planta								
		Losa - Base		33.00	9.24		0.15	45.74	
		Alero		66.00	1.60		0.75	79.20	
				66.00	1.60		0.75	79.20	
		Cabezal		66.00	1.30		1.30	111.54	
		Cimiento		66.00	2.75		0.25	45.38	
				66.00	3.34		0.25	55.11	
05.02.07	CAMA DE ARENA e=0.10m			M2				122.76	122.76
						Largo (m)			
	24"	Aliviadero 01	Km 00+250.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 02	Km 00+400.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 03	Km 00+630.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 04	Km 00+780.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 05	Km 00+980.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 06	Km 01+100.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 07	Km 01+260.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 08	Km 01+500.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 09	Km 01+750.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	24"	Aliviadero 10	Km 02+000.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	
	60"	Aliviadero 11	Km 02+240.00	m	1.00	7.49	0.90	6.74	
	24"	Aliviadero 12	Km 02+460.00	m	1.00	7.49	0.50	3.74	

	24"	Aliviadero 13	Km 02+670.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 14	Km 02+920.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 15	Km 03+150.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 16	Km 03+430.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 17	Km 03+680.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 18	Km 03+940.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 19	Km 04+110.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 20	Km 04+360.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 21	Km 04+620.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 22	Km 04+860.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 23	Km 05+040.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 24	Km 05+300.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 25	Km 05+500.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 26	Km 05+750.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 27	Km 05+960.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 28	Km 06+240.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 29	Km 06+460.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 30	Km 06+720.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 31	Km 07+000.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
	24"	Aliviadero 32	Km 07+240.00	m	1.00	7.49	0.50		3.74	
08	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL									
08.01	RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS			HA					0.01	0.01
					1.00	24.00	6.00	0.00		
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERA			HA					4.00	4.00
					1.00	50.00	80.00	0.001		
08.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO			HA					4.35	4.35
					1.00	43499.65				
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO									
09.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO									
09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA			GLB					1.00	1.00
					1.00					
09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL			GLB					1.00	1.00
					1.00					
09.02.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO									
09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO			GLB					1.00	1.00
					1.00					

METRADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS										
Longitud Total		07+413.57				m³	Long. (m)	m³	Long. (m)	
Movimiento de tierras totales (m3.):						175961.58	7413.57	1962.99	1253.57	
ESTACIÓN	Área de Corte (m2)	Área de relleno (m2)	Tipo de Suelo	Fe Corte	Fc Relleno	CORTE		RELLENO		
						MATERIAL SUELTO		MATERIAL DE RELLENO		
Km 00+000	2.01	2.73	1	1.15	1.20	0.00	0.00			
Km 00+020	4.88	0.98	1	1.15	1.20	79.24	20.00	44.52	20.00	
Km 00+040	6.60	0.33	1	1.15	1.20	132.02	20.00	15.72	20.00	
Km 00+060	6.69	0.30	1	1.15	1.20	152.84	20.00	7.56	20.00	
Km 00+080	8.30	0.00	1	1.15	1.20	172.39	20.00	3.60	20.00	
Km 00+100	8.49	0.00	1	1.15	1.20	193.09	20.00			
Km 00+120	12.88	0.00	1	1.15	1.20	245.76	20.00			
Km 00+130	17.60	0.00	1	1.15	1.20	175.26	10.00			
Km 00+140	17.96	0.00	1	1.15	1.20	204.47	10.00			
Km 00+160	17.24	0.00	1	1.15	1.20	404.80	20.00			
Km 00+180	19.43	0.00	1	1.15	1.20	421.71	20.00			
Km 00+200	26.70	0.00	1	1.15	1.20	530.50	20.00			
Km 00+220	37.10	0.00	1	1.15	1.20	733.70	20.00			
Km 00+230	33.59	0.00	1	1.15	1.20	406.47	10.00			
Km 00+240	21.26	0.00	1	1.15	1.20	315.39	10.00			
Km 00+250	9.69	0.00	1	1.15	1.20	177.96	10.00			
Km 00+260	5.87	0.00	1	1.15	1.20	89.47	10.00			
Km 00+280	20.46	0.00	1	1.15	1.20	302.80	20.00			
Km 00+300	15.28	0.00	1	1.15	1.20	411.01	20.00			
Km 00+320	15.06	0.00	1	1.15	1.20	348.91	20.00			
Km 00+340	15.21	0.00	1	1.15	1.20	348.11	20.00			
Km 00+350	15.29	0.00	1	1.15	1.20	175.38	10.00			
Km 00+360	14.92	0.00	1	1.15	1.20	173.71	10.00			
Km 00+380	11.15	0.00	1	1.15	1.20	299.81	20.00			
Km 00+400	12.62	0.00	1	1.15	1.20	273.36	20.00			
Km 00+420	15.68	0.00	1	1.15	1.20	325.45	20.00			
Km 00+440	20.65	0.00	1	1.15	1.20	417.80	20.00			
Km 00+460	19.94	0.00	1	1.15	1.20	466.79	20.00			
Km 00+470	18.33	0.00	1	1.15	1.20	220.05	10.00			
Km 00+480	20.29	0.00	1	1.15	1.20	222.07	10.00			
Km 00+500	21.79	0.00	1	1.15	1.20	483.92	20.00			
Km 00+520	23.69	0.00	1	1.15	1.20	523.02	20.00			
Km 00+540	24.76	0.00	1	1.15	1.20	557.18	20.00			
Km 00+560	25.35	0.00	1	1.15	1.20	576.27	20.00			
Km 00+580	25.23	0.00	1	1.15	1.20	581.67	20.00			
Km 00+600	24.79	0.00	1	1.15	1.20	575.23	20.00			
Km 00+610	15.68	0.00	1	1.15	1.20	232.70	10.00			
Km 00+620	6.50	0.02	1	1.15	1.20	127.54	10.00	0.12	10.00	
Km 00+630	2.81	2.84	1	1.15	1.20	53.53	10.00	17.16	10.00	
Km 00+640	4.52	1.08	1	1.15	1.20	42.15	10.00	23.52	10.00	

Km 00+660	21.59	0.00	1	1.15	1.20	300.27	20.00	12.96	20.00
Km 00+680	34.40	0.00	1	1.15	1.20	643.89	20.00		
Km 00+700	44.16	0.00	1	1.15	1.20	903.44	20.00		
Km 00+720	51.49	0.00	1	1.15	1.20	1099.98	20.00		
Km 00+740	71.24	0.00	1	1.15	1.20	1411.40	20.00		
Km 00+750	66.67	0.00	1	1.15	1.20	792.98	10.00		
Km 00+760	52.37	0.00	1	1.15	1.20	684.48	10.00		
Km 00+770	31.88	0.00	1	1.15	1.20	484.44	10.00		
Km 00+780	13.64	0.00	1	1.15	1.20	261.74	10.00		
Km 00+800	13.16	0.00	1	1.15	1.20	308.20	20.00		
Km 00+820	15.76	0.00	1	1.15	1.20	332.58	20.00		
Km 00+840	17.62	0.00	1	1.15	1.20	383.87	20.00		
Km 00+860	19.83	0.00	1	1.15	1.20	430.68	20.00		
Km 00+880	21.71	0.00	1	1.15	1.20	477.71	20.00		
Km 00+900	32.19	0.00	1	1.15	1.20	619.85	20.00		
Km 00+920	46.84	0.00	1	1.15	1.20	908.85	20.00		
Km 00+940	50.02	0.00	1	1.15	1.20	1113.89	20.00		
Km 00+950	26.58	0.00	1	1.15	1.20	440.45	10.00		
Km 00+960	9.33	0.00	1	1.15	1.20	206.48	10.00		
Km 00+970	2.20	5.33	1	1.15	1.20	66.30	10.00	31.98	10.00
Km 00+980	1.51	14.82	1	1.15	1.20	21.33	10.00	120.90	10.00
Km 01+000	9.84	1.17	1	1.15	1.20	130.53	20.00	191.88	20.00
Km 01+020	29.05	0.00	1	1.15	1.20	447.24	20.00	14.04	20.00
Km 01+040	52.86	0.00	1	1.15	1.20	941.97	20.00		
Km 01+060	96.43	2.02	1	1.15	1.20	1716.84	20.00	24.24	20.00
Km 01+070	92.08	0.00	1	1.15	1.20	1083.93	10.00	12.12	10.00
Km 01+080	52.17	0.00	1	1.15	1.20	829.44	10.00		
Km 01+090	28.89	0.00	1	1.15	1.20	466.10	10.00		
Km 01+100	13.03	0.13	1	1.15	1.20	241.04	10.00	0.78	10.00
Km 01+120	17.17	0.00	1	1.15	1.20	347.30	20.00	1.56	20.00
Km 01+140	17.99	0.00	1	1.15	1.20	404.34	20.00		
Km 01+160	18.73	0.00	1	1.15	1.20	422.28	20.00		
Km 01+180	22.21	0.00	1	1.15	1.20	470.81	20.00		
Km 01+200	24.29	0.00	1	1.15	1.20	534.75	20.00		
Km 01+220	23.43	0.00	1	1.15	1.20	548.78	20.00		
Km 01+240	17.75	0.00	1	1.15	1.20	473.57	20.00		
Km 01+250	21.47	0.12	1	1.15	1.20	225.52	10.00	0.72	10.00
Km 01+260	10.66	0.27	1	1.15	1.20	184.75	10.00	2.34	10.00
Km 01+270	8.79	0.65	1	1.15	1.20	111.84	10.00	5.52	10.00
Km 01+280	10.79	0.03	1	1.15	1.20	112.59	10.00	4.08	10.00
Km 01+290	16.27	0.00	1	1.15	1.20	155.60	10.00	0.18	10.00
Km 01+300	16.97	0.04	1	1.15	1.20	191.13	10.00	0.24	10.00
Km 01+320	24.95	0.00	1	1.15	1.20	482.08	20.00	0.48	20.00
Km 01+340	28.71	0.00	1	1.15	1.20	617.09	20.00		
Km 01+360	26.02	0.00	1	1.15	1.20	629.40	20.00		
Km 01+380	25.34	0.00	1	1.15	1.20	590.64	20.00		

Km 01+400	25.93	0.00	1	1.15	1.20	589.61	20.00		
Km 01+420	26.69	0.00	1	1.15	1.20	605.13	20.00		
Km 01+440	31.10	0.00	1	1.15	1.20	664.59	20.00		
Km 01+460	41.13	0.00	1	1.15	1.20	830.65	20.00		
Km 01+470	34.51	0.00	1	1.15	1.20	434.93	10.00		
Km 01+480	19.19	0.00	1	1.15	1.20	308.78	10.00		
Km 01+490	2.26	3.31	1	1.15	1.20	123.34	10.00	19.86	10.00
Km 01+500	2.16	14.18	1	1.15	1.20	25.42	10.00	104.94	10.00
Km 01+520	11.22	2.23	1	1.15	1.20	153.87	20.00	196.92	20.00
Km 01+540	14.00	0.00	1	1.15	1.20	290.03	20.00	26.76	20.00
Km 01+560	21.30	0.00	1	1.15	1.20	405.95	20.00		
Km 01+580	28.49	0.00	1	1.15	1.20	572.59	20.00		
Km 01+600	32.05	0.00	1	1.15	1.20	696.21	20.00		
Km 01+610	32.28	0.00	1	1.15	1.20	369.90	10.00		
Km 01+620	23.92	0.00	1	1.15	1.20	323.15	10.00		
Km 01+640	18.18	0.00	1	1.15	1.20	484.15	20.00		
Km 01+660	15.38	0.00	1	1.15	1.20	385.94	20.00		
Km 01+680	15.80	0.00	1	1.15	1.20	358.57	20.00		
Km 01+700	18.19	0.00	1	1.15	1.20	390.89	20.00		
Km 01+720	28.75	0.00	1	1.15	1.20	539.81	20.00		
Km 01+730	20.88	0.00	1	1.15	1.20	285.37	10.00		
Km 01+740	9.60	0.00	1	1.15	1.20	175.26	10.00		
Km 01+750	3.66	1.87	1	1.15	1.20	76.25	10.00	11.22	10.00
Km 01+760	3.48	7.41	1	1.15	1.20	41.06	10.00	55.68	10.00
Km 01+780	11.48	0.36	1	1.15	1.20	172.04	20.00	93.24	20.00
Km 01+800	16.20	0.00	1	1.15	1.20	318.32	20.00	4.32	20.00
Km 01+820	15.81	0.00	1	1.15	1.20	368.12	20.00		
Km 01+840	18.23	0.00	1	1.15	1.20	391.46	20.00		
Km 01+860	13.60	0.00	1	1.15	1.20	366.05	20.00		
Km 01+880	17.71	0.00	1	1.15	1.20	360.07	20.00		
Km 01+890	26.38	0.00	1	1.15	1.20	253.52	10.00		
Km 01+900	27.08	0.00	1	1.15	1.20	307.40	10.00		
Km 01+920	28.44	0.00	1	1.15	1.20	638.48	20.00		
Km 01+940	31.86	0.00	1	1.15	1.20	693.45	20.00		
Km 01+960	30.49	0.00	1	1.15	1.20	717.03	20.00		
Km 01+980	31.15	0.00	1	1.15	1.20	708.86	20.00		
Km 02+000	34.88	0.00	1	1.15	1.20	759.35	20.00		
Km 02+020	40.96	0.00	1	1.15	1.20	872.16	20.00		
Km 02+040	46.98	0.00	1	1.15	1.20	1011.31	20.00		
Km 02+050	26.82	0.00	1	1.15	1.20	424.35	10.00		
Km 02+060	7.59	0.03	1	1.15	1.20	197.86	10.00	0.18	10.00
Km 02+070	1.58	8.94	1	1.15	1.20	52.73	10.00	53.82	10.00
Km 02+080	2.46	7.83	1	1.15	1.20	23.23	10.00	100.62	10.00
Km 02+100	13.99	0.45	1	1.15	1.20	189.18	20.00	99.36	20.00
Km 02+120	21.03	0.00	1	1.15	1.20	402.73	20.00	5.40	20.00
Km 02+140	25.17	0.00	1	1.15	1.20	531.30	20.00		

Km 02+160	28.90	0.00	1	1.15	1.20	621.81	20.00		
Km 02+170	24.10	0.00	1	1.15	1.20	304.75	10.00		
Km 02+180	24.51	0.00	1	1.15	1.20	279.51	10.00		
Km 02+200	24.75	0.00	1	1.15	1.20	566.49	20.00		
Km 02+220	21.53	0.00	1	1.15	1.20	532.22	20.00		
Km 02+240	24.33	0.00	1	1.15	1.20	527.39	20.00		
Km 02+260	21.28	0.00	1	1.15	1.20	524.52	20.00		
Km 02+280	21.30	0.00	1	1.15	1.20	489.67	20.00		
Km 02+300	21.18	0.00	1	1.15	1.20	488.52	20.00		
Km 02+320	29.03	0.00	1	1.15	1.20	577.42	20.00		
Km 02+340	31.17	0.00	1	1.15	1.20	692.30	20.00		
Km 02+360	29.61	0.00	1	1.15	1.20	698.97	20.00		
Km 02+380	21.47	0.00	1	1.15	1.20	587.42	20.00		
Km 02+400	23.45	0.00	1	1.15	1.20	516.58	20.00		
Km 02+420	37.53	0.00	1	1.15	1.20	701.27	20.00		
Km 02+430	44.71	0.00	1	1.15	1.20	472.88	10.00		
Km 02+440	36.88	0.00	1	1.15	1.20	469.14	10.00		
Km 02+450	27.63	0.00	1	1.15	1.20	370.93	10.00		
Km 02+460	16.89	0.00	1	1.15	1.20	255.99	10.00		
Km 02+470	12.57	0.62	1	1.15	1.20	169.40	10.00	3.72	10.00
Km 02+480	24.95	0.07	1	1.15	1.20	215.74	10.00	4.14	10.00
Km 02+500	19.84	0.00	1	1.15	1.20	515.09	20.00	0.84	20.00
Km 02+520	23.81	0.00	1	1.15	1.20	501.98	20.00		
Km 02+540	23.95	0.00	1	1.15	1.20	549.24	20.00		
Km 02+560	26.48	1.61	1	1.15	1.20	579.95	20.00	19.32	20.00
Km 02+580	23.84	0.00	1	1.15	1.20	578.68	20.00	19.32	20.00
Km 02+600	24.25	0.00	1	1.15	1.20	553.04	20.00		
Km 02+620	26.07	0.00	1	1.15	1.20	578.68	20.00		
Km 02+640	25.04	0.00	1	1.15	1.20	587.77	20.00		
Km 02+660	20.77	0.00	1	1.15	1.20	526.82	20.00		
Km 02+670	18.65	0.00	1	1.15	1.20	226.67	10.00		
Km 02+680	18.73	0.00	1	1.15	1.20	214.94	10.00		
Km 02+690	24.09	0.00	1	1.15	1.20	246.22	10.00		
Km 02+700	26.12	0.00	1	1.15	1.20	288.71	10.00		
Km 02+710	25.90	0.00	1	1.15	1.20	299.12	10.00		
Km 02+720	25.56	0.00	1	1.15	1.20	295.90	10.00		
Km 02+730	24.40	0.00	1	1.15	1.20	287.27	10.00		
Km 02+740	20.86	0.00	1	1.15	1.20	260.25	10.00		
Km 02+750	16.44	0.00	1	1.15	1.20	214.48	10.00		
Km 02+760	19.13	0.00	1	1.15	1.20	204.53	10.00		
Km 02+770	23.73	0.00	1	1.15	1.20	246.45	10.00		
Km 02+780	26.69	0.00	1	1.15	1.20	289.92	10.00		
Km 02+790	23.62	9.49	1	1.15	1.20	289.28	10.00	56.94	10.00
Km 02+800	20.16	0.00	1	1.15	1.20	251.74	10.00	56.94	10.00
Km 02+810	22.44	0.00	1	1.15	1.20	244.95	10.00		
Km 02+820	20.27	0.00	1	1.15	1.20	245.58	10.00		

Km 02+840	15.73	0.00	1	1.15	1.20	414.00	20.00		
Km 02+860	16.33	0.00	1	1.15	1.20	368.69	20.00		
Km 02+880	16.80	0.00	1	1.15	1.20	381.00	20.00		
Km 02+900	16.69	0.00	1	1.15	1.20	385.14	20.00		
Km 02+920	18.58	0.00	1	1.15	1.20	405.61	20.00		
Km 02+940	16.51	0.00	1	1.15	1.20	403.54	20.00		
Km 02+960	15.07	0.02	1	1.15	1.20	363.17	20.00	0.24	20.00
Km 02+970	14.87	0.04	1	1.15	1.20	172.16	10.00	0.36	10.00
Km 02+980	15.24	0.00	1	1.15	1.20	173.13	10.00	0.24	10.00
Km 03+000	16.37	0.00	1	1.15	1.20	363.52	20.00		
Km 03+020	16.91	0.00	1	1.15	1.20	382.72	20.00		
Km 03+040	16.91	0.00	1	1.15	1.20	388.93	20.00		
Km 03+060	25.76	0.00	1	1.15	1.20	490.71	20.00		
Km 03+080	36.06	0.00	1	1.15	1.20	710.93	20.00		
Km 03+100	45.34	0.00	1	1.15	1.20	936.10	20.00		
Km 03+110	50.91	0.00	1	1.15	1.20	553.44	10.00		
Km 03+120	46.53	0.00	1	1.15	1.20	560.28	10.00		
Km 03+130	33.01	0.01	1	1.15	1.20	457.36	10.00	0.06	10.00
Km 03+140	13.13	0.00	1	1.15	1.20	265.31	10.00	0.06	10.00
Km 03+150	63.36	0.00	1	1.15	1.20	439.82	10.00		
Km 03+160	8.53	0.00	1	1.15	1.20	413.37	10.00		
Km 03+180	16.21	0.00	1	1.15	1.20	284.51	20.00		
Km 03+200	21.71	0.00	1	1.15	1.20	436.08	20.00		
Km 03+220	24.28	0.00	1	1.15	1.20	528.89	20.00		
Km 03+240	21.33	0.00	1	1.15	1.20	524.52	20.00		
Km 03+260	19.03	0.00	1	1.15	1.20	464.14	20.00		
Km 03+280	16.65	0.00	1	1.15	1.20	410.32	20.00		
Km 03+300	16.41	0.00	1	1.15	1.20	380.19	20.00		
Km 03+320	16.31	0.00	1	1.15	1.20	376.28	20.00		
Km 03+340	16.51	0.00	1	1.15	1.20	377.43	20.00		
Km 03+360	15.57	0.00	1	1.15	1.20	368.92	20.00		
Km 03+380	16.79	0.00	1	1.15	1.20	372.14	20.00		
Km 03+400	23.89	0.00	1	1.15	1.20	467.82	20.00		
Km 03+410	23.93	0.00	1	1.15	1.20	274.97	10.00		
Km 03+420	17.37	0.00	1	1.15	1.20	237.48	10.00		
Km 03+430	7.53	0.00	1	1.15	1.20	143.18	10.00		
Km 03+440	12.75	0.00	1	1.15	1.20	116.61	10.00		
Km 03+450	15.98	0.00	1	1.15	1.20	165.20	10.00		
Km 03+460	14.47	0.00	1	1.15	1.20	175.09	10.00		
Km 03+480	11.45	0.00	1	1.15	1.20	298.08	20.00		
Km 03+500	12.85	0.00	1	1.15	1.20	279.45	20.00		
Km 03+520	11.91	0.00	1	1.15	1.20	284.74	20.00		
Km 03+540	8.40	0.00	1	1.15	1.20	233.57	20.00		
Km 03+560	10.51	0.00	1	1.15	1.20	217.47	20.00		
Km 03+570	14.63	0.00	1	1.15	1.20	144.56	10.00		
Km 03+580	14.65	0.00	1	1.15	1.20	168.36	10.00		

Km 03+600	9.28	0.00	1	1.15	1.20	275.20	20.00		
Km 03+620	11.31	0.00	1	1.15	1.20	236.79	20.00		
Km 03+640	10.88	0.00	1	1.15	1.20	255.19	20.00		
Km 03+660	10.00	0.00	1	1.15	1.20	240.12	20.00		
Km 03+680	11.56	0.00	1	1.15	1.20	247.94	20.00		
Km 03+700	20.28	0.00	1	1.15	1.20	366.16	20.00		
Km 03+710	24.73	0.00	1	1.15	1.20	258.81	10.00		
Km 03+720	16.74	0.00	1	1.15	1.20	238.45	10.00		
Km 03+730	7.54	0.00	1	1.15	1.20	139.61	10.00		
Km 03+740	2.84	4.73	1	1.15	1.20	59.69	10.00	28.38	10.00
Km 03+760	4.32	4.03	1	1.15	1.20	82.34	20.00	105.12	20.00
Km 03+780	8.73	0.34	1	1.15	1.20	150.08	20.00	52.44	20.00
Km 03+800	13.10	0.00	1	1.15	1.20	251.05	20.00	4.08	20.00
Km 03+820	13.33	0.00	1	1.15	1.20	303.95	20.00		
Km 03+840	10.50	0.00	1	1.15	1.20	274.05	20.00		
Km 03+860	11.62	0.00	1	1.15	1.20	254.38	20.00		
Km 03+880	18.46	0.00	1	1.15	1.20	345.92	20.00		
Km 03+890	20.02	0.00	1	1.15	1.20	221.26	10.00		
Km 03+900	20.41	0.00	1	1.15	1.20	232.47	10.00		
Km 03+910	16.84	0.00	1	1.15	1.20	214.19	10.00		
Km 03+920	10.91	0.00	1	1.15	1.20	159.56	10.00		
Km 03+930	4.83	0.11	1	1.15	1.20	90.51	10.00	0.66	10.00
Km 03+940	1.71	2.00	1	1.15	1.20	37.61	10.00	12.66	10.00
Km 03+960	8.09	0.32	1	1.15	1.20	112.70	20.00	27.84	20.00
Km 03+980	9.27	0.27	1	1.15	1.20	199.64	20.00	7.08	20.00
Km 04+000	22.50	0.00	1	1.15	1.20	365.36	20.00	3.24	20.00
Km 04+020	28.61	0.00	1	1.15	1.20	587.77	20.00		
Km 04+040	32.01	0.00	1	1.15	1.20	697.13	20.00		
Km 04+060	35.31	0.00	1	1.15	1.20	774.18	20.00		
Km 04+080	51.89	0.00	1	1.15	1.20	1002.80	20.00		
Km 04+090	50.59	0.00	1	1.15	1.20	589.26	10.00		
Km 04+100	31.83	0.00	1	1.15	1.20	473.92	10.00		
Km 04+110	12.12	0.00	1	1.15	1.20	252.71	10.00		
Km 04+120	4.98	3.13	1	1.15	1.20	98.33	10.00	18.78	10.00
Km 04+140	13.13	0.00	1	1.15	1.20	208.27	20.00	37.56	20.00
Km 04+160	18.12	0.00	1	1.15	1.20	359.38	20.00		
Km 04+180	14.07	0.00	1	1.15	1.20	370.19	20.00		
Km 04+200	11.36	0.00	1	1.15	1.20	292.45	20.00		
Km 04+210	13.16	0.00	1	1.15	1.20	140.99	10.00		
Km 04+220	11.17	0.00	1	1.15	1.20	139.90	10.00		
Km 04+230	14.73	0.00	1	1.15	1.20	148.93	10.00		
Km 04+240	14.56	0.00	1	1.15	1.20	168.42	10.00		
Km 04+260	10.73	0.00	1	1.15	1.20	290.84	20.00		
Km 04+280	11.51	0.00	1	1.15	1.20	255.76	20.00		
Km 04+300	14.15	0.00	1	1.15	1.20	295.09	20.00		
Km 04+320	16.73	0.00	1	1.15	1.20	355.12	20.00		

Km 04+340	18.41	0.00	1	1.15	1.20	404.11	20.00		
Km 04+360	18.85	0.00	1	1.15	1.20	428.49	20.00		
Km 04+380	27.26	0.00	1	1.15	1.20	530.27	20.00		
Km 04+400	36.67	0.00	1	1.15	1.20	735.20	20.00		
Km 04+410	37.44	0.00	1	1.15	1.20	426.13	10.00		
Km 04+420	32.00	0.00	1	1.15	1.20	399.28	10.00		
Km 04+440	26.21	0.00	1	1.15	1.20	669.42	20.00		
Km 04+460	35.13	0.00	1	1.15	1.20	705.41	20.00		
Km 04+480	33.22	0.00	1	1.15	1.20	786.03	20.00		
Km 04+500	23.64	0.00	1	1.15	1.20	653.89	20.00		
Km 04+520	15.53	0.22	1	1.15	1.20	450.46	20.00	2.64	20.00
Km 04+540	20.92	0.00	1	1.15	1.20	419.18	20.00	2.64	20.00
Km 04+560	21.11	0.00	1	1.15	1.20	483.35	20.00		
Km 04+580	21.18	0.00	1	1.15	1.20	486.34	20.00		
Km 04+600	17.82	0.00	1	1.15	1.20	448.50	20.00		
Km 04+620	13.94	0.07	1	1.15	1.20	365.24	20.00	0.84	20.00
Km 04+640	13.23	0.00	1	1.15	1.20	312.46	20.00	0.84	20.00
Km 04+650	22.26	0.00	1	1.15	1.20	204.07	10.00		
Km 04+660	24.57	0.00	1	1.15	1.20	269.27	10.00		
Km 04+670	19.15	0.00	1	1.15	1.20	251.39	10.00		
Km 04+680	13.57	0.00	1	1.15	1.20	188.14	10.00		
Km 04+690	12.28	0.00	1	1.15	1.20	148.64	10.00		
Km 04+700	5.31	0.24	1	1.15	1.20	101.14	10.00	1.44	10.00
Km 04+710	0.00	5.61	1	1.15	1.20	30.53	10.00	35.10	10.00
Km 04+720	9.67	0.00	1	1.15	1.20	55.60	10.00	33.66	10.00
Km 04+730	22.46	0.00	1	1.15	1.20	184.75	10.00		
Km 04+740	31.43	0.00	1	1.15	1.20	309.87	10.00		
Km 04+750	35.11	0.00	1	1.15	1.20	382.61	10.00		
Km 04+760	35.27	0.00	1	1.15	1.20	404.69	10.00		
Km 04+780	35.99	0.00	1	1.15	1.20	819.49	20.00		
Km 04+800	32.58	0.00	1	1.15	1.20	788.56	20.00		
Km 04+820	23.18	0.00	1	1.15	1.20	641.24	20.00		
Km 04+840	14.36	0.00	1	1.15	1.20	431.71	20.00		
Km 04+860	8.05	0.00	1	1.15	1.20	257.72	20.00		
Km 04+880	11.74	0.00	1	1.15	1.20	227.59	20.00		
Km 04+900	14.02	0.00	1	1.15	1.20	296.24	20.00		
Km 04+920	13.56	0.00	1	1.15	1.20	317.17	20.00		
Km 04+940	14.62	0.00	1	1.15	1.20	324.07	20.00		
Km 04+960	13.44	0.00	1	1.15	1.20	322.69	20.00		
Km 04+980	15.01	0.00	1	1.15	1.20	327.18	20.00		
Km 05+000	19.30	0.00	1	1.15	1.20	394.57	20.00		
Km 05+020	17.72	0.00	1	1.15	1.20	425.73	20.00		
Km 05+040	13.96	0.00	1	1.15	1.20	364.32	20.00		
Km 05+060	20.16	0.00	1	1.15	1.20	392.38	20.00		
Km 05+080	27.14	0.00	1	1.15	1.20	543.95	20.00		
Km 05+100	24.24	0.00	1	1.15	1.20	590.87	20.00		

Km 05+120	24.77	0.00	1	1.15	1.20	563.62	20.00		
Km 05+130	23.02	0.00	1	1.15	1.20	274.79	10.00		
Km 05+140	24.53	0.00	1	1.15	1.20	273.41	10.00		
Km 05+150	28.77	0.00	1	1.15	1.20	306.48	10.00		
Km 05+160	26.67	0.00	1	1.15	1.20	318.78	10.00		
Km 05+170	25.85	0.00	1	1.15	1.20	301.99	10.00		
Km 05+180	27.93	0.00	1	1.15	1.20	309.24	10.00		
Km 05+190	34.92	0.00	1	1.15	1.20	361.39	10.00		
Km 05+200	35.27	0.00	1	1.15	1.20	403.59	10.00		
Km 05+210	35.49	0.00	1	1.15	1.20	406.87	10.00		
Km 05+220	26.25	0.00	1	1.15	1.20	355.01	10.00		
Km 05+240	25.51	0.00	1	1.15	1.20	595.24	20.00		
Km 05+260	32.46	0.00	1	1.15	1.20	666.66	20.00		
Km 05+280	27.02	0.00	1	1.15	1.20	684.02	20.00		
Km 05+300	20.29	0.00	1	1.15	1.20	544.07	20.00		
Km 05+320	15.56	0.00	1	1.15	1.20	412.28	20.00		
Km 05+340	13.43	0.00	1	1.15	1.20	333.39	20.00		
Km 05+360	13.37	0.00	1	1.15	1.20	308.20	20.00		
Km 05+380	12.66	0.00	1	1.15	1.20	299.35	20.00		
Km 05+400	8.42	0.20	1	1.15	1.20	242.42	20.00	2.40	20.00
Km 05+420	10.11	0.05	1	1.15	1.20	213.10	20.00	3.00	20.00
Km 05+430	13.27	0.00	1	1.15	1.20	134.44	10.00	0.30	10.00
Km 05+440	17.00	0.00	1	1.15	1.20	174.05	10.00		
Km 05+450	12.66	0.00	1	1.15	1.20	170.55	10.00		
Km 05+460	13.26	0.45	1	1.15	1.20	149.04	10.00	2.70	10.00
Km 05+480	13.44	0.00	1	1.15	1.20	307.05	20.00	5.40	20.00
Km 05+500	13.05	0.00	1	1.15	1.20	304.64	20.00	0.02	20.00
Km 05+520	21.57	0.00	1	1.15	1.20	398.13	20.00	0.02	20.00
Km 05+540	24.36	0.00	1	1.15	1.20	528.20	20.00		
Km 05+560	22.86	0.00	1	1.15	1.20	543.03	20.00		
Km 05+580	23.57	0.00	1	1.15	1.20	533.95	20.00		
Km 05+610	18.37	0.00	1	1.15	1.20	723.47	30.00		
Km 05+620	14.93	0.00	1	1.15	1.20	191.48	10.00		
Km 05+640	15.87	0.00	1	1.15	1.20	354.20	20.00		
Km 05+660	14.73	0.00	1	1.15	1.20	351.90	20.00		
Km 05+680	16.09	0.00	1	1.15	1.20	354.43	20.00		
Km 05+700	20.19	0.00	1	1.15	1.20	417.22	20.00		
Km 05+720	20.36	0.00	1	1.15	1.20	466.33	20.00		
Km 05+740	14.77	0.00	1	1.15	1.20	404.00	20.00		
Km 05+750	12.55	0.00	1	1.15	1.20	157.09	10.00		
Km 05+760	18.01	0.00	1	1.15	1.20	175.72	10.00		
Km 05+770	19.33	0.00	1	1.15	1.20	214.71	10.00		
Km 05+780	19.04	0.00	1	1.15	1.20	220.63	10.00		
Km 05+800	26.81	0.00	1	1.15	1.20	527.28	20.00		
Km 05+820	17.77	0.00	1	1.15	1.20	512.67	20.00		
Km 05+840	21.15	0.00	1	1.15	1.20	447.58	20.00		

Km 05+860	22.16	0.00	1	1.15	1.20	498.07	20.00		
Km 05+880	19.11	0.00	1	1.15	1.20	474.61	20.00		
Km 05+900	18.80	0.00	1	1.15	1.20	435.97	20.00		
Km 05+920	20.74	0.00	1	1.15	1.20	454.71	20.00		
Km 05+930	20.78	0.00	1	1.15	1.20	238.74	10.00		
Km 05+940	17.55	0.10	1	1.15	1.20	220.40	10.00	0.60	10.00
Km 05+950	17.59	0.14	1	1.15	1.20	202.06	10.00	1.44	10.00
Km 05+960	18.71	0.32	1	1.15	1.20	208.73	10.00	2.76	10.00
Km 05+970	20.46	0.05	1	1.15	1.20	225.23	10.00	2.22	10.00
Km 05+980	22.22	0.00	1	1.15	1.20	245.41	10.00	0.30	10.00
Km 06+000	20.05	0.00	1	1.15	1.20	486.11	20.00		
Km 06+020	25.64	0.00	1	1.15	1.20	525.44	20.00		
Km 06+040	23.01	0.00	1	1.15	1.20	559.48	20.00		
Km 06+060	24.53	0.00	1	1.15	1.20	546.71	20.00		
Km 06+080	24.55	0.00	1	1.15	1.20	564.42	20.00		
Km 06+100	23.78	0.00	1	1.15	1.20	555.80	20.00		
Km 06+120	17.88	0.00	1	1.15	1.20	479.09	20.00		
Km 06+140	17.14	0.00	1	1.15	1.20	402.73	20.00		
Km 06+160	19.70	0.00	1	1.15	1.20	423.66	20.00		
Km 06+180	21.83	0.00	1	1.15	1.20	477.60	20.00		
Km 06+200	29.15	0.00	1	1.15	1.20	586.27	20.00		
Km 06+210	33.53	0.00	1	1.15	1.20	360.41	10.00		
Km 06+220	30.36	0.00	1	1.15	1.20	367.37	10.00		
Km 06+130	23.90	0.00	1	1.15	1.20	-2807.96	-90.00		
Km 06+240	22.46	0.00	1	1.15	1.20	2932.27	110.00		
Km 06+260	21.02	0.00	1	1.15	1.20	500.02	20.00		
Km 06+280	24.28	0.00	1	1.15	1.20	520.95	20.00		
Km 06+300	21.22	0.00	1	1.15	1.20	523.25	20.00		
Km 06+320	19.74	0.00	1	1.15	1.20	471.04	20.00		
Km 06+340	12.24	0.00	1	1.15	1.20	367.77	20.00		
Km 06+360	16.09	0.00	1	1.15	1.20	325.80	20.00		
Km 06+370	22.24	0.00	1	1.15	1.20	220.40	10.00		
Km 06+380	23.39	0.00	1	1.15	1.20	262.37	10.00		
Km 06+400	20.02	0.00	1	1.15	1.20	499.22	20.00		
Km 06+420	19.91	0.00	1	1.15	1.20	459.20	20.00		
Km 06+440	18.93	0.00	1	1.15	1.20	446.66	20.00		
Km 06+460	19.87	0.00	1	1.15	1.20	446.20	20.00		
Km 06+480	22.08	0.00	1	1.15	1.20	482.43	20.00		
Km 06+500	25.79	0.00	1	1.15	1.20	550.51	20.00		
Km 06+520	30.55	0.00	1	1.15	1.20	647.91	20.00		
Km 06+540	33.85	0.00	1	1.15	1.20	740.60	20.00		
Km 06+560	30.84	0.00	1	1.15	1.20	743.94	20.00		
Km 06+580	28.92	0.00	1	1.15	1.20	687.24	20.00		
Km 06+600	25.04	0.00	1	1.15	1.20	620.54	20.00		
Km 06+620	22.52	0.00	1	1.15	1.20	546.94	20.00		
Km 06+640	19.77	0.00	1	1.15	1.20	486.34	20.00		

Km 06+660	22.56	0.00	1	1.15	1.20	486.80	20.00		
Km 06+680	26.62	0.00	1	1.15	1.20	565.57	20.00		
Km 06+700	27.75	0.00	1	1.15	1.20	625.26	20.00		
Km 06+720	23.63	0.00	1	1.15	1.20	590.87	20.00		
Km 06+740	20.24	0.00	1	1.15	1.20	504.51	20.00		
Km 06+760	15.99	0.00	1	1.15	1.20	416.65	20.00		
Km 06+780	12.78	0.00	1	1.15	1.20	330.86	20.00		
Km 06+800	13.92	0.00	1	1.15	1.20	307.05	20.00		
Km 06+820	14.12	0.00	1	1.15	1.20	322.46	20.00		
Km 06+840	15.21	0.00	1	1.15	1.20	337.30	20.00		
Km 06+860	15.11	0.00	1	1.15	1.20	348.68	20.00		
Km 06+880	15.87	0.00	1	1.15	1.20	356.27	20.00		
Km 06+900	16.71	0.00	1	1.15	1.20	374.67	20.00		
Km 06+920	12.55	0.00	1	1.15	1.20	336.49	20.00		
Km 06+940	13.95	0.00	1	1.15	1.20	304.75	20.00		
Km 06+960	11.22	0.02	1	1.15	1.20	289.46	20.00	0.24	20.00
Km 06+980	8.66	0.51	1	1.15	1.20	228.62	20.00	6.36	20.00
Km 07+000	6.90	1.85	1	1.15	1.20	178.94	20.00	28.32	20.00
Km 07+010	7.23	2.30	1	1.15	1.20	81.25	10.00	24.90	10.00
Km 07+020	9.17	1.24	1	1.15	1.20	94.30	10.00	21.24	10.00
Km 07+040	18.51	0.00	1	1.15	1.20	318.32	20.00	14.88	20.00
Km 07+060	22.27	0.00	1	1.15	1.20	468.97	20.00		
Km 07+080	21.71	0.00	1	1.15	1.20	505.77	20.00		
Km 07+100	24.62	0.00	1	1.15	1.20	532.80	20.00		
Km 07+120	28.18	0.00	1	1.15	1.20	607.20	20.00		
Km 07+140	25.57	0.00	1	1.15	1.20	618.13	20.00		
Km 07+160	24.17	0.00	1	1.15	1.20	572.01	20.00		
Km 07+180	18.67	0.00	1	1.15	1.20	492.66	20.00		
Km 07+200	15.79	0.00	1	1.15	1.20	396.29	20.00		
Km 07+220	14.27	0.00	1	1.15	1.20	345.69	20.00		
Km 07+240	12.05	0.00	1	1.15	1.20	302.68	20.00		
Km 07+260	13.20	0.00	1	1.15	1.20	290.38	20.00		
Km 07+280	18.74	0.00	1	1.15	1.20	367.31	20.00		
Km 07+300	23.36	0.00	1	1.15	1.20	484.15	20.00		
Km 07+320	25.48	0.00	1	1.15	1.20	561.66	20.00		
Km 07+330	26.68	0.00	1	1.15	1.20	299.92	10.00		
Km 07+340	13.65	0.00	1	1.15	1.20	231.90	10.00		
Km 07+360	15.60	0.00	1	1.15	1.20	336.38	20.00		
Km 07+380	17.12	0.00	1	1.15	1.20	376.28	20.00		
Km 07+400	15.09	0.00	1	1.15	1.20	370.42	20.00		
Km 07+414	13.69	0.02	1	1.15	1.20	224.56	13.57	0.16	13.57

07.	TRANSPORTE	
07.01.	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1 KM PARA SUB-BASE	M3K
07.02	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO > 1 KM PARA SUB-BASE	M3K

07.01. TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1 KM PARA SUB-BASE 8,029.34 m³-km

07.02 TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO > 1 KM PARA SUB-BASE 13,206.58 m³-km

									SUB BASE AFIRMADO								
INICIO (km)	FIN (km)	Ecuación Empalme (m)	Código Cantera	Ubicación de Canteras (km)	Participación %	Acceso (km)	D.L.P. 120.00 m (km)	Distancia (km)	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m²)	SA (m²)	Espesor (m)	Volumen (m³)	Momento (m³-km)	D<=1km (m³-km)	D>1km (m³-km)
-																	
0+000.00	1+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	4.98	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	6,498.05	1,304.83	5,193.22
1+000.00	2+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	3.98	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	5,193.22	1,304.83	3,888.39
2+000.00	3+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	2.98	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	3,888.39	1,304.83	2,583.56
3+000.00	4+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	1.98	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	2,583.56	1,304.83	1,278.73
4+000.00	5+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	0.98	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	1,278.73	1,278.73	-
5+000.00	6+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	-0.02	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	-26.10	26.10	-
6+000.00	7+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	0.78	1,000.00	8.528	8,528.30	170.57	0.15	1,304.83	1,017.77	1,017.77	-
7+000.00	7+413.57	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	1.49	413.57	8.528	3,526.92	70.54	0.15	539.62	802.30	539.62	262.68
														9,673.43	21,235.92	8,029.34	13,206.58
														Dist. Media (km):		2.20	

08.	TRANSPORTE	
07.03.	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1 KM PARA BASE	M3K
07.04.	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR > 1 KM PARA BASE	M3K

07.03. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1 KM PARA BASE 12,046.78 m³-km
07.04. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR > 1 KM PARA BASE 19,814.36 m³-km

										BASE MATERIAL GRANULAR							
INICIO (km)	FIN (km)	Ecuación Empalme (m)	Código Cantera	Ubicación de Canteras (km)	Participación %	Acceso (km)	D.L.P. 120.00 m (km)	Distancia (km)	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	SA (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	Momento (m ³ -km)	D<=1km (m ³ -km)	D>1km (m ³ -km)
-																	
0+000.00	1+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	4.98	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	9,749.28	1,957.69	7,791.59
1+000.00	2+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	3.98	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	7,791.59	1,957.69	5,833.90
2+000.00	3+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	2.98	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	5,833.90	1,957.69	3,876.22
3+000.00	4+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	1.98	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	3,876.22	1,957.69	1,918.53
4+000.00	5+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	0.98	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	1,918.53	1,918.53	-
5+000.00	6+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	-0.02	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	-39.15	-39.15	-
6+000.00	7+000.00	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	0.78	1,000.00	7.677	7,677.20	153.54	0.25	1,957.69	1,527.00	1,527.00	-
7+000.00	7+413.57	-	CANTERA 1	5.60	100.00%	-	0.12	1.49	413.57	7.677	3,175.06	63.50	0.25	809.64	1,203.76	809.64	394.12
														14,513.44	31,861.13	12,046.78	19,814.36
														Dist. Media (km):		2.20	

07.05	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTES < 1 KM	M3K
07.06	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTES > 1 KM	M3K

07.05 TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA D < 1.00 Km 115,515.30 m³-km
07.06 TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA D > 1.00 Km 89,221.76 m³-km

INICIO (km)	FIN (km)	Ecuación Empalme (m)	Código Botadero	Ubicación de Botaderos (km)	Participación %	Acceso (km)	D.L.P. 120.00 m (km)	Distancia (km)	Volumen (m ³)	Momento (m ³ -km)	D<=1km (m ³ -km)	D>1km (m ³ -km)
-												
0+000.00	1+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	2.91	23,726.83	69,045.07	23,726.83	45,318.24
1+000.00	2+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	1.91	26,835.27	51,255.36	26,835.27	24,420.09
2+000.00	3+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	0.91	25,853.42	23,526.61	23,526.61	-
3+000.00	4+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	-0.09	18,700.26	-1,683.02	-1,683.02	-
4+000.00	5+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	0.85	23,750.51	20,187.93	20,187.93	-
5+000.00	6+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	1.85	22,921.68	42,405.10	22,921.68	19,483.43
6+000.00	7+000.00	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	2.85	23,392.82	66,669.54	23,392.82	43,276.72
7+000.00	7+413.57	-	B-1	3.53	100.00%	-	0.12	3.56	8,817.82	31,363.09	8,817.82	22,545.27
									173,998.59	204,737.05	115,515.30	89,221.76
									Dist. Media (km):		1.18	

3.7.3 PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto

Presupuesto **0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO** Costo al **10/12/2017**

Lugar **LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				6,376.52
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m	u	1.00	1,428.68	1,428.68
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	144.00	34.36	4,947.84
02	OBRAS PRELIMINARES				97,411.68
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	62,625.08	62,625.08
02.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	4.42	6,486.01	28,668.16
02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	7.41	825.70	6,118.44
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				976,505.99
03.01	CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	m3	175,961.58	4.83	849,894.43
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1,962.99	14.19	27,854.83
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION	m2	65,401.81	1.51	98,756.73
04	PAVIMENTOS				1,316,103.50
04.01	SUB - BASE AFIRMADO DE 0.15 m	m3	12,346.24	14.96	184,699.75
04.02	BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.25 m	m3	17,738.80	16.00	283,820.80
04.03	MICROPAVIMENTO	m2	56,505.53	15.00	847,582.95
05	OBRAS DE ARTE				1,128,066.68
05.01	CUNETAS				987,894.40
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS	m	13,513.57	0.84	11,351.40
05.01.02	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	m	13,513.57	0.53	7,162.19
05.01.03	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	m3	1,486.49	307.60	457,244.32
05.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m	13,513.57	34.47	465,812.76
05.01.05	JUNTAS DE DILATAION 1"	m	6,752.73	6.86	46,323.73
05.02	ALCANTARILLA TMC				140,172.28
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE - ALCANTARILLAS	m	239.68	1.68	402.66
05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	740.39	6.74	4,990.23
05.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	257.92	9.87	2,545.67
05.02.04	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	247.01	205.59	50,782.79
05.02.05	CONCRETO FC= 175 KG/CM ² + 30% P.M.	m3	149.52	344.98	51,581.41
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,007.85	28.66	28,884.98
05.02.07	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	122.76	8.02	984.54
06	SEÑALIZACION				58,217.40
06.01	SEÑALES INFORMATIVAS	u	3.00	586.87	1,760.61
06.02	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 M	u	72.00	341.99	24,623.28
06.03	HITOS KILOMETRICOS	u	8.00	75.10	600.80
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	9.00	331.99	2,987.91
06.05	SEÑALIZACION HORIZONTAL	m	22,240.00	1.27	28,244.80
07	TRANSPORTE DE MATERIAL				893,015.06
07.01	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1KM PARA SUB-BASE	m3k	8,029.34	2.38	19,109.83
07.02	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO >1KM PARA SUB-BASE	m3k	13,206.58	1.12	14,791.37
07.03	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR <1KM PARA BASE	m3k	12,046.78	2.38	28,671.34
07.04	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR >1KM PARA BASE	m3k	19,814.36	1.12	22,192.08
07.05	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM	m3k	115,515.30	4.17	481,698.80
07.06	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE >1KM	m3k	89,221.76	3.66	326,551.64
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				1,226.98
08.01	RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.01	225.03	2.25
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	ha	4.00	0.28	1.12
08.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	ha	4.35	281.29	1,223.61
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				11,450.00
09.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				10,000.00
09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,000.00	5,000.00

Presupuesto

Presupuesto **0404007** DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN,
 DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO** Costo al **10/12/2017**

Lugar **LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
09.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				1,450.00
09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	1,450.00	1,450.00
10	FLETE TERRESTRE				140,033.86
10.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	140,033.86	140,033.86
	Costo Directo				4,628,407.67

SON : CUATRO MILLONES SEISCIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS SIETE Y 67/100 NUEVOS SOLES

3.7.1 CÁLCULO DE PARTIDA COSTO DE MOVILIZACIÓN

A.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO

EQUIPO	PESO (TON/UND)	CANTIDAD	PESO TOTAL	Nº VIAJES			
				Cama Baja 25 Ton.	Cama Baja 18 Ton.	Camión Plataforma 19 Ton.	Semi- Trailer 35 Ton.
RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	9.00	1.00	9.00		1		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	16.58	2.00	33.16		2		
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	20.52	1.00	20.52	1			
EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	23.40	2.00	46.80	2			
MOTONIVELADORA DE 125 HP	11.52	1.00	11.52		1		
GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW	1.15	1.00	1.15		1		
RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3	10.20	1.00	10.20		1		
Total de viajes				3.00	6.00	0.00	0.00
Duración del viaje IDA (HM)				7.00	7.00	7.00	7.00
Costo de alquiler de Equipo (S/. / HM)				236.02	226.69	249.06	235.91
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				6,938.99	13,329.37	0.00	0.00
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				6,938.99	13,329.37	0.00	0.00
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S/.)				40,536.72			

Origen / Destino	Distancia (Km.)	Velocidad (Km./h)	Tiempo (Horas)
Trujillo - El Hospital - Chaguin	143.31	20.00	7
TOTAL	143		7

B.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	CANTIDAD	HM (S/.)	Distancia (Km.)	Velocidad (Km./h)	HORAS	PARCIAL (S/.)
CAMION VOLQUETE 15 m3	8	167.37	143.31	20.0	7	9,372.72
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3,000 gl	2	119.39	143.31	20.0	7	1,671.46
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)						11,044.18
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)						11,044.18
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)						22,088.36

NOTA :

El resto de Equipos será transportado en los Volquetes o remolcado por los mismos.

Esta relación no es limitativa, debiendo el Contratista compatibilizarla con la de su propuesta, de tal manera de poder terminar la obra en el plazo planteado

El Seguro de Transporte cubre la movilización y desmovilización de los equipos transportados.

El Equipo de Topografía será transportado en las camionetas.

3.7.2 GASTOS GENERALES

OBRA:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD			
UBICACIÓN:	QUIRUVILCA - SANTIAGO DE CHUCO - DE LA LIBERTAD			
PLAZO DE EJECUCION:	Obra	6.00	meses	
FECHA:	ago-18			
VALOR REFERENCIAL:	S/.	-		
COSTO DIRECTO:	S/.	4,628,407.67		
1) RELACIONADOS CON EL TIEMPO DE EJECUCION DEL SERVICIO				: 5.45%

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	# VECES	UNITARIO	INCIDENCIA	SUB-TOTAL	TOTAL
ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA							
a) Oficina Central:							
Gerente	mes	1.00	x 6.00	x 5,000.00	x 0.25	= 7,500.00	
Contador	mes	1.00	x 6.00	x 3,000.00	x 0.25	= 4,500.00	
b) Obra:							
Ing. Residente	mes	1.00	x 7.00	x 5,000.00	x 1.00	= 35,000.00	
Asistente del Ingeniero Residente	mes	1.00	x 6.00	x 3,000.00	x 1.00	= 18,000.00	

Especialista en Pavimentos	mes	1.00	x	6.00	x	4,500.00	x	1.00	=	27,000.00
Ing. Seguridad de Obra	mes	1.00	x	3.00	x	5,000.00	x	1.00	=	15,000.00
Arqueólogo	mes	1.00	x	2.00	x	3,300.00	x	1.00	=	6,600.00
Técnico de Laboratorio	mes	1.00	x	3.00	x	2,500.00	x	0.50	=	3,750.00
Administrador	mes	1.00	x	6.00	x	4,000.00	x	1.00	=	24,000.00
Maestro de Obra	mes	1.00	x	6.00	x	2,500.00	x	1.00	=	15,000.00
Almacenero	mes	1.00	x	6.00	x	1,500.00	x	1.00	=	9,000.00
Guardianía	mes	2.00	x	6.00	x	1,200.00	x	1.00	=	14,400.00
c) Ing. Ambiental (Trabajos de Mitigación Ambiental)										
Programa de Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctivas	Gbl	1.00	x	1.00	x	11,765.00	x	1.00	=	11,765.00
Programa de Asuntos Sociales	Gbl	1.00	x	1.00	x	10,560.00	x	1.00	=	10,560.00
Programa de Educación y Capacitación Ambiental y Seguridad Vial	Gbl	1.00	x	1.00	x	1,920.00	x	1.00	=	1,920.00
Programa de Prevención de Perdidas y Contingencia	Gbl	1.00	x	1.00	x	9,050.00	x	1.00	=	9,050.00
d) Alquiler de equipos:										
Camioneta (Inc. Chofer)	mes	1.00	x	6.00	x	3,000.00	x	1.00	=	18,000.00
Equipos de Topografía	mes	1.00	x	2.00	x	1,500.00	x	1.00	=	3,000.00
e) Hospedajes y Servicios:										
Alimentación diaria	mes	1.00	x	6.00	x	1,500.00			=	9,000.00
Consumo de agua potable	mes	1.00	x	6.00	x	400.00			=	2,400.00
Consumo de energía eléctrica	mes	1.00	x	6.00	x	500.00			=	3,000.00
Teléfono	mes	1.00	x	6.00	x	300.00			=	1,800.00
Hospedaje	mes	1.00	x	6.00	x	300.00			=	1,800.00

S/. 252,045.00

2) NO RELACIONADOS CON EL TIEMPO DE EJECUCION DE LA OBRA : 1.0100%

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	INCIDEN CIA	SUB- TOTAL	TOTAL
f) Varios						
Gastos de Adjudicación (Notaria)	Estimado	1.00	x 2,000.00	x 1.00	= 2,000.00	
Visitas a la zona de la obra	Estimado	1.00	x 2,000.00	x 1.00	= 2,000.00	
Elaboración de la propuesta		1.00	x 2,000.00	x 1.00	= 2,000.00	
Constancia de no estar inhabilitado para contratar con el estado		1.00	x 119.00	x 1.00	= 119.00	
Constancia de capacidad libre de contratación		1.00	x 119.00	x 1.00	= 119.00	
Fianza por Garantía de Fiel Cumplimiento	Estimado	1.00	x 12,966.37	x 1.00	= 12,966.37	
g) Mobiliario, útiles y equipos de oficina:						
Mobiliario básico	Gbl	1.00	x 5,000.00	x 1.00	= 5,000.00	
computadora	Und	2.00	x 5,700.00	x 1.00	= 11,400.00	
Útiles de escritorio	Gbl	1.00	x 2,661.82	x 1.00	= 2,661.82	
h) Otros:						
Pruebas de laboratorio, ensayos, control de calidad y otros (seguros y licencias)	Gbl	1.00	x 5,800.00	x 1.00	= 5,800.00	
Planos de replanteo	Est.		1,500.00	x 1.00	= 1,500.00	
Copias varias	Est.		1,200.00	x 1.00	= 1,200.00	

3.7.3 PRESUPUESTO DESAGREGADO

Presupuesto

Presupuesto **0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO**

Lugar **LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA**

Costo al **10/12/2017**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				2,460.44	3,864.18	52.96		6,376.52
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m	u	1.00	1,428.68	376.24	1,041.15	11.29		1,428.68
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	144.00	34.36	2,084.20	2,823.03	41.67		4,947.84
02	OBRAS PRELIMINARES				9,360.40	63,071.83	24,979.43		97,411.68
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	62,625.08		62,625.08			62,625.08
02.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	4.42	6,486.01	4,922.11		23,746.04		28,668.16
02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	7.41	825.70	4,438.29	446.75	1,233.39		6,118.44
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				139,410.27		837,620.33		976,505.99
03.01	CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	m3	175,961.58	4.83	127,573.37		722,098.29		849,894.43
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1,962.99	14.19	1,822.57		25,992.71		27,854.83
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION	m2	65,401.81	1.51	10,014.33		89,529.33		98,756.73
04	PAVIMENTOS				75,730.50	847,582.95	392,300.55		1,316,103.50
04.01	SUB - BASE AFIRMADO DE 0.15 m	m3	12,346.24	14.96	29,538.15		154,837.19		184,699.75
04.02	BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.25 m	m3	17,738.80	16.00	46,192.35		237,463.36		283,820.80
04.03	MICROPAVIMENTO	m2	56,505.53	15.00		847,582.95			847,582.95
05	OBRAS DE ARTE				228,562.09	858,888.31	40,747.69		1,128,066.68
05.01	CUNETAS				175,984.98	782,198.36	29,847.98		987,894.40
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS	m	13,513.57	0.84	8,094.08	1,602.71	1,617.30		11,351.40
05.01.02	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	m	13,513.57	0.53	865.30		6,345.93		7,162.19
05.01.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	m3	1,486.49	307.60	98,304.55	338,131.59	20,810.42		457,244.32
05.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m	13,513.57	34.47	35,794.74	429,053.14	1,074.33		465,812.76
05.01.05	JUNTAS DE DILATAION 1"	m	6,752.73	6.86	32,926.31	13,410.92			46,323.73
05.02	ALCANTARILLA TMC				52,577.11	76,689.95	10,899.71		140,172.28
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE - ALCANTARILLAS	m	239.68	1.68	112.72	241.75	47.86		402.66
05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	740.39	6.74	1,957.19		3,024.12		4,990.23
05.02.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	257.92	9.87	292.95		2,249.63		2,545.67
05.02.04	ALCANTARILLA TMC D=24"	m	247.01	205.59	19,584.93	30,609.73	587.56		50,782.79
05.02.05	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 + 30% P.M.	m3	149.52	344.98	19,776.11	27,140.71	4,664.93		51,581.41
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,007.85	28.66	10,542.11	18,034.86	316.26		28,884.98
05.02.07	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	122.76	8.02	311.10	662.90	9.35		984.54
06	SEÑALIZACION				29,992.20	16,407.46	11,787.99		58,217.40
06.01	SEÑALES INFORMATIVAS	u	3.00	586.87	211.50	1,167.78	381.34		1,760.61
06.02	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 M	u	72.00	341.99	3,400.31	12,244.33	8,978.84		24,623.28
06.03	HITOS KILOMETRICOS	u	8.00	75.10	197.22	388.09	15.53		600.80

Fecha : **18/12/2017 13:34:12**

Presupuesto

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO

Lugar LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA

Costo al 10/12/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	9.00	331.99	425.04	1,440.55	1,122.36		2,987.91
06.05	SEÑALIZACION HORIZONTAL	m	22,240.00	1.27	25,758.13	1,166.71	1,289.92		28,244.80
07	TRANSPORTE DE MATERIAL				31,682.02		860,489.20		893,015.06
07.01	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1KM PARA SUB-BASE	m3k	8,029.34	2.38	675.96		18,431.39		19,109.83
07.02	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO >1KM PARA SUB-BASE	m3k	13,206.58	1.12	535.32		14,264.89		14,791.37
07.03	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR <1KM PARA BASE	m3k	12,046.78	2.38	1,014.17		27,653.45		28,671.34
07.04	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR >1KM PARA BASE	m3k	19,814.36	1.12	803.15		21,402.17		22,192.08
07.05	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM	m3k	115,515.30	4.17	17,108.39		464,009.94		481,698.80
07.06	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE >1KM	m3k	89,221.76	3.66	11,545.03		314,727.36		326,551.64
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				60.72		1,166.26		1,226.98
08.01	RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.01	225.03	0.11		2.14		2.25
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	ha	4.00	0.28	0.06		1.07		1.12
08.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	ha	4.35	281.29	60.55		1,163.05		1,223.61
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				10,000.00	1,450.00			11,450.00
09.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				10,000.00				10,000.00
09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	5,000.00	5,000.00				5,000.00
09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	5,000.00	5,000.00				5,000.00
09.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO					1,450.00			1,450.00
09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	1,450.00		1,450.00			1,450.00
10	FLETE TERRESTRE					140,033.86			140,033.86
10.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	140,033.86		140,033.86			140,033.86
	Costo Directo								4,628,407.67

SON : CUATRO MILLONES SEISCIENTOS VEINTIOCHO MIL CUATROCIENTOS SIETE Y 67/100 NUEVOS SOLES

3.7.7 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	01.01	(900400010001-0404007-01)	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m	Costo unitario directo por:	u	1,428.68
---------	-------	---------------------------	--	-----------------------------	---	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	8.0000	19.19	153.52
0147010004	PEON	hh	16.0000	13.92	222.72
376.24					
Materiales					
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"	kg	1.0000	4.06	4.06
0202510101	PERNOS DE 3/4"X3 1/2" CON TUERCA Y HUACHA	pza	2.0000	2.16	4.32
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	0.9000	19.86	17.87
0229310011	GIGANTOGRAFIA DE 2.4 x 3.6M.	u	1.0000	860.00	860.00
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	0.3600	45.00	16.20
0239050000	AGUA	m3	0.1800	5.00	0.90
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	26.5000	5.20	137.80
1,041.15					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		11.29	11.29
11.29					

Partida	01.02	(900400000000-0404007-01)	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	Costo unitario directo por:	m2	34.36
---------	-------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1600	19.19	3.07
0147010003	OFICIAL	hh	0.1600	15.59	2.49
0147010004	PEON	hh	0.6400	13.92	8.91
14.47					
Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	0.0500	3.07	0.15
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"	kg	0.0050	4.06	0.02
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	0.2000	19.86	3.97
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	0.0400	45.00	1.80
0239050000	AGUA	m3	0.0800	5.00	0.40
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	1.0000	5.20	5.20
0243600010	MADERA EUCALIPTO	p2	0.1200	3.20	0.38
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pl	0.0750	35.00	2.63
0256900013	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.830 m X 0.33 mm	pl	0.3200	15.78	5.05
19.60					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.29	0.29
0.29					

Partida	02.01	(900400020002-0404007-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Costo unitario directo por:	glb	62,625.08
---------	-------	---------------------------	---	-----------------------------	-----	-----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	62,625.08	62,625.08
62,625.08					

Partida	02.02	(909701010204-0404007-01)	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Costo unitario directo por:	ha	6,486.01
---------	-------	---------------------------	--	-----------------------------	----	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	80.0000	13.92	1,113.60
1,113.60					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		33.41	33.41
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	20.0000	266.95	5,339.00
5,372.41					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	02.03	(900502090114-0404007-01)	TRAZO Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:		km	825.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014700032	TOPOGRAFO		hh	8.0000	19.19	153.52	
014701004	PEON		hh	32.0000	13.92	445.44	
598.96							
Materiales							
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"		kg	6.5000	4.06	26.39	
0229060005	YESO DE 28 Kg		bls	0.5000	11.86	5.93	
0244010002	ESTACA DE MADERA		u	10.0000	0.89	8.90	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal	0.5000	38.14	19.07	
60.29							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		17.97	17.97	
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	8.0000	5.85	46.80	
0349880022	ESTACIÓN TOTAL		hm	8.0000	12.71	101.68	
166.45							
Partida	03.01	(900401020301-0404007-01)	CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	Costo unitario directo por:		m3	4.83
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0057	15.59	0.09	
0147010004	PEON		hh	0.0457	13.92	0.64	
0.73							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.02	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0057	266.95	1.52	
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0114	224.58	2.56	
4.10							
Partida	03.02	(901102020102-0404007-01)	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	Costo unitario directo por:		m3	14.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0667	13.92	0.93	
0.93							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	0.0267	169.49	4.53	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0133	139.83	1.86	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0133	144.07	1.92	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0133	165.95	2.21	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0133	203.39	2.71	
13.26							
Partida	03.03	(909701020183-0404007-01)	PERFILADO Y COMPACTACION	Costo unitario directo por:		m2	1.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0110	13.92	0.15	
0.15							
Equipos							
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0028	139.83	0.39	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0028	144.07	0.40	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0028	203.39	0.57	
1.36							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	04.01	(901102020309-0404007-01)	SUB - BASE AFIRMADO DE 0.15 m		Costo unitario directo por:	m3	14.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0255	19.19	0.49	
0147010003	OFICIAL		hh	0.0160	15.59	0.25	
0147010004	PEON		hh	0.1188	13.92	1.65	
2.39							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.11	0.11	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0160	139.83	2.24	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0160	144.07	2.31	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0095	165.95	1.58	
0349080097	ZARANDA METALICA DE 2 1/2"		hm	0.0095	8.47	0.08	
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0133	224.58	2.99	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0160	203.39	3.25	
12.56							

Partida	04.02	(901102020308-0404007-01)	BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.25 m		Costo unitario directo por:	m3	15.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0273	19.19	0.52	
0147010003	OFICIAL		hh	0.0178	15.59	0.28	
0147010004	PEON		hh	0.1295	13.92	1.80	
2.60							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.07	0.07	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0178	139.83	2.49	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0178	144.07	2.56	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0095	165.95	1.58	
0349080097	ZARANDA METALICA DE 2 1/2"		hm	0.0095	8.47	0.08	
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0133	224.58	2.99	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0178	203.39	3.62	
13.39							

Partida	04.03	(900312140118-0404007-01)	MICROPAVIMENTO		Costo unitario directo por:	m2	15.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0213000024	MICROPAVIMENTO SUMINISTRO Y COLOCACION E=1CM		m2	1.0000	15.00	15.00	
15.00							

Partida	05.01.01	(900502090115-0404007-01)	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS		Costo unitario directo por:	m	0.84
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	0.0080	19.19	0.15	
0147010004	PEON		hh	0.0320	13.92	0.45	
0.60							
Materiales							
0229060005	YESO DE 28 Kg		bls	0.0100	11.86	0.12	
0.12							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.02	0.02	
0349880022	ESTACIÓN TOTAL		hm	0.0080	12.71	0.10	
0.12							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	05.01.02	(909701020184-0404007-01)	CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	Costo unitario directo por:	m	0.53
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	0.0046	13.92	0.06
0.06						
Equipos						
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0023	203.39	0.47
0.47						
Partida	05.01.03	(900405910014-0404007-01)	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	Costo unitario directo por:	m3	307.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.8000	19.19	15.35
0147010003	OFICIAL		hh	0.4000	15.59	6.24
0147010004	PEON		hh	3.2000	13.92	44.54
66.13						
Materiales						
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUESTO EN OBRA		m3	0.5500	65.00	35.75
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3	0.5400	45.00	24.30
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bis	8.4300	19.86	167.42
227.47						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.31	3.31
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	0.4000	12.75	5.10
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0400	139.83	5.59
14.00						
Partida	05.01.04	(900305140210-0404007-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:	m	34.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.0800	19.19	1.54
0147010004	PEON		hh	0.0800	13.92	1.11
2.65						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kq	0.2000	3.07	0.61
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"		kq	0.2000	4.06	0.81
02430400000005	MADERA TORNILLO 2" X 3"		p2	5.8315	5.20	30.32
31.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.08	0.08
0.08						
Partida	05.01.05	(900515010202-0404007-01)	JUNTAS DE DILATAION 1"	Costo unitario directo por:	m	6.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.0800	19.19	1.54
0147010004	PEON		hh	0.2400	13.92	3.34
4.88						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA		m3	0.0031	40.00	0.12
0213000006	ASFALTO RC-250		gal	0.1330	14.00	1.86
1.98						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	05.02.01	(900502090118-0404007-01)	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	Costo unitario directo por:		m	1.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014700032	TOPOGRAFO		hh	0.0100	19.19	0.19	
014701004	PEON		hh	0.0200	13.92	0.28	
0.47							
Materiales							
022906005	YESO DE 28 Kg		bls	0.0100	11.86	0.12	
024401002	ESTACA DE MADERA		u	1.0000	0.89	0.89	
1.01							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01	0.01	
034919003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		he	0.0100	5.85	0.06	
0349880022	ESTACIÓN TOTAL		hm	0.0100	12.71	0.13	
0.20							

Partida	05.02.02	(900504011511-0404007-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	Costo unitario directo por:		m3	6.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL		hh	0.0267	15.59	0.42	
014701004	PEON		hh	0.1600	13.92	2.23	
2.65							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.08	0.08	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	0.0267	150.00	4.01	
4.09							

Partida	05.02.03	(900401021005-0404007-01)	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	Costo unitario directo por:		m3	9.87
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL		hh	0.0133	15.59	0.21	
014701004	PEON		hh	0.0667	13.92	0.93	
1.14							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0133	139.83	1.86	
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0133	144.07	1.92	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0133	165.95	2.21	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	0.0133	203.39	2.71	
8.73							

Partida	05.02.04	(909701043415-0404007-01)	ALCANTARILLA TMC D=24"	Costo unitario directo por:		m	205.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL		hh	0.8000	15.59	12.47	
014701004	PEON		hh	4.8000	13.92	66.82	
79.29							
Materiales							
0209010049	ALCANTARILLA METALICA D=24"		m	1.0500	118.02	123.92	
123.92							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.38	2.38	
2.38							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	05.02.05	(909701043313-0404007-01)	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 + 30% P.M.	Costo unitario directo por:	m3	344.98
---------	----------	---------------------------	------------------------------------	-----------------------------	----	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.6000	19.19	30.70
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	15.59	12.47
0147010004	PEON	hh	6.4000	13.92	89.09
132.26					
Materiales					
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUESTO EN OBRA)	m3	0.3000	50.00	15.00
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUESTO EN OBRA	m3	0.3850	65.00	25.03
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	0.5400	45.00	24.30
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	5.9010	19.86	117.19
181.52					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		6.61	6.61
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	0.8000	12.75	10.20
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl	hm	0.0800	139.83	11.19
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.4000	8.00	3.20
31.20					

Partida	05.02.06	(900305140205-0404007-01)	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	Costo unitario directo por:	m2	28.66
---------	----------	---------------------------	-------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.4000	19.19	7.68
0147010004	PEON	hh	0.2000	13.92	2.78
10.46					
Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kq	0.2000	3.07	0.61
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"	kq	0.2000	4.06	0.81
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	1.5400	5.20	8.01
0245010006	TRIPLAY DE 6 mm PARA ENCOFRADO	pl	0.2600	32.54	8.46
17.89					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.31	0.31
0.31					

Partida	05.02.07	(900404210401-0404007-01)	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	Costo unitario directo por:	m2	8.02
---------	----------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.0160	19.19	0.31
0147010004	PEON	hh	0.1600	13.92	2.23
2.54					
Materiales					
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	0.1200	45.00	5.40
5.40					
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.08	0.08
0.08					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	06.01	(900400040012-0404007-01)	SEÑALES INFORMATIVAS	Costo unitario directo por:		u	586.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.1600	19.19	22.26	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3800	15.59	5.92	
0147010004	PEON		hh	3.0400	13.92	42.32	
70.50							
Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kq	0.0408	3.07	0.13	
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"		kq	0.0408	4.06	0.17	
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUERTO EN OBRA)		m3	0.1350	50.00	6.75	
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUERTO EN OBRA		m3	0.1125	65.00	7.31	
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3	0.0900	45.00	4.05	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls	3.3750	19.86	67.03	
0230110008	LACA DESMOLDEADORA		gal	0.0102	63.20	0.64	
0239900101	MODULO DE SEÑALES INFORMATIVAS		u	1.0000	300.00	300.00	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2	0.6120	5.20	3.18	
389.26							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.30	2.30	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	0.1800	12.75	2.30	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0180	139.83	2.52	
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW		hm	0.8000	150.00	120.00	
127.12							

Partida	06.02	(900400040026-0404007-01)	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 M	Costo unitario directo por:		u	342.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.9000	19.19	17.27	
0147010003	OFICIAL		hh	0.8500	15.59	13.25	
0147010004	PEON		hh	1.2000	13.92	16.70	
47.22							
Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kq	0.1000	2.97	0.30	
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kq	0.1000	3.07	0.31	
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"		kq	0.0500	4.06	0.20	
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUERTO EN OBRA)		m3	0.0375	50.00	1.88	
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUERTO EN OBRA		m3	0.0313	65.00	2.03	
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA		m3	0.0250	45.00	1.13	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls	0.9375	19.86	18.62	
0230150042	MODULO DE SEÑALES PREVENTIVAS		u	1.0000	130.00	130.00	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2	3.0000	5.20	15.60	
170.07							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.59	1.59	
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA		hm	0.8000	2.23	1.78	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	0.0500	12.75	0.64	
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl		hm	0.0050	139.83	0.70	
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW		hm	0.8000	150.00	120.00	
124.71							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	06.03	(900400040025-0404007-01)	HITOS KILOMETRICOS	Costo unitario directo por:	u	75.12	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.0800	19.19	1.54
0147010003	OFICIAL			hh	0.8400	15.59	13.10
0147010004	PEON			hh	0.7200	13.92	10.02
24.66							
Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8			kq	0.2000	3.07	0.61
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"			kq	0.2000	4.06	0.81
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60			kq	1.0500	4.50	4.73
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUESTO EN OBRA)			m3	0.0300	50.00	1.50
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUESTO EN OBRA			m3	0.0250	65.00	1.63
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA			m3	0.0200	45.00	0.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bls	0.7500	19.86	14.90
0229200012	THINNER			gal	0.0150	16.00	0.24
0230110008	LACA DESMOLDEADORA			gal	0.0500	63.20	3.16
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO			gal	0.0300	74.00	2.22
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO			gal	0.0300	74.00	2.22
0243040000	MADERA TORNILLO			p2	3.0000	5.20	15.60
48.52							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.87	0.87
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3			hm	0.0400	12.75	0.51
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl			hm	0.0040	139.83	0.56
1.94							

Partida	06.04	(900400040013-0404007-01)	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Costo unitario directo por:	u	332.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.9000	19.19	17.27
0147010003	OFICIAL			hh	0.8500	15.59	13.25
0147010004	PEON			hh	1.2000	13.92	16.70
47.22							
Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16			kq	0.1000	2.97	0.30
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8			kq	0.1000	3.07	0.31
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"			kq	0.0500	4.06	0.20
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUESTO EN OBRA)			m3	0.0375	50.00	1.88
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUESTO EN OBRA			m3	0.0313	65.00	2.03
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA			m3	0.0250	45.00	1.13
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bls	0.9375	19.86	18.62
0230150041	MODULO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS			u	1.0000	120.00	120.00
0243040000	MADERA TORNILLO			p2	3.0000	5.20	15.60
160.07							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		1.59	1.59
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA			hm	0.8000	2.23	1.78
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3			hm	0.0500	12.75	0.64
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl			hm	0.0050	139.83	0.70
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW			hm	0.8000	150.00	120.00
124.71							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	06.05	(900401061054-0404007-01)	SEÑALIZACION HORIZONTAL	Costo unitario directo por:		m	1.27
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL			hh	0.0267	15.59	0.42
014701004	PEON			hh	0.0533	13.92	0.74
1.16							
Materiales							
0254450070	PINTURA DE TRAFICO			gal	0.0010	52.46	0.05
0.05							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.06	0.06
0.06							
Partida	07.01	(909801010516-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1KM PARA SUB-BASE	Costo unitario directo por:		m3k	2.38
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL			hh	0.0054	15.59	0.08
0.08							
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3			hm	0.0109	169.49	1.85
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0027	165.95	0.45
2.30							
Partida	07.02	(909801010517-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO >1KM PARA SUB-BASE	Costo unitario directo por:		m3k	1.12
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL			hh	0.0026	15.59	0.04
0.04							
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3			hm	0.0051	169.49	0.86
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0013	165.95	0.22
1.08							
Partida	07.03	(909801010518-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1KM PARA BASE e = 25cm	Costo unitario directo por:		m3k	2.38
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL			hh	0.0054	15.59	0.08
0.08							
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3			hm	0.0109	169.49	1.85
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0027	165.95	0.45
2.30							
Partida	07.04	(909801010519-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR >1KM PARA BASE e = 25 cm	Costo unitario directo por:		m3k	1.12
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
014701003	OFICIAL			hh	0.0026	15.59	0.04
0.04							
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3			hm	0.0051	169.49	0.86
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0013	165.95	0.22
1.08							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	07.05	(909801010505-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE <1KM	Costo unitario directo por:		m3k	4.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	0.0095	15.59	0.15	0.15	
			Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	0.0190	169.49	3.22		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0048	165.95	0.80	4.02	

Partida	07.06	(909801010508-0404007-01)	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE >1KM	Costo unitario directo por:		m3k	3.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	0.0083	15.59	0.13	0.13	
			Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	0.0167	169.49	2.83		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0042	165.95	0.70	3.53	

Partida	08.01	(020101010130-0404007-01)	RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	Costo unitario directo por:		ha	225.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
			Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	0.8000	13.92	11.14	11.14	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.33	0.33		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.8000	266.95	213.56	213.89	

Partida	08.02	(900401061053-0404007-01)	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	Costo unitario directo por:		ha	0.28	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
			Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	0.0010	13.92	0.01	0.01	
			Equipos					
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0010	266.95	0.27	0.27	

Partida	08.03	(900401061055-0404007-01)	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	Costo unitario directo por:		ha	281.29	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
			Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	1.0000	13.92	13.92	13.92	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.42	0.42		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	266.95	266.95	267.37	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROV

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Partida	09.01.01	(900401061030-0404007-01)	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Costo unitario directo por:	glb	5,000.00
---------	----------	---------------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147000040	EQUIPOS DE CONTINGENCIA		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00

Partida	09.01.02	(900401061029-0404007-01)	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Costo unitario directo por:	glb	5,000.00
---------	----------	---------------------------	----------------------------------	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147000041	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00

Partida	09.02.01	(900401061033-0404007-01)	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	Costo unitario directo por:	glb	1,450.00
---------	----------	---------------------------	---	-----------------------------	-----	----------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales				
0229990048	TOPICO DE PRIMEROS AUXILIOS		u	1.0000	150.00	150.00
0229990049	BOTIQUIN (según lista de materiales)		u	2.0000	150.00	300.00
0230990104	CILINDRO DE SEGURIDAD		u	2.0000	120.00	240.00
0239900127	EXTINTOR DE INCENDIOS ABC DE 12KG		u	2.0000	380.00	760.00
						1,450.00

Partida	10.01	(909701050303-0404007-01)	FLETE TERRESTRE	Costo unitario directo por:	glb	140,033.86
---------	-------	---------------------------	-----------------	-----------------------------	-----	------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales				
0298010190	FLETE TERRESTRE		glb	1.0000	140,033.86	140,033.86
						140,033.86

3.7.8 RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0404007** DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Fecha **01/12/2017**

Lugar **131006** LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000040	EQUIPOS DE CONTINGENCIA	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
0147000041	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
0147010003	OFICIAL	hh	5,177.0491	15.59	80,710.20
0147010002	OPERARIO	hh	4,361.9900	19.19	83,706.59
0147010004	PEON	hh	25,113.7709	13.92	349,583.69
0147000032	TOPOGRAFO	hh	169.7850	19.19	3,258.17
					527,258.65
MATERIALES					
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8.4000	4.50	37.80
0239050000	AGUA	m3	11.7000	5.00	58.50
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	2,921.3064	3.07	8,968.41
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	8.0976	2.97	24.05
0209010049	ALCANTARILLA METALICA D=24"	m	259.3605	118.02	30,609.73
0204000000	ARENA FINA	m3	20.9335	40.00	837.34
0205010040	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3	900.6316	45.00	40,528.42
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	898.1131	14.00	12,573.58
0229990049	BOTIQUIN (según lista de materiales)	u	2.0000	150.00	300.00
0256900013	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.830 m X 0.33 mm	pl	46.0800	15.78	727.14
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	13,535.1910	19.86	268,808.89
0230990104	CILINDRO DE SEGURIDAD	u	2.0000	120.00	240.00
0202010024	CLAVOS DE 2", 3", 4"	kg	2,959.9449	4.06	12,017.38
0244010002	ESTACA DE MADERA	u	313.7800	0.89	279.26
0239900127	EXTINTOR DE INCENDIOS ABC DE 12KG	u	2.0000	380.00	760.00
0298010190	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	140,033.86	140,033.86
0229310011	GIGANTOGRAFIA DE 2.4 x 3.6M.	u	1.0000	860.00	860.00
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	6.1200	45.00	275.40
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal	0.4306	63.20	27.21
0243600010	MADERA EUCALIPTO	p2	17.2800	3.20	55.30
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	1,991.4250	5.20	10,355.41
02430400000005	MADERA TORNILLO 2" X 3"	p2	78,804.3835	5.20	409,782.79
0213000024	MICROPAVIMENTO SUMINISTRO Y COLOCACION E=1CM	m2	56,505.5300	15.00	847,582.95
0239900101	MODULO DE SEÑALES INFORMATIVAS	u	3.0000	300.00	900.00
0230150042	MODULO DE SEÑALES PREVENTIVAS	u	72.0000	130.00	9,360.00
0230150041	MODULO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	9.0000	120.00	1,080.00
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	62,625.08	62,625.08
0202510101	PERNOS DE 3/4"X3 1/2" CON TUERCA Y HUACHA	pza	2.0000	2.16	4.32
0205000047	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" PUESTO EN OBRA	m3	878.2075	65.00	57,083.49
0205000040	PIEDRA MEDIANA (PUESTO EN OBRA)	m3	48.5385	50.00	2,426.93
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gal	22.2400	52.46	1,166.71
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	gal	0.2400	74.00	17.76
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	gal	0.2400	74.00	17.76
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	3.7050	38.14	141.31
0229200012	THINNER	gal	0.1200	16.00	1.92
0229990048	TOPICO DE PRIMEROS AUXILIOS	u	1.0000	150.00	150.00
0244030021	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pl	10.8000	35.00	378.00
0245010006	TRIPLAY DE 6 mm PARA ENCOFRADO	pl	262.0410	32.54	8,526.81
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls	141.2375	11.86	1,675.08
					1,931,298.59
EQUIPOS					
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) HP 3000 gl	hm	797.8658	139.83	111,565.57
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4,124.4424	169.49	699,051.74
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1,341.6836	165.95	222,652.39
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	64.8027	2.23	144.51
0349880022	ESTACIÓN TOTAL	hm	169.7854	12.71	2,157.97
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	2,406.0930	224.58	540,360.37
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW	hm	67.2000	150.00	10,080.00
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	719.1226	12.75	9,168.81
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	757.0348	203.39	153,973.31
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	61.6768	5.85	360.81
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	19.7684	150.00	2,965.26
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	725.9536	144.07	104,588.14
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,095.7430	266.95	292,508.59
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	59.8080	8.00	478.46

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA

Fecha 01/12/2017

Lugar 131006 LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349080097	ZARANDA METALICA DE 2 1/2"	hm	285.8079	8.47	2,420.79
					2,152,476.72
				Total	S/. 4,611,033.96

3.7.9 FORMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0404007 DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**

Fecha Presupuesto **10/12/2017**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **131006 LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - QUIRUVILCA**

K = 0.050*(Cr / Co) + 0.108*(Mr / Mo) + 0.196*(Mr / Mo) + 0.272*(Mr / Mo) + 0.114*(lr / lo) + 0.260*(Ar / Ao)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.050	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
2	0.108	100.000	M	47	MANO DE OBRA
3	0.196	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
4	0.272	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.114	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
6	0.260	100.000	A	13	ASFALTO

3.7.10 RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE
EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE
CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

UBICACIÓN: QUIRUVILCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA: DICIEMBRE - 2017

ítem	descripción	variable	monto	
			(S/.)	
				4628407.69
A	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD			-
				-
				-
1	COSTO DIRECTO		Directo	4,628,407.69
2	GASTOS GENERALES	6.4%	GG	296,218.09
3	UTILIDAD	5%	UTI	231,420.38
	=====			
4	SUB TOTAL		ST	5,156,046.16
5	IGV	18%	IGV	928,088.31
	=====		=====	=====
6	PRESUPUESTO TOTAL		P_T	6,084,134.47

3.7.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Costo	Gantt Chart																														
								ago '18					sep '18					oct '18					nov '18					dic '18					ene '19					feb '19
								30	06	13	20	27	03	10	17	24	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	
1		PROYECTOS TESIS	132 días	lun 13/08/18	mar	S/4,628,407.67	S/4,628,407.67																															
2		01. OBRAS PROVISIONALES	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/6,376.52	S/6,376.52																															
3		01.01. CARTEL DE	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/1,428.68	S/1,428.68																															
4		01.02. CAMPAMENTO	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/4,947.84	S/4,947.84																															
5		02. OBRAS PRELIMINARES	10 días	mar 14/08/18	lun 27/08/18	S/97,411.68	S/97,411.68																															
6		02.01. MOVILIZACIÓN Y	1 día	mar 14/08/18	mar 14/08/18	S/62,625.08	S/62,625.08																															
7		02.02. DESBROCE Y LIMPIEZA	8 días	mar 14/08/18	jue 23/08/18	S/28,668.16	S/28,668.16																															
8		02.03. TRAZO Y REPLANTEO	8 días	jue 16/08/18	lun 27/08/18	S/6,118.44	S/6,118.44																															
9		03. MOVIMIENTO DE TIERRAS	83 días	mar	jue 13/12/18	S/976,505.99	S/976,505.99																															
10		03.01. CORTE EN TERRENO	63 días	mar 21/08/18	jue 15/11/18	S/849,894.43	S/849,894.43																															
11		03.02. RELLENO CON	4 días	lun 12/11/18	jue 15/11/18	S/27,854.83	S/27,854.83																															
12		03.03. PERFILADO Y	23 días	mar 13/11/18	jue 13/12/18	S/98,756.73	S/98,756.73																															
13		04. PAVIMENTOS	32 días	mié 07/11/18	jue 20/12/18	S/1,316,103.50	S/1,316,103.50																															
14		04.01. SUB-BASE AFIRMADO	25 días	mié 14/11/18	mar 18/12/18	S/184,699.75	S/184,699.75																															
15		04.02. BASE DE MATERIAL	25 días	vie 16/11/18	jue 20/12/18	S/283,820.80	S/283,820.80																															
16		04.03. MICROPAVIMENTO	32 días	mié 07/11/18	jue 20/12/18	S/847,582.95	S/847,582.95																															
17		05. OBRAS DE ARTE	115 días	mar 21/08/18	lun 28/01/19	S/1,128,066.68	S/1,128,066.68																															
18		05.01. CUNETAS	52 días	vie 16/11/18	lun 28/01/19	S/987,894.40	S/987,894.40																															
19		05.01.01. TRAZO Y	14 días	vie 16/11/18	mié 05/12/18	S/11,351.40	S/11,351.40																															
20		05.01.02. CONFORMACIÓN	4 días	vie 30/11/18	mié 05/12/18	S/7,162.19	S/7,162.19																															
21		05.01.03. CONCRETO	37 días	vie 07/12/18	lun 28/01/19	S/457,244.32	S/457,244.32																															
22		05.01.04. ENCOFRADO Y	21 días	jue 06/12/18	jue 03/01/19	S/465,812.76	S/465,812.76																															
23		05.01.05. JUNTAS DE	25 días	lun 10/12/18	vie 11/01/19	S/46,323.73	S/46,323.73																															
24		05.02. ALCANTARILLA TMC	27 días	mar	mié 26/09/18	S/140,172.28	S/140,172.28																															
25		05.02.01. TRAZO Y	1 día	mar 21/08/18	mar 21/08/18	S/402.66	S/402.66																															
26		05.02.02. EXCAVACION	3 días	mié 22/08/18	vie 24/08/18	S/4,990.23	S/4,990.23																															
27		05.02.03. RELLENO PARA	1 día	jue 23/08/18	jue 23/08/18	S/2,545.67	S/2,545.67																															
28		05.02.04. ALCANTARILLA	24 días	vie 24/08/18	mié 26/09/18	S/50,782.79	S/50,782.79																															
29		05.02.05. CONCRETO	15 días	vie 24/08/18	jue 13/09/18	S/51,581.41	S/51,581.41																															
30		05.02.06. ENCOFRADO Y	25 días	jue 23/08/18	mié 26/09/18	S/28,884.98	S/28,884.98																															
31		05.02.07. CAMA DE ARENA	22 días	mar 28/08/18	mié 26/09/18	S/984.54	S/984.54																															
32		06. SEÑALIZACIÓN	37 días	vie 21/12/18	lun 11/02/19	S/58,217.40	S/58,217.40																															
33		06.01. SEÑALES	2 días	mar 29/01/19	mié 30/01/19	S/1,760.61	S/1,760.61																															
34		06.02. SEÑALES PREVENTIVAS	7 días	mar 29/01/19	mié 06/02/19	S/24,623.28	S/24,623.28																															
35		06.03. HITOS KILOMETRICOS	1 día	mar 29/01/19	mar 29/01/19	S/600.80	S/600.80																															
36		06.04. SEÑALES	1 día	mar 29/01/19	mar 29/01/19	S/2,987.91	S/2,987.91																															
37		06.05. SEÑALIZACIÓN	37 días	vie 21/12/18	lun 11/02/19	S/28,244.80	S/28,244.80																															
38		07. TRANSPORTE DE MATERIAL	93 días	vie 24/08/18	mar	S/893,015.06	S/893,015.06																															
39		07.01. TRANSPORTE DE MAT.	11 días	mié 14/11/18	mié 28/11/18	S/19,109.83	S/19,109.83																															
40		07.02. TRANSPORTE DE MAT.	9 días	mié 14/11/18	lun 26/11/18	S/14,791.37	S/14,791.37																															
41		07.03. TRANSPORTE DE MAT.	16 días	vie 16/11/18	vie 07/12/18	S/28,671.34	S/28,671.34																															
42		07.04. TRANSPORTE DE MAT.	13 días	vie 16/11/18	mar 04/12/18	S/22,192.08	S/22,192.08																															
43		07.05. TRANSPORTE DE MAT.	92 días	vie 24/08/18	lun 31/12/18	S/481,698.80	S/481,698.80																															
44		07.06. TRANSPORTE DE MAT.	93 días	vie 24/08/18	mar 01/01/19	S/326,551.64	S/326,551.64																															
45		08. MITIGACIÓN DE IMPACTO	131 días	mar	mar	S/1,226.98	S/1,226.98																															
46		08.01. RECUPERACIÓN DE	1 día	mar 12/02/19	mar 12/02/19	S/2.25	S/2.25																															
47		08.02. ACONDICIONAMIENTO	1 día	vie 24/08/18	vie 24/08/18	S/1.12	S/1.12																															
48		08.03. ACONDICIONAMIENTO	1 día	mar 14/08/18	mar 14/08/18	S/1,223.61	S/1,223.61																															
49		09. SEGURIDAD Y SALUD EN EL	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/11,450.00	S/11,450.00																															
50		09.01. ELABORACIÓN,	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/10,000.00	S/10,000.00																															
51		09.01.01. EQUIPOS DE	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/5,000.00	S/5,000.00																															
52		09.01.02. EQUIPOS DE	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/5,000.00	S/5,000.00																															
53		09.02. RECURSOS PARA	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/1,450.00	S/1,450.00																															
54		09.02.01. RECURSOS PARA	1 día	lun 13/08/18	lun 13/08/18	S/1,450.00	S/1,450.00																															
55		10. FLETE TERRESTRE	1 día	mar	mar	S/140,033.86	S/140,033.86																															
56		10.01. FLETE TERRESTRE	1 día	mar 14/08/18	mar 14/08/18	S/140,033.86	S/140,033.86																															

Proyecto: DISEÑO DEL MEJORA



3.7.10 CRONOGRAMA VALORIZADO

DESCRIPCIÓN	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
PROYECTOS VIAL	S/479,926.89	S/535,389.71	S/511,463.70	S/1,209,590.11	S/1,505,269.62	S/367,351.35	S/19,416.31
01. OBRAS PROVISIONALES	S/6,376.52	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60X2.40M	S/1,428.68	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
01.02. CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	S/4,947.84	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
02. OBRAS PRELIMINARES	S/97,411.68	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
02.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	S/62,625.08	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
02.02. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	S/28,668.16	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
02.03. TRAZO Y REPLANTEO	S/6,118.44	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
03. MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/121,413.49	S/269,807.76	S/310,278.92	S/236,361.89	S/38,643.94	S/0.00	S/0.00
03.01. CORTE EN TERRENO CON EQUIPO	S/121,413.49	S/269,807.76	S/310,278.92	S/148,394.27	S/0.00	S/0.00	S/0.00
03.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/27,854.83	S/0.00	S/0.00	S/0.00
03.03. PERFILADO Y COMPACTACIÓN	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/60,112.79	S/38,643.94	S/0.00	S/0.00
04. PAVIMENTOS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/697,690.43	S/618,413.07	S/0.00	S/0.00
04.01. SUB-BASE AFIRMADO DE 0.15 M	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/96,043.87	S/88,655.88	S/0.00	S/0.00
04.02. BASE DE MATERIAL GRANULAR E=0.25 M	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/124,881.15	S/158,939.65	S/0.00	S/0.00
04.03. MICROPAVIMENTO	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/476,765.41	S/370,817.54	S/0.00	S/0.00
05. OBRAS DE ARTE	S/49,533.62	S/90,638.66	S/0.00	S/10,709.51	S/646,804.58	S/330,380.31	S/0.00
05.01. CUNETAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/10,709.51	S/646,804.58	S/330,380.31	S/0.00
05.01.01. TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/8,918.96	S/2,432.44	S/0.00	S/0.00
05.01.02. CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,790.55	S/5,371.64	S/0.00	S/0.00

05.01.03. CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/210,085.23	S/247,159.09	S/0.00
05.01.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/399,268.08	S/66,544.68	S/0.00
05.01.05. JUNTAS DE DILATACIÓN 1"	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/29,647.19	S/16,676.54	S/0.00
05.02. ALCANTARILLA TMC	S/49,533.62	S/90,638.66	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.01. TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE - ALCANTARILLAS	S/402.66	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.02. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	S/4,990.23	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.03. RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	S/2,545.67	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.04. ALCANTARILLA TMC D=24"	S/12,695.70	S/38,087.09	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.05. CONCRETO FC=175 KG/CM2 + 30% P.M.	S/20,632.56	S/30,948.85	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.06. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/8,087.79	S/20,797.19	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
05.02.07. CAMA DE ARENA e = 0.10 m	S/179.01	S/805.53	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
06. SEÑALIZACIÓN	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/5,343.61	S/33,459.73	S/19,414.06
06.01. SEÑALES INFORMATIVAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,760.61	S/0.00
06.02. SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 M	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/10,552.83	S/14,070.45
06.03. HITOS KILOMETRICOS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/600.80	S/0.00
06.04. SEÑALES REGLAMENTARIAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,987.91	S/0.00
06.05. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/5,343.61	S/17,557.58	S/5,343.61
07. TRANSPORTE DE MATERIAL	S/52,482.99	S/174,943.29	S/201,184.78	S/264,828.28	S/196,064.42	S/3,511.31	S/0.00
07.01. TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO < 1 KM PARA SUB-BASE	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/19,109.83	S/0.00	S/0.00	S/0.00
07.02. TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO > 1 KM PARA SUB-BASE	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/14,791.37	S/0.00	S/0.00	S/0.00
07.03. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR < 1 KM PARA BASE	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/19,711.55	S/8,959.79	S/0.00	S/0.00

07.04. TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR > 1 KM PARA BASE	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/18,777.91	S/3,414.17	S/0.00	S/0.00
07.05. TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE < 1 KM	S/31,415.14	S/104,717.13	S/120,424.70	S/115,188.84	S/109,952.99	S/0.00	S/0.00
07.06. TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE > 1 KM	S/21,067.85	S/70,226.16	S/80,760.08	S/77,248.78	S/73,737.47	S/3,511.31	S/0.00
08. MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	S/1,224.73	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2.25
08.01. RECUPERACIÓN DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2.25
08.02. ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	S/1.12	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
08.03. ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	S/1,223.61	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	S/11,450.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09.01. ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	S/10,000.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09.01.01. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	S/5,000.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09.01.02. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	S/5,000.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09.02. RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	S/1,450.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
09.02.01. RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	S/1,450.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
10. FLETE TERRESTRE	S/140,033.86	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
10.01. FLETE TERRESTRE	S/140,033.86	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Total general	S/479,926.89	S/535,389.71	S/511,463.70	S/1,209,590.11	S/1,505,269.62	S/367,351.35	S/19,416.31
Gastos Generales	S/30,715.32	S/34,264.94	S/32,733.68	S/77,413.77	S/96,337.26	S/23,510.49	S/1,242.64
Utilidades	S/23,996.34	S/26,769.49	S/25,573.19	S/60,479.51	S/75,263.48	S/18,367.57	S/970.82
Subpresupuesto	S/534,638.56	S/596,424.14	S/569,770.56	S/1,347,483.38	S/1,676,870.36	S/409,229.40	S/21,629.77
IGV	S/96,234.94	S/107,356.34	S/102,558.70	S/242,547.01	S/301,836.66	S/73,661.29	S/3,893.36
PRESUPUESTO GENERAL	S/630,873.50	S/703,780.48	S/672,329.26	S/1,590,030.39	S/1,978,707.02	S/482,890.70	S/25,523.13

I. DISCUSIÓN

- 1) Para el estudio topográfico se realizó en primer lugar el levantamiento topográfico en el tramo de estudio obteniendo un total de 6.77 km iniciando desde la progresiva 00+000.00 en el caserío de El Hospital y finalizando en la progresiva 06+770.00 en el caserío de Chaguin, encontrándose un pontón de concreto armado en buen estado, la carretera está ubicada en un terreno accidentado teniendo pendientes mayores a los 10%, el trabajo de campo como de gabinete se realizó con los métodos que usó GOMÉZ CUBAS, PATRICIA en su tesis titulada “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE, CRUCE EL BADO – EL HOSPITAL, A NIVEL DE AFIRMADO, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, recogiendo información de los instrumentos usados en el levantamiento topográfico de una poligonal abierta el cual fue una Estación Total.

- 2) La elaboración del estudio de mecánica de suelos consistió en conocer el tipo de suelo en el cual sería construida la carretera del presente proyecto y así también poder darle un tratamiento adecuado para que con el pasar del tiempo la carretera no se vea perjudicada, se realizaron 7 calicatas denominadas de la siguiente manera C-01 C-02 C-03 C-04 C-05 C-06 y C-07 provenientes de los caseríos de El Hospital hasta Chaguin, distrito de Quiruvilca, departamento de La Libertad, a cada kilómetro de la carretera como está indicado en la Norma de Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos dada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, la ubicación de las calicatas comenzó desde la progresiva km 01+000.00, como resultados se obtuvo que las muestras de las calicatas según la clasificación ASSHTO son de material limo arcilloso - suelo limoso y según la clasificación SUCS la calicata C-01 C-04 C-06 y C07 son “ML” material limo arenoso, calicata C-05 es “ML” material limo arenoso con grava, calicata C-02 es “SM” material arena limosa y calicata C-03 es “GM” grava limosa con arena, por lo tanto se tiene como resultado que el material que más predomina en el terreno es el suelo limoso, los ensayos que se realizaron para la elaboración

del estudio de suelos fueron los que indica tanto el Manual como lo que mencionan DONETT ARMAS, Carlos y BENITES SANHCEZ, César en su Tesis titulada “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHAO – HUARADAY – SANTIAGO DE CHUCO. SECTOR RIO COLORADO DEPARTAMENTO – LA LIBERTAD”.

- 3) Los estudios hidrológicos y de obras de arte que se realizaron fueron siguiendo lo indicado en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje brindado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, para la carretera del presente proyecto se usó datos históricos de la estación más cercana la cual fue la Estación de Santiago de Chuco. Para el cálculo de caudales se usó el Método Racional Modificado indicado en el manual debido a que el área de la cuenca de este proyecto es de 41.912 km², menor de 770 km² y mayor que 10 km², siendo diferente al área que obtuvieron GAMBOA AGUILAR, Sofía y VEGA MIRANDA, Anny en su tesis titulada “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO; PAPELILLO – HUAYGORRAL – SAN LORENZO – EL TAMBO, DISTRITO DE QUIRUVILCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD” que las cuenca ubicada en su proyecto eran cuenca pequeñas menores a los 10 km², con esto se obtuvo los caudales de diseño para cunetas que tuvo un caudal de 0.0391 m³/s y para aliviaderos se tuvo un caudal max de 0.0791 m³/s. Se consideró 32 aliviaderos de 24” y las cunetas tienen como dimensiones de 0.4 m x 0.80m y largo de 7.49m ubicadas aproximadamente a cada 250m cada una como está indicado en el manual.

- 4) La elaboración del diseño geométrico de la carretera se basó en la Norma de Diseño Geométrico-2014 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones teniendo como resultado una carretera de tercera clase con una velocidad directriz de 30 km/h y ubicada en un terreno Accidentado, la pendiente máxima es de 9% ya que se encuentra ubicado a más de 3000 m de altura, siendo un mejoramiento de esta carretera y basándose en el manual de diseño se considera que será una carretera de 2 carriles, con un ancho de calzada de 6.00m, berma de 0.50m de ancho y el radio mínimo usado es de

15m siendo parecido a los resultado que tuvieron LAZARO BAZÁN, Ruth y LIÑAN PONTE, Eduardo en su tesis titulada “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO DE LA CARRETERA ANGASMARCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – REGIÓN LA LIBERTAD”

II. CONCLUSIONES

- 1) Se realizó el levantamiento topográfico en el tramo de estudio un total de 6.77 km iniciando desde la progresiva 00+000.00 y finalizando en la progresiva 06+770.00, ubicándose en un terreno accidentado tipo 3 como lo clasifica el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico – 2014, tienen una pendiente de 9% debido a que se encuentra a más de los 3000 m.s.n.m.
- 2) Se elaboró el estudio de mecánica de suelos a las muestras regidas en el campo llamadas calicatas a cada 1 kilómetro dándoles la denominación de C-01 C-02 C-03 C-04 C-05 C-06 y C-07, con la elaboración de los estudios respectivos se determinó que las muestras de las calicatas según la clasificación ASSHTO son de material limo arcilloso - suelo limoso y según la clasificación SUCS la calicata C-01 C-04 C-06 y C07 son “ML” material limo arenoso, calicata C-05 es “ML” material limo arenoso con grava, calicata C-02 es “SM” material arena limosa y calicata C-03 es “GM” grava limosa con arena.
- 3) Se realizaron los estudios hidrológicos y de obras de arte de la zona, mediante los cuales se obtuvieron los caudales de diseño par aliviaderos y cunetas. Se consideró 32 aliviaderos de 24” y las cunetas tienen como dimensiones de 0.4 m x 0.80m.
- 4) Se elaboró el diseño geométrico de la carretera cumpliendo con los parámetros dados por la DG-2014 teniendo como conclusión que para la zona rural se usará una velocidad mínima de 30 km/h, con un ancho de calzada de 6.00m, una berma de 0.50m de ancho y radios mínimos de 25m y 15m.
- 5) Se realizó el diagnóstico del estudio de Impacto Ambiental mediante la matriz de Leopold teniendo en cuenta el mayor impacto que existirá durante el proceso de ejecución de la carretera, se realizaron varias acciones que

interfieren en el medio ambiente, además se tomó en consideración la mitigación y acciones a realizar para poder contrarrestar su efecto.

- 6)** Se realizó el presupuesto general del proyecto teniendo un presupuesto total de S/. 6, 084,134.47 y con un costo directo de S/. 4,628,407.69.

III. RECOMENDACIONES

- 7)** Es recomendable usar el afirmado existente como sub base con la condición de que reciba una compensación óptima.
- 8)** Se recomienda ejecutar los planes de manejos para la protección ambiental señalados.
- 9)** El proyecto de investigación se deberá ejecutar de manera inmediata para así poder tener soluciones a los problemas que tienen los caseríos de El Hospital, Tayabal, Paybal y Chaguin en la actualidad.
- 10)** La ejecución del presente proyecto deberá ser realizado de acuerdo a los planos elaborados y a las especificaciones técnicas presentadas correspondiente a cada partida, bajo la dirección y supervisión de ingenieros encargados de la ejecución de la obra.

VII. REFERENCIAS

“Diseño Para El Mejoramiento De La Carretera De Las Manzanas Y Quillupampa, Distrito De Angamarca, Provincia De Santiago De Chuco – La Libertad” Abad Vela, Cesar Augusto & Rodriguez Tovalino, Oscar Denis. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2015.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (Perú). Manual: Criterios de Diseño de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectorales y de Afianzamientos Hídrico. Lima, 2010. 356 p.

CÁRDENAS Grisales, James. Diseño geométrico de carreteras. 2ª ed. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2013. 544 p.

CHOCONTÁ Rojas, Pedro Antonio. Diseño Geométrico de Vías. 3ª ed. Bogotá : Edición Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2011. 273 p.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (Perú). Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales – Decreto Legislativo N° 613. Lima, 1990. 39 p.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (Perú). Proyecto de Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Lima, 2009. 8 p.

EDITORIAL MACRO. Manual de Carreteras: “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, 1ª ed. Lima : Empresa Editora Macro E.I.R.L., 2015. 232 p.

“MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA AGALLPAMPA – SALPO, A NIVEL DE ASFALTADO, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD” Espejo Bayona, Johnattan Lucio & Garcia Rodriguez, Leonardo Leonel. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2014.

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE: CRUCE EL BADO – HOSPITAL, A NIVEL DE AFIRMADO, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD” Gómez Cubas, Patricia. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2014.

“DISEÑO DEL CAMINO A NIVEL DE AFIRMADO; PAPELILLO – HUAYGORRAL – SAN LORENZO – EL TAMBO, DISTRITO DE QUIRUVILCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD” Gamboa Aguilar, Sofía E. & Vega Miranda, Anny. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2015.

GARCÍA Trisolini, Eduardo. Manual práctico de mejoramiento de caminos vecinales y construcción de pequeños puentes. Febrero 2011. 35 p.

GÓMEZ Orea, Domingo & GÓMEZ Villarino, María Teresa. Evaluación de impacto ambiental. 3ª ed. Madrid : Mundi-Prensa Libros, 2013. 748 p.

“DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERÍOS CUCHANGA – CALLUNCHAS DEL DISTRITO DE SINSICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD” Luna Burgos, José Luis & Seminario Guarniz, Joan Antonio. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2012.

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL AFIRMADO DE LA CARRETERA CASERÍOS PACCHA – TAMBILLO- DISTRITO DE CACHICADAN – SANTIAGO DE CHUCO LA LIBERTAD” Medrano Agreda, Manuel Baltazar. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2015.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual de Carreteras – Diseño Geométrico. Lima, 2014. 328 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual de Carreteras – Suelos, Geología, Geotécnica y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos. Lima, 2014. 355 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Lima, 2016. 395 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima, 2013. 209 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual de Seguridad Vial. Lima, 2016. 326 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Lima, 2008. 172 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Reglamento Nacional de Vehículos. Lima, 2016. 121 p.

NICHOLAS J., Garber & LESTER A., Hoel. Ingeniería de Tránsito y de carreteras. 3ª. ed. México : Universidad de Virginia, Thomson Editores S.A. de C.V., 2006. 1170 p.

“MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL CHULUCANAS – TAMBOGRANDE DEL DPTO DE PIURA (LONG. 33.8 KM)” Palacios Intusca, D’gregori Lucana Cuadros, Zaida Emilin. Tesis (Ingeniero Civil). Piura : Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de Ingeniería Civil, 2012.

Revista SomosBarrickPerú. La Libertad, (5). Junio 2011

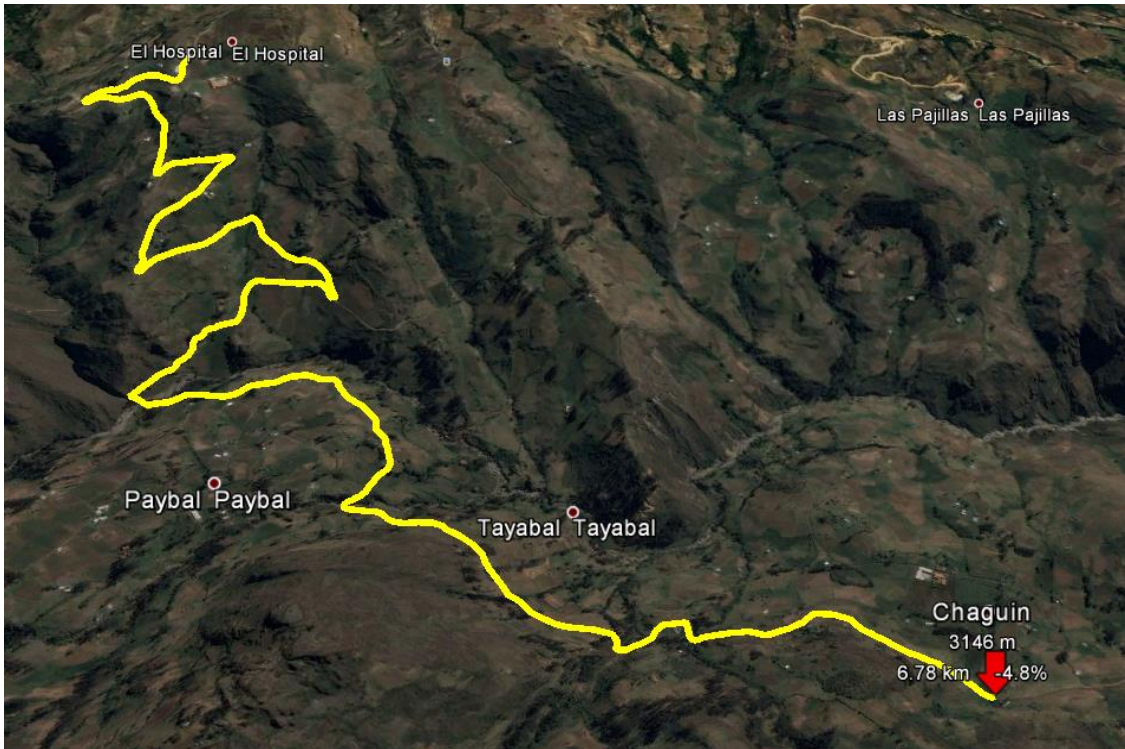
“DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE ALCANTARILLA DE LA CARRETERA SHAMBOYACU – LEJIA – PROVINCIA DE PICOTA” Santos Trigozo, Ruy Enrique. Tesis (Ingeniero Civil). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería Civil, 2011.

“ESTUDIO DE INGENIERÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS A NIVEL DE SUB-RASANTE PARA USO EN PROYECTOS DE VÍAS O CARRETERAS DE LA REGION LA LIBERTAD, ZONA NORTE” Toledo Sanchez, Carlos J. & Ventura Quispe, Sonia. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2013.

“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO SAN IGNACIO – LA FLORIDA, SINSICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD” Urtecho Velazquez, L. I.. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2011.

WRIGHT, Paul H. & DIXON, Karen. Ingeniería de Carreteras. 2ª ed. México :
LIMUSA WILEY S.A. DE C.V. Grupo Noriega Editores, 2011. 960 p.

ANEXOS



FUENTE: GOOGLE EARTH

Anexo N° 1 RUTA QUE CONECTA LOS CASERÍOS EL HOSPITAL Y CHAGUIN



Anexo N° 2 Estado actual de la vía.



Anexo N° 3 Carretera deteriorada con agua de lluvias empozada a un costado de la vía.



Anexo N° 4 Charcas de agua lo que produce el hundimiento de la carretera.



Anexo N° 5 Hundimiento de lado de la carretera.



Anexo N° 5 Presencia de lodo debido a la combinación de la tierra de la carretera y el agua de las lluvias.



Anexo N° 7 Marca de los pocos vehículos que transitan por esta carretera.



Anexo N° 6 Filtración del agua lo cual deja a la carretera insegura para la transitabilidad vehicular.



Anexo N° 9 Ganado y abundancia de vegetación de la zona.



Anexo N° 8 Alta presencia de piedras sueltas en la pista.



Anexo N° 10 Hundimiento y agua empozada al costado de la vía.



Anexo N° 11 Agua empozada de las lluvias por la inexistencia de cunetas.



Anexo N° 12 Filtración del agua lo cual deja a la carretera insegura para la transitabilidad vehicular.



Anexo N° 14 Equipos para realizar el levantamiento topográfico, tales como la estación total y su mira respectiva.



Anexo N° 13 Realización del levantamiento topográfico.



Anexo N° 16 Pontón de concreto armado en buen estado.



Anexo N° 15 Marcando el kilometraje.



Anexo N° 18 Realizando las calicatas para obtener las muestras necesarias para el estudio de suelos respectivo.



Anexo N° 17 Extracción de muestras de suelos de las calicatas.



Anexo N° 19 Colocación de muestras en sacos para CBR.



Anexo N° 20 Colocación de muestras en sacos para CBR.



Anexo N° 21 Colocación de muestras en bolsas herméticas.

**Anexo N° 22 CARTA DE ACEPTACIÓN DADA POR LA
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO
SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

SANTIAGO DE CHUCO, 22 DE MAYO DEL 2017

OFICIO N° 003-2017-MPSCH-LAST

A: **Ing. JORGE ADRIAN SALAS RUIZ**
Director de escuela de ing. civil

DE; **Ing. LUIS ALBERTO SALINAS TAMAYO**
Jefe de Estudios y Proyectos

Asunto: AUTORIZAR LOS ESTUDIOS DE PROYECTO DE TESIS

De mi especial consideración.

Es grato dirigirme a Ud. para saludarle atentamente y alcanzar ante su despacho, la aprobación del proyecto de tesis profesional titulada; **“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO CHAGUIN – EL HOSPITAL , DISTRITOS DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD” (6.7KM)**, de la alumna de la escuela profesional de ingeniería civil, **TAVARA UCAÑAY XIMENA DEL CARMEN**, luego de analizar la zona en estudio se aprobó que el alumno en mención haga los estudios correspondientes, ya que dicho proyecto está dentro de los proyectos que se necesitan realizar para este año fiscal el cual beneficiara a las personas de los caseríos mencionados.

Sin otro particular y esperando su conformidad me suscribo de Ud.

Atentamente,

Municipalidad Provincial Santiago de Chuco
Ing. Luis A. Salinas Tamayo
JEFE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco
Ing. LUIS SALINAS TAMAYO
JEFE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

**Anexo N° 23 RESULTADOS DE LA REALIZACIÓN
DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS EN EL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TRUJILLO**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

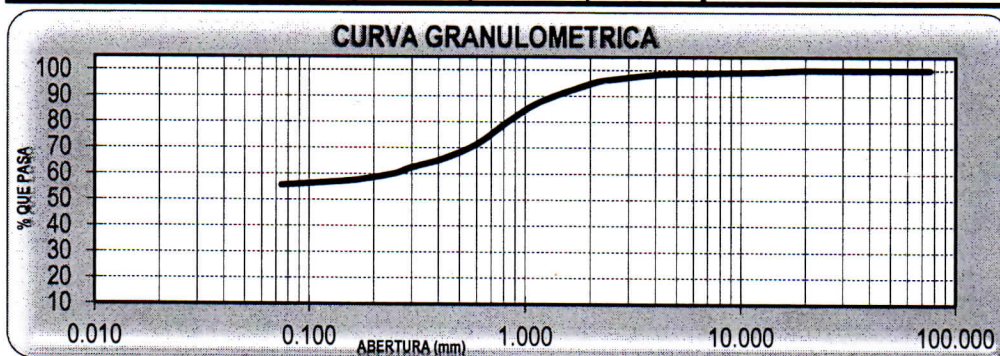
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 888.72

Peso perdido por lavado : 1111.28

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	11.62 %
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	L. Líquido : 32
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 25
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 7
1/2"	12.700	14.25	0.71	0.71	99.29	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	2.97	0.15	0.86	99.14	
1/4"	6.350	7.20	0.36	1.22	98.78	Clas. SUCS : ML Clas. AASHTO : A-4 (2)
No4	4.178	6.82	0.34	1.56	98.44	
8	2.360	46.84	2.34	3.90	96.10	Descripción de la Muestra SUCS: Limo arenoso. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 55.56% de finos.
10	2.000	27.15	1.36	5.26	94.74	
16	1.180	137.63	6.88	12.14	87.86	
20	0.850	145.76	7.29	19.43	80.57	
30	0.600	183.09	9.15	28.59	71.41	
40	0.420	112.70	5.64	34.22	65.78	
50	0.300	64.43	3.22	37.44	62.56	
60	0.250	47.88	2.39	39.84	60.16	
80	0.180	42.06	2.10	41.94	58.06	Descripción de la Calicata
100	0.150	15.89	0.79	42.73	57.27	
200	0.074	34.05	1.70	44.44	55.56	
< 200		1111.28	55.56	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			C-1 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

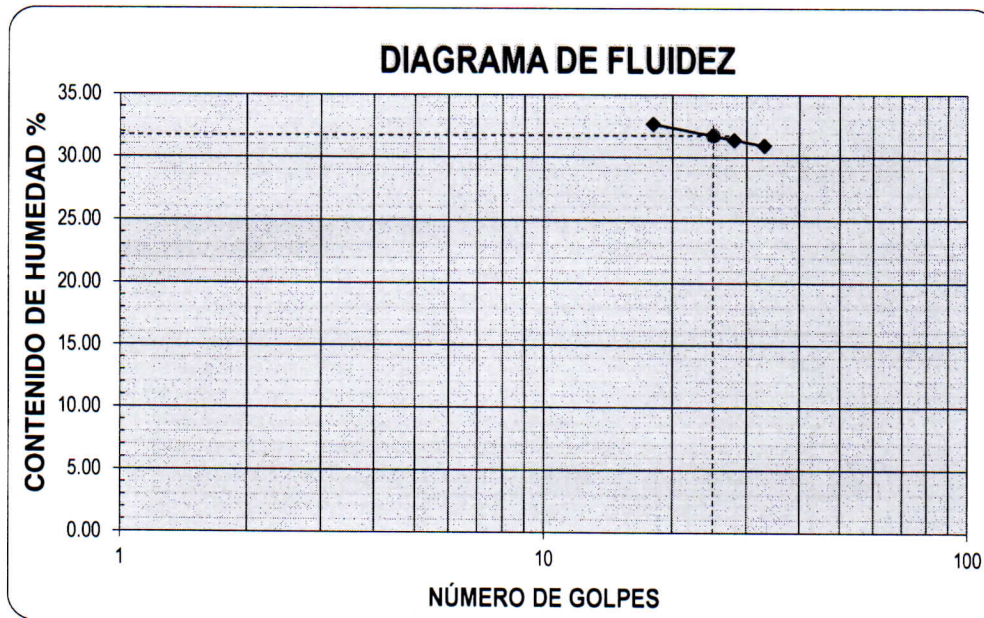
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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		
	18	28	33	-	-	
Nº de golpes						
Peso de tara (g)	10.10	10.33	10.82	10.48	9.96	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.04	14.84	16.66	12.47	12.44	
Peso tara + suelo seco (g)	13.07	13.76	15.28	12.07	11.94	
Contenido de Humedad %	32.66	31.38	30.94	25.19	25.24	
Límites %	32			25		



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c = -6.5272 \log(x) + 40.85334$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alínder Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	14.14	14.03	14.35
Peso del tarro + suelo humedo (g)	51.74	45.66	59.39
Peso del tarro + suelo seco (g)	47.85	42.37	54.67
Peso del suelo seco (g)	33.71	28.34	40.32
Peso del agua (g)	3.89	3.29	4.72
% de humedad (%)	11.54	11.60	11.72
% de humedad promedio (%)	11.62		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS

Inj. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

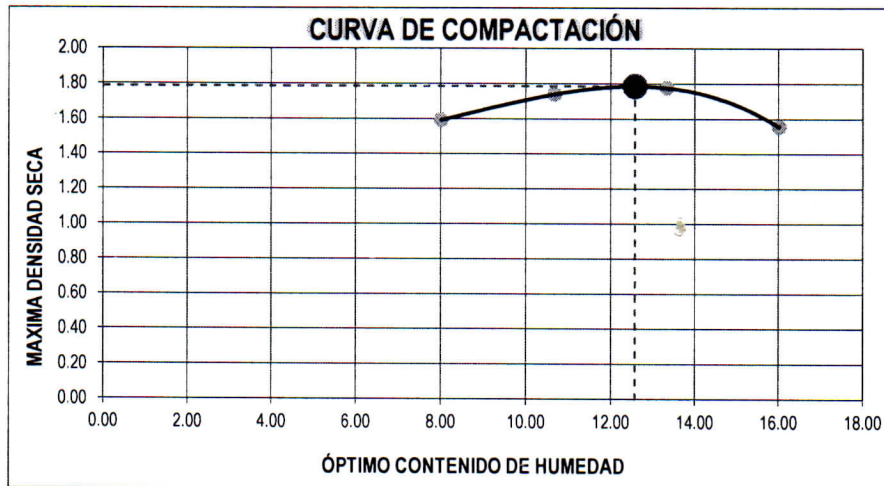
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5885	6075	6155	5965		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1605	1795	1875	1685		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.72	1.92	2.01	1.80		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	99.75	108.48	94.69	121.73		
Peso del suelo seco + tara (g)	93.09	99.00	84.78	106.37		
Peso del agua (g)	6.66	9.48	9.91	15.37		
Peso de la tara (g)	9.91	10.14	10.49	10.36		
Peso del suelo seco (g)	83.18	88.86	74.30	96.01		
% de humedad (%)	8.00	10.67	13.34	16.01		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.59	1.74	1.78	1.56		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.784
Óptimo contenido de humedad (%)	12.58

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGO DE CHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11840		11625		11385	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4285		4070		3830	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.021		1.921		1.808	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	94.72		101.09		88.95	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.19		90.52		80.24	
Peso del agua (g)	9.53		10.57		8.71	
Peso de la cápsula (g)	10.52		10.33		10.12	
Peso del suelo seco (g)	74.67		80.18		70.12	
% de humedad (%)	12.76		13.18		12.42	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.79		1.70		1.61	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.691	2.691	2.119	2.479	2.479	1.952	2.550	2.550	2.008
48 hrs	3.081	3.081	2.426	2.656	2.656	2.091	2.727	2.727	2.147
72 hrs	3.329	3.329	2.621	3.046	3.046	2.398	3.116	3.116	2.454
96 hrs	3.329	3.329	2.621	3.046	3.046	2.398	3.116	3.116	2.454

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	12	128.3	42.8	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	22	212.2	70.7	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1	12	128.3	42.8
0.100	39	356.7	118.9	28	262.6	87.5	17	170.2	56.7
0.125	48	430.5	143.5	34	312.9	104.3	23	220.6	73.5
0.150	55	489.3	163.1	41	371.7	123.9	29	270.9	90.3
0.200	68	598.6	199.5	51	455.7	151.9	40	363.3	121.1
0.300	84	733.1	244.4	66	581.7	193.9	55	489.3	163.1
0.400	93	808.8	269.6	75	657.4	219.1	64	564.9	188.3
0.500	98	850.9	283.6	78	682.6	227.5	66	581.7	193.9

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000

Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

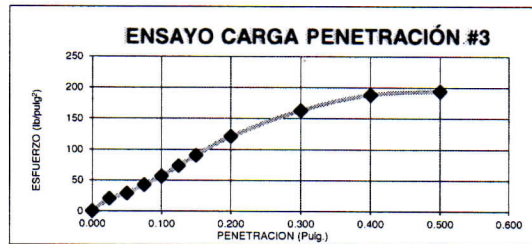
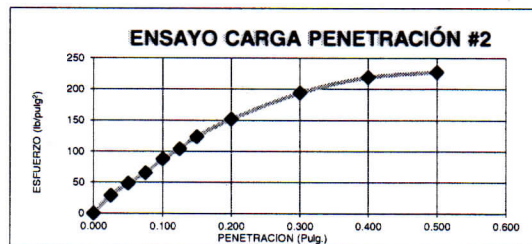
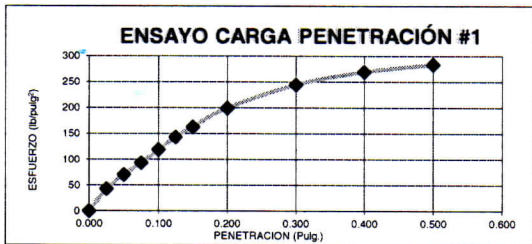
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883

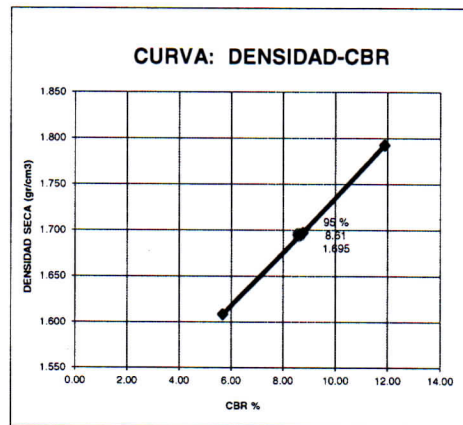
PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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	118.9	1000	11.89	9.529
2	0.100	87.5	1000	8.75	10.570
3	0.100	56.7	1000	5.67	8.709

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	199.5	1500	13.30	9.529
2	0.200	151.9	1500	10.13	10.570
3	0.200	121.1	1500	8.07	8.709



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.784
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.695
Optimo contenido de humedad	(%) 12.58
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 11.89
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 8.61

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Inj. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

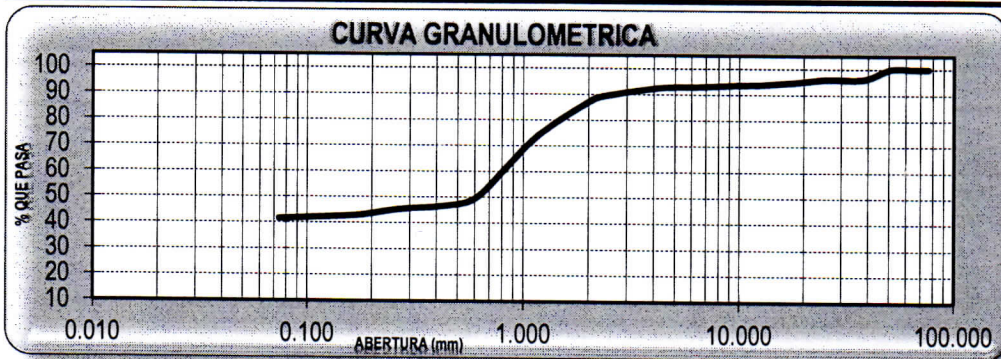
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1169.96

Peso perdido por lavado : 830.04

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	11.12 %	
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	78.17	3.91	3.91	96.09	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	3.91	96.09		L. Líquido : 32
3/4"	19.050	22.35	1.12	5.03	94.97		L. Plástico : 24
1/2"	12.700	21.35	1.07	6.09	93.91	Ind. Plasticidad : 8	
3/8"	9.525	4.81	0.24	6.33	93.67	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	13.00	0.65	6.98	93.02		
No4	4.178	9.15	0.46	7.44	92.56		
8	2.360	63.62	3.18	10.62	89.38	Clas. SUCS : SM	
10	2.000	45.44	2.27	12.89	87.11	Clas. AASHTO : A-4 (1)	
16	1.180	256.23	12.81	25.71	74.29	Descripción de la Muestra	
20	0.850	242.40	12.12	37.83	62.17		
30	0.600	255.20	12.76	50.59	49.41		
40	0.420	59.21	2.96	53.55	46.45	SUCS: Arena limosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 41.5% de finos.	
50	0.300	15.94	0.80	54.34	45.66		
60	0.250	13.58	0.68	55.02	44.98		
80	0.180	38.61	1.93	56.95	43.05		
100	0.150	8.95	0.45	57.40	42.60		
200	0.074	21.95	1.10	58.50	41.50	Descripción de la Calicata	
< 200		830.04	41.50	100.00	0.00		C-2 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m	



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alondor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

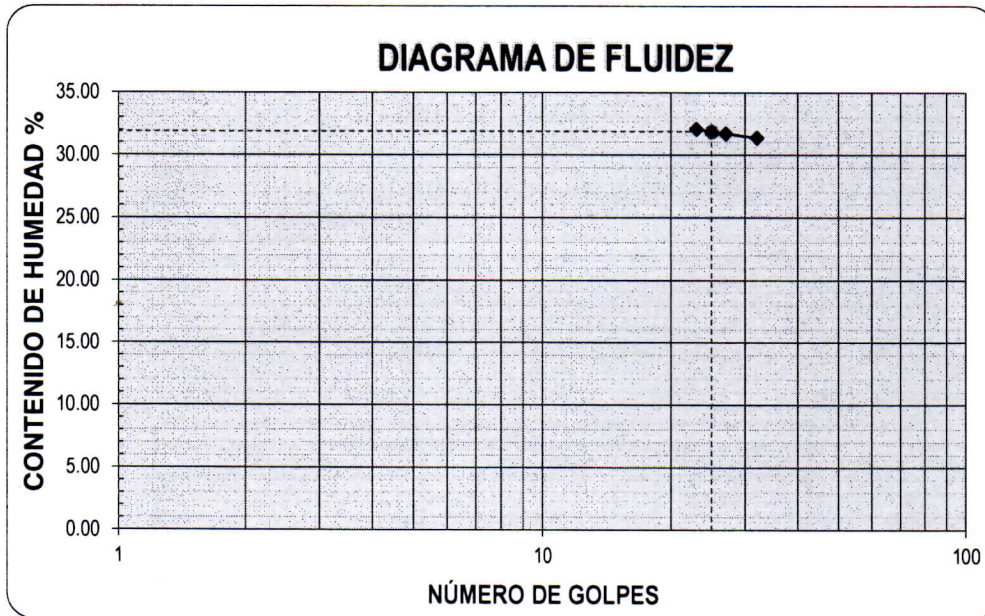
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	23	27	32	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	12.01	10.00	10.35	9.80	11.26
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.20	14.24	14.83	11.86	13.42
Peso tara + suelo seco (g)	15.94	13.22	13.76	11.46	13.00
Contenido de Humedad %	32.06	31.70	31.38	24.16	24.20
Límites %	32			24	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: -4.76056 \log(x) + 38.54365$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindoy Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	13.92	14.16	14.12
Peso del tarro + suelo humedo (g)	45.10	47.21	51.77
Peso del tarro + suelo seco (g)	42.00	43.91	47.98
Peso del suelo seco (g)	28.08	29.75	33.86
Peso del agua (g)	3.10	3.30	3.79
% de humedad (%)	11.06	11.11	11.20
% de humedad promedio (%)	11.12		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

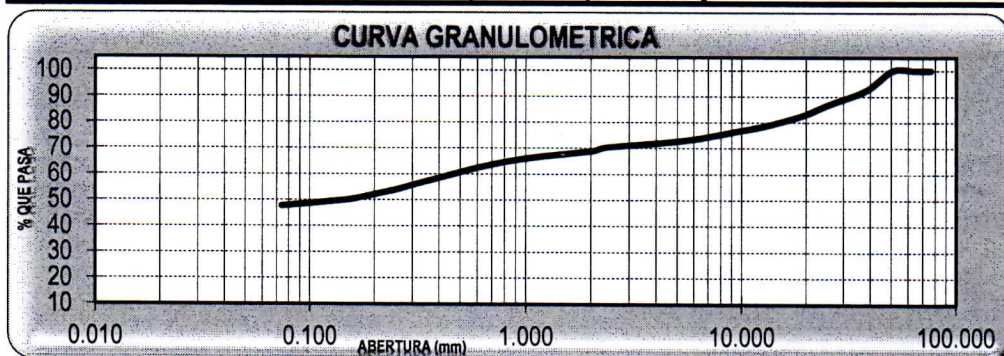
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 889.12

Peso perdido por lavado : 810.88

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	16.53 %
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	129.52	7.62	7.62	92.38	L. Líquido : 34 L. Plástico : 27 Ind. Plasticidad : 7
1"	25.400	92.83	5.46	13.08	86.92	
3/4"	19.050	73.52	4.32	17.40	82.60	
1/2"	12.700	68.64	4.04	21.44	78.56	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : GM Clas. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525	32.95	1.94	23.38	76.62	
1/4"	6.350	47.31	2.78	26.16	73.84	
No4	4.178	30.24	1.78	27.94	72.06	Descripción de la Muestra SUCS: Grava limosa con arena. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 47.7% de finos.
8	2.360	28.57	1.68	29.62	70.38	
10	2.000	27.28	1.60	31.23	68.77	
16	1.180	33.95	2.00	33.22	66.78	Descripción de la Calicata C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
20	0.850	29.15	1.71	34.94	65.06	
30	0.600	44.68	2.63	37.57	62.43	
40	0.420	58.32	3.43	41.00	59.00	
50	0.300	54.64	3.21	44.21	55.79	
60	0.250	31.83	1.87	46.08	53.92	
80	0.180	44.52	2.62	48.70	51.30	
100	0.150	21.22	1.25	49.95	50.05	
200	0.074	39.95	2.35	52.30	47.70	
< 200		810.88	47.70	100.00	0.00	
Total		1700.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

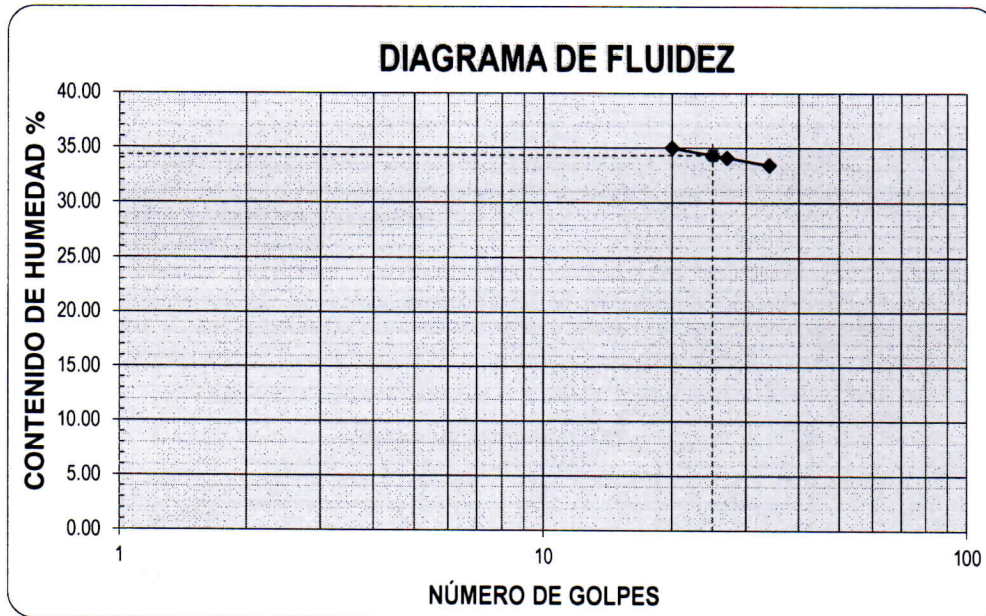
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	27	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	11.11	10.35	9.93	9.95	12.07
Peso de tara + suelo húmedo (g)	19.21	14.09	14.96	12.39	14.08
Peso tara + suelo seco (g)	17.11	13.14	13.70	11.87	13.65
Contenido de Humedad %	35.00	34.09	33.42	27.15	27.18
Límites %	34			27	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: -6.84859 \log(x) + 43.91022$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	14.10	14.22	14.31
Peso del tarro + suelo humedo (g)	52.17	56.75	59.89
Peso del tarro + suelo seco (g)	46.79	50.72	53.39
Peso del suelo seco (g)	32.69	36.50	39.08
Peso del agua (g)	5.38	6.03	6.50
% de humedad (%)	16.44	16.51	16.62
% de humedad promedio (%)	16.53		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

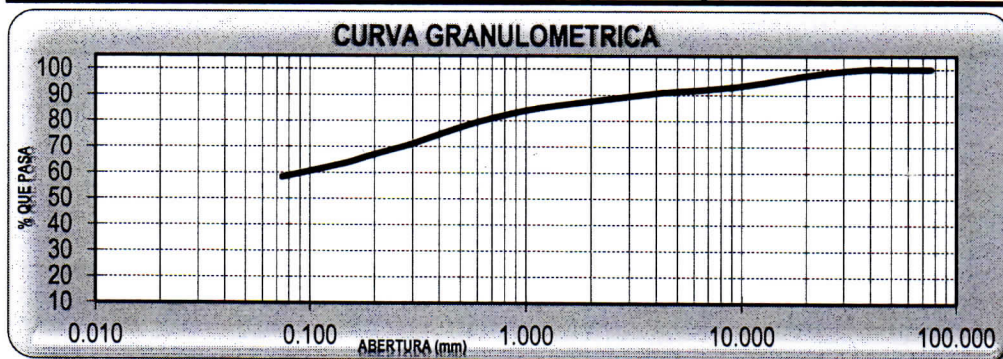
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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 : 1700.00
Peso de muestra seca luego de lavado : 709.58
Peso perdido por lavado : 990.42

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	17.98 %
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	22.64	1.33	1.33	98.67	
3/4"	19.050	23.71	1.39	2.73	97.27	
1/2"	12.700	42.56	2.50	5.23	94.77	L. Líquido : 38
3/8"	9.525	25.01	1.47	6.70	93.30	L. Plástico : 29
1/4"	6.350	23.69	1.39	8.09	91.91	Ind. Plasticidad : 9
No4	4.178	17.45	1.03	9.12	90.88	Clasificación de la Muestra
8	2.360	43.42	2.55	11.68	88.32	
10	2.000	12.46	0.73	12.41	87.59	Clas. SUCS : ML
16	1.180	42.95	2.53	14.93	85.07	Clas. AASHTO : A-4 (4)
20	0.850	39.63	2.33	17.27	82.73	Descripción de la Muestra
30	0.600	53.77	3.16	20.43	79.57	
40	0.420	70.88	4.17	24.60	75.40	
50	0.300	72.13	4.24	28.84	71.16	
60	0.250	31.49	1.85	30.69	69.31	
80	0.180	56.64	3.33	34.03	65.97	
100	0.150	35.22	2.07	36.10	63.90	
200	0.074	95.93	5.64	41.74	58.26	Descripción de la Calicata
< 200		990.42	58.26	100.00	0.00	
Total		1700.00	100.00			C-4 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

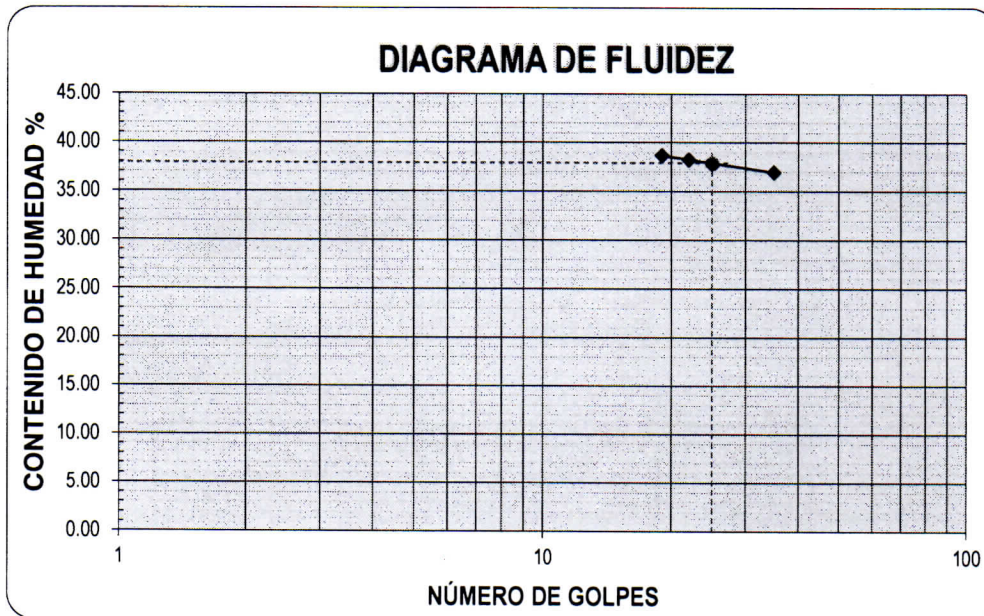
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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		
	19	22	35	-	-	
N° de golpes						
Peso de tara (g)	10.11	10.34	10.83	9.94	10.53	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.84	13.55	13.61	12.01	12.42	
Peso tara + suelo seco (g)	12.80	12.66	12.86	11.55	12.00	
Contenido de Humedad %	38.66	38.23	36.95	28.50	28.52	
Límites %	38			29		



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-6.46741 \log(x) + 46.93193$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	14.15	14.12	14.36
Peso del tarro + suelo humedo (g)	56.15	52.72	64.45
Peso del tarro + suelo seco (g)	49.77	46.84	56.79
Peso del suelo seco (g)	35.62	32.72	42.43
Peso del agua (g)	6.38	5.88	7.66
% de humedad (%)	17.90	17.97	18.06
% de humedad promedio (%)	17.98		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

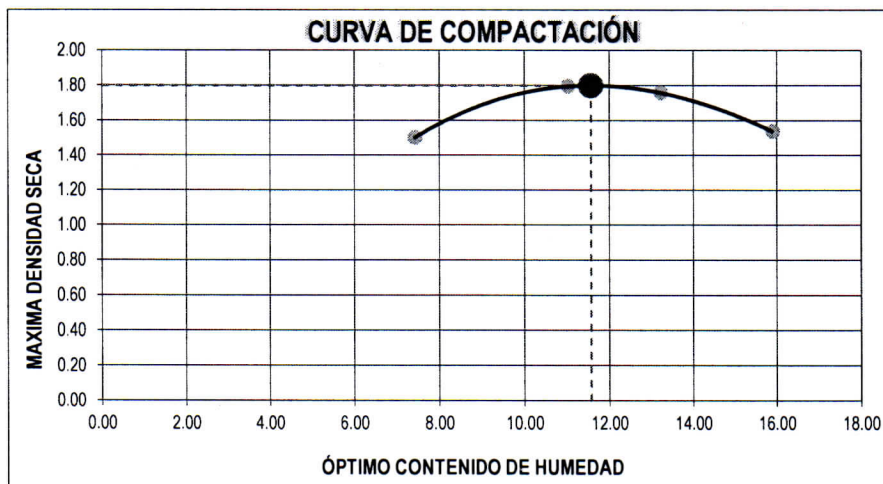
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5785	6140	6135	5940		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1505	1860	1855	1660		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.61	1.99	1.99	1.78		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.05	109.64	94.38	121.22		
Peso del suelo seco + tara (g)	91.95	99.78	84.58	106.02		
Peso del agua (g)	6.10	9.87	9.80	15.21		
Peso de la tara (g)	9.74	10.25	10.45	10.31		
Peso del suelo seco (g)	82.21	89.53	74.13	95.70		
% de humedad (%)	7.42	11.02	13.22	15.89		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.50	1.79	1.76	1.54		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.798
Óptimo contenido de humedad (%)	11.56

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Inj. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11825		11575		11330	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4270		4020		3775	
Volumen del molde (cm³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.014		1.897		1.782	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	94.60		100.65		88.52	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.78		91.24		80.54	
Peso del agua (g)	8.82		9.41		7.97	
Peso de la cápsula (g)	10.51		10.29		10.07	
Peso del suelo seco (g)	75.27		80.95		70.47	
% de humedad (%)	11.71		11.63		11.32	
Densidad de Suelo Seco (g/cm³)	1.80		1.70		1.60	

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	3.115	3.115	2.453	2.806	2.806	2.209	2.734	2.734	2.153
48 hrs	3.305	3.305	2.602	2.948	2.948	2.322	2.853	2.853	2.247
72 hrs	3.329	3.329	2.621	2.972	2.972	2.340	2.877	2.877	2.265
96 hrs	3.329	3.329	2.621	2.972	2.972	2.340	2.877	2.877	2.265

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²
0.025	12	128.3	42.8	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	21	203.8	67.9	13	136.7	45.6	7	86.4	28.8
0.075	29	270.9	90.3	19	187.0	62.3	11	119.9	40.0
0.100	37	337.8	112.6	26	245.8	81.9	16	161.9	54.0
0.125	45	405.3	135.1	32	296.1	98.7	22	212.2	70.7
0.150	52	464.1	154.7	38	346.5	115.5	27	254.2	84.7
0.200	64	564.9	188.3	48	430.5	143.5	37	338.1	112.7
0.300	79	691.0	230.3	62	548.1	182.7	51	455.7	151.9
0.400	88	766.7	255.6	70	615.4	205.1	60	531.3	177.1
0.500	92	800.4	266.8	74	649.0	216.3	62	548.1	182.7

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

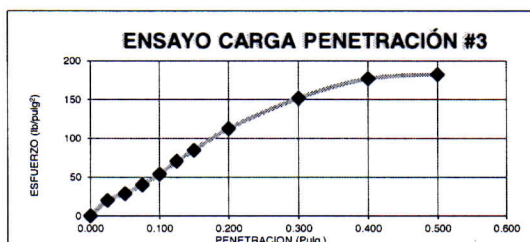
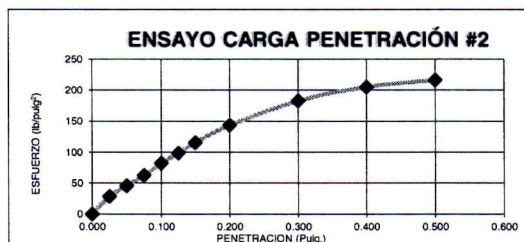
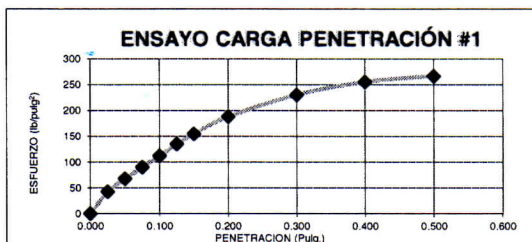
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

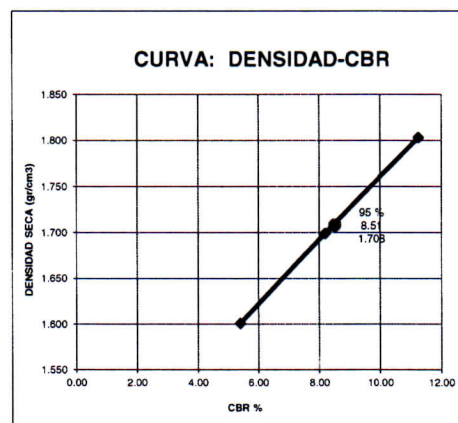
MUESTRA : C-4 / E-1 / KM 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	112.6	1000	11.26	8.816
2	0.100	81.9	1000	8.19	9.412
3	0.100	54.0	1000	5.40	7.974

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	188.3	1500	12.55	8.816
2	0.200	143.5	1500	9.57	9.412
3	0.200	112.7	1500	7.51	7.974



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.798
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.708
Optimo contenido de humedad	(%) 11.56
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 11.26
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 8.51

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

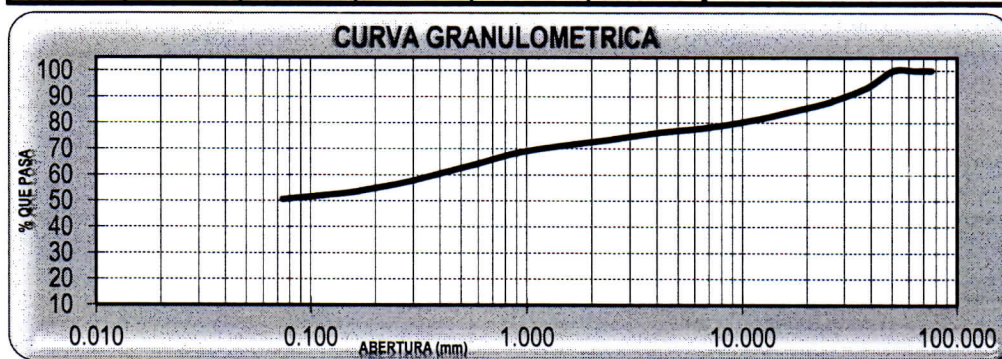
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 840.66

Peso perdido por lavado : 859.34

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	18.64 %	
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	111.17	6.54	6.54	93.46	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	93.50	5.50	12.04	87.96		L. Líquido : 39
3/4"	19.050	44.18	2.60	14.64	85.36		L. Plástico : 27
1/2"	12.700	58.20	3.42	18.06	81.94	Ind. Plasticidad : 12	
3/8"	9.525	33.01	1.94	20.00	80.00	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	37.26	2.19	22.20	77.80		
No4	4.178	24.19	1.42	23.62	76.38		Clas. SUCS : ML
8	2.360	50.70	2.98	26.60	73.40	Clas. AASHTO : A-6 (4)	
10	2.000	12.72	0.75	27.35	72.65	Descripción de la Muestra	
16	1.180	42.92	2.52	29.87	70.13		
20	0.850	37.19	2.19	32.06	67.94		
30	0.600	61.01	3.59	35.65	64.35	SUCS: Limo arenoso con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.55% de finos.	
40	0.420	57.37	3.37	39.02	60.98		
50	0.300	53.58	3.15	42.18	57.82		
60	0.250	24.76	1.46	43.63	56.37		
80	0.180	36.37	2.14	45.77	54.23		
100	0.150	18.98	1.12	46.89	53.11	Descripción de la Calicata	
200	0.074	43.55	2.56	49.45	50.55		
< 200		859.34	50.55	100.00	0.00		C-5 E-1
Total		1700.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m	



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

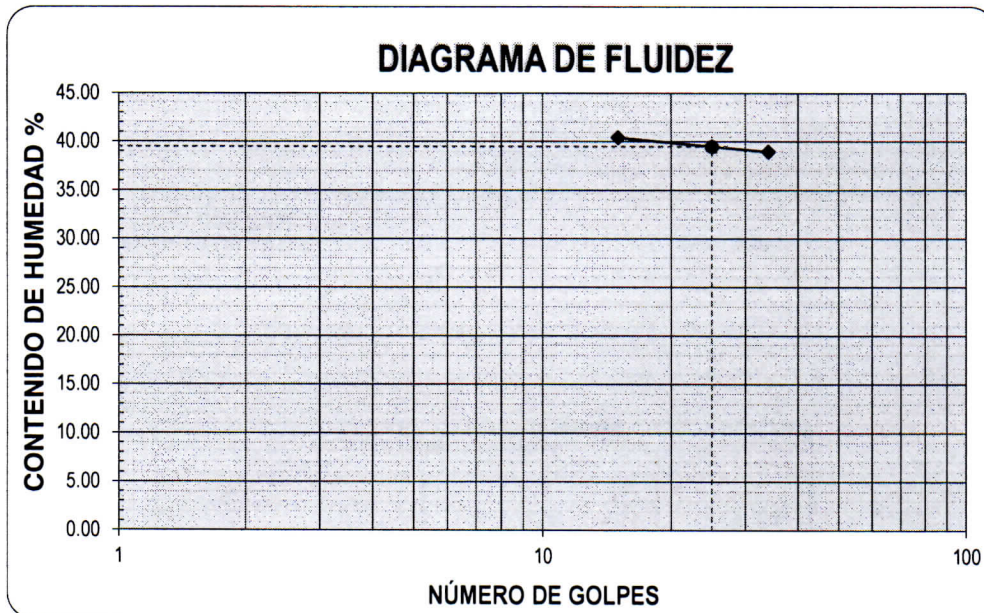
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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		
	Nº de golpes	15	25	34	-	-
Peso de tara (g)	10.23	9.71	10.19	9.95	9.83	
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.81	12.09	12.83	12.29	12.17	
Peso tara + suelo seco (g)	12.78	11.42	12.09	11.79	11.67	
Contenido de Humedad %	40.39	39.48	38.95	27.18	27.19	
Límites %	39			27		



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-4.06539 \log(x) + 45.17342$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Inq. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	14.04	14.26	14.24
Peso del tarro + suelo humedo (g)	45.63	55.59	52.38
Peso del tarro + suelo seco (g)	40.68	49.10	46.37
Peso del suelo seco (g)	26.64	34.84	32.13
Peso del agua (g)	4.95	6.49	6.01
% de humedad (%)	18.58	18.63	18.70
% de humedad promedio (%)	18.64		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

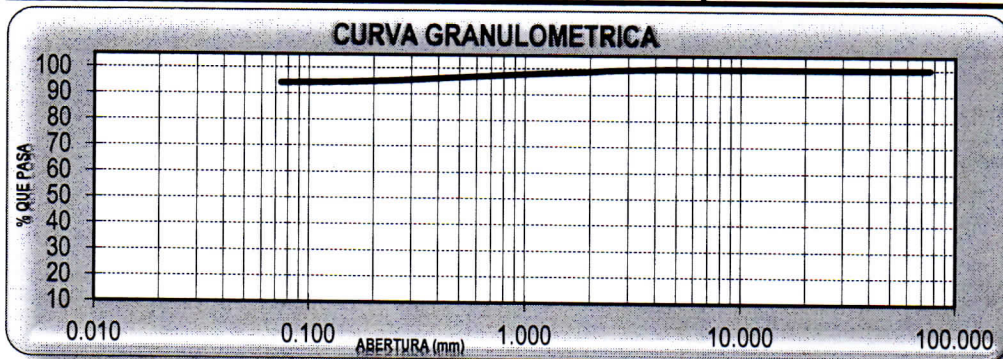
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 100.54

Peso perdido por lavado : 1599.46

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	18.35 %
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	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 41
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 32
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 9
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	
No4	4.178	1.08	0.06	0.06	99.94	Clas. SUCS : ML
8	2.360	10.25	0.60	0.67	99.33	Clas. AASHTO : A-5 (11)
10	2.000	7.62	0.45	1.11	98.89	Descripción de la Muestra
16	1.180	13.41	0.79	1.90	98.10	
20	0.850	10.21	0.60	2.50	97.50	SUCS: Limo. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 94.09% de finos.
30	0.600	11.33	0.67	3.17	96.83	
40	0.420	12.14	0.71	3.88	96.12	
50	0.300	11.77	0.69	4.58	95.42	
60	0.250	5.68	0.33	4.91	95.09	
80	0.180	6.32	0.37	5.28	94.72	
100	0.150	4.51	0.27	5.55	94.45	
200	0.074	6.22	0.37	5.91	94.09	
< 200		1599.46	94.09	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		1700.00	100.00			
						C-6 E-1
						Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

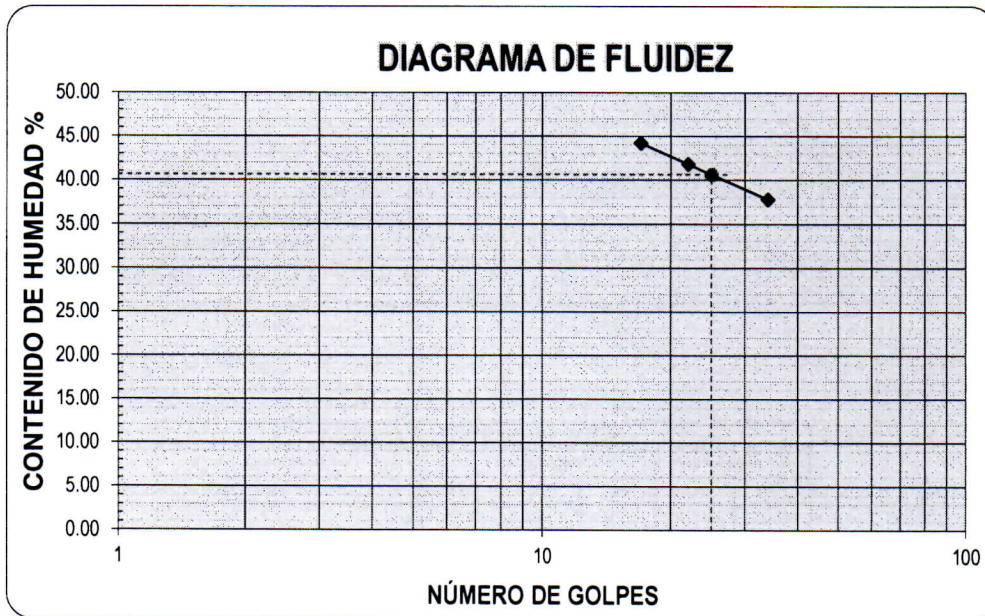
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	22	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.46	9.88	9.99	10.31	10.14
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.55	14.80	12.98	12.14	12.22
Peso tara + suelo seco (g)	13.99	13.35	12.16	11.70	11.72
Contenido de Humedad %	44.19	41.81	37.79	31.67	31.67
Límites %	41			32	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: -21.27567 \log(x) + 70.37126$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (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)	14.38	14.16	14.59
Peso del tarro + suelo humedo (g)	44.47	46.85	51.05
Peso del tarro + suelo seco (g)	39.81	41.78	45.39
Peso del suelo seco (g)	25.43	27.62	30.80
Peso del agua (g)	4.66	5.07	5.66
% de humedad (%)	18.32	18.35	18.39
% de humedad promedio (%)	18.35		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

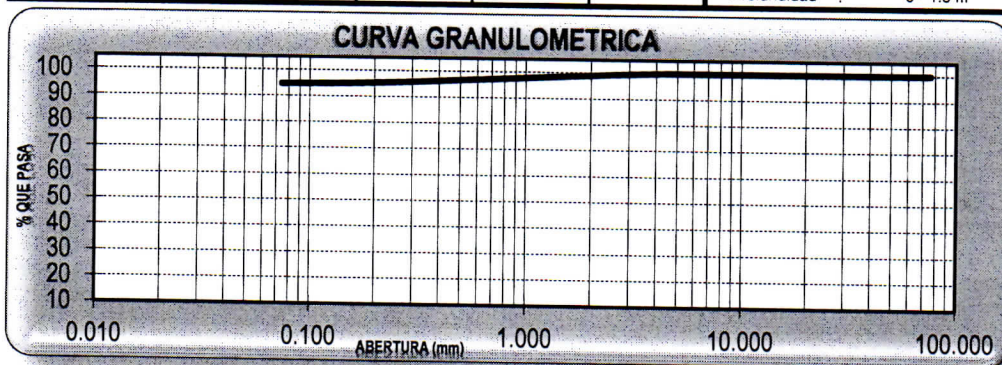
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 92.06

Peso perdido por lavado : 1607.94

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	20.8 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 45
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : 29
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 16	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
No4	4.178	0.98	0.06	0.06	99.94		Clas. SUCS : ML
8	2.360	11.75	0.69	0.75	99.25	Clas. AASHTO : A-7-6 (18)	
10	2.000	5.44	0.32	1.07	98.93	Descripción de la Muestra	
16	1.180	15.11	0.89	1.96	98.04		
20	0.850	9.11	0.54	2.49	97.51		
30	0.600	9.25	0.54	3.04	96.96	SUCS: Limo. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 94.58% de finos.	
40	0.420	10.59	0.62	3.66	96.34		
50	0.300	10.08	0.59	4.25	95.75		
60	0.250	4.08	0.24	4.49	95.51		
80	0.180	6.19	0.36	4.86	95.14		
100	0.150	3.13	0.18	5.04	94.96	Descripción de la Calicata	
200	0.074	6.35	0.37	5.42	94.58		
< 200		1607.94	94.58	100.00	0.00		
Total		1700.00	100.00			C-7 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m	



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alínder Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Microsuelos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

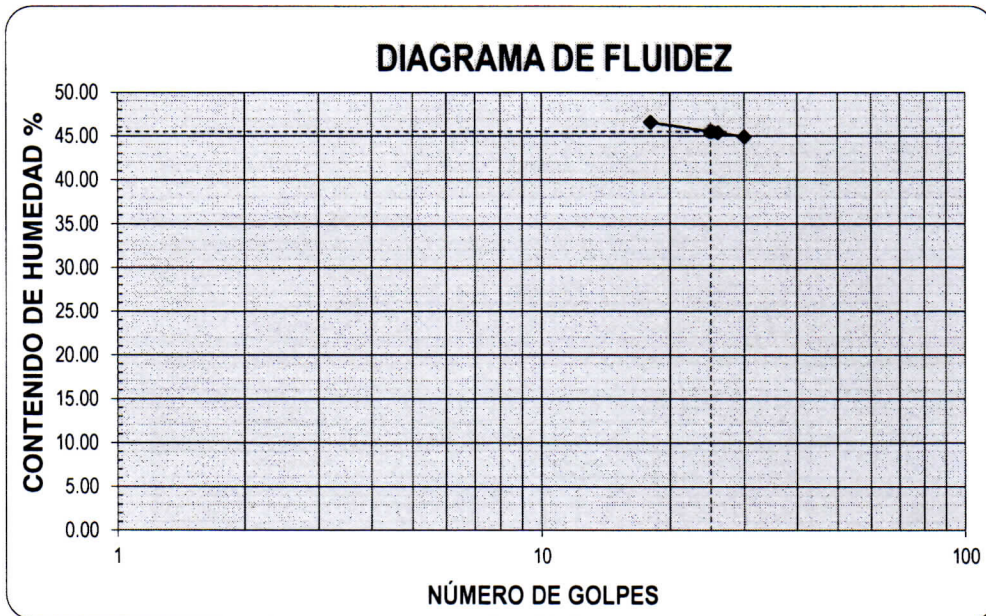
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	26	30	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	10.28	11.24	9.72	8.87	9.80
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.01	15.49	13.69	9.18	10.16
Peso tara + suelo seco (g)	14.19	14.16	12.46	9.11	10.08
Contenido de Humedad %	46.55	45.36	44.89	28.69	28.68
Límites %	45			29	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c = -7.46817 \log(x) + 55.9219$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE	:	ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.23	14.25	14.44
Peso del tarro + suelo humedo (g)	43.91	48.97	50.40
Peso del tarro + suelo seco (g)	38.80	42.99	44.20
Peso del suelo seco (g)	24.57	28.74	29.76
Peso del agua (g)	5.11	5.98	6.20
% de humedad (%)	20.78	20.81	20.82
% de humedad promedio (%)	20.80		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

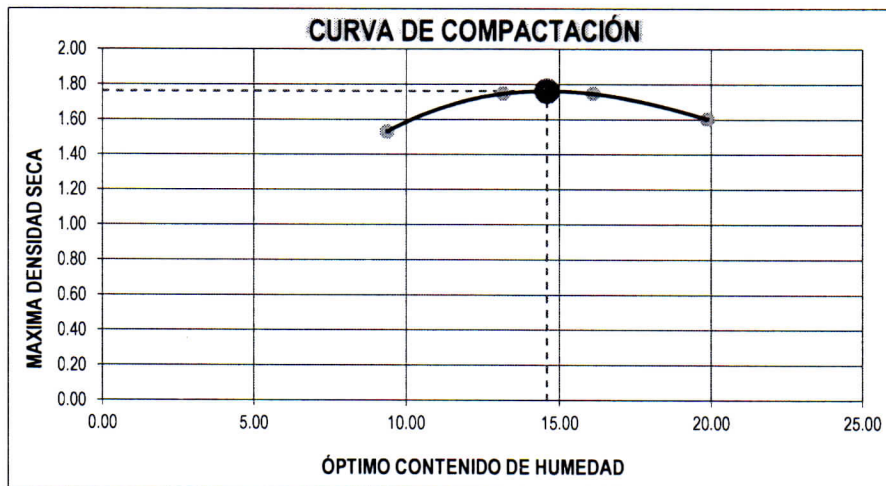
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5840	6125	6170	6070		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1560	1845	1890	1790		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.67	1.98	2.03	1.92		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.98	109.38	94.92	123.88		
Peso del suelo seco + tara (g)	91.34	97.84	83.22	105.08		
Peso del agua (g)	7.65	11.53	11.71	18.80		
Peso de la tara (g)	9.83	10.23	10.51	10.54		
Peso del suelo seco (g)	81.51	87.62	72.71	94.54		
% de humedad (%)	9.38	13.16	16.10	19.88		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.53	1.75	1.75	1.60		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.761
Óptimo contenido de humedad (%)	14.59

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO *	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11900		11575		11305	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4345		4020		3750	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.051		1.897		1.771	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.20		100.65		88.32	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	84.21		89.26		78.23	
Peso del agua (g)	10.99		11.39		10.09	
Peso de la cápsula (g)	10.58		10.29		10.05	
Peso del suelo seco (g)	73.63		78.97		68.18	
% de humedad (%)	14.93		14.43		14.80	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.78		1.66		1.54	

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	3.343	3.343	2.633	2.833	2.833	2.231	2.522	2.522	1.986
48 hrs	3.542	3.542	2.789	3.032	3.032	2.387	2.748	2.748	2.164
72 hrs	3.598	3.598	2.833	3.060	3.060	2.409	2.777	2.777	2.186
96 hrs	3.598	3.598	2.833	3.060	3.060	2.409	2.777	2.777	2.186

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	10		25	10			
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	11	119.9	40.0	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	20	195.4	65.1	13	136.7	45.6	7	86.4	28.8
0.075	27	254.2	84.7	18	178.6	59.5	11	119.9	40.0
0.100	35	323.7	107.9	25	237.4	79.1	16	161.9	54.0
0.125	43	388.5	129.5	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1
0.150	49	438.9	146.3	36	329.7	109.9	25	237.4	79.1
0.200	60	531.3	177.1	45	405.3	135.1	35	321.3	107.1
0.300	74	649.0	216.3	58	514.5	171.5	48	430.5	143.5
0.400	82	716.3	238.8	66	581.7	193.9	56	497.7	165.9
0.500	86	749.9	250.0	69	607.0	202.3	58	514.5	171.5

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

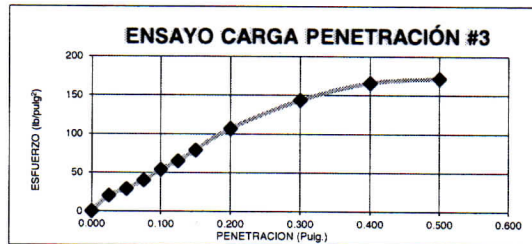
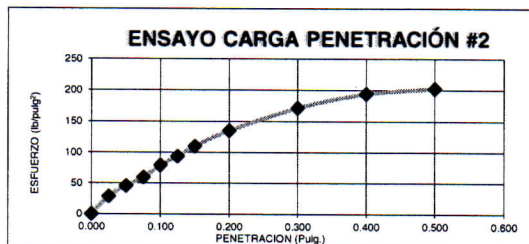
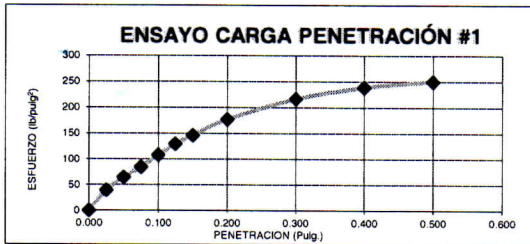
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUUILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUUILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-7 / E-1 / KM 06+800 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

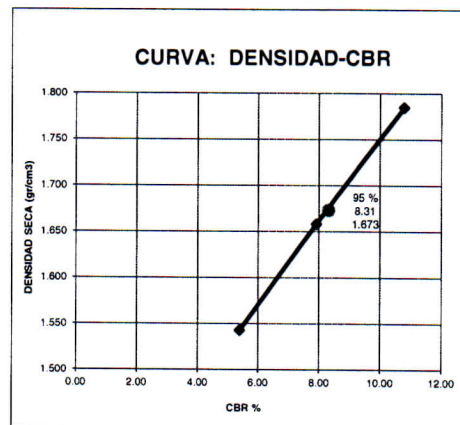


VALORES CORREGIDOS

Table with 6 columns: MOLDE N°, PENETRACIÓN (pulg), PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²), PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²), CBR (%), DENSIDAD SECA (g/cm³). Rows 1-3.

Table with 6 columns: MOLDE N°, PENETRACIÓN (pulg), PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²), PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²), CBR (%), DENSIDAD SECA (g/cm³). Rows 1-3.

Table for PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557. Columns: Property, Value, Unit. Rows: Máxima densidad seca al 100%, Máxima densidad seca al 95%, Optimo contenido de humedad, CBR al 100%, CBR al 95%.



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

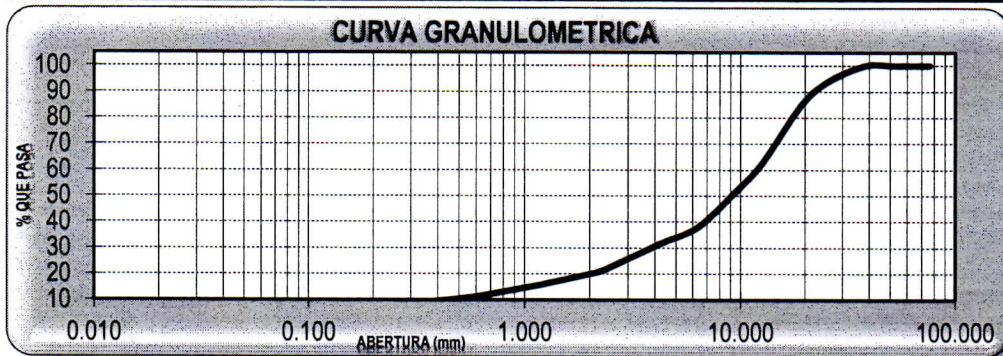
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1700.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1592.33

Peso perdido por lavado : 107.67

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.79 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	106.60	6.27	6.27	93.73		L. Líquido : 19
3/4"	19.050	154.83	9.11	15.38	84.62		L. Plástico : 12
1/2"	12.700	369.64	21.74	37.12	62.88	Ind. Plasticidad : 7	
3/8"	9.525	188.67	11.10	48.22	51.78	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	232.75	13.69	61.91	38.09		
No4	4.178	111.79	6.58	68.49	31.51		
8	2.360	166.04	9.77	78.25	21.75	Clas. SUCS : GW-GC Clas. AASHTO : A-2-4 (0)	
10	2.000	30.10	1.77	80.02	19.98		
16	1.180	72.10	4.24	84.27	15.73	Descripción de la Muestra	
20	0.850	37.36	2.20	86.46	13.54		
30	0.600	39.32	2.31	88.78	11.22	SUCS: Grava bien graduada con arcilla y arena . AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 6.33% de finos.	
40	0.420	25.52	1.50	90.28	9.72		
50	0.300	19.31	1.14	91.41	8.59		
60	0.250	8.00	0.47	91.88	8.12		
80	0.180	11.93	0.70	92.59	7.41		
100	0.150	6.00	0.35	92.94	7.06		
200	0.074	12.37	0.73	93.67	6.33	Descripción de la Calicata	
< 200		107.67	6.33	100.00	0.00		
Total		1700.00	100.00			Clas. SUCS : GW-GC Clas. AASHTO : A-2-4 (0) C-X E-X Profundidad : 0 - 0 m	



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Mutaciones

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

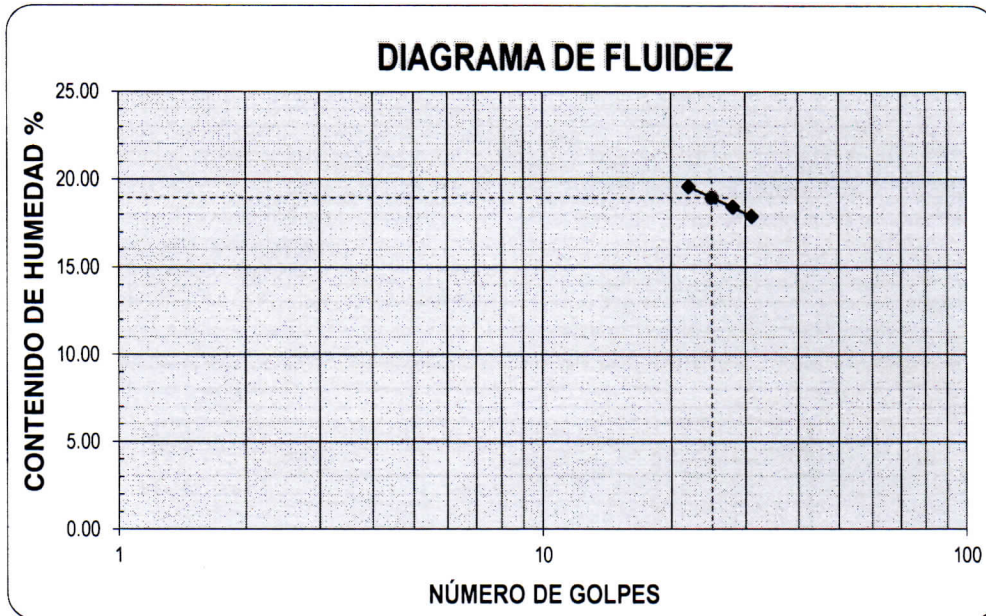
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	22	28	31	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	8.96	7.90	8.84	8.52	7.70
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.21	13.50	12.86	8.71	8.07
Peso tara + suelo seco (g)	13.35	12.63	12.25	8.69	8.03
Contenido de Humedad %	19.59	18.43	17.89	12.06	12.02
Límites %	19			12	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-11.42356 \log(x) + 34.92523$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.

Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.

Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 CHUCO
 Ing. José Alínder Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestras

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.22	14.06	14.43
Peso del tarro + suelo humedo (g)	63.67	60.39	73.09
Peso del tarro + suelo seco (g)	58.03	55.13	66.50
Peso del suelo seco (g)	43.81	41.07	52.07
Peso del agua (g)	5.64	5.26	6.59
% de humedad (%)	12.88	12.82	12.66
% de humedad promedio (%)	12.79		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Inq. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

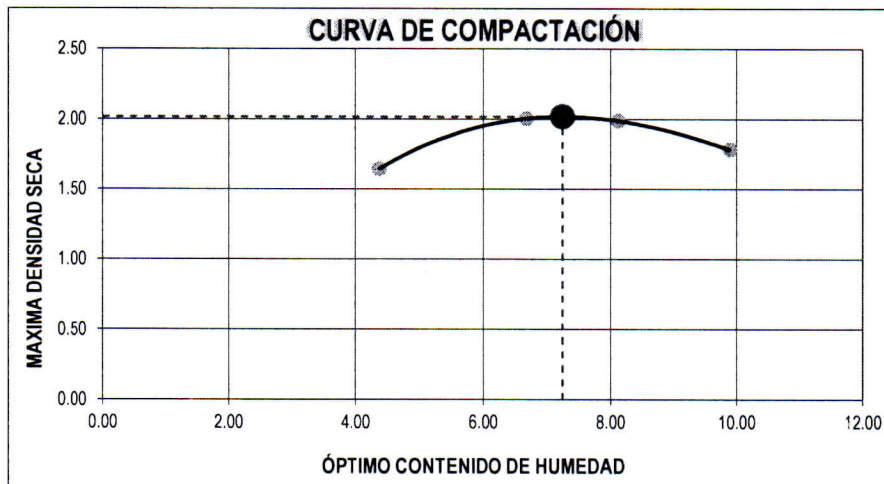
UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
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)	9400	10285	10310	9910		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3600	4485	4510	4110		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.71	2.14	2.15	1.96		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	159.32	183.66	158.62	202.24		
Peso del suelo seco + tara (g)	153.31	173.24	148.03	185.60		
Peso del agua (g)	6.02	10.43	10.59	16.65		
Peso de la tara (g)	15.82	17.17	17.56	17.20		
Peso del suelo seco (g)	137.48	156.07	130.46	168.39		
% de humedad (%)	4.38	6.68	8.12	9.89		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.64	2.00	1.99	1.78		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.016
Óptimo contenido de humedad (%)	7.24

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Departamento de Geotecnia y Mecánica de Suelos
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL – CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12125		11820		11525	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4570		4265		3970	
Volumen del molde (cm³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.156		2.013		1.874	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	97.00		102.78		90.04	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	91.15		96.42		84.64	
Peso del agua (g)	5.85		6.36		5.40	
Peso de la cápsula (g)	10.78		10.51		10.24	
Peso del suelo seco (g)	80.37		85.91		74.39	
% de humedad (%)	7.28		7.41		7.26	
Densidad de Suelo Seco (g/cm³)	2.01		1.87		1.75	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	0.748	0.748	0.589	0.668	0.668	0.526	0.606	0.606	0.477
48 hrs	0.792	0.792	0.623	0.711	0.711	0.560	0.661	0.661	0.521
72 hrs	0.798	0.798	0.629	0.718	0.718	0.565	0.687	0.687	0.541
96 hrs	0.798	0.798	0.629	0.718	0.718	0.565	0.687	0.687	0.541

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	56		25	25		10	10
		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²
0.025	70	615.4	205.1	42	380.1	126.7	25	237.4	79.1
0.050	125	1078.2	359.4	80	699.5	233.2	42	380.1	126.7
0.075	170	1457.7	485.9	114	985.6	328.5	66	581.7	193.9
0.100	218	1866.2	622.1	156	1339.6	446.5	97	842.5	280.8
0.125	266	2269.4	756.5	190	1626.5	542.2	128	1103.5	367.8
0.150	307	2616.9	872.3	224	1913.9	638.0	159	1364.9	455.0
0.200	376	3203.1	1067.7	283	2413.4	804.5	217	1854.7	618.2
0.300	462	3935.8	1311.9	362	3084.0	1028.0	300	2557.5	852.5
0.400	514	4380.0	1460.0	410	3492.5	1164.2	348	2965.0	988.3
0.500	538	4585.3	1528.4	431	3671.4	1223.8	362	3084.0	1028.0

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alirio Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

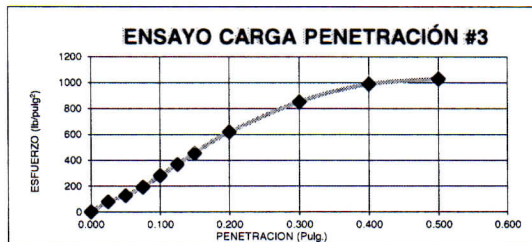
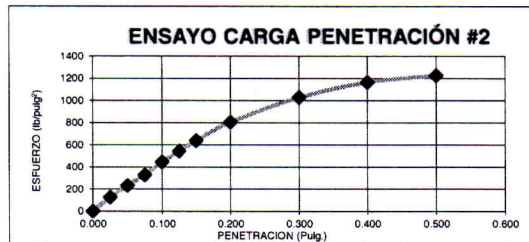
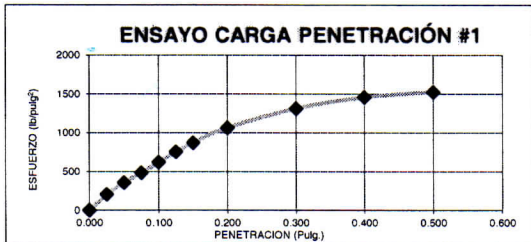
SOLICITANTE : TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : QUIRUVILCA - SANTIAGODECHUCO - LALIBERTAD

FECHA : OCTUBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

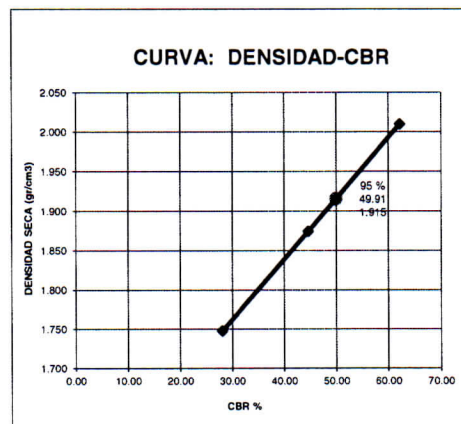
MUESTRA : C-X / E-X / KM 05+600 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	622.1	1000	62.21	5.848
2	0.100	446.5	1000	44.65	6.364
3	0.100	280.8	1000	28.08	5.404

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	1067.7	1500	71.18	5.848
2	0.200	804.5	1500	53.63	6.364
3	0.200	618.2	1500	41.22	5.404



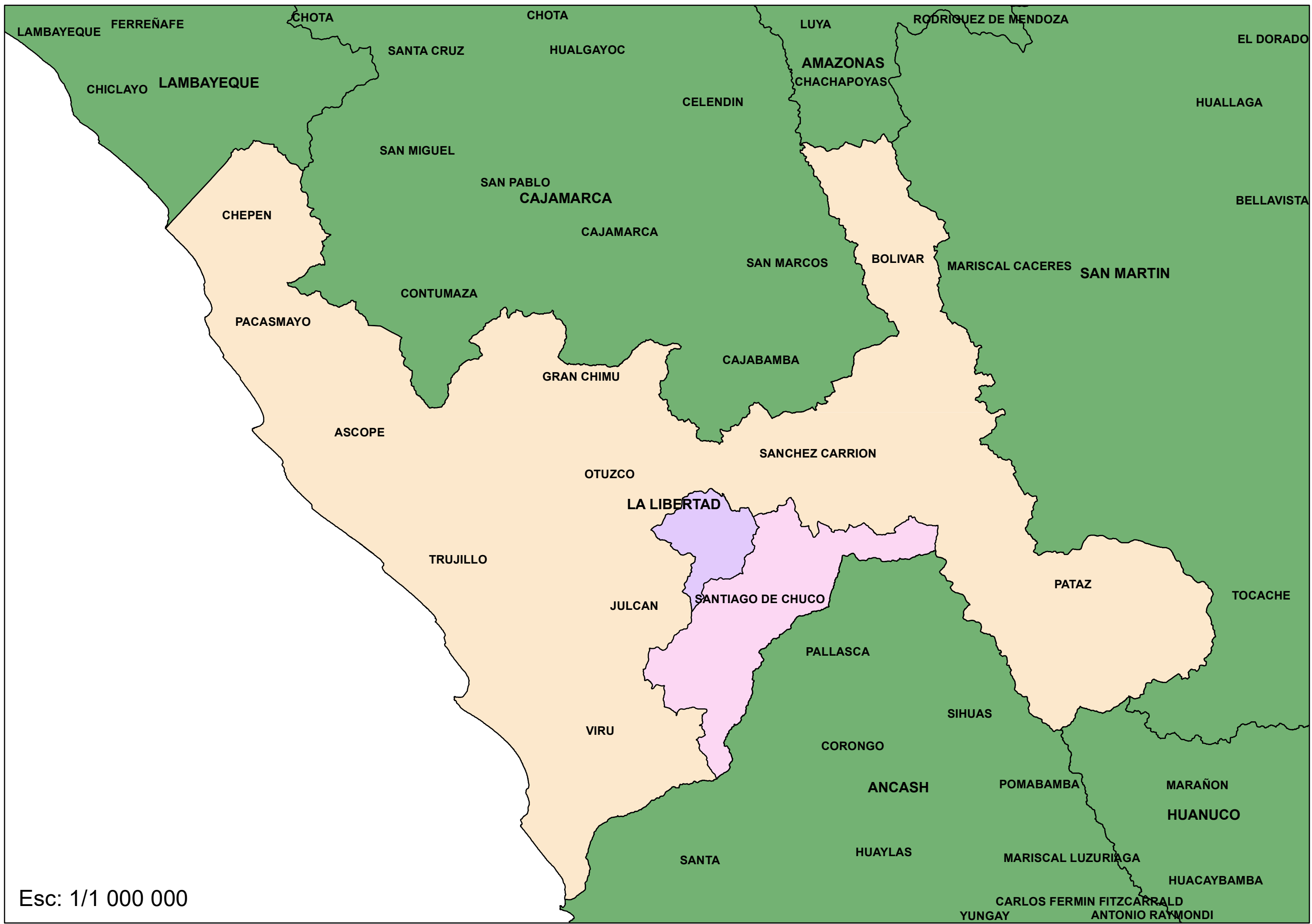
PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 2.016
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.915
Óptimo contenido de humedad	(%) 7.24
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 62.21
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 49.91

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

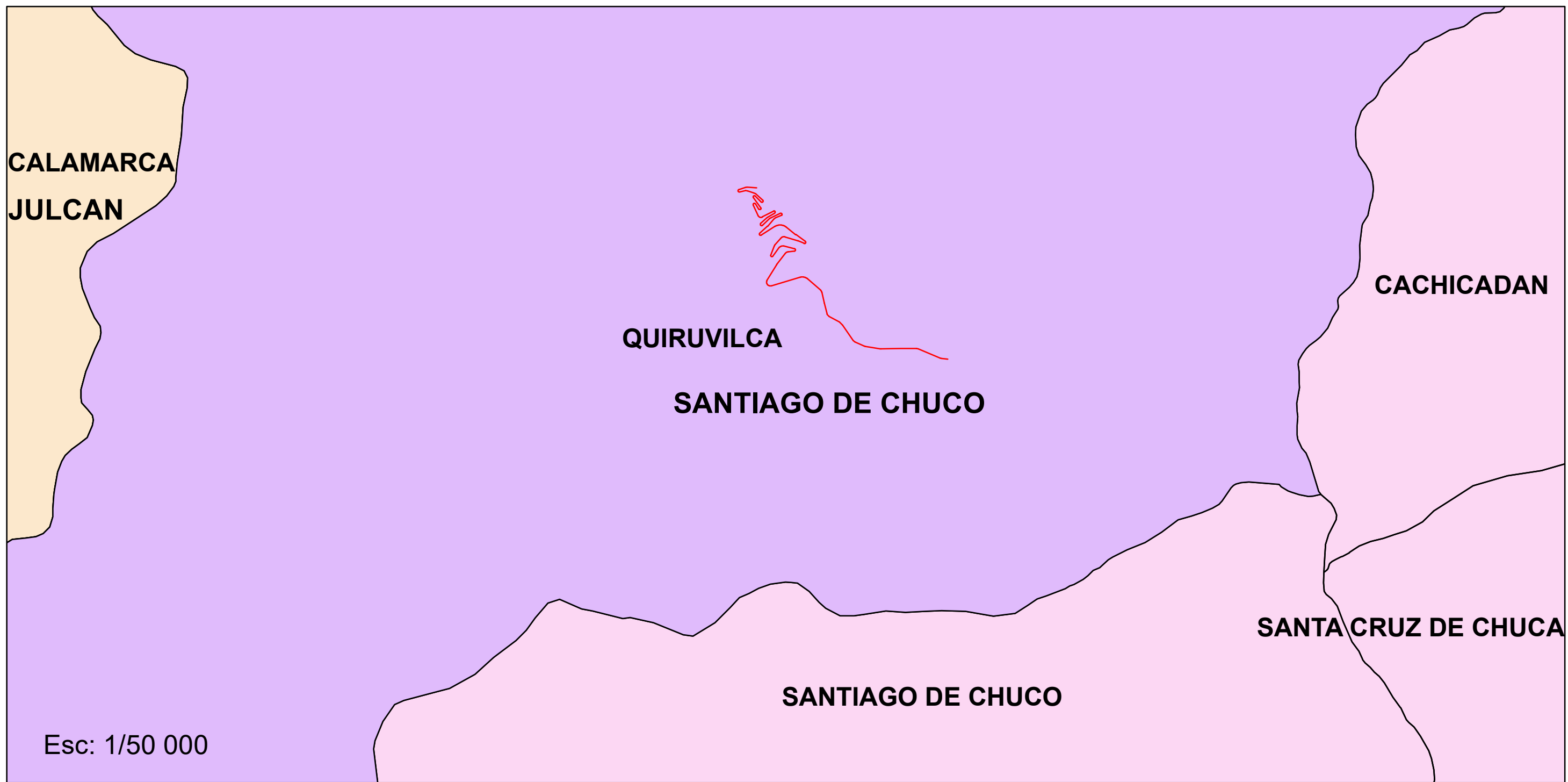


UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Ing. José Alinder Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Esc: 1/1 000 000

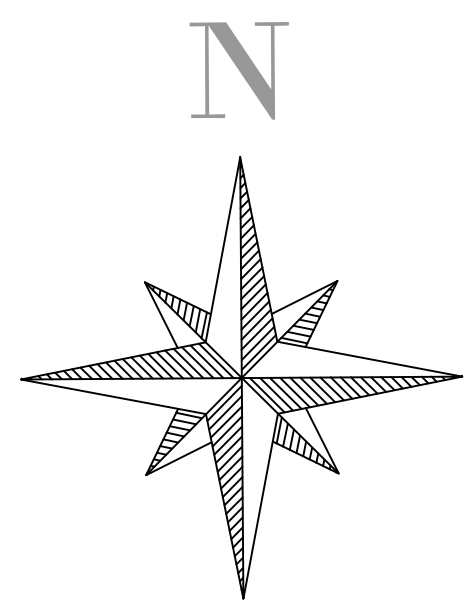


Esc: 1/50 000

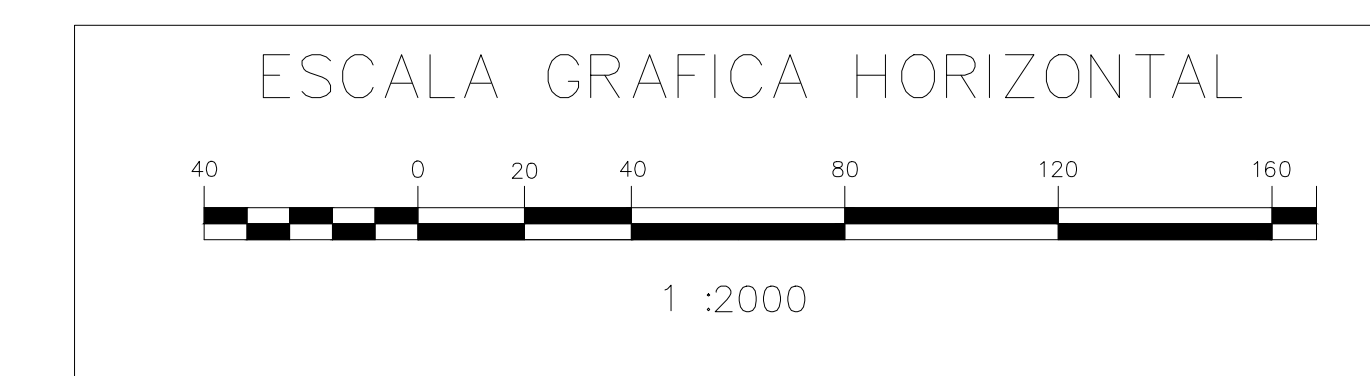


Esc: 1/4 500 000

<p style="font-size: small;">FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	ALUMNA: TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN	REVISIONES N° FECHA DESCRIPCION	ESCALA: INDICADA	PLANO: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION	N° LAMINA: UB-01												
	"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"	ASESOR: ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td style="width: 10%;"> </td><td style="width: 10%;"> </td></tr> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>													FECHA: DICIEMBRE - 2017	



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV.
	UBICACIÓN DE CALICATA
	CANTERA / BOTADERO
	PONTON



Ver Plano: PP-01

Ver Plano: PP-02

Ver Plano: PP-03

Ver Plano: PP-04



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
LIBERTAD"

ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

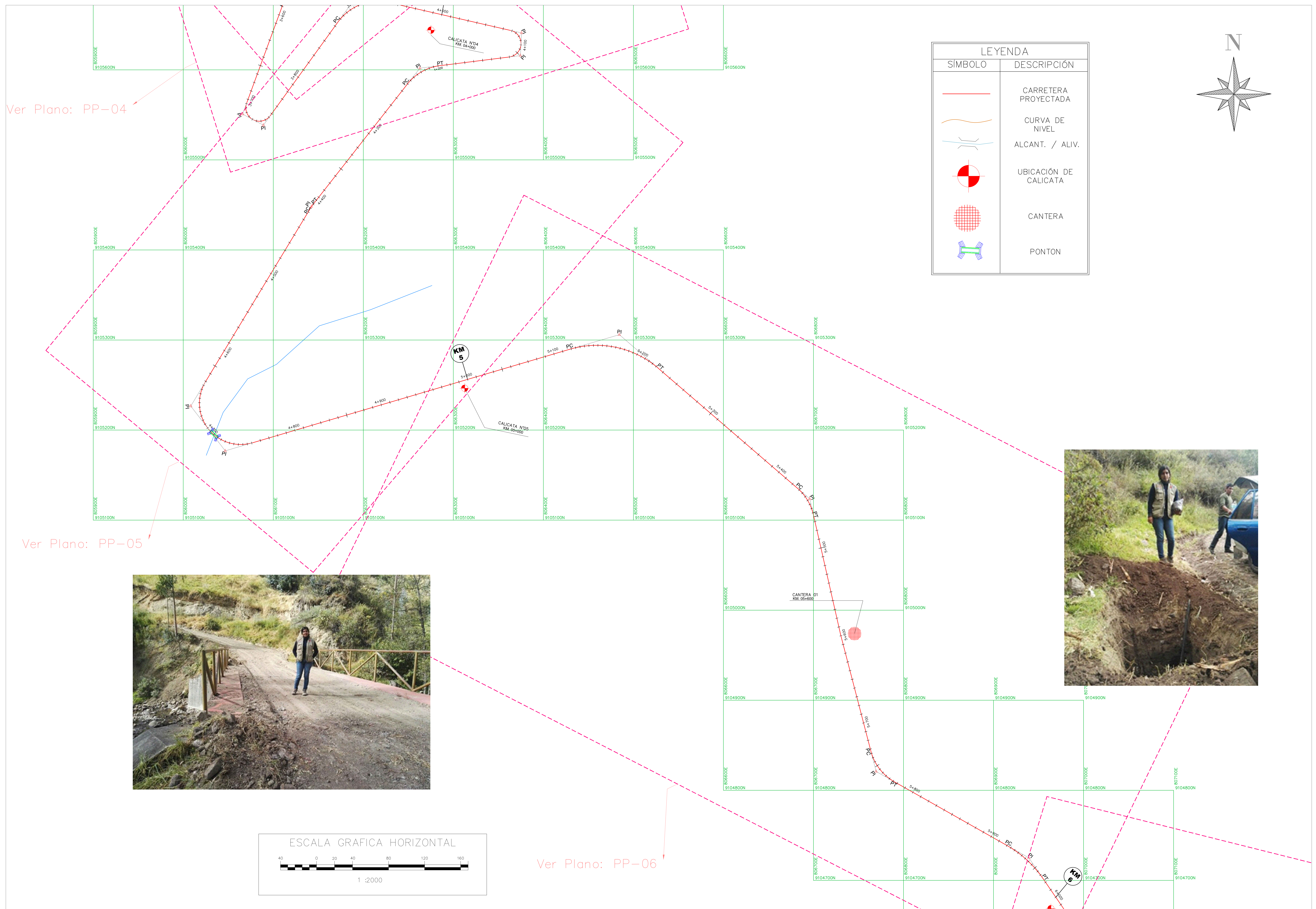
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/2000

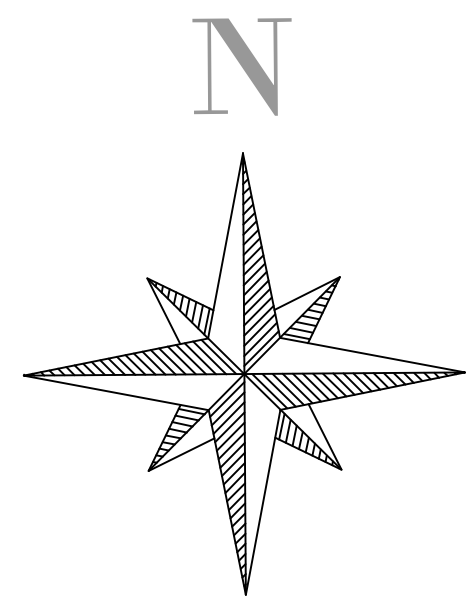
FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
PLANO CLAVE
Km 01+000.00 - 04+300.00

N° LAMINA:
PC-01

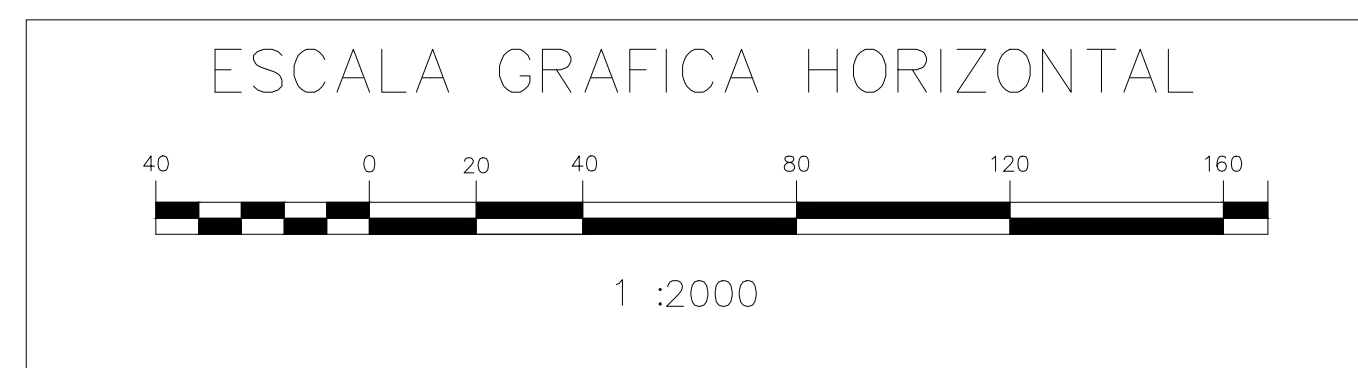


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV.
	UBICACIÓN DE CALICATA
	CANTERA
	PONTON



Ver Plano: PP-04

Ver Plano: PP-05



Ver Plano: PP-06

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
**"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"**

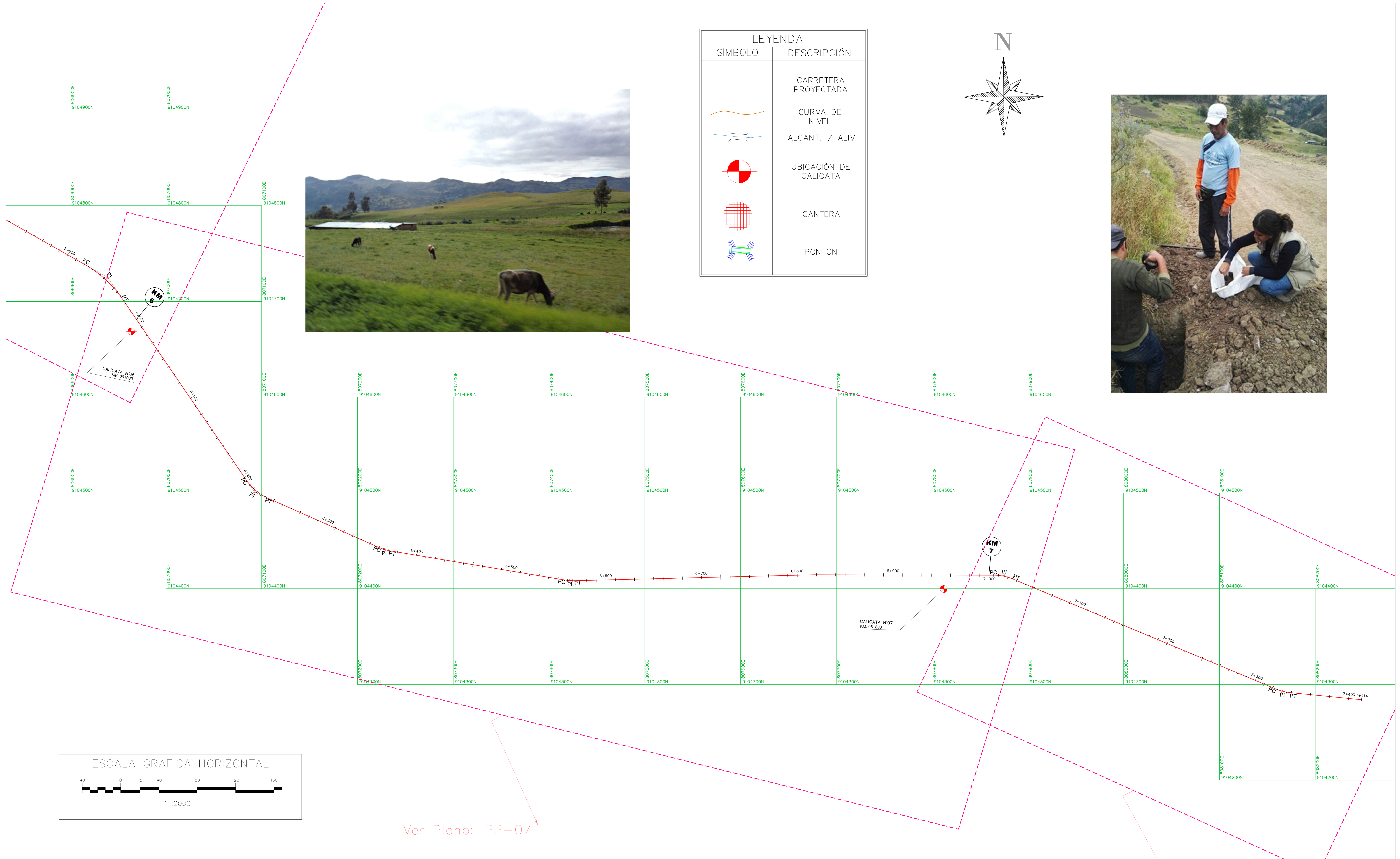
ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
N°	FECHA

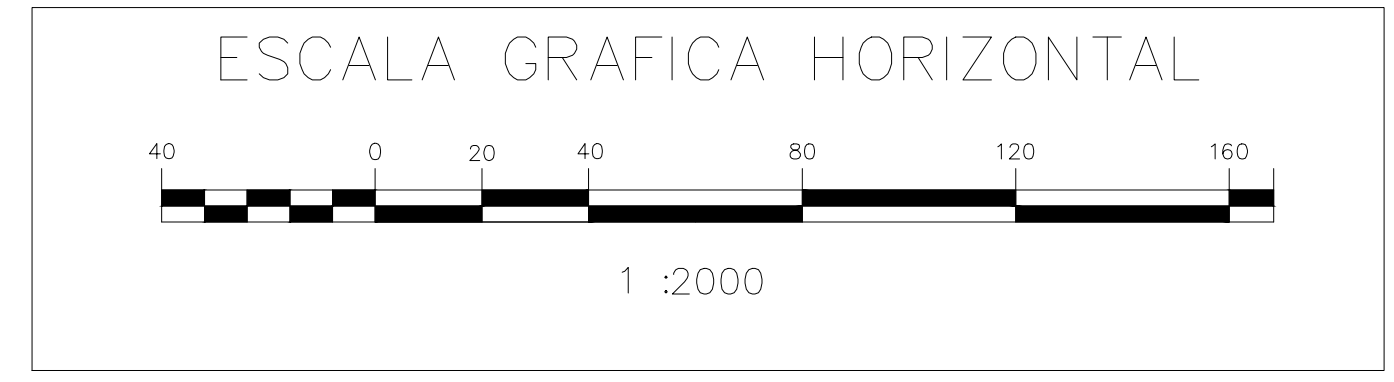
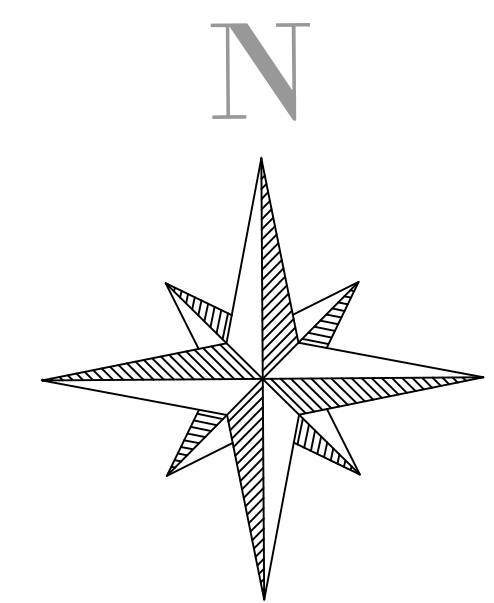
ESCALA:
1/2000
 FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
PLANO CLAVE
Km 04+300.00 - 05+900.00

N° LAMINA:
PC-02

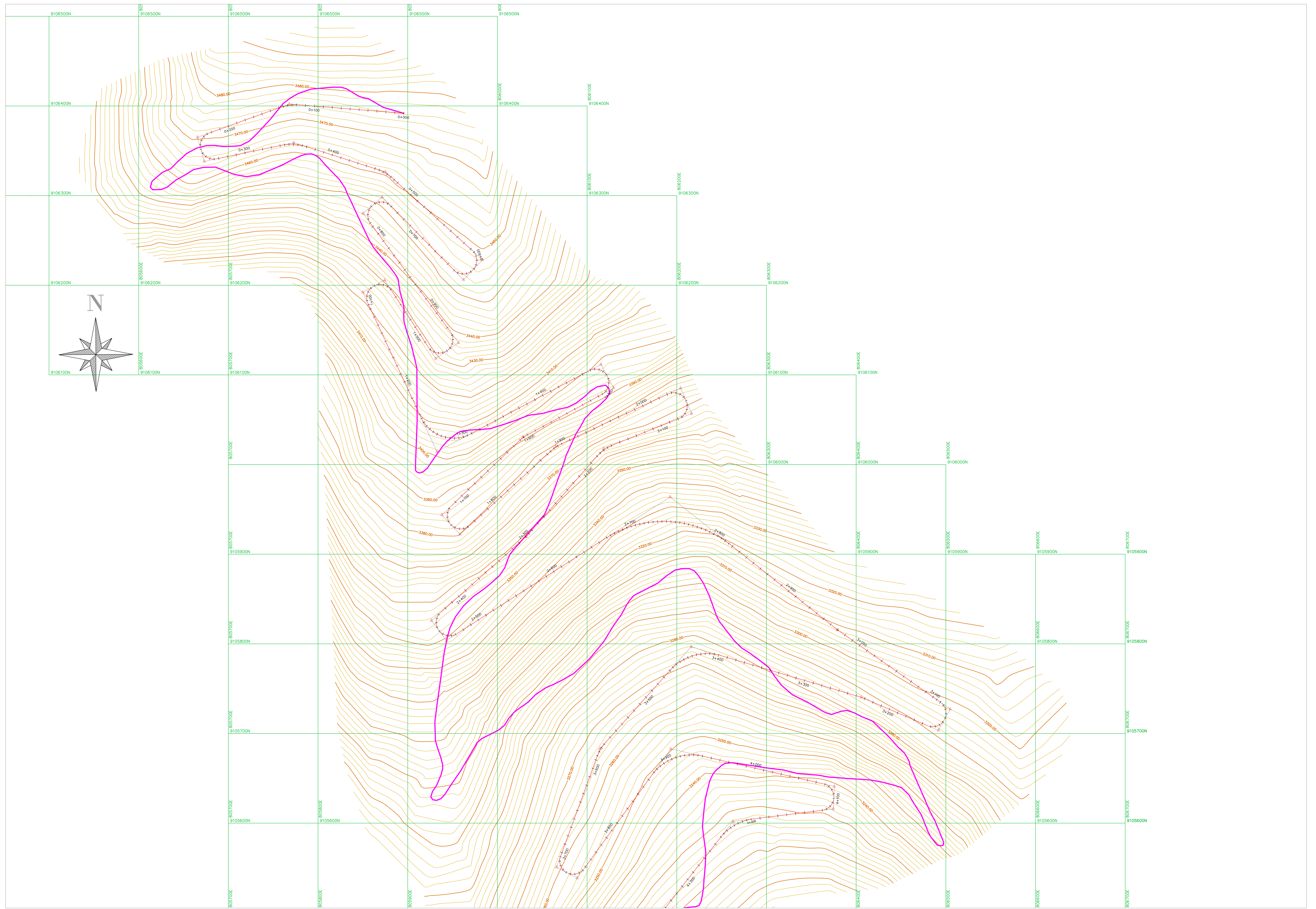


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV.
	UBICACIÓN DE CALICATA
	CANTERA
	PONTON



Ver Plano: PP-07

<p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"</p> <p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>ALUMNA: TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN</p> <p>ASESOR: ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">REVISIONES</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	REVISIONES		N°	FECHA							<p>ESCALA: 1/2000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE - 2017</p>	<p>PLANO: PLANO CLAVE Km 05+900.00 - 07+414.00</p>	<p>N° LAMINA: PC-03</p>
	REVISIONES														
N°	FECHA														



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
**"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"**

ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

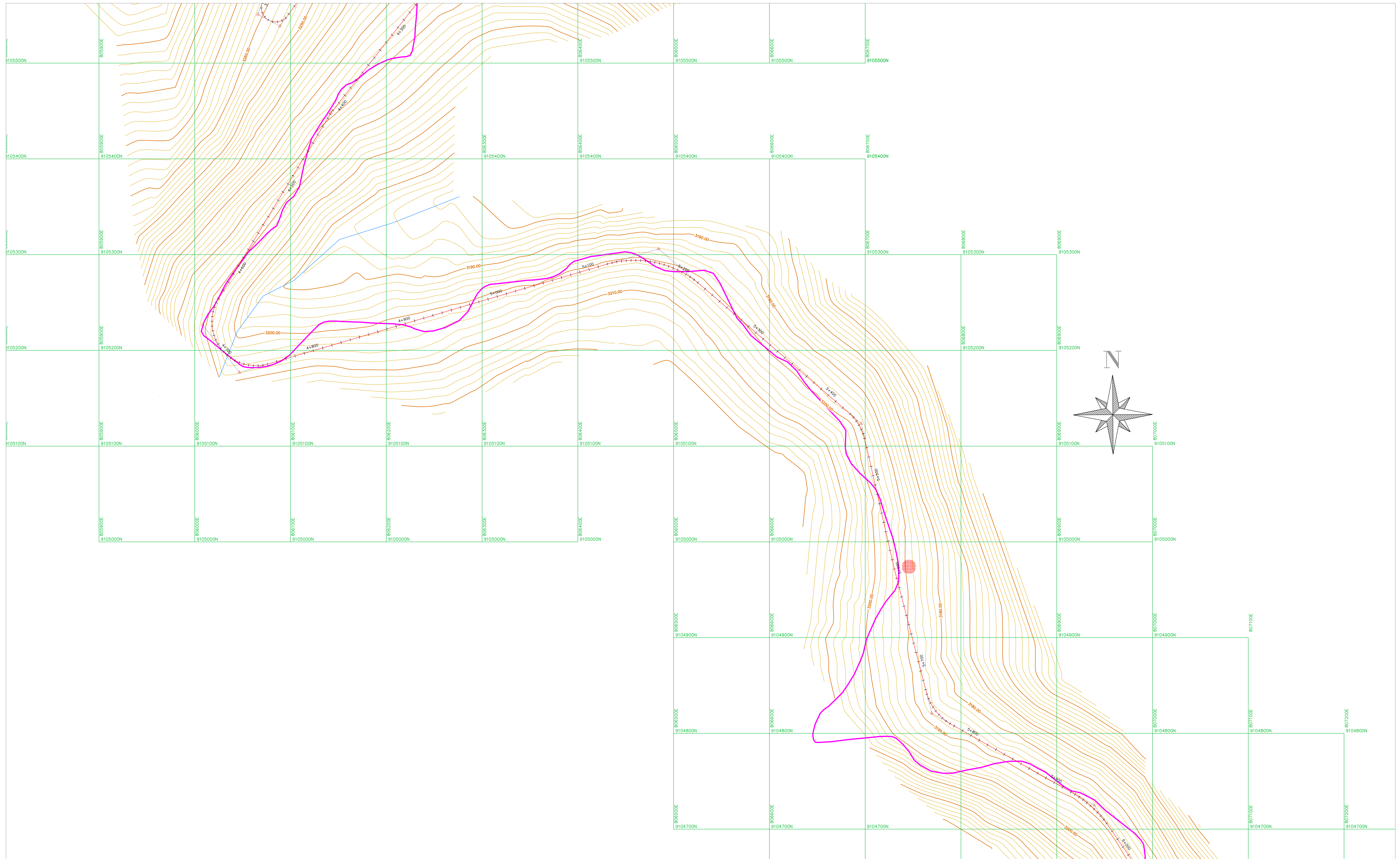
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/2000

FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
**PLANO TOPOGRÁFICO
 Km 01+000.00 - 04+300.00**

N° LAMINA:
PT-01



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
**"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"**

ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

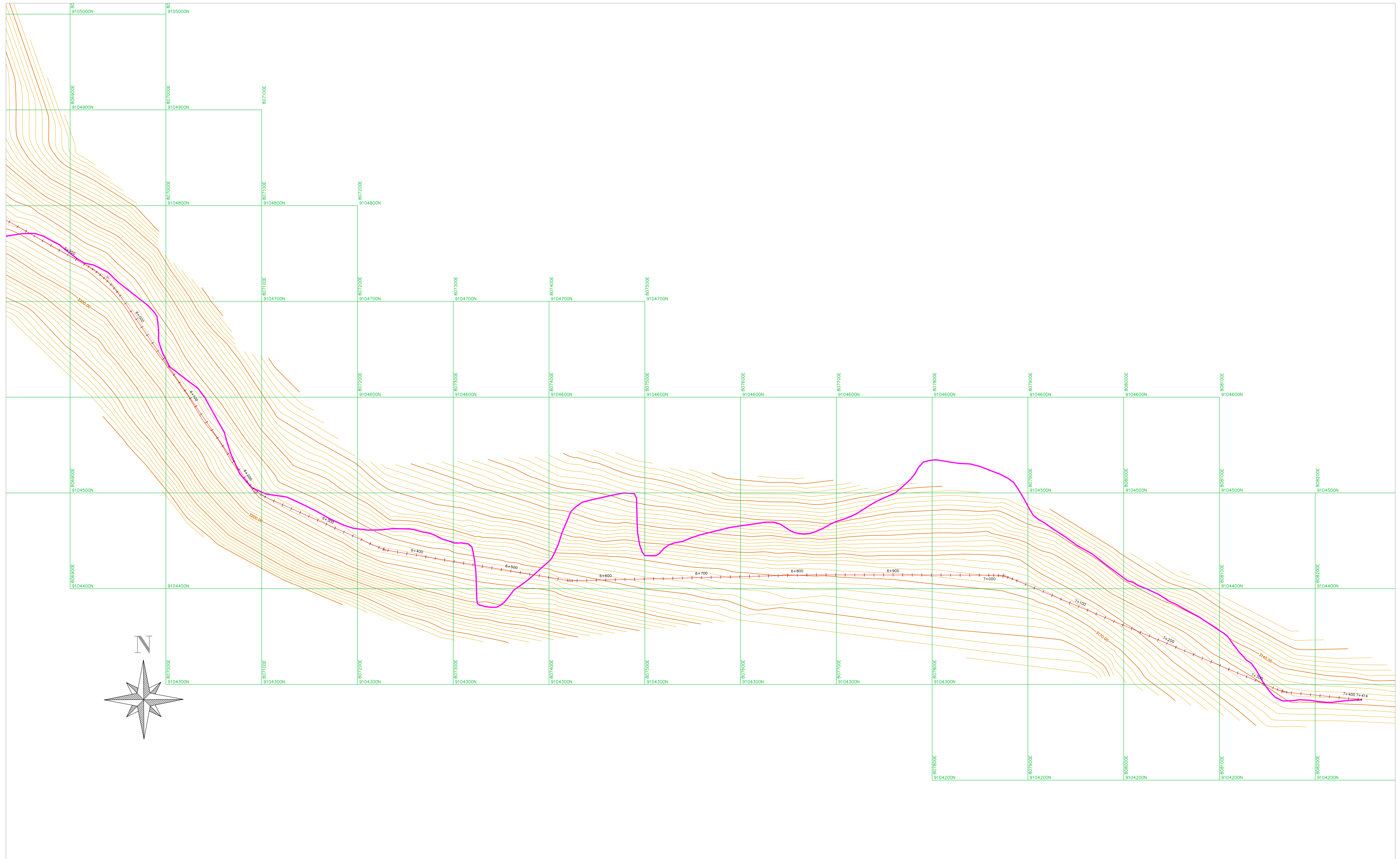
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/2000

FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
**PLANO TOPOGRÁFICO
 Km 04+300.00 - 05+900.00**

N° LAMINA:
PT-02



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
**"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"**

ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
N°	FECHA

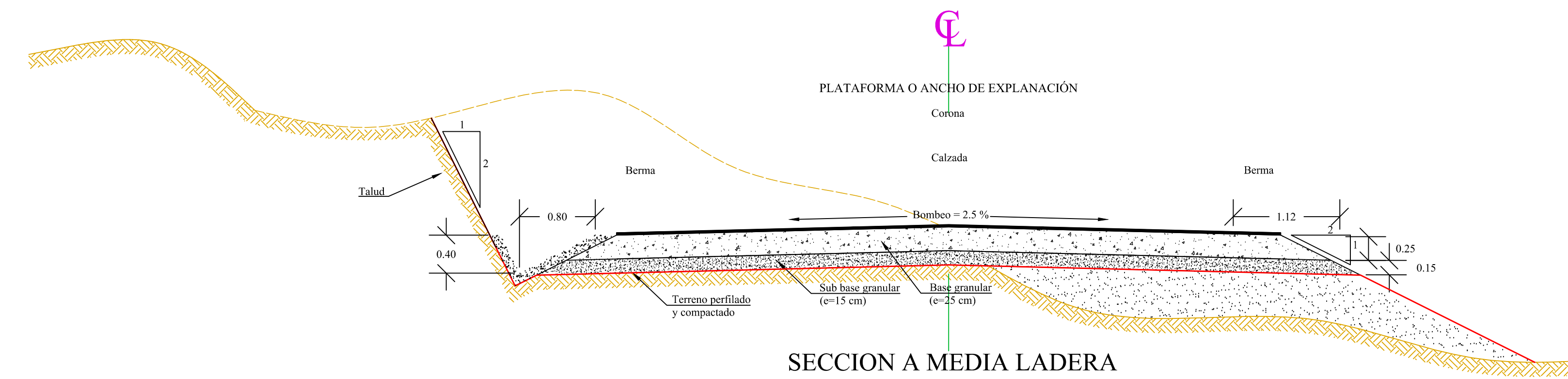
ESCALA:
1/2000

FECHA:
DICIEMBRE - 2017

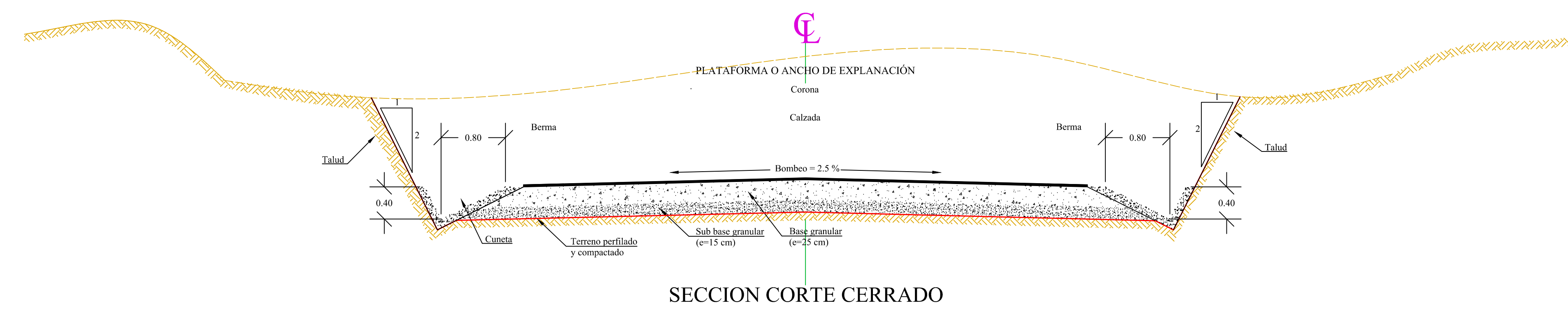
PLANO:
**PLANO TOPOGRÁFICO
 Km 05+900.00 - 07+414.00**

N° LAMINA:
PT-03

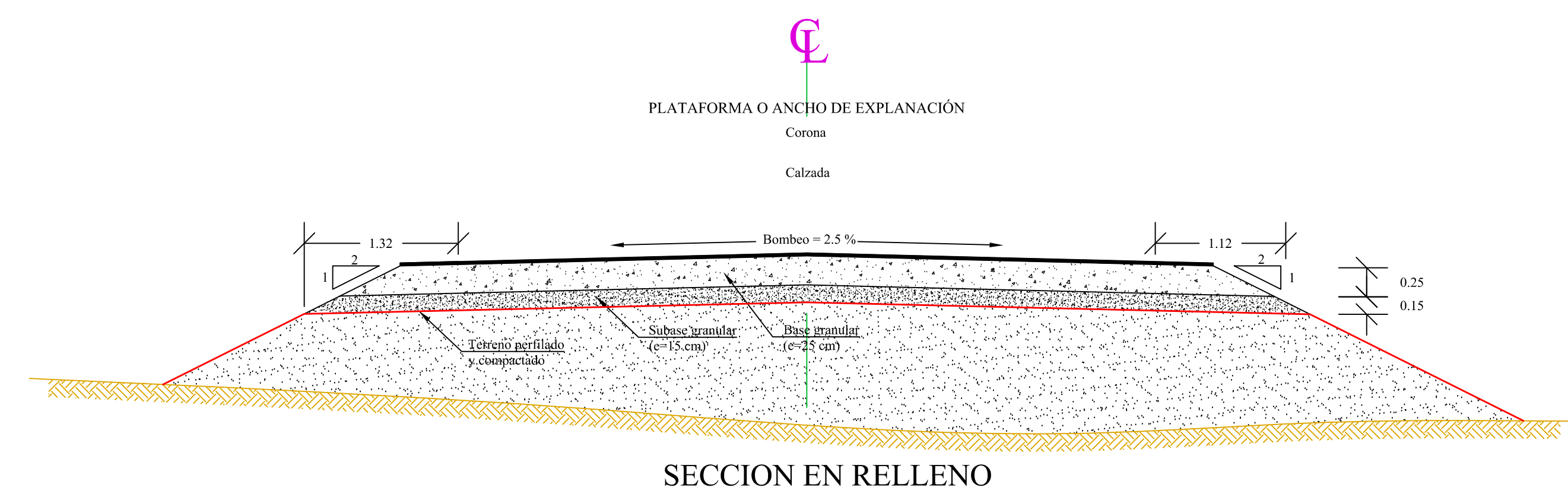
SECCION TIPICA TIERRA COMPACTADA



SECCION A MEDIA LADERA



SECCION CORTE CERRADO



SECCION EN RELLENO

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 "DISEÑO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"

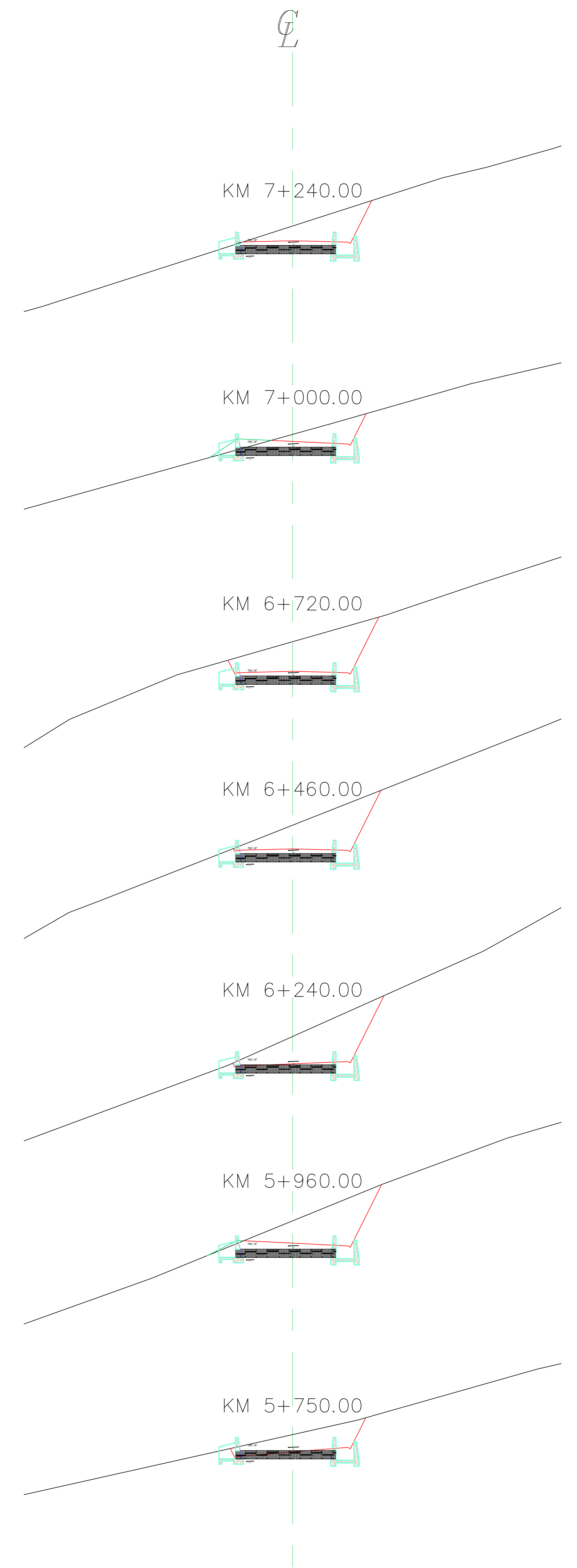
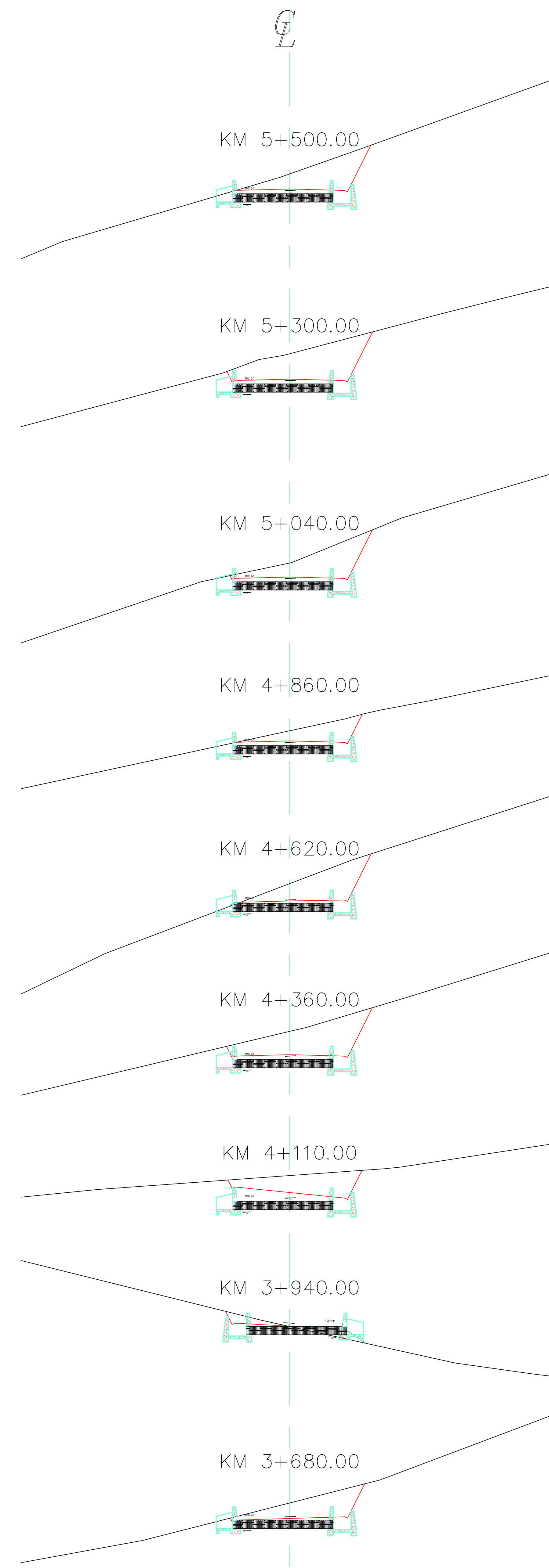
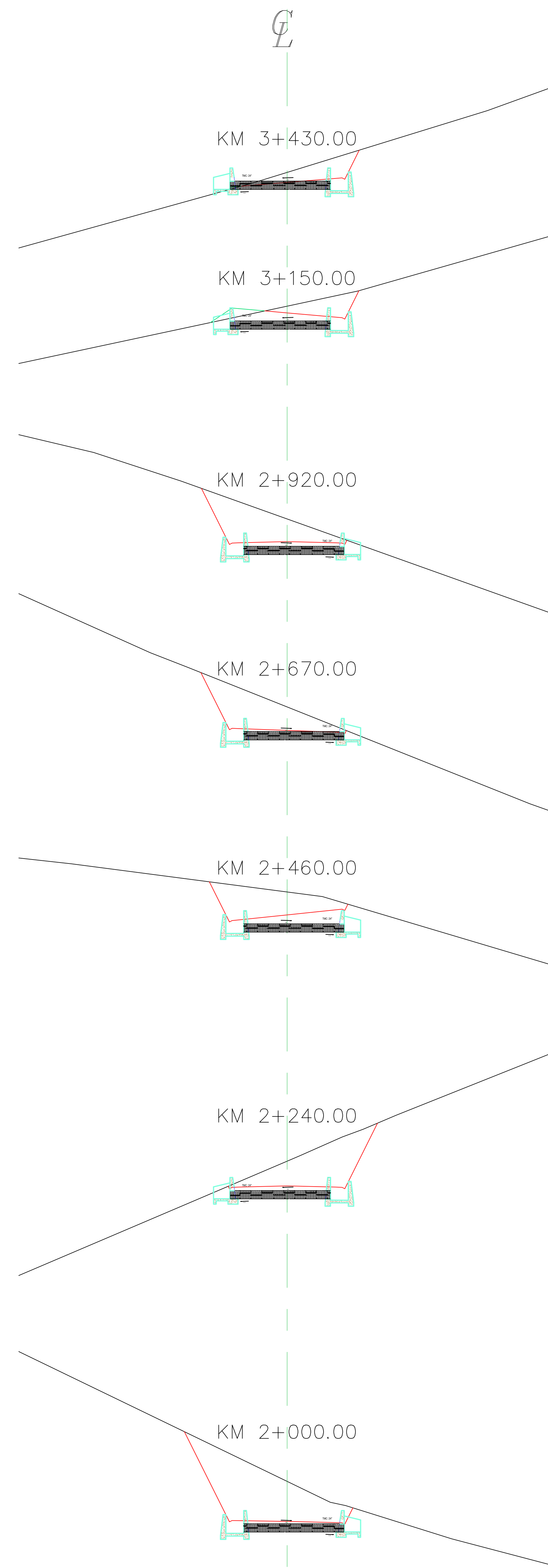
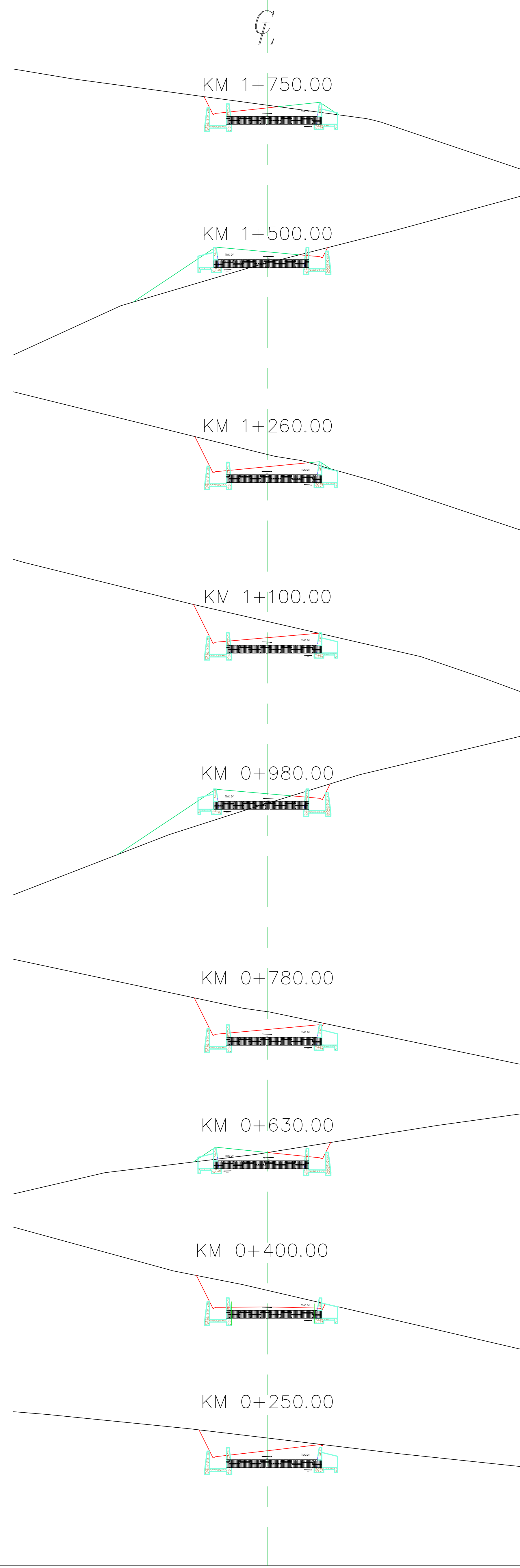
ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES		DESCRIPCION
N°	FECHA	

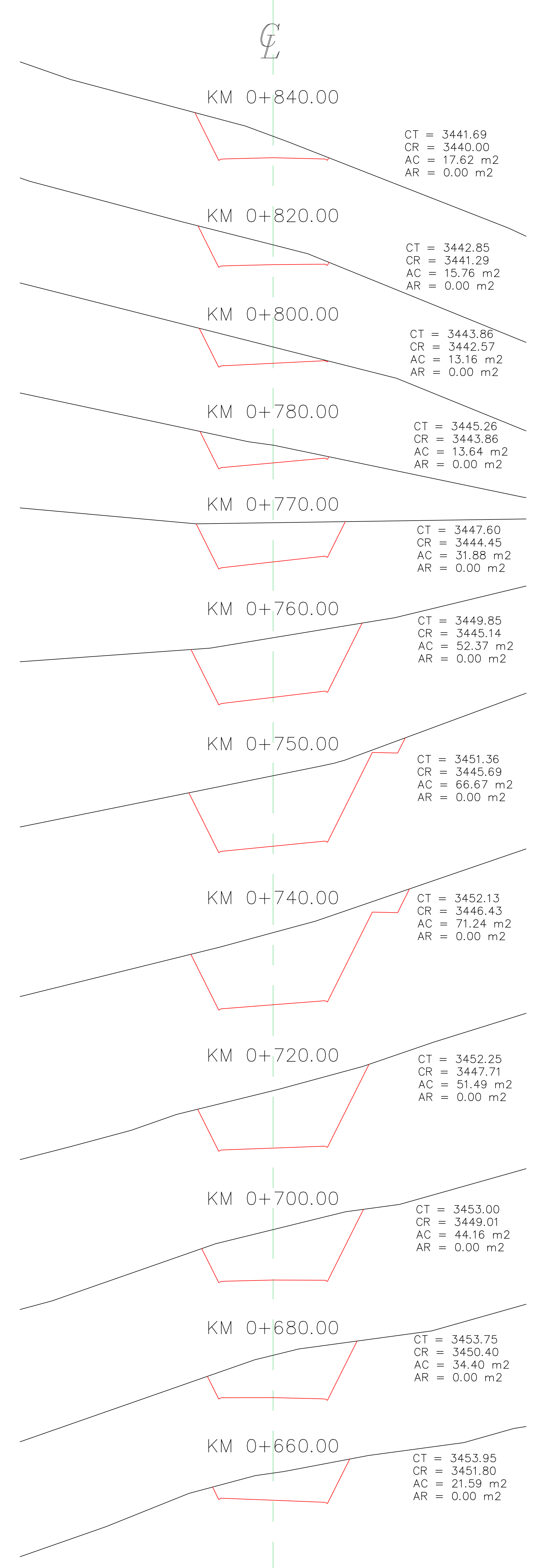
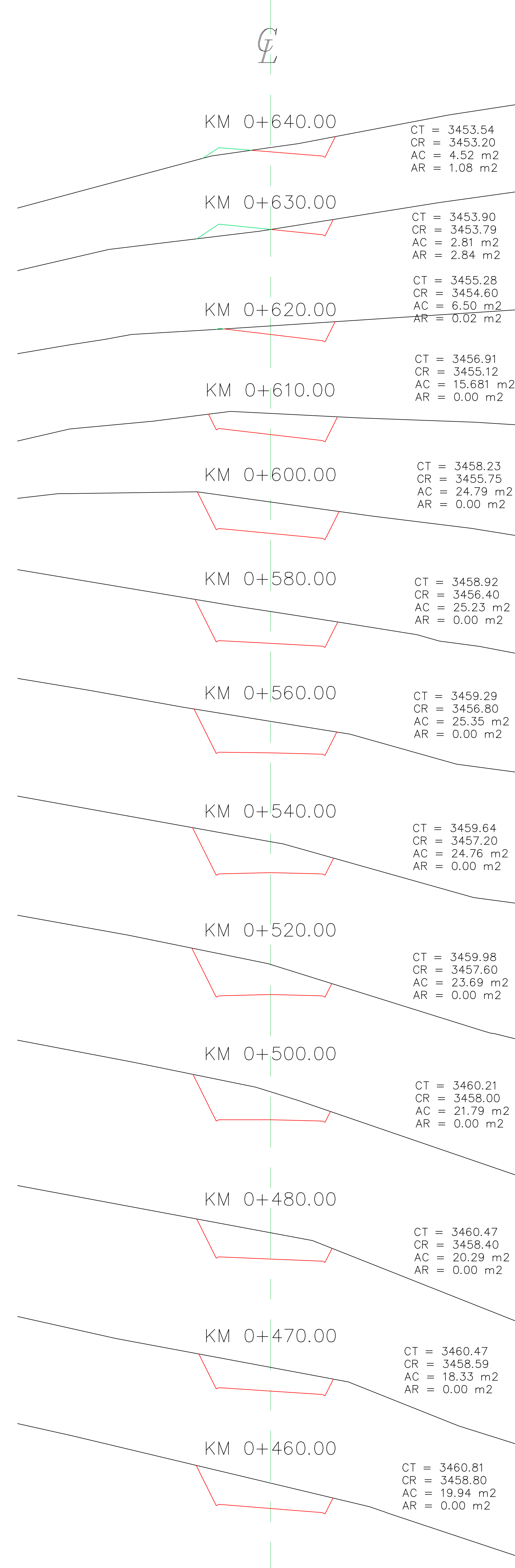
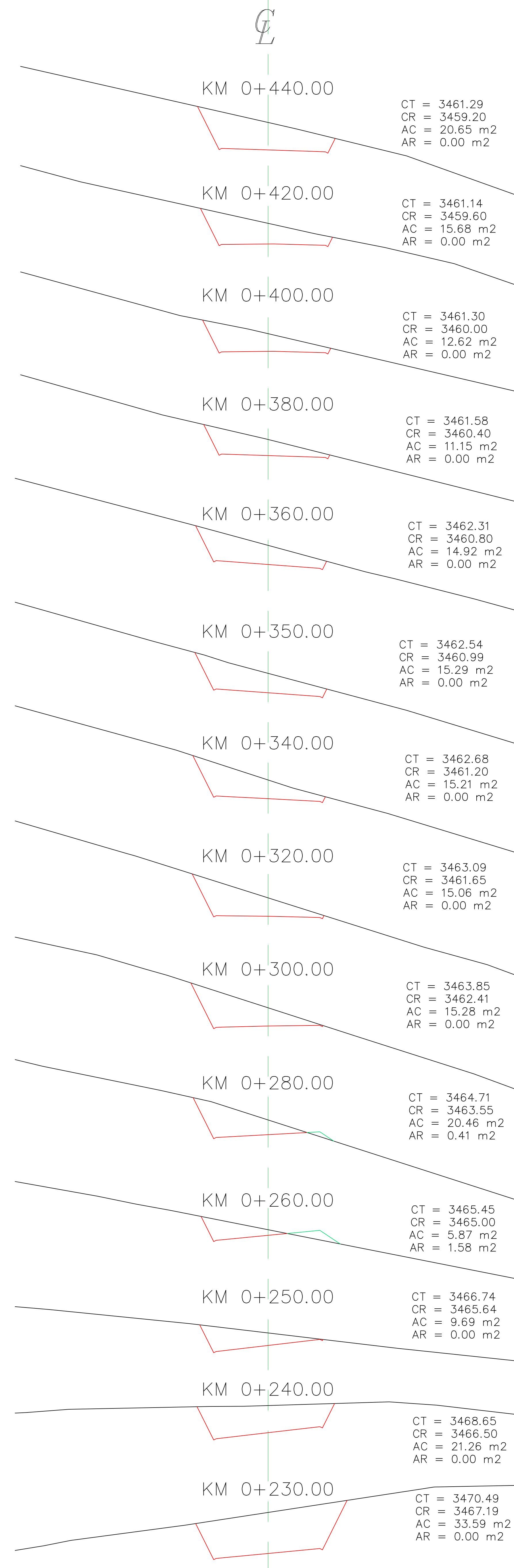
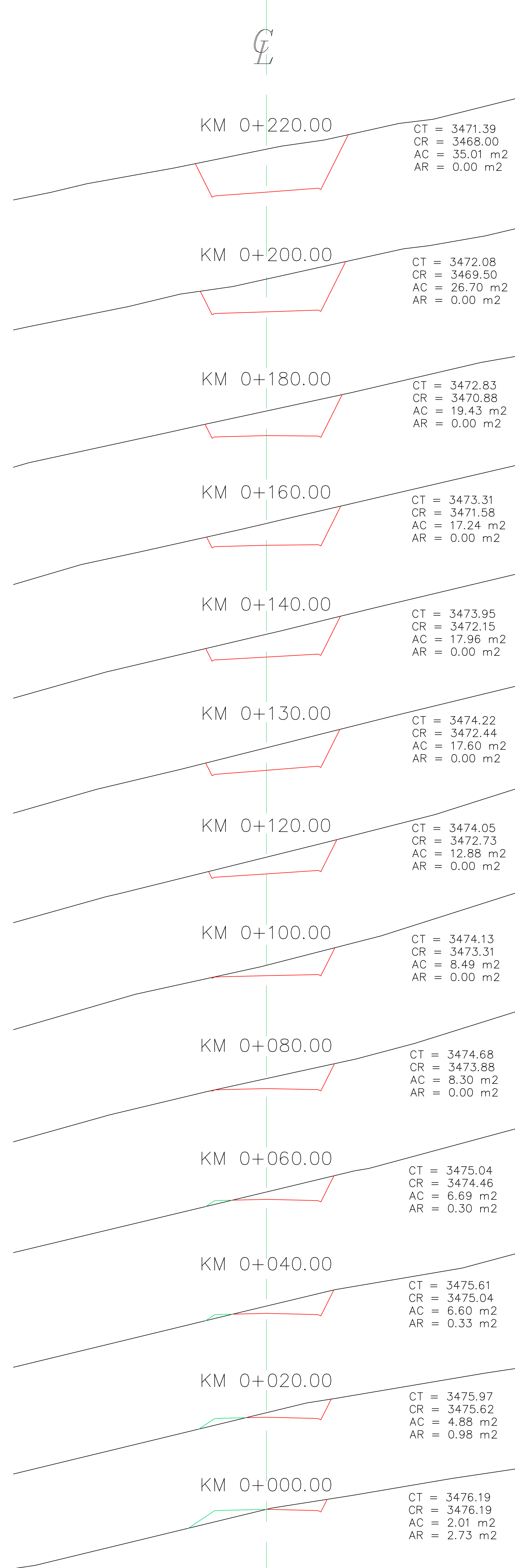
ESCALA:
1/200
 FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
**SECCIONES
 TIPICAS**

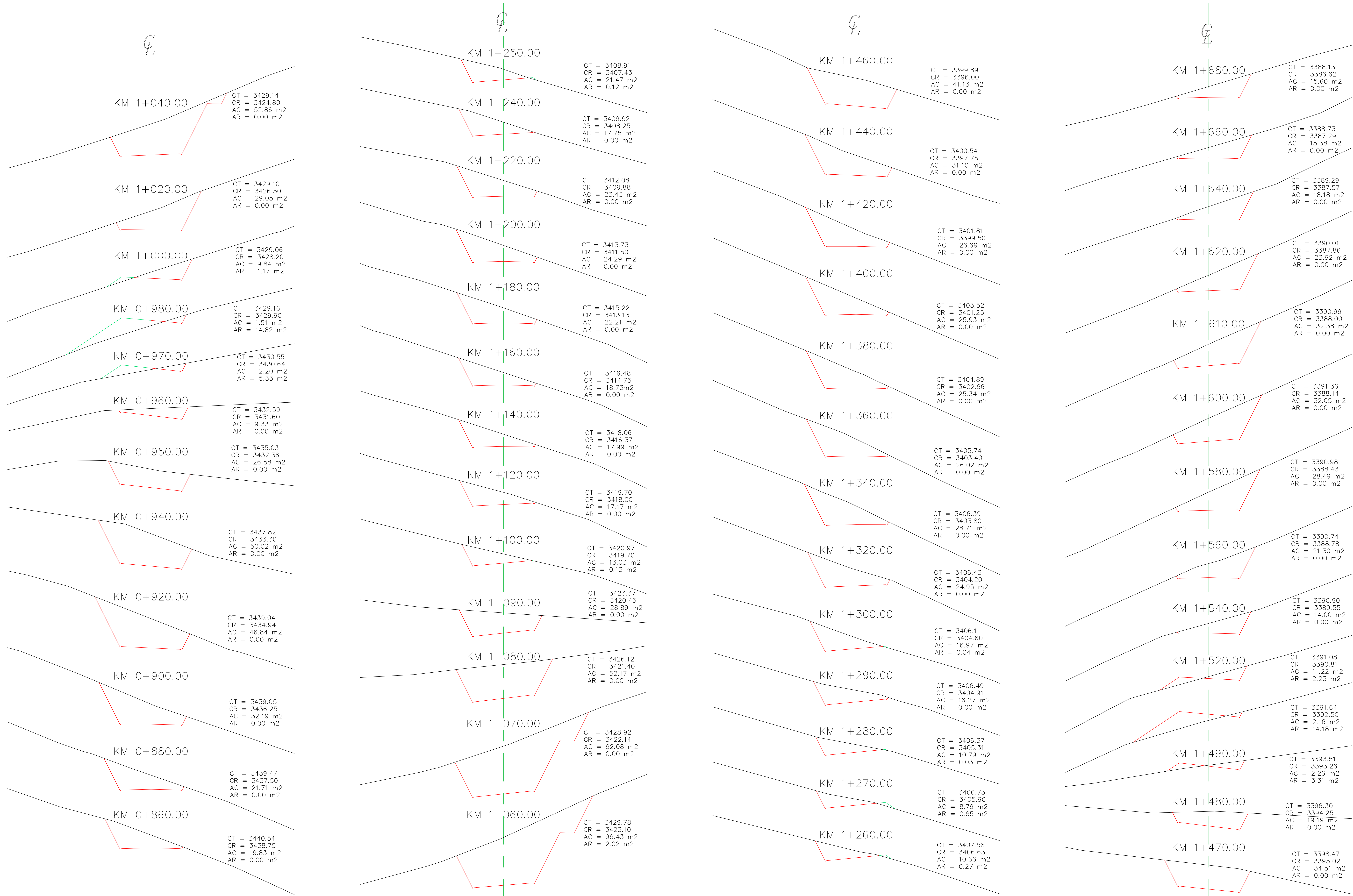
N° LAMINA:
PP-01



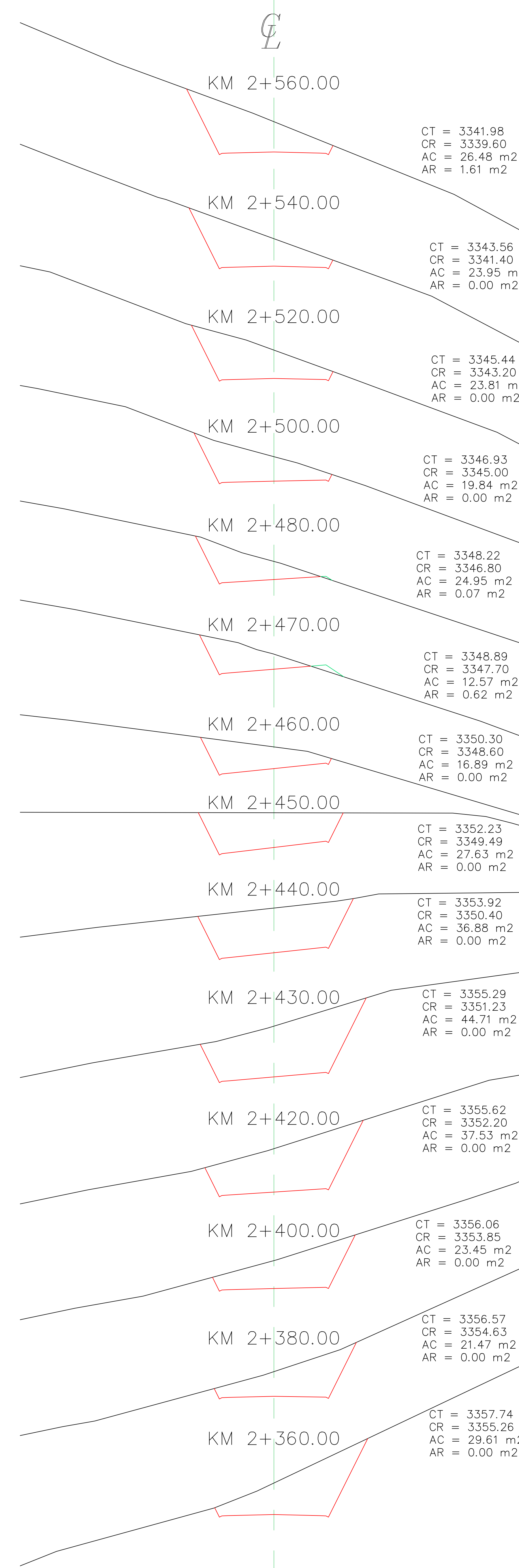
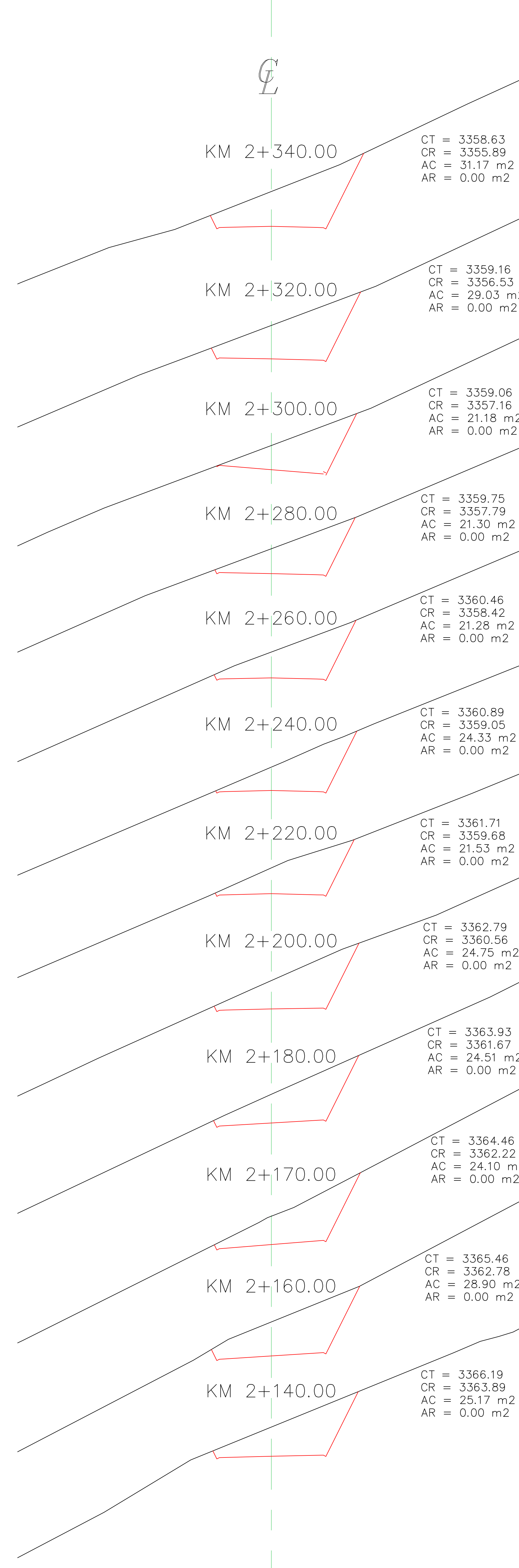
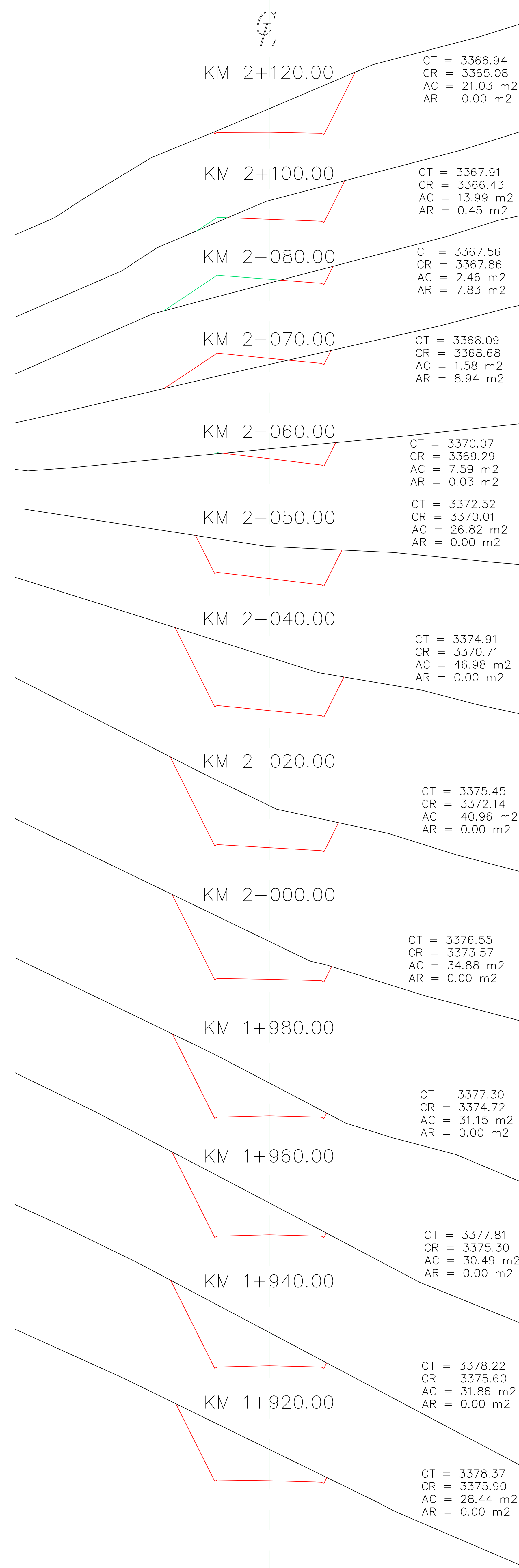
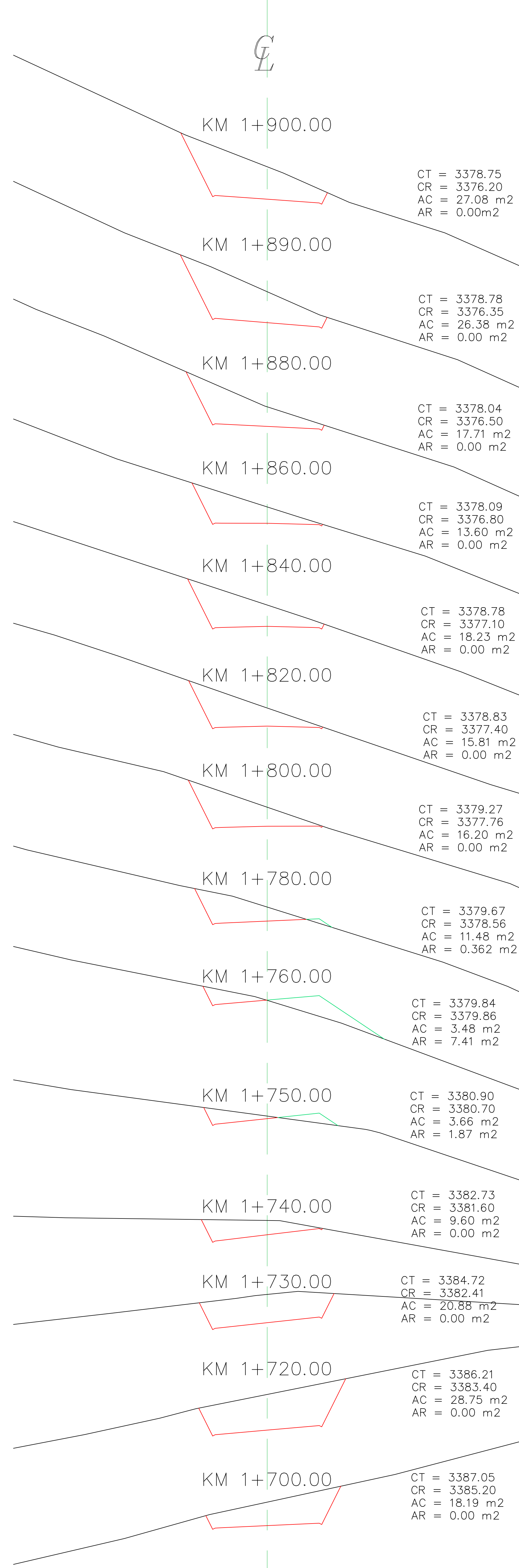
REVISIONES		DESCRIPCION
N°	FECHA	



REVISIONES	
N°	FECHA



REVISIONES	
N°	FECHA



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

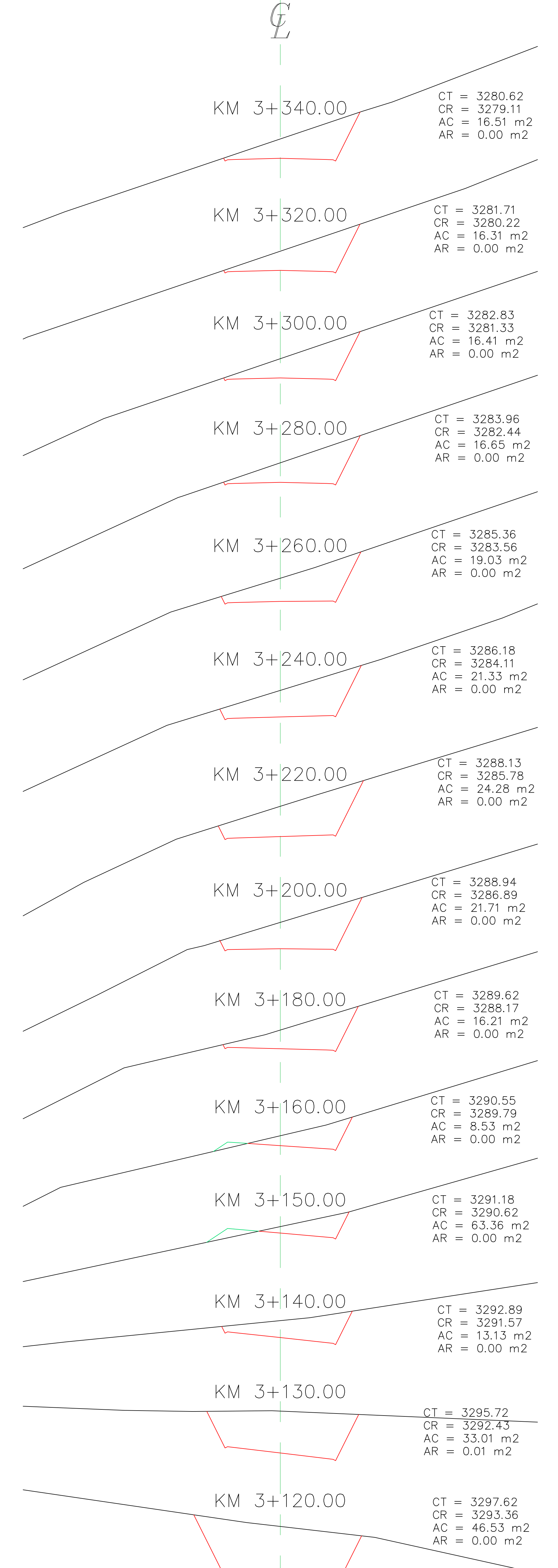
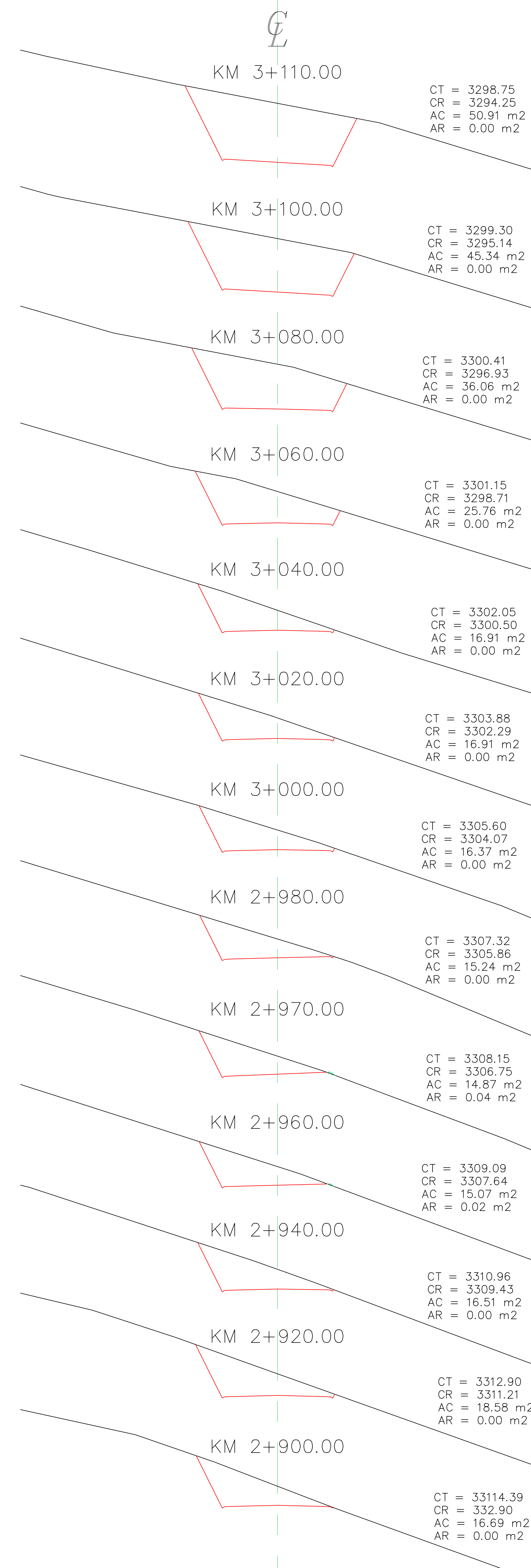
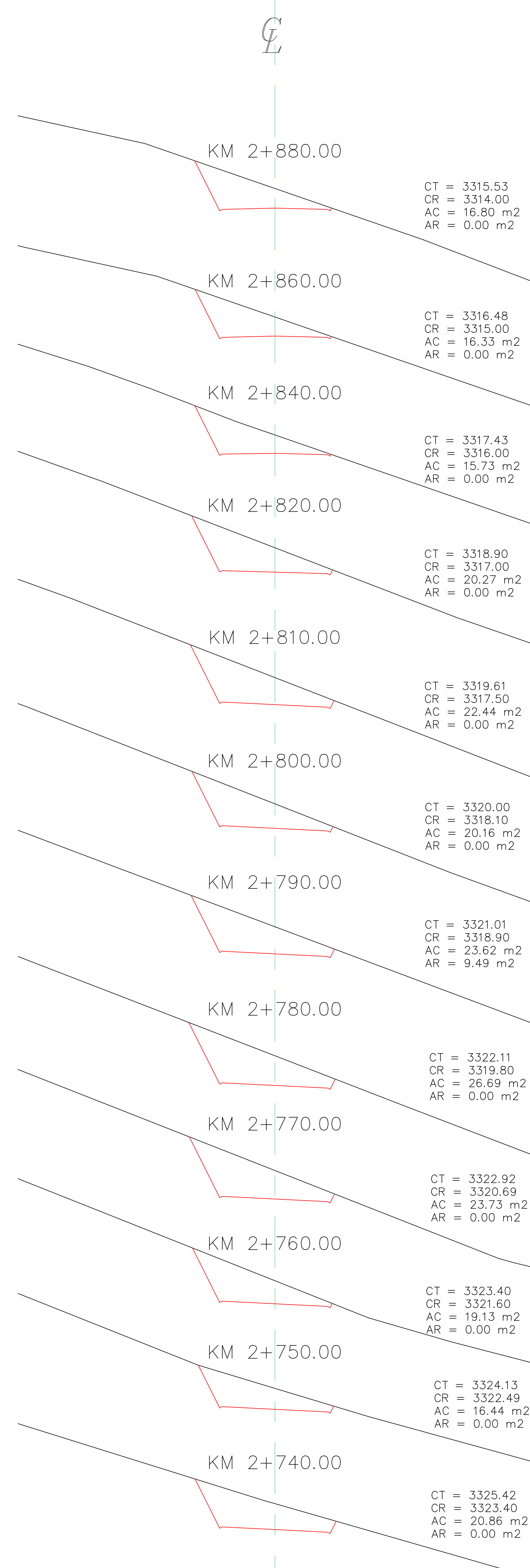
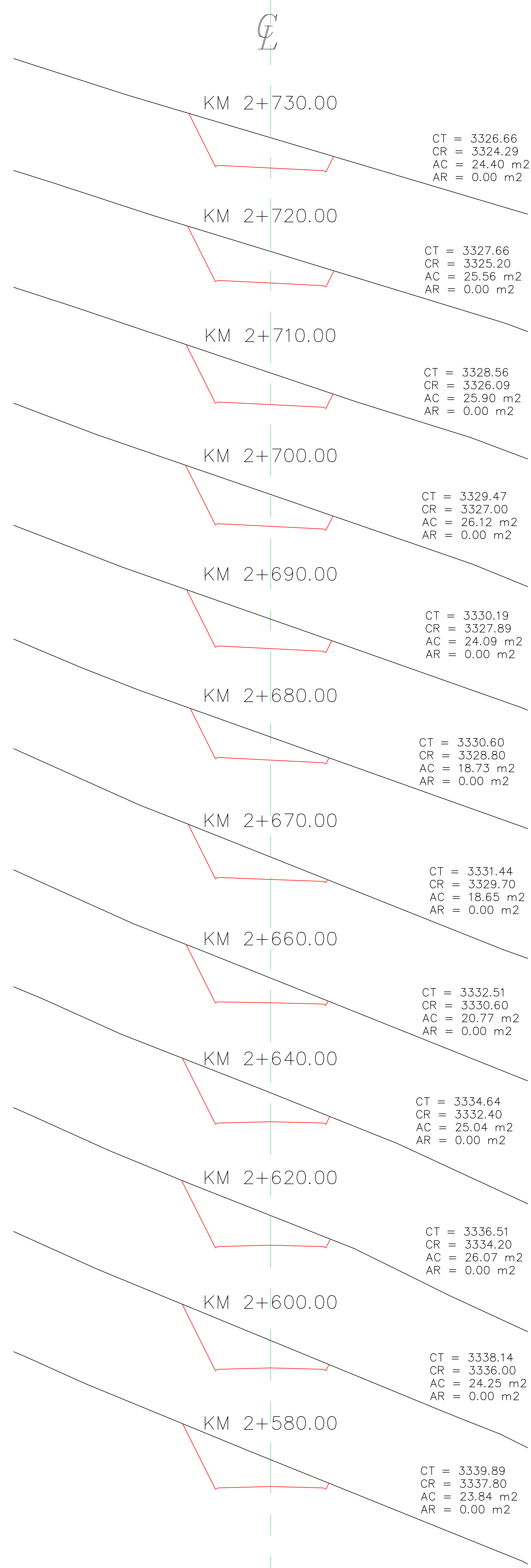
ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
N°	FECHA

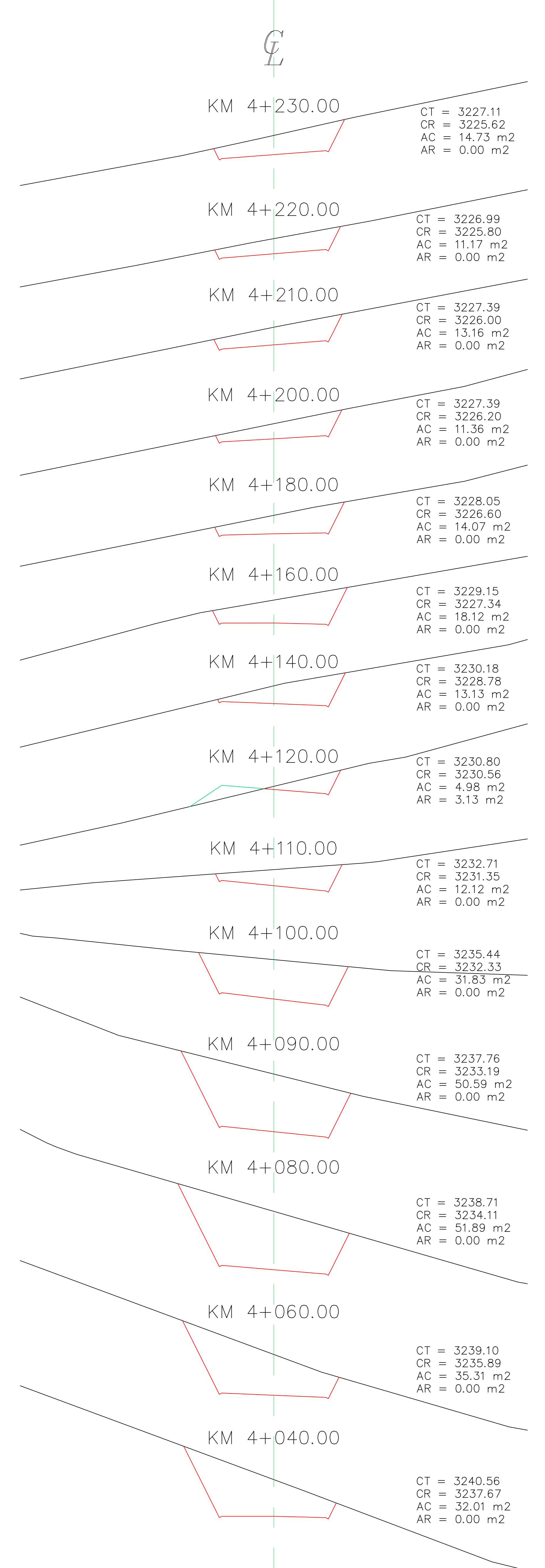
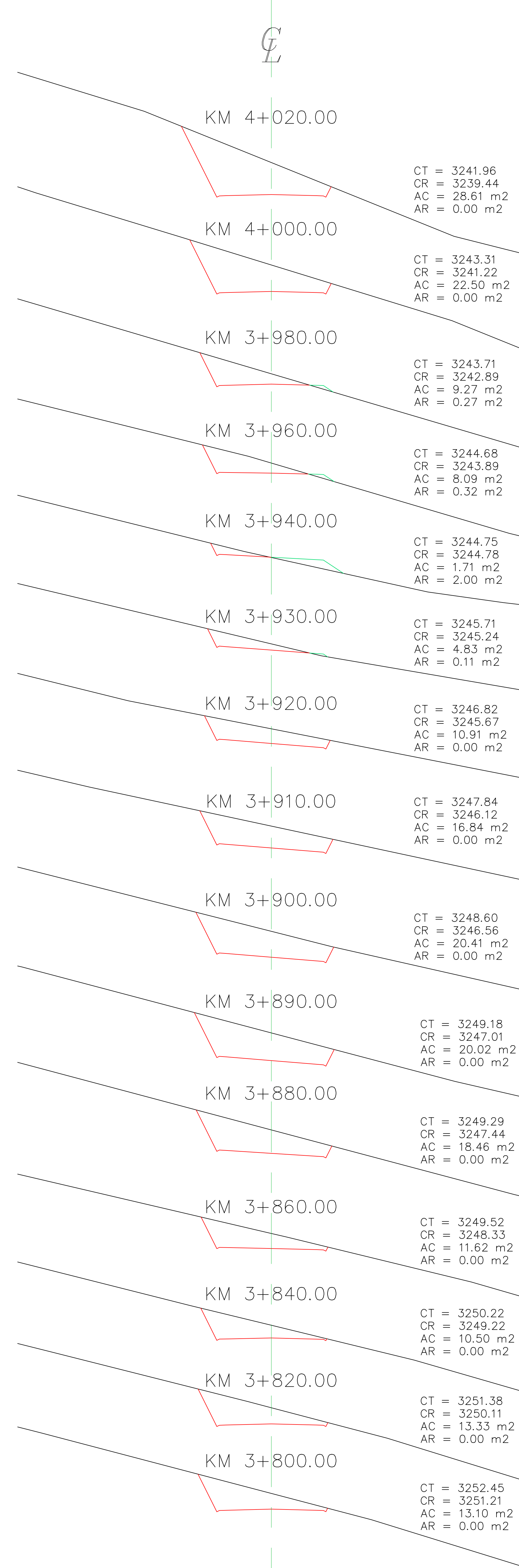
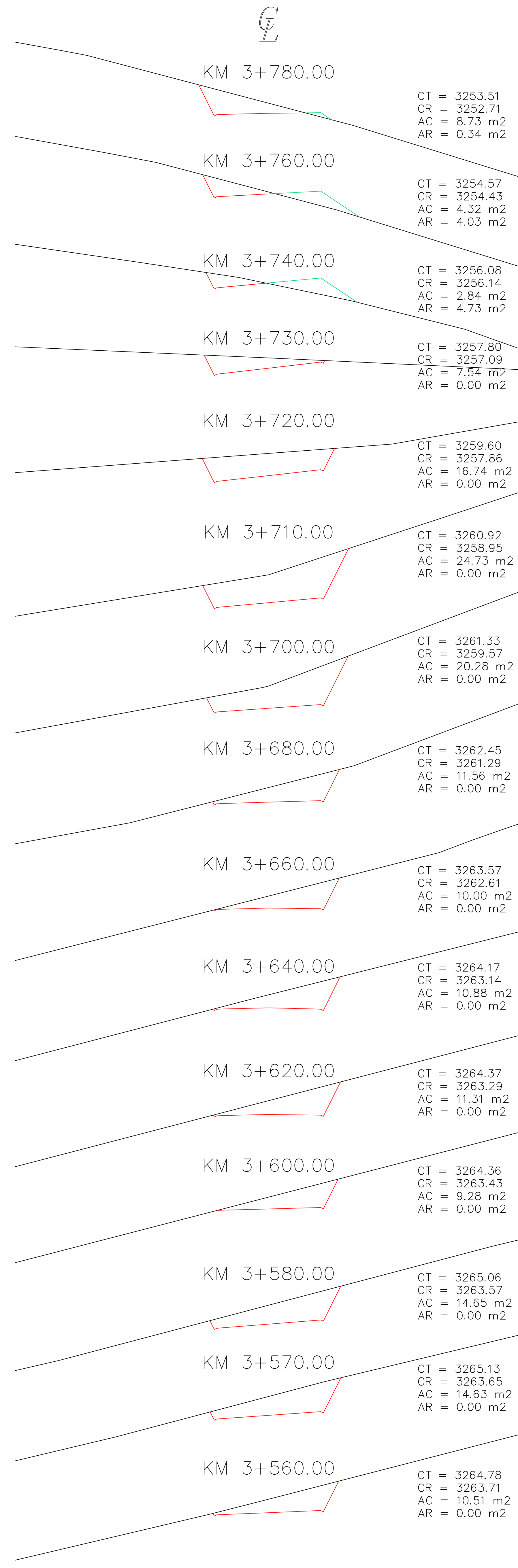
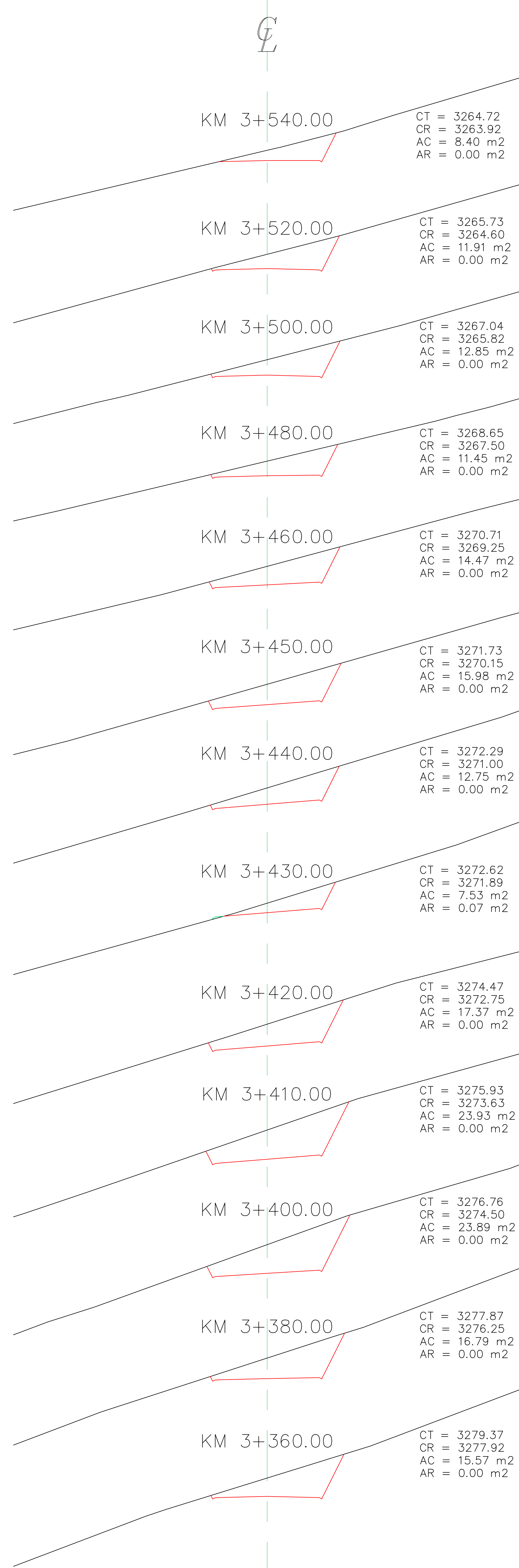
ESCALA:
1/200
 FECHA:
DICIEMBRE- 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 01+700.00 - 02+560.00

N° LAMINA:
SE-03



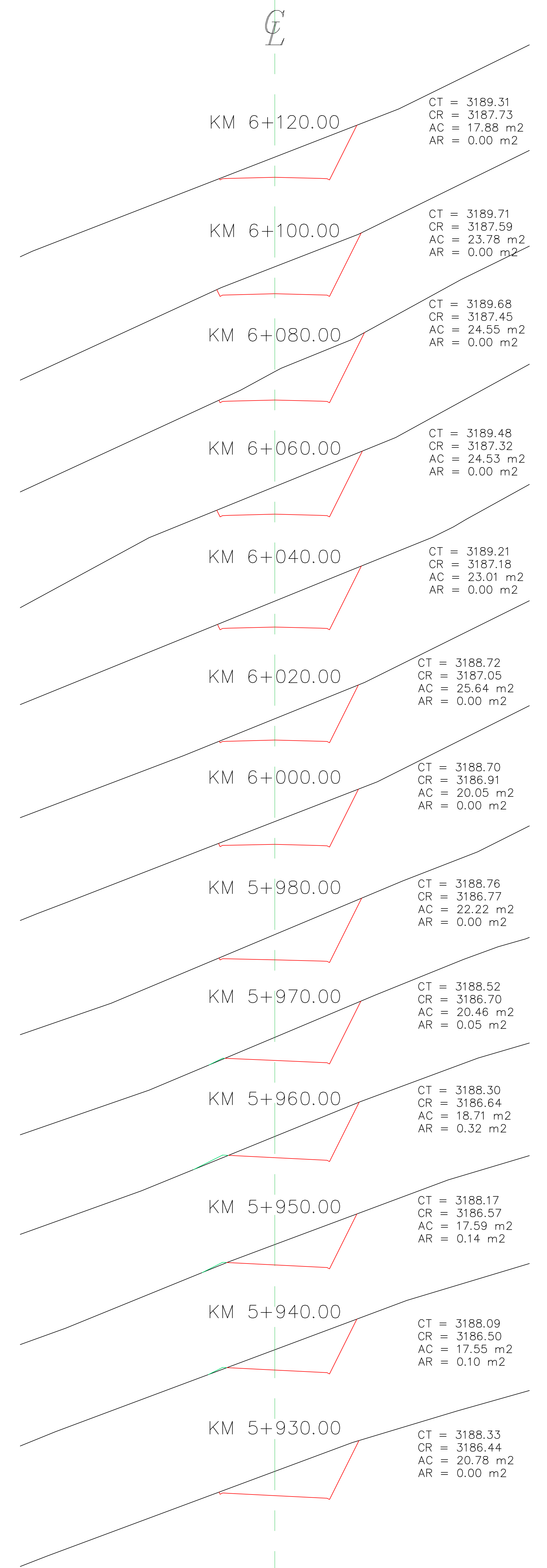
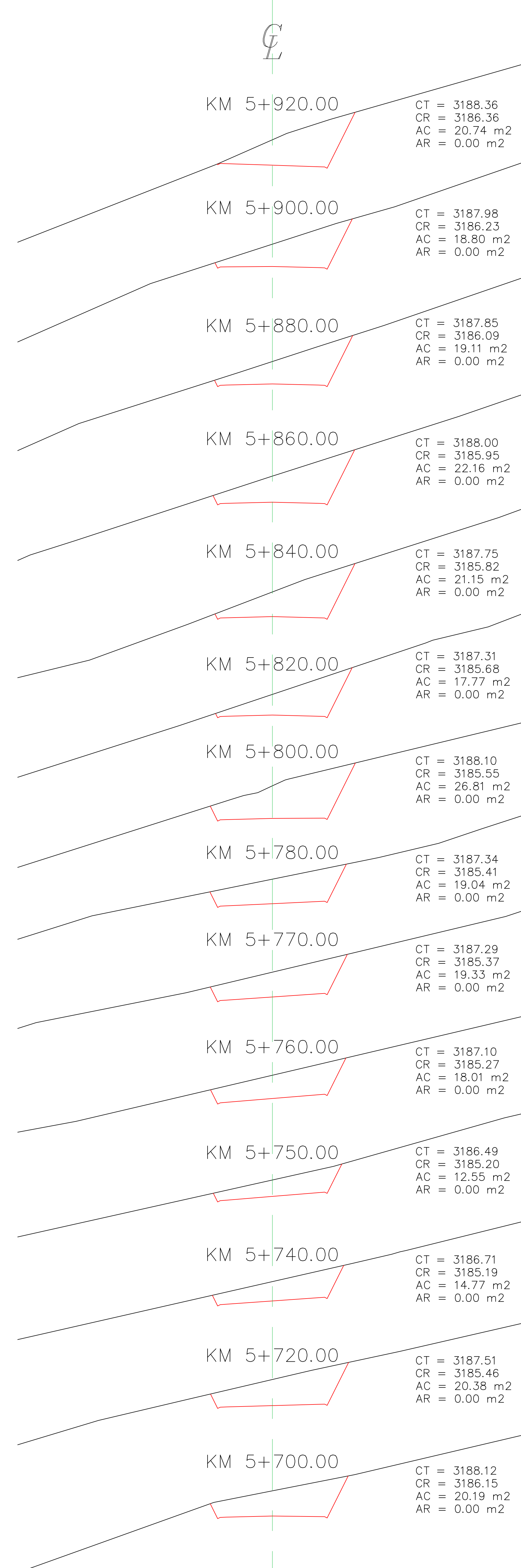
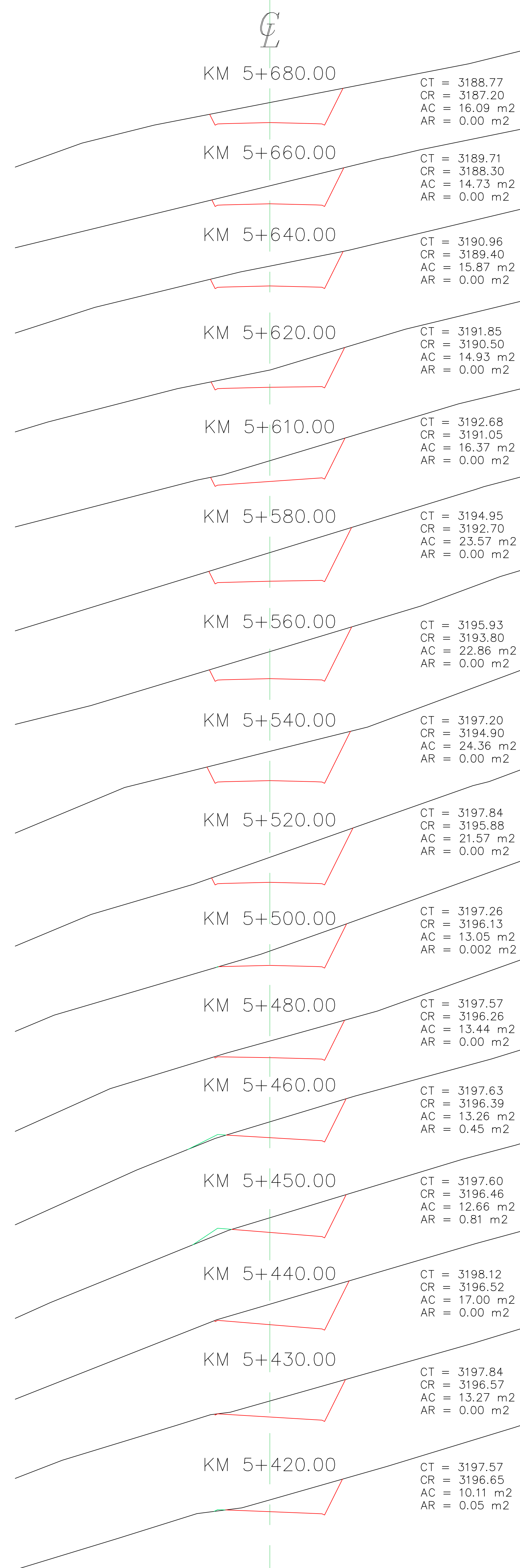
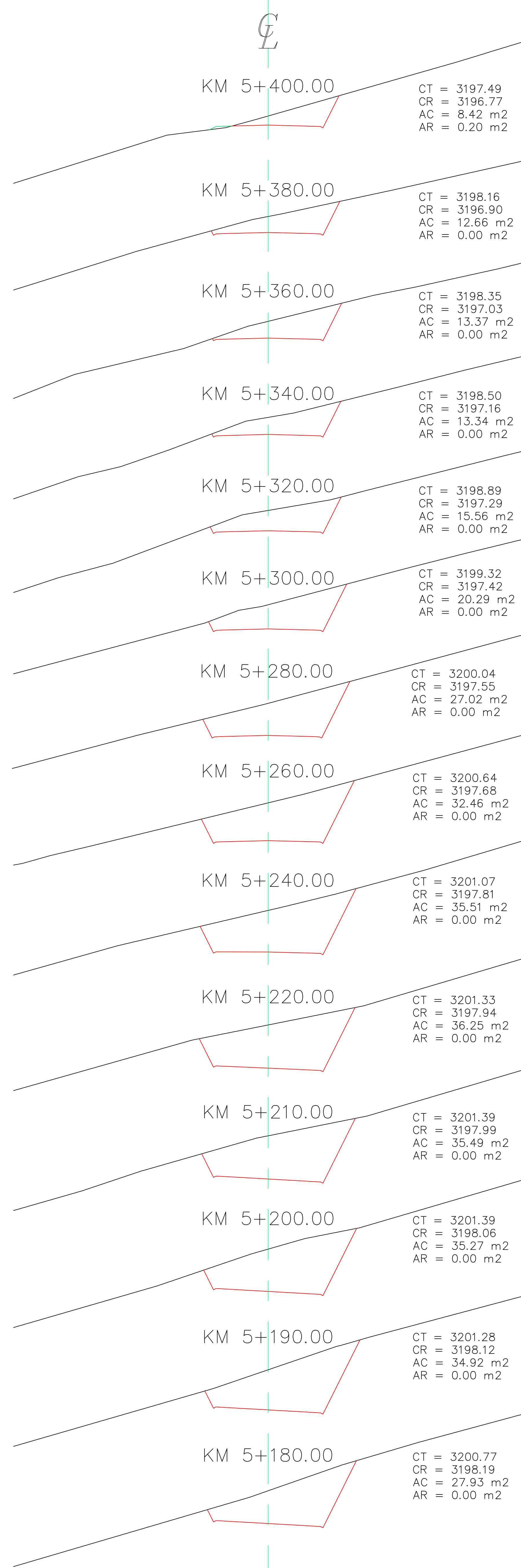
REVISIONES	
N°	FECHA



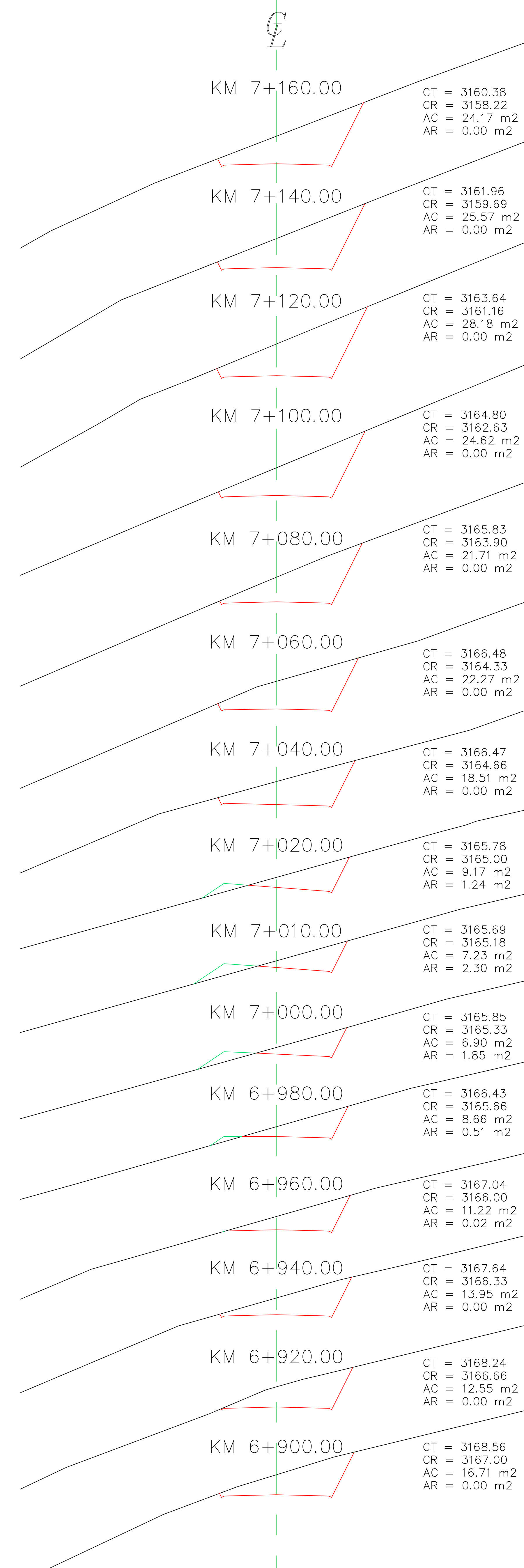
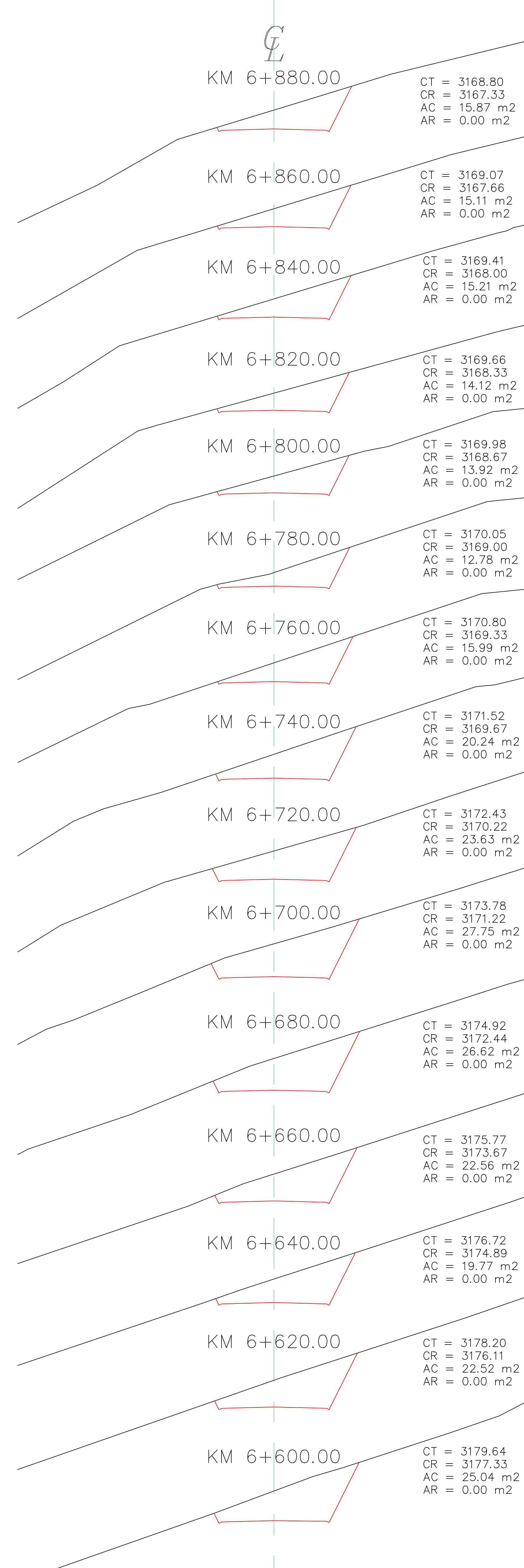
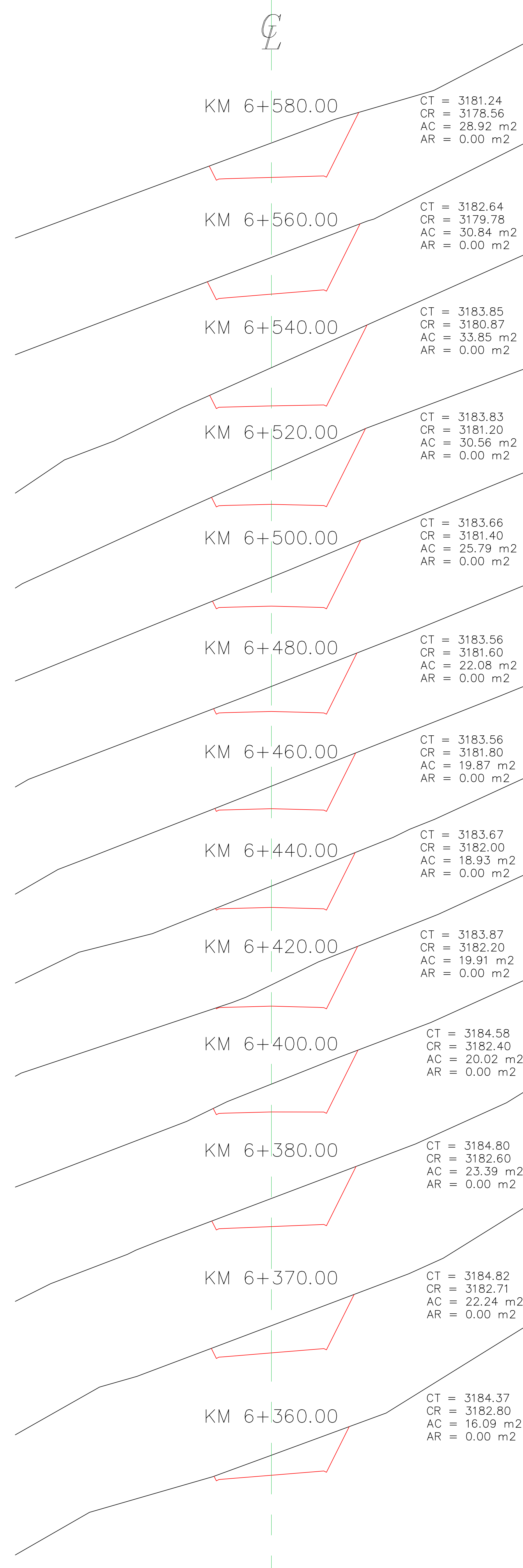
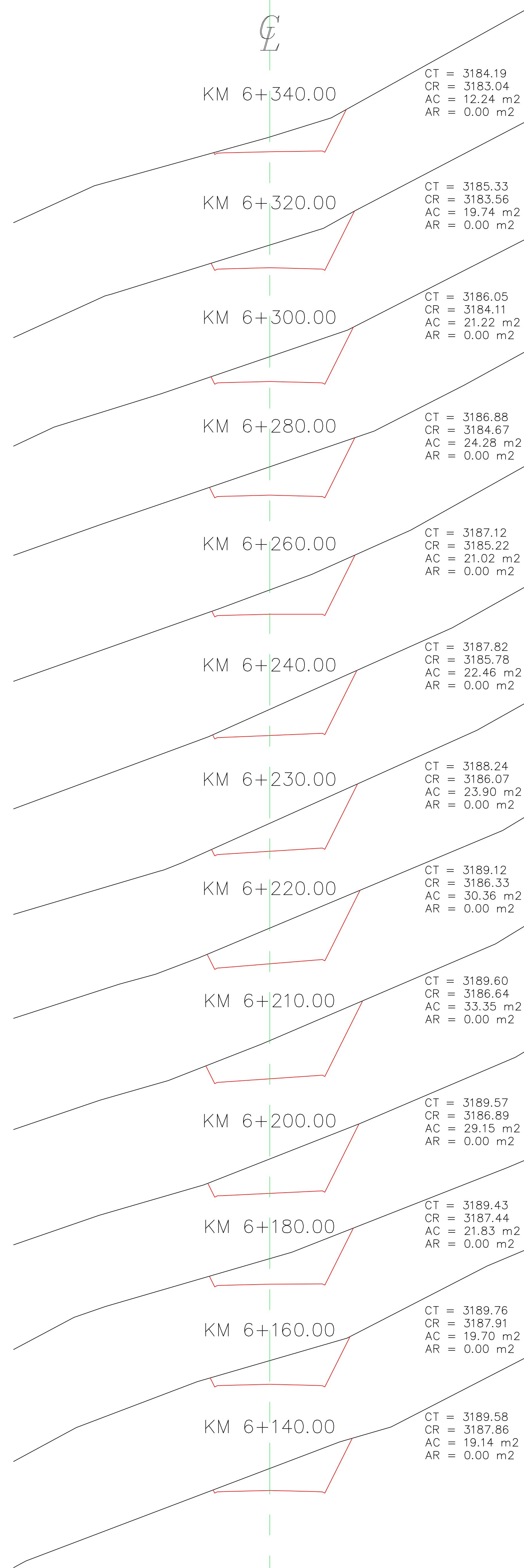
REVISIONES	
N°	FECHA



REVISIONES	
Nº	FECHA



REVISIONES	
N°	FECHA



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

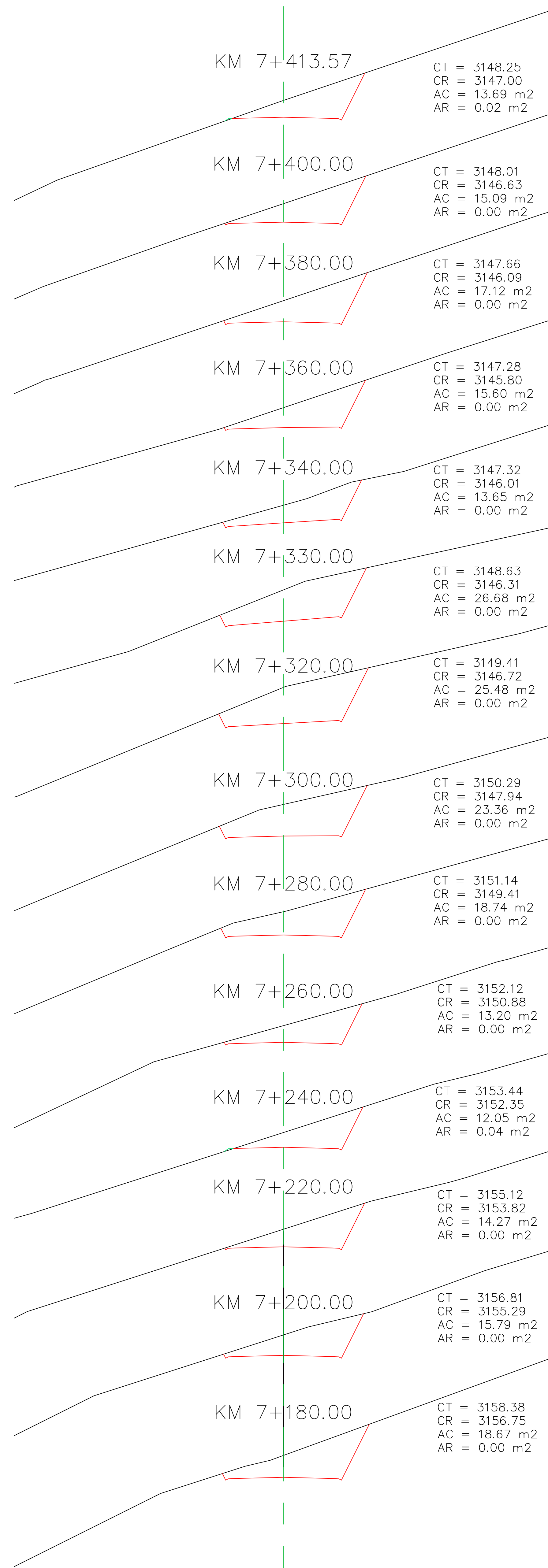
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/200
 FECHA:
DICIEMBRE- 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 06+140.00 - 07+160.00

N° LAMINA:
SE-08

℄



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN

ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

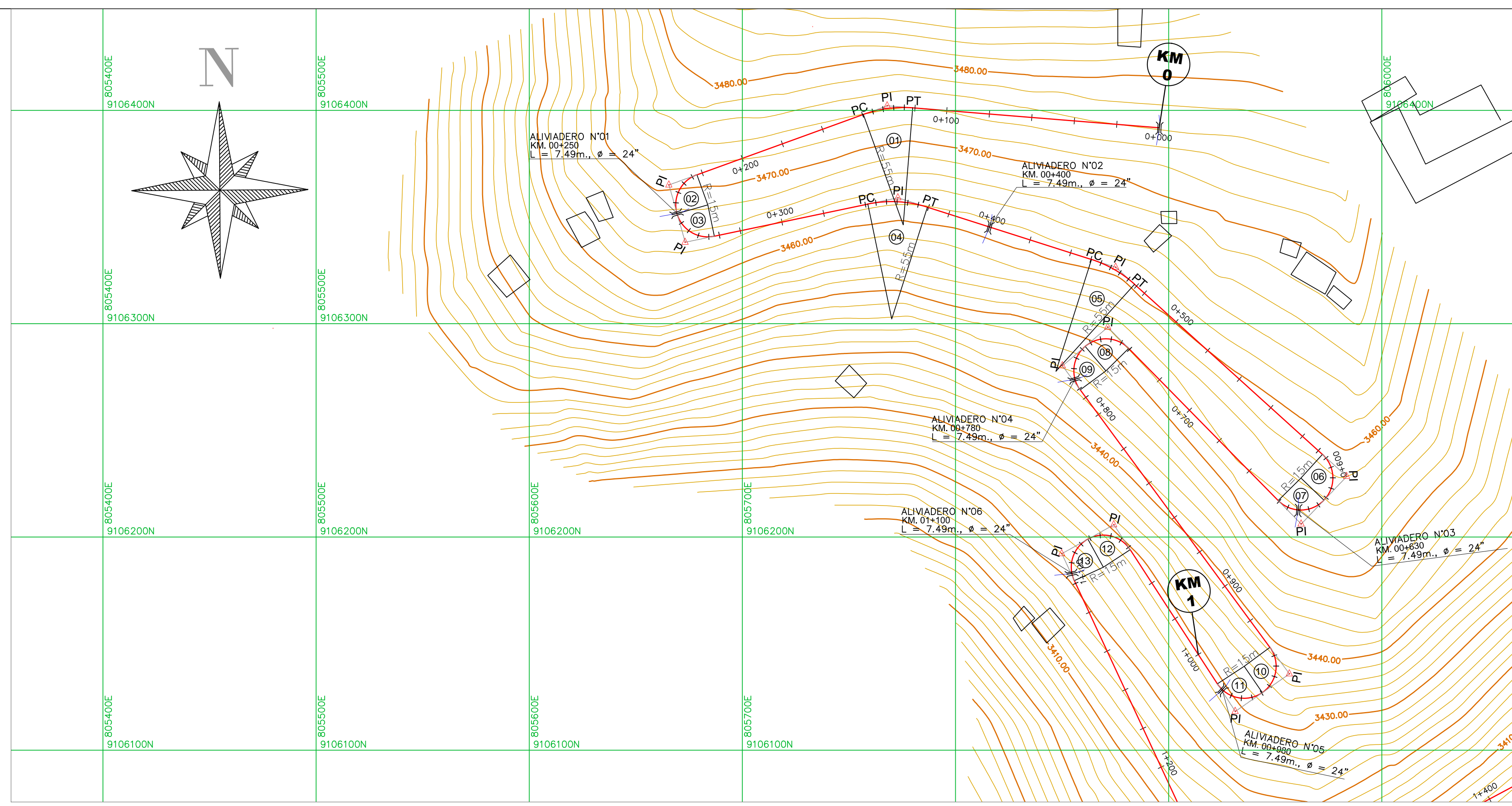
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

ESCALA:
1/200

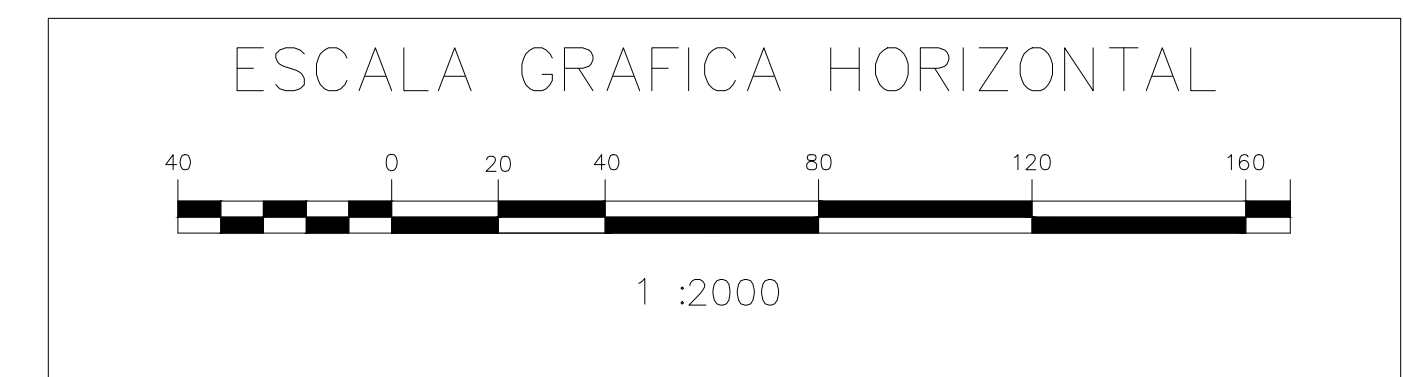
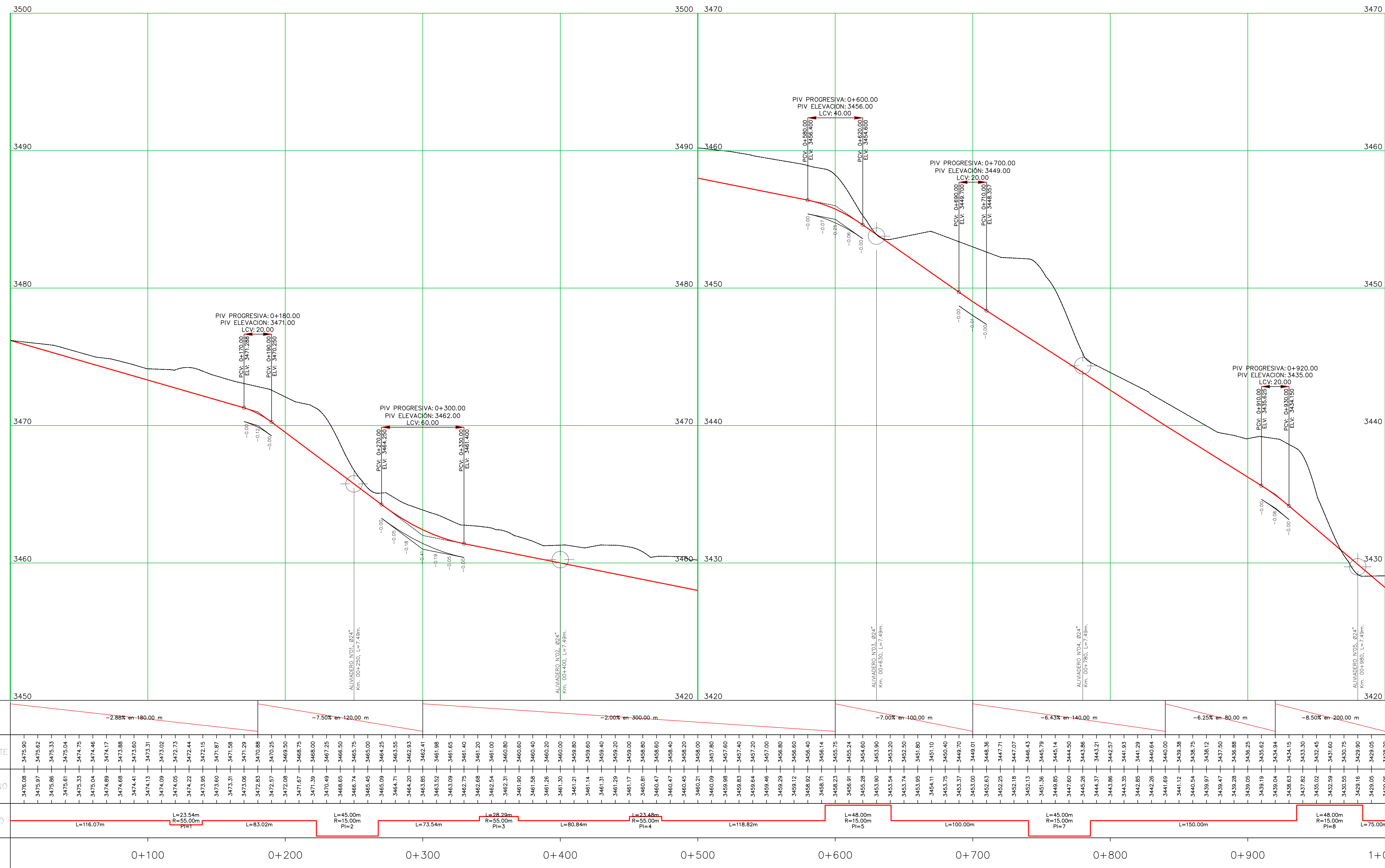
FECHA:
DICIEMBRE- 2017

PLANO:
**SECCIONES TRANSVERSALES
KM 07+180.00 - 07+413.57**

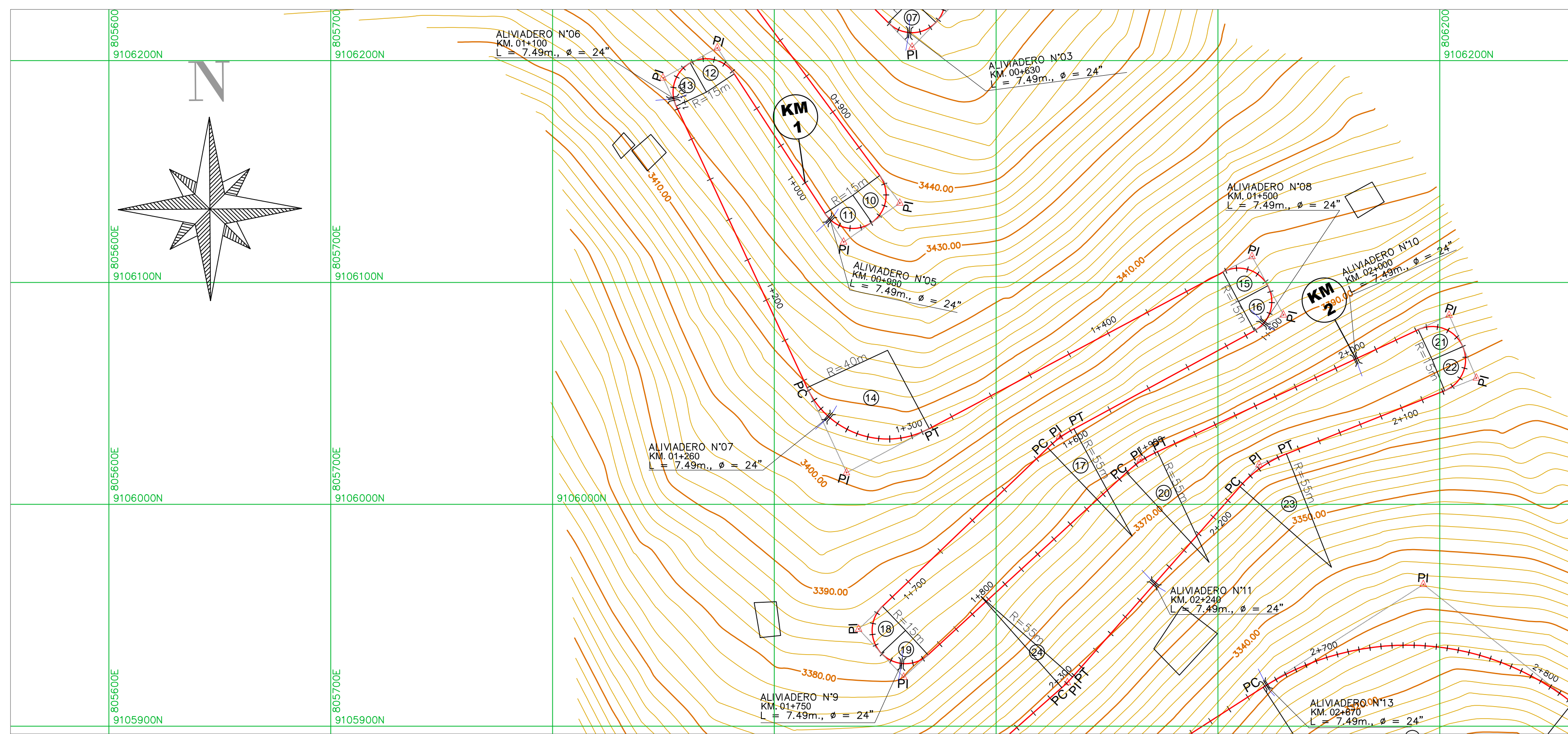
N° LAMINA:
SE-09



PERFIL LONGITUDINAL KM 00+000.00 - KM 01+000.00

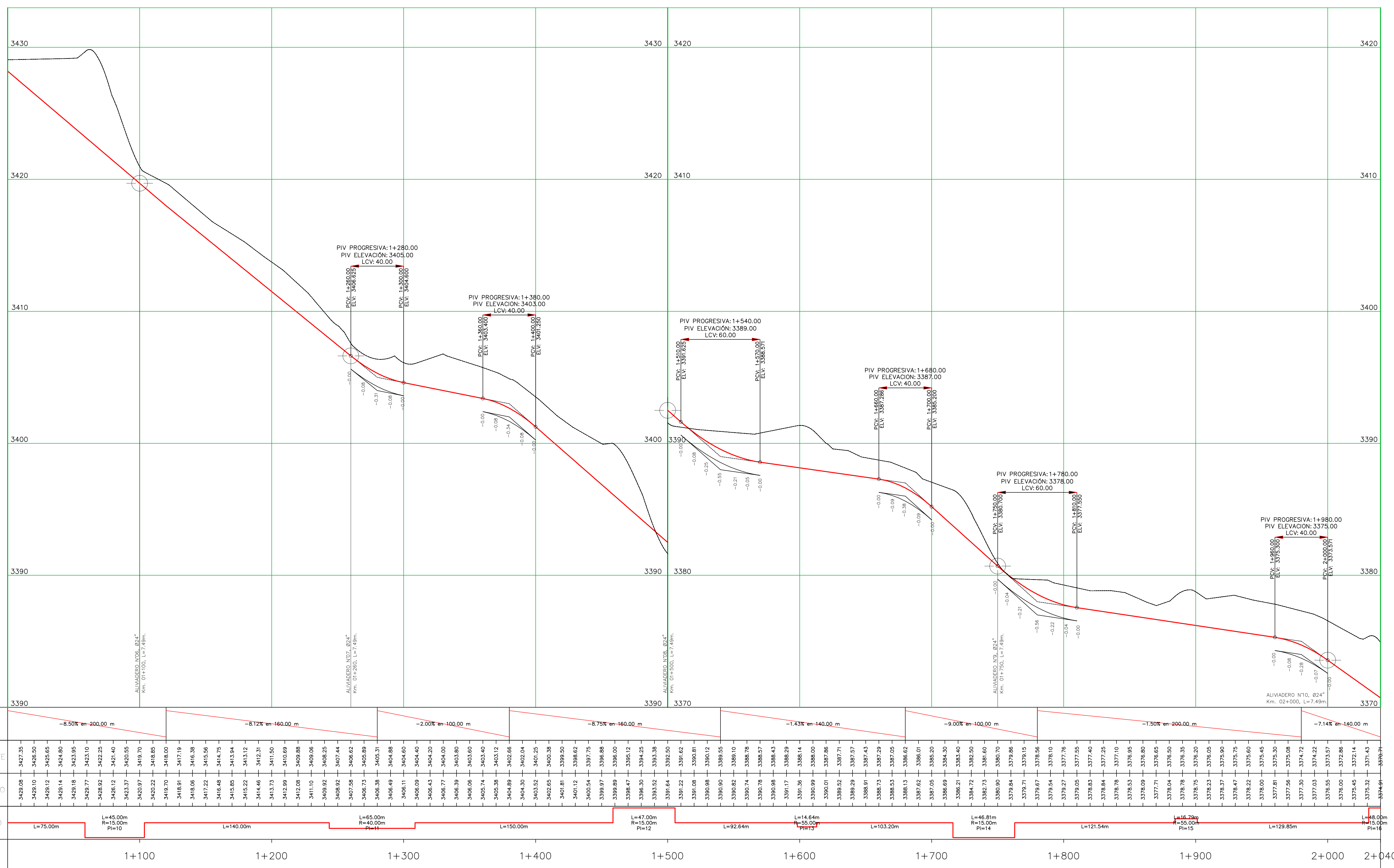


<p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"</p>	<p>ALUMNA: TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN</p> <p>ASESOR: ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REVISIONES</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	REVISIONES		N°	FECHA							<p>ESCALA: 1/2000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE - 2017</p>	<p>PLANO: PLANO PLANTA Y PERFILES Km 00+000.00 - 01+000.00</p>	<p>N° LAMINA: PP-01</p>
	REVISIONES														
N°	FECHA														



CURVA	ANGULO	Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)
12	86° 04' 41"	I	15	14.007	22.535	4.037	5.523	12%	5.7	29
13	85° 48' 34"	I	15	13.941	22.465	4.013	5.478	12%	5.7	29
14	93° 06' 20"	I	40	42.229	65.000	12.493	18.166	10%	2.2	24
15	89° 31' 36"	D	15	14.877	23.438	4.350	6.126	12%	5.7	29
16	90° 00' 00"	D	15	15.000	23.562	4.393	6.213	12%	5.7	29
17	15° 15' 13"	I	55	7.365	14.642	0.487	0.491	7%	1.6	19
18	90° 00' 00"	I	15	15.000	23.562	4.393	6.213	12%	5.7	29
19	88° 48' 04"	I	15	14.689	23.248	4.283	5.995	12%	5.7	29
20	17° 29' 42"	D	55	8.463	16.794	0.640	0.647	7%	1.6	19

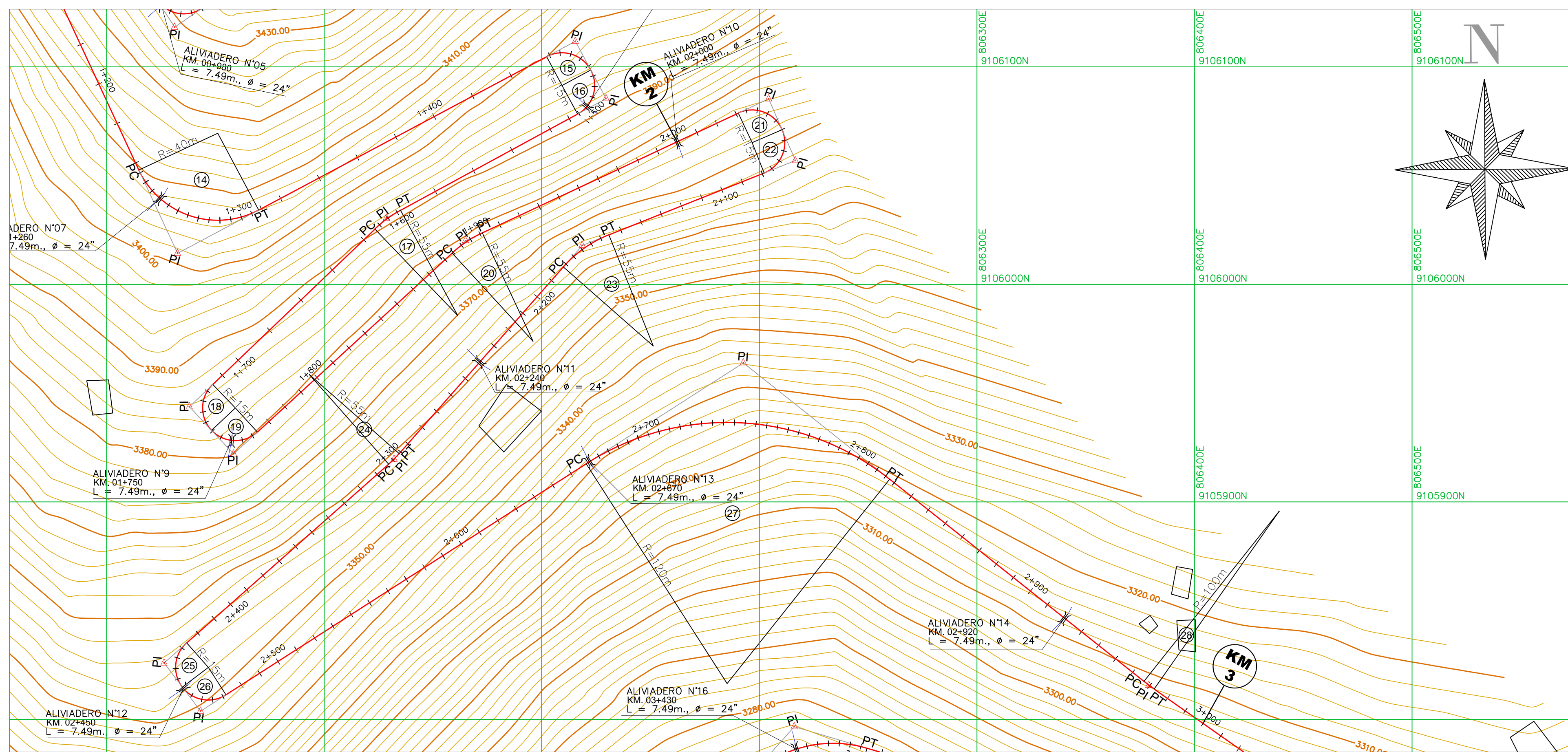
PERFIL LONGITUDINAL KM 01+000.00 - KM 02+040.00



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS

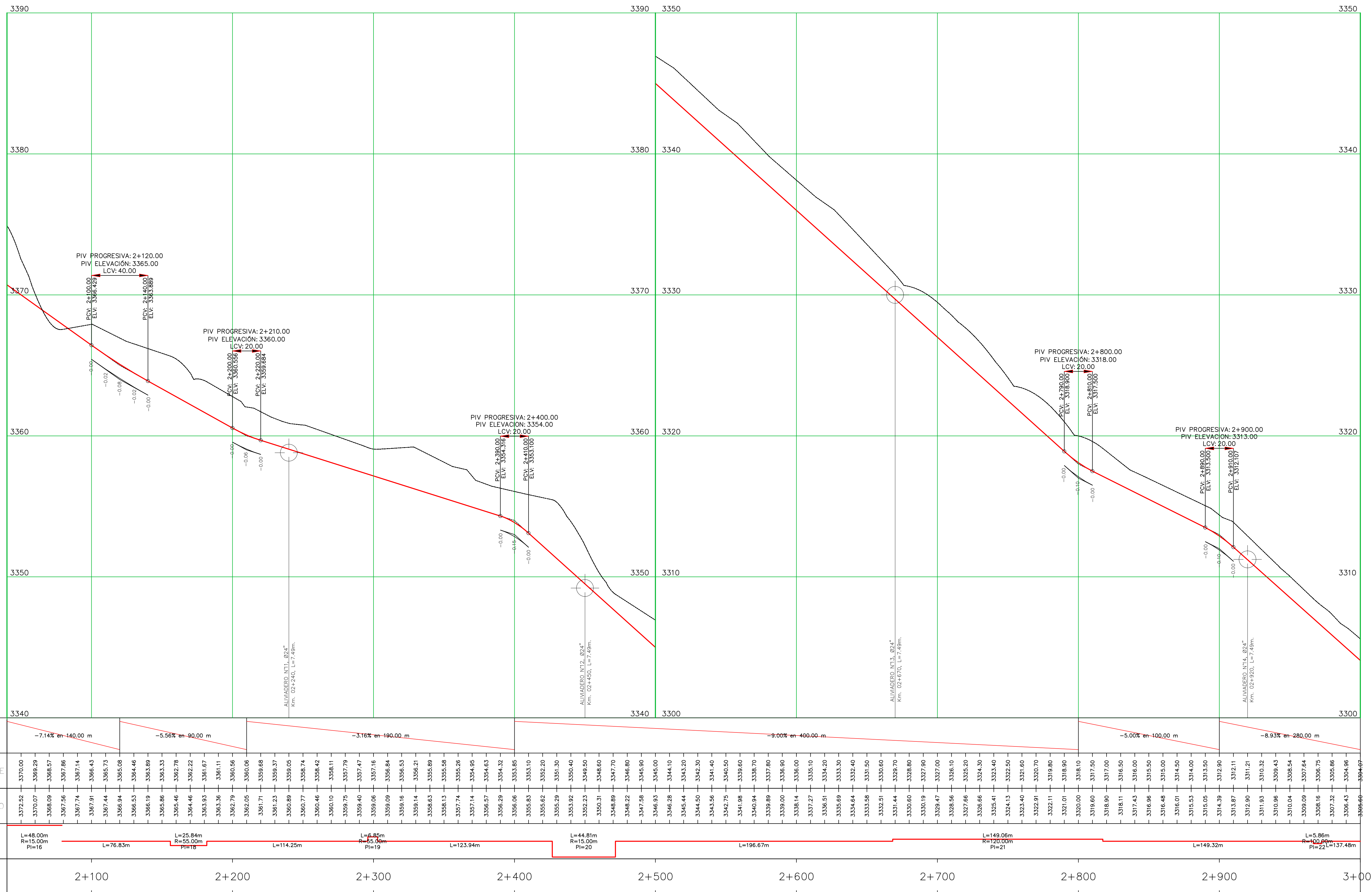


<p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"</p>	<p>ALUMNA: TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN</p> <p>ASESOR: ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE</p>	<p>REVISIONES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION							<p>ESCALA: 1/2000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE - 2017</p>	<p>PLANO: PLANO PLANTA Y PERFILES Km 01+000.00 - 02+040.00</p>	<p>N° LAMINA: PP-02</p>
	N°	FECHA	DESCRIPCION											

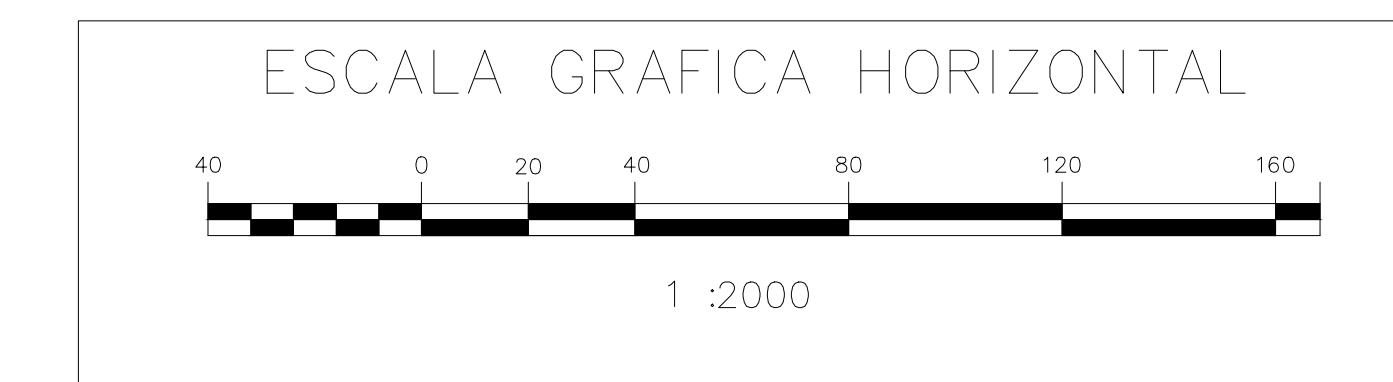


CURVA	ANGULO	Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)	
21	91° 40' 24"	91.67	D	15	15.445	24.000	4.549	6.530	12%	5.7	29
22	91° 40' 24"	91.67	D	15	15.445	24.000	4.549	6.530	12%	5.7	29
23	26° 55' 25"	26.92	I	55	13.166	25.845	1.511	1.554	7%	1.6	19
24	07° 08' 24"	7.14	D	55	3.431	6.854	0.107	0.107	7%	1.6	19
25	85° 29' 47"	85.50	I	15	13.865	22.383	3.985	5.426	12%	5.7	29
26	85° 39' 55"	85.67	I	15	13.906	22.427	4.000	5.454	12%	5.7	29
27	71° 10' 08"	71.17	D	120	85.862	149.056	22.409	27.555	3%	0.8	11
28	03° 21' 27"	3.36	I	100	2.931	5.860	0.043	0.043	4%	1.0	13

PERFIL LONGITUDINAL KM 02+040.00 - KM 03+000.00



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

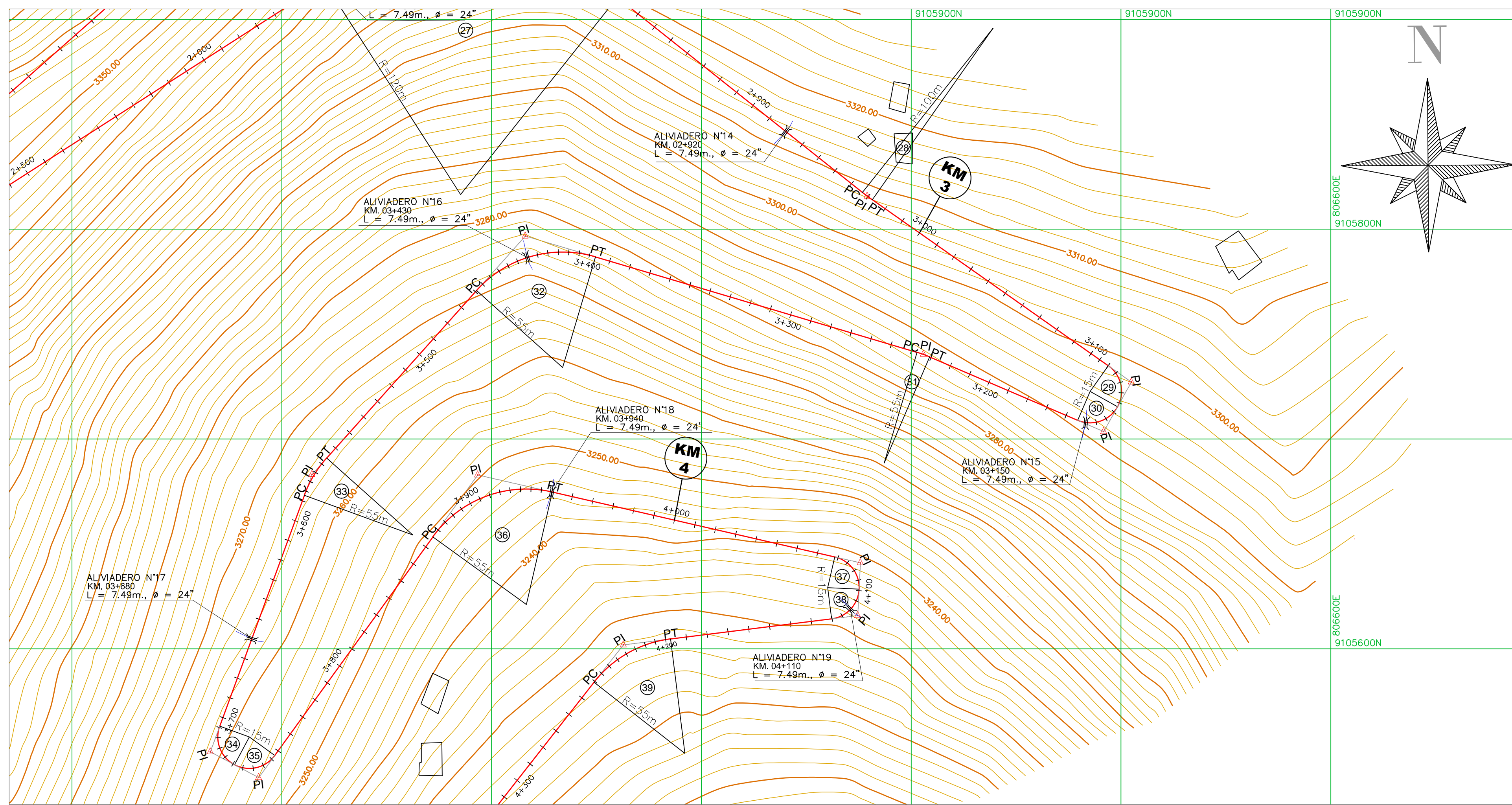
ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/2000
FECHA:
DICIEMBRE - 2017

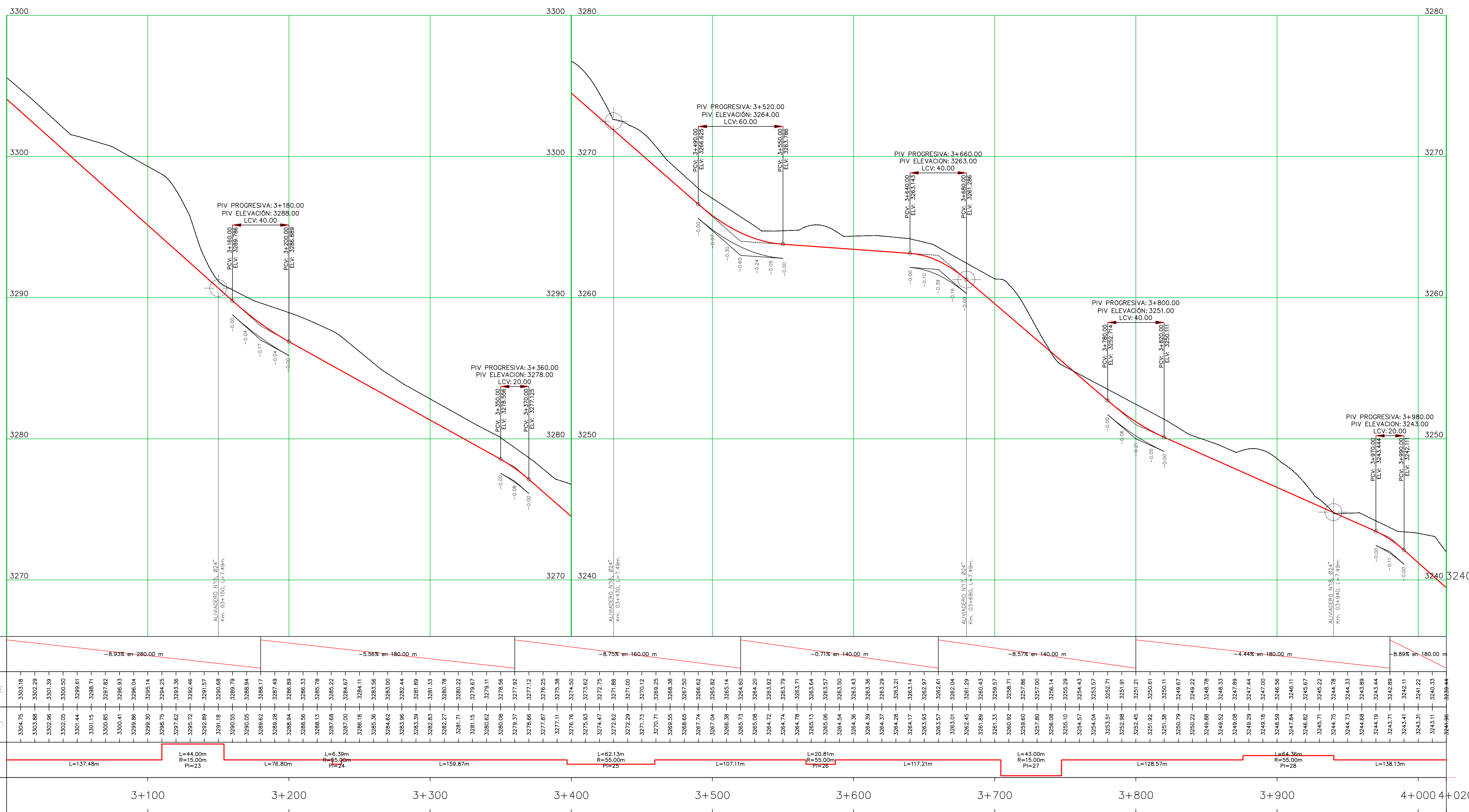
PLANO:
**PLANO PLANTA Y PERFILES
Km 02+040.00 - 03+000.00**

N° LAMINA:
PP-03

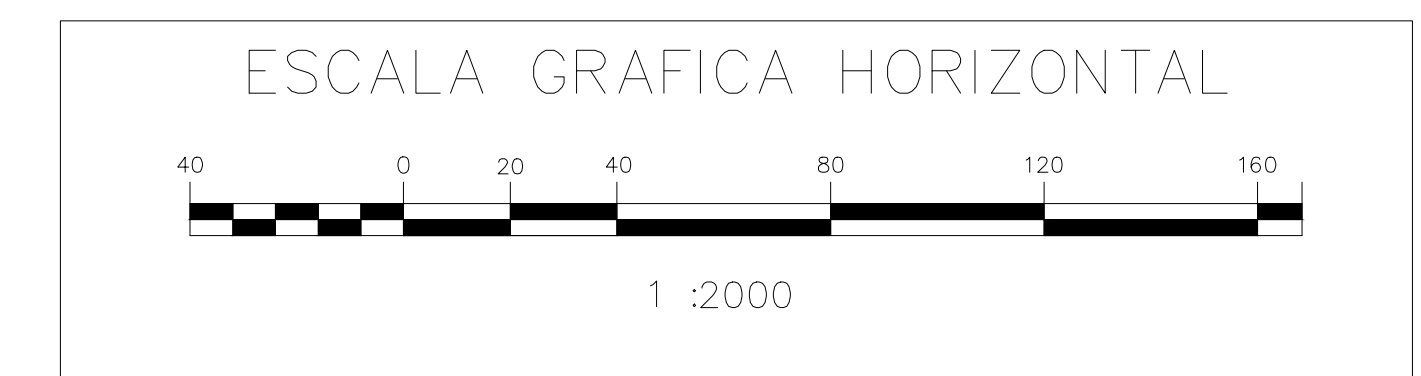


CURVA	ANGULO	Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)	
29	83° 31' 19"	83.52	D	15	13.393	21.866	3.811	5.109	12%	5.7	29
30	84° 32' 44"	84.55	D	15	13.636	22.134	3.901	5.272	12%	5.7	29
31	06° 39' 32"	6.66	I	55	3.200	6.392	0.093	0.093	7%	1.6	19
32	64° 43' 38"	64.73	I	55	34.855	62.134	8.543	10.114	7%	1.6	19
33	21° 40' 32"	21.68	I	55	10.529	20.807	0.981	0.999	7%	1.6	19
34	82° 07' 29"	82.12	I	15	13.068	21.500	3.690	4.894	12%	5.7	29
35	82° 07' 24"	82.12	I	15	13.068	21.500	3.690	4.894	12%	5.7	29
36	67° 02' 31"	67.04	D	55	36.433	64.356	9.147	10.972	7%	1.6	19

PERFIL LONGITUDINAL KM 03+000.00 - KM 04+020.00



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERÍOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

ALUMNA:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

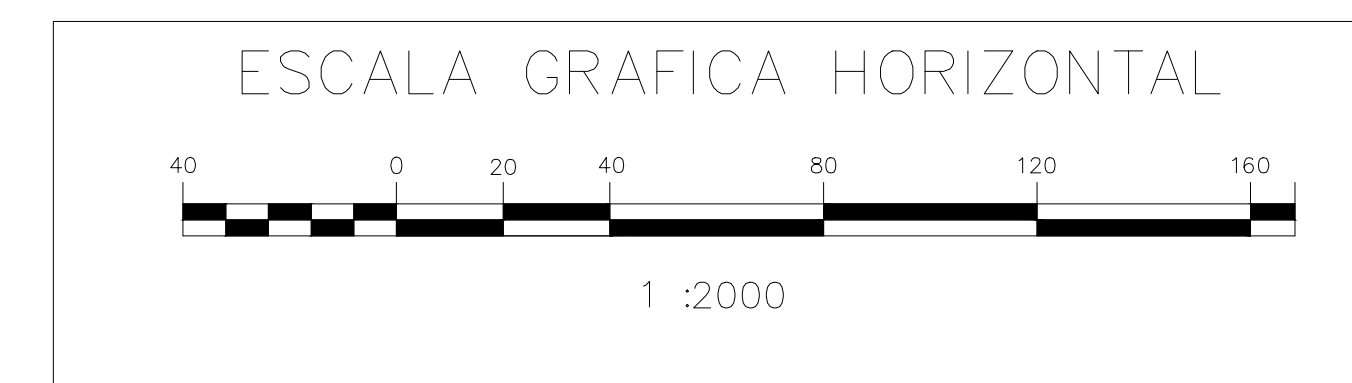
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA:
1/2000
 FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
PLANO PLANTA Y PERFILES
Km 03+000.00 - 04+020.00

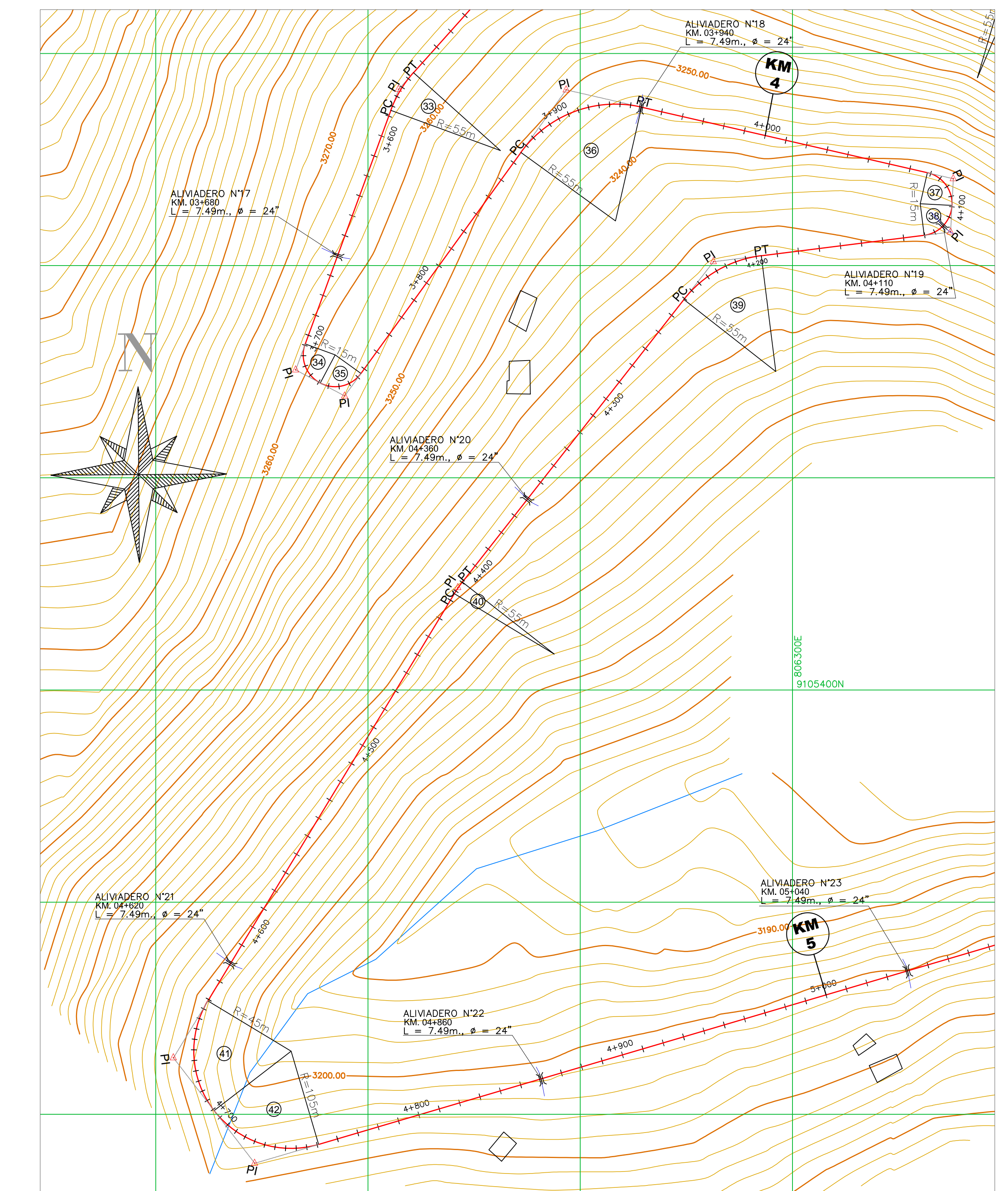
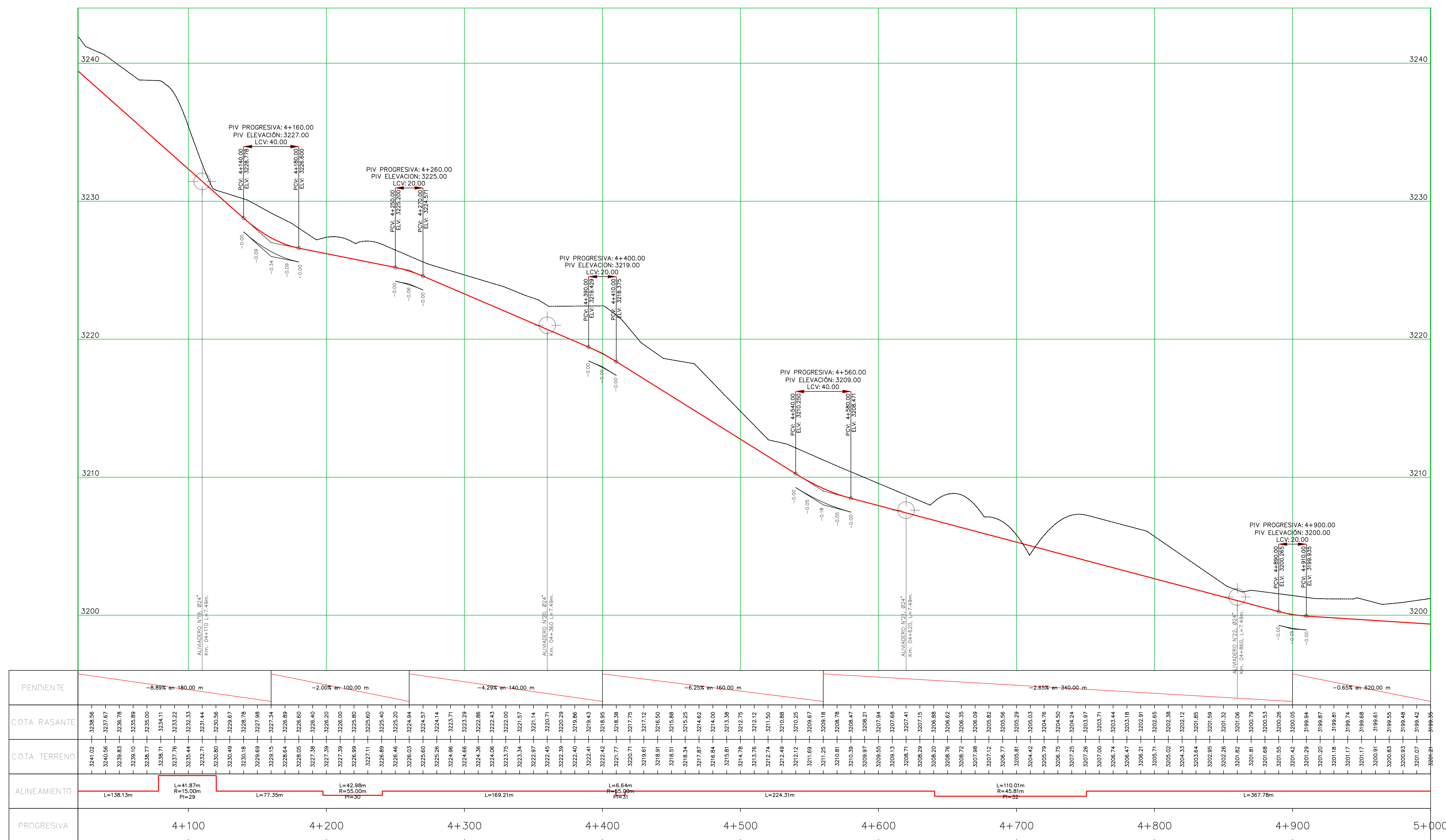
N° LAMINA:
PP-03

CURVA	ANGULO		Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)
37	77° 13' 04"	77.22	D	15	11.978	20.216	3.279	4.196	12%	5.7	29
38	82° 42' 50"	82.71	D	15	13.204	21.654	3.741	4.984	12%	5.7	29
39	44° 46' 17"	44.77	I	55	22.653	42.977	4.145	4.483	7%	1.6	19
40	06° 55' 04"	6.92	I	55	3.324	6.641	0.100	0.100	7%	1.6	19
41	68° 47' 47"	68.80	I	45.811	31.365	55.006	8.011	9.709	8%	1.9	22
42	68° 47' 50"	68.80	I	104.5	71.549	125.477	18.274	22.147	4%	0.9	12



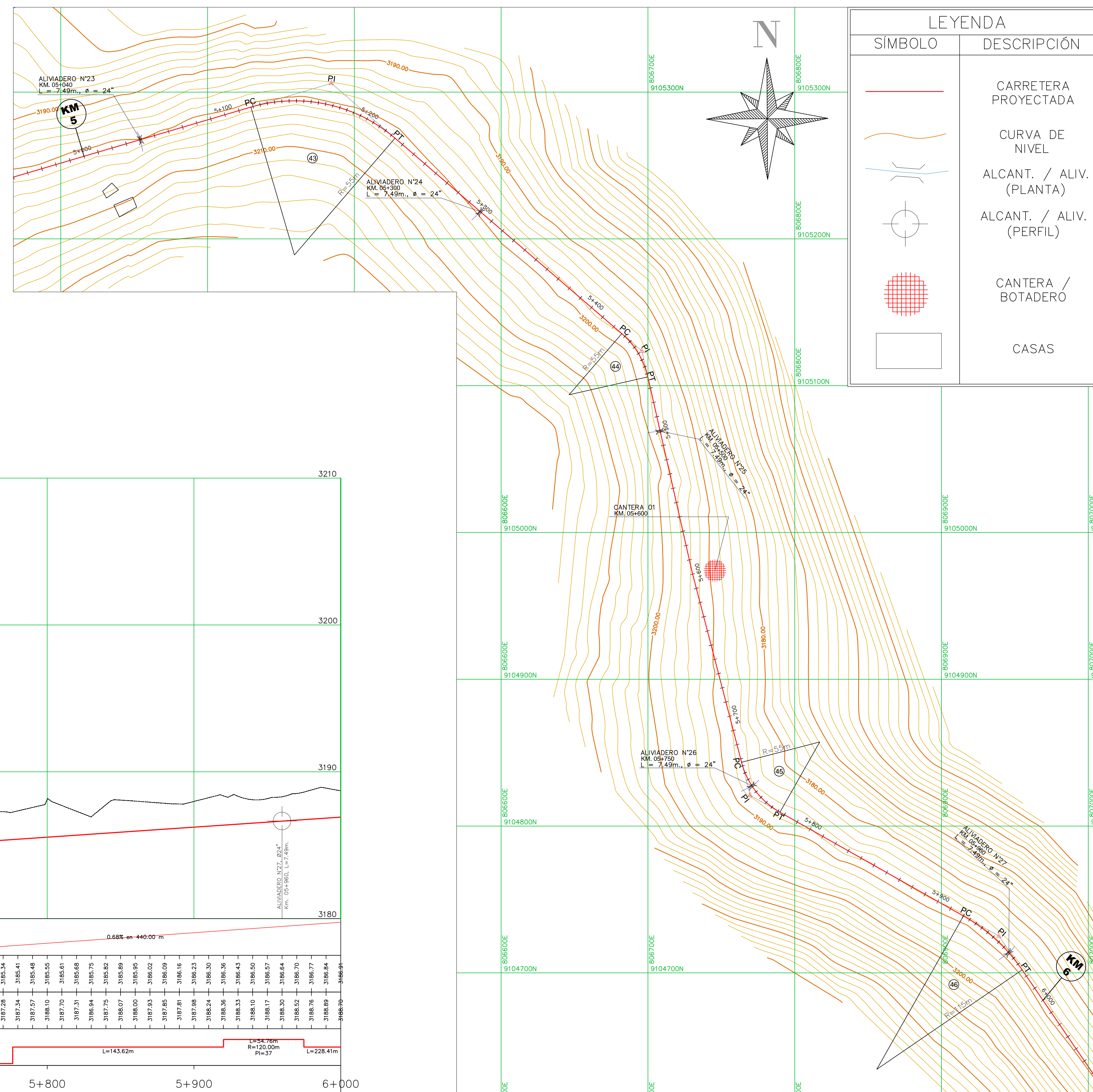
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS

PERFIL LONGITUDINAL KM 04+020.00 - KM 05+000.00



REVISIONES	
N°	FECHA

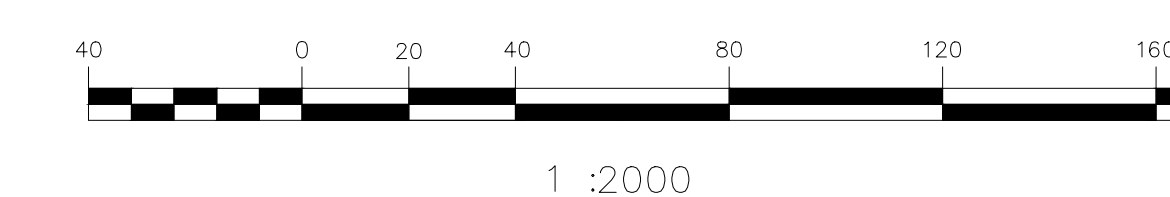
CURVA	ANGULO		Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)
	1	2									
43	57° 10' 51"	57.18	D	55	29.975	54.890	6.707	7.638	7%	1.6	19
44	35° 32' 54"	35.55	D	55	17.631	34.124	2.625	2.757	7%	1.6	19
45	46° 49' 28"	46.82	I	55	23.815	44.948	4.528	4.934	7%	1.6	19
46	26° 08' 45"	26.15	D	114.425	26.570	52.215	2.966	3.044	3%	0.9	12

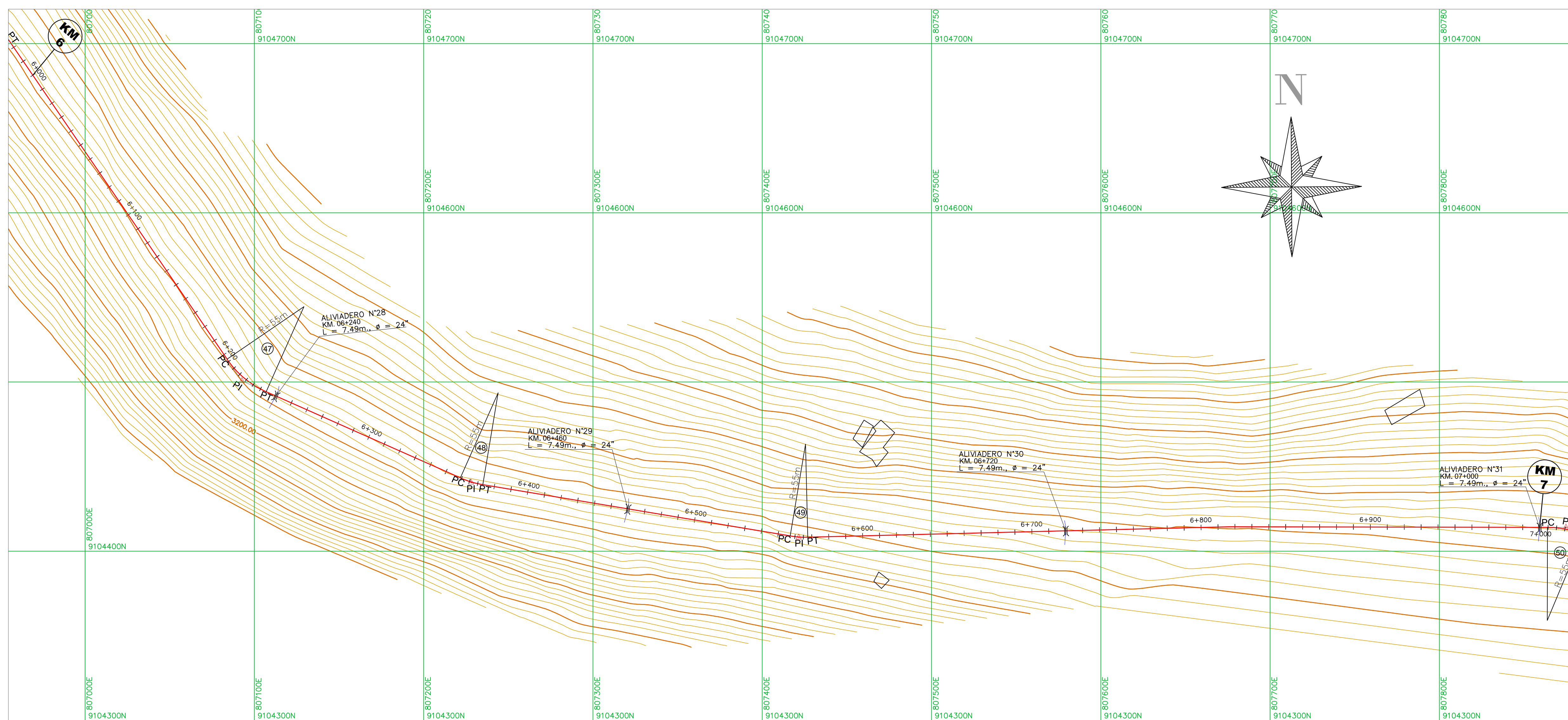


PERFIL LONGITUDINAL KM 05+000.00 - KM 06+000.00



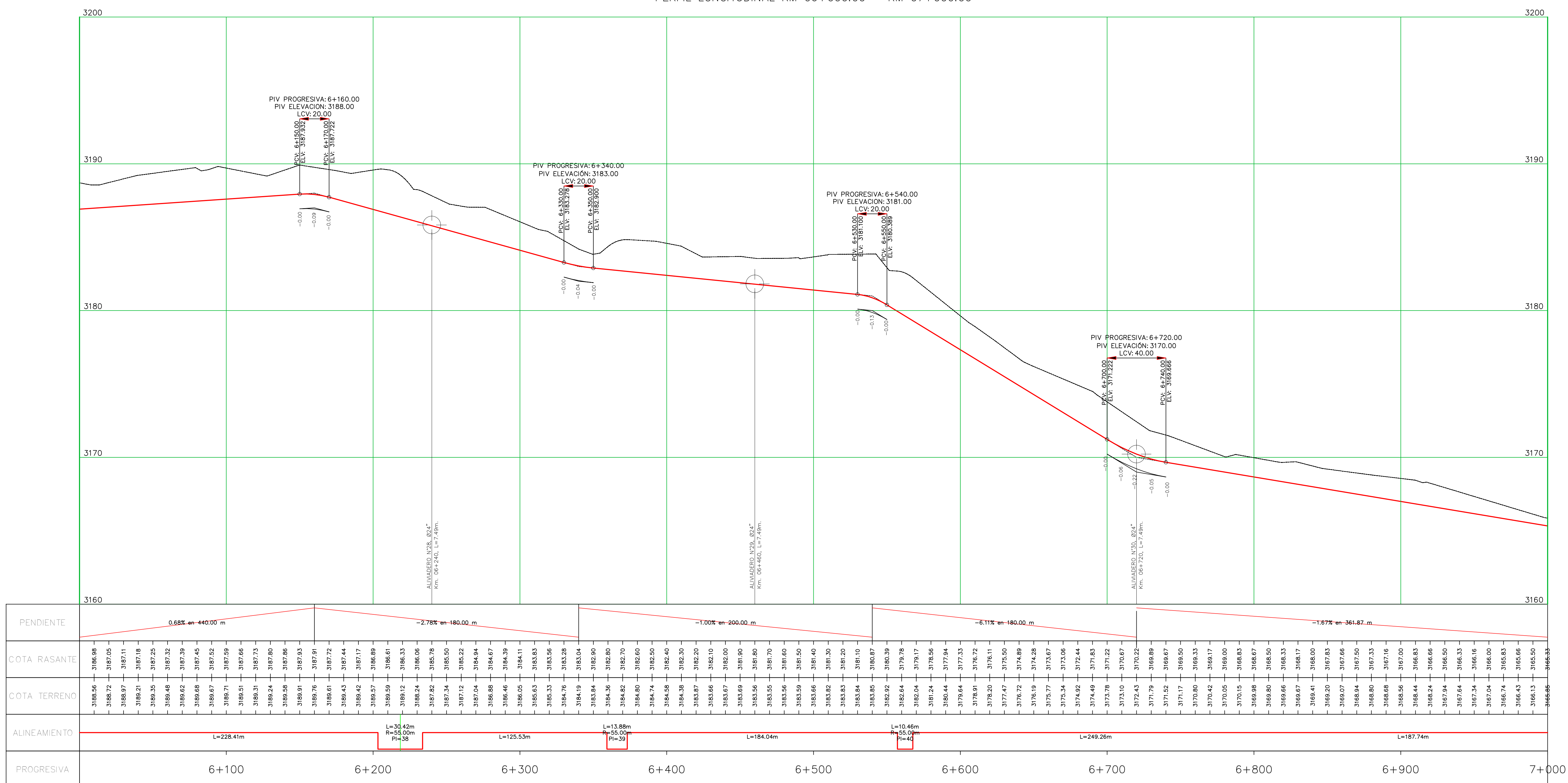
ESCALA GRAFICA HORIZONTAL



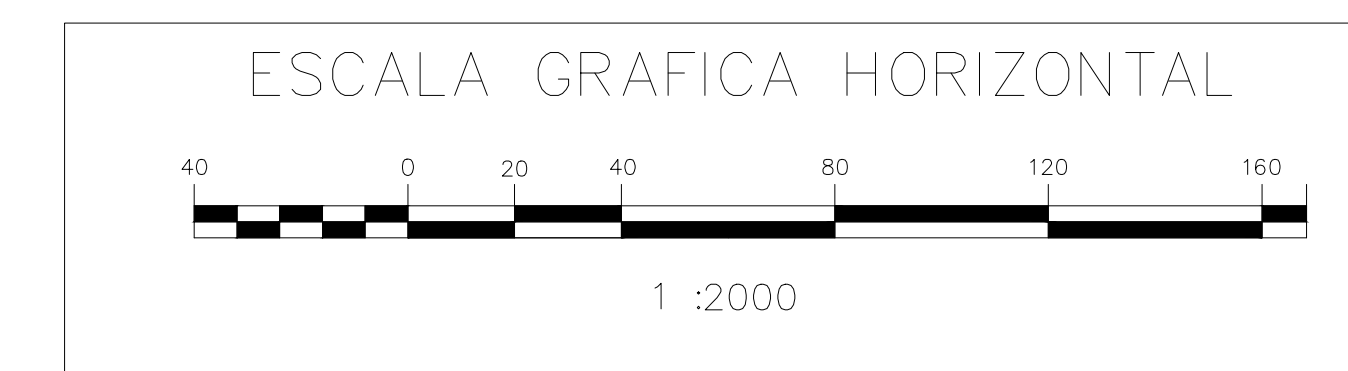


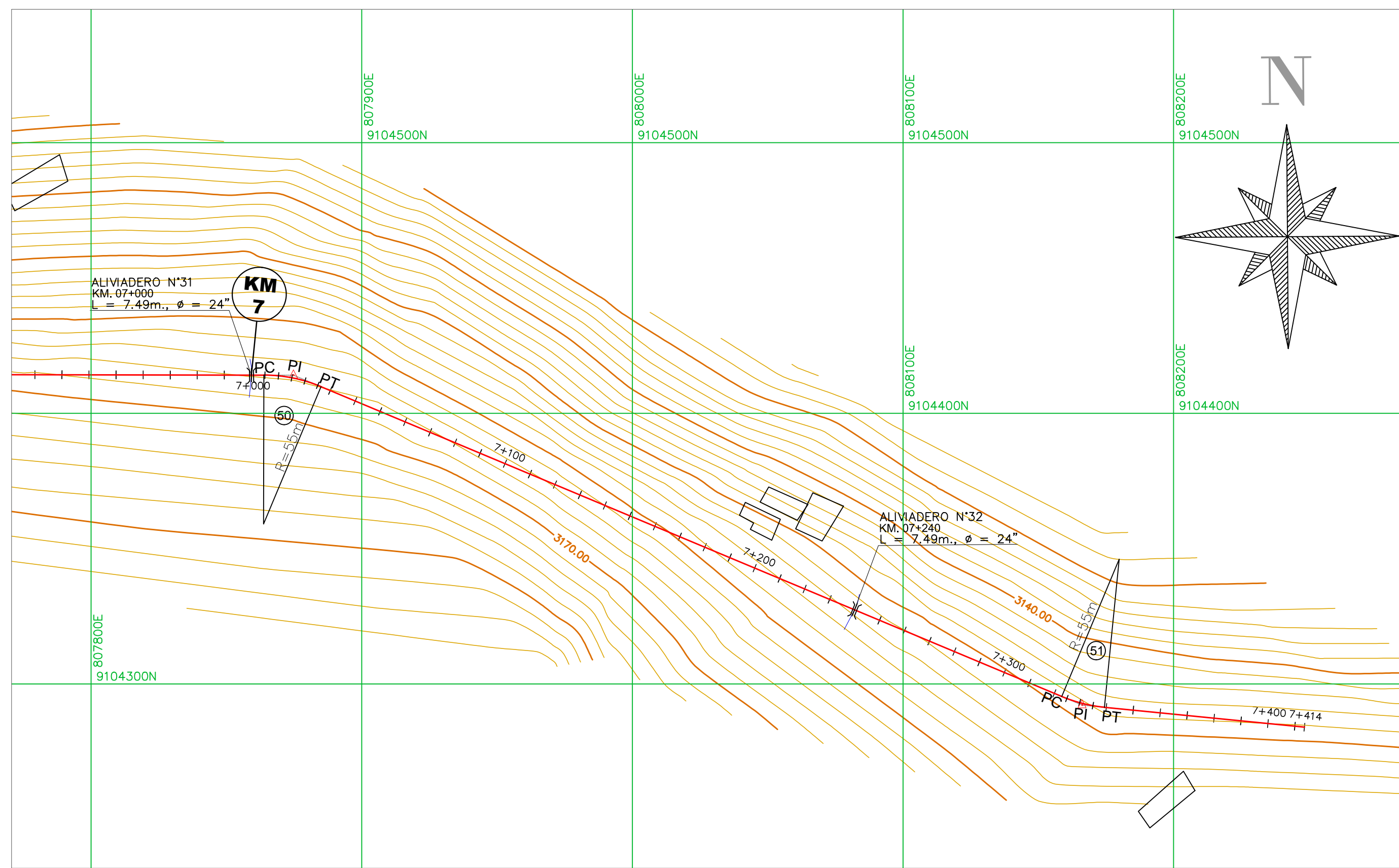
CURVA	ANGULO	Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)	
47	31° 41' 09"	31.69	I	55	15.608	30.416	2.089	2.172	7%	1.6	19
48	14° 27' 38"	14.46	I	55	6.978	13.881	0.437	0.441	7%	1.6	19
49	10° 13' 40"	10.23	I	55	4.922	9.818	0.219	0.220	7%	1.6	19

PERFIL LONGITUDINAL KM 06+000.00 – KM 07+000.00



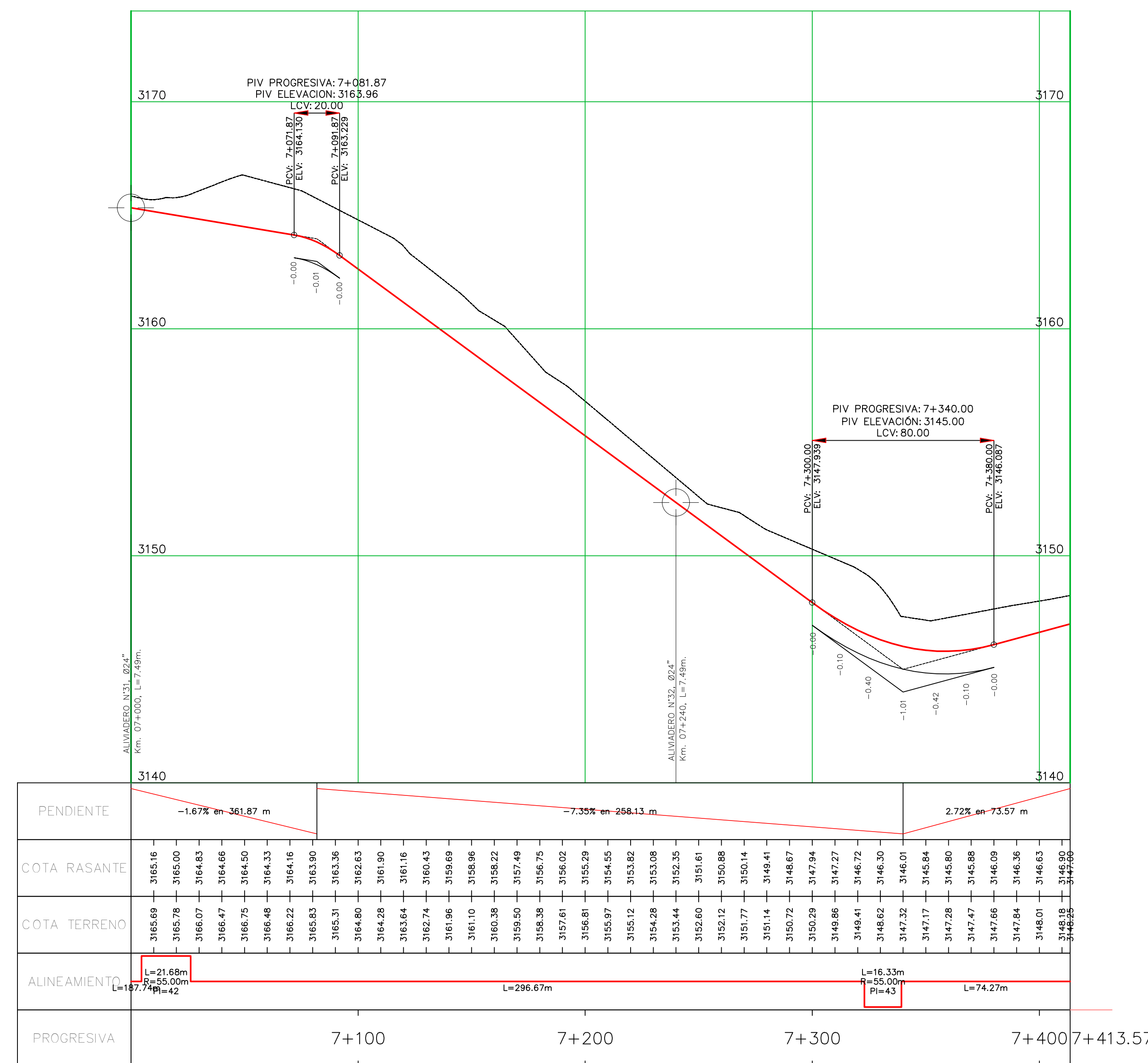
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS



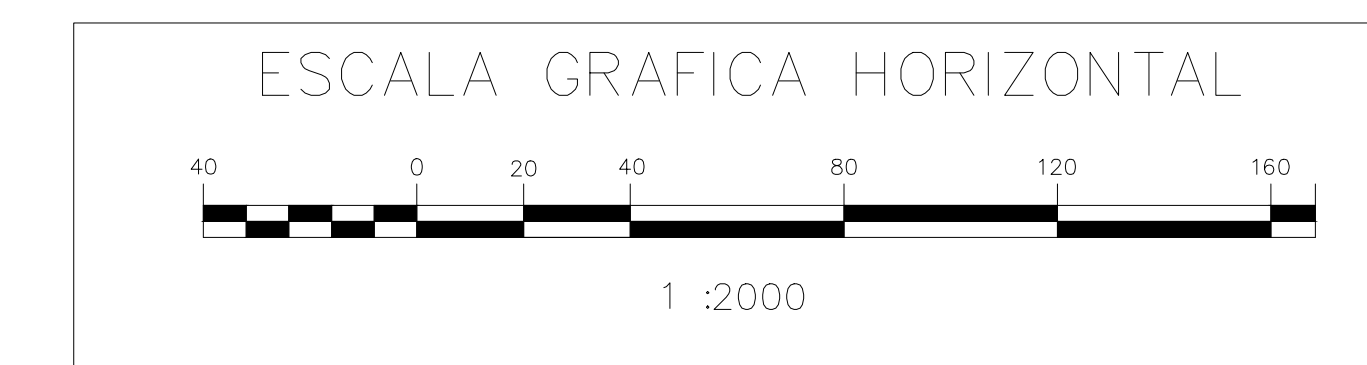


CURVA	ANGULO	Sent.	Radio (m)	Tan.	Long. Curva	Flecha	Exte.	P (%)	S/A (m)	LT (m)	
50	23° 26' 32"	23.44	D	55	11.411	22.503	1.147	1.171	7%	1.6	19
51	17° 00' 34"	17.01	I	55	8.224	16.328	0.605	0.612	7%	1.6	19

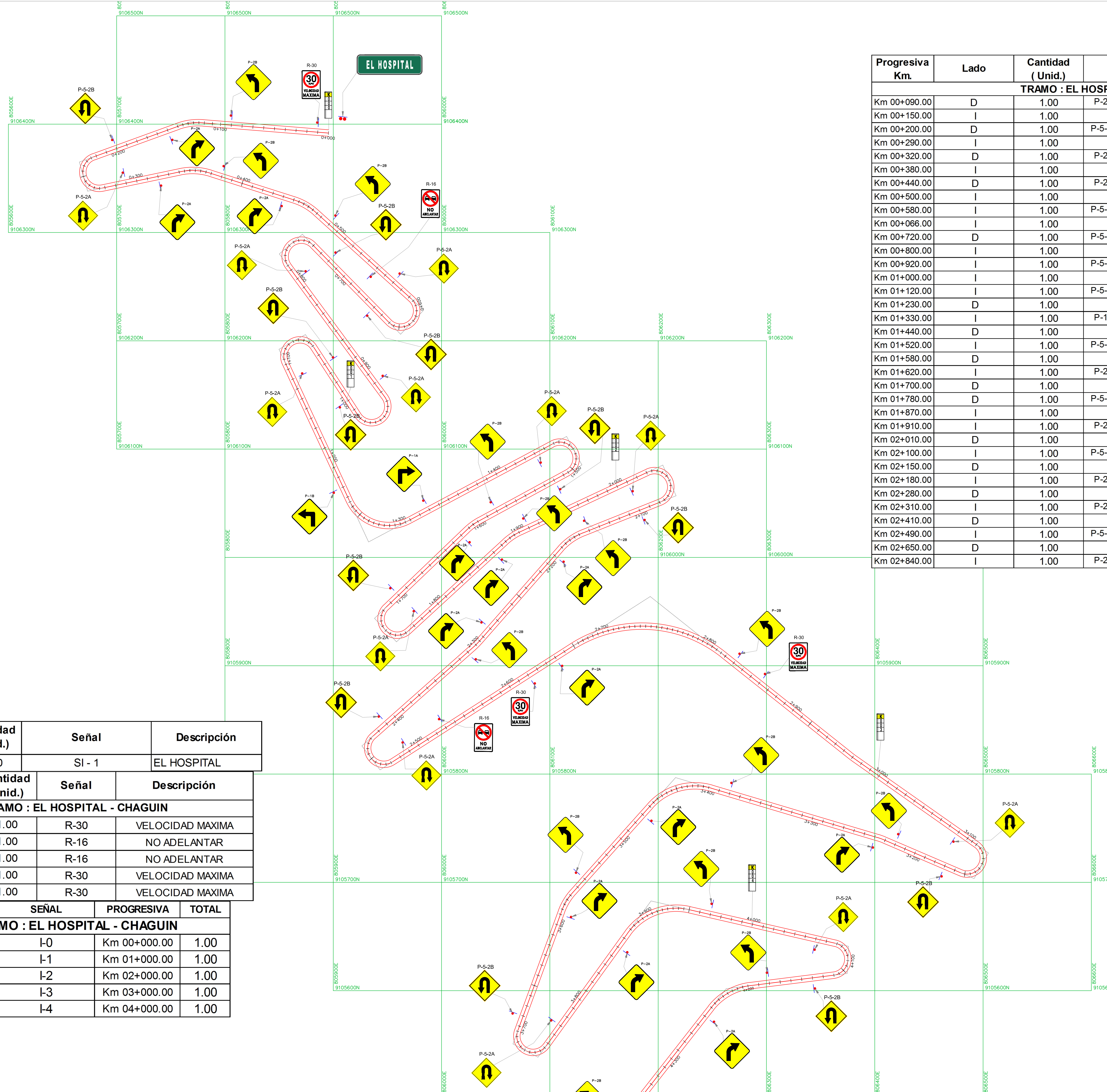
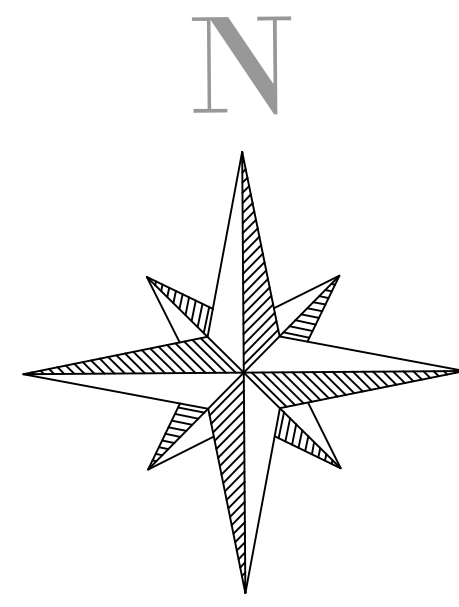
PERFIL LONGITUDINAL KM 07+000.00 - KM 07+413.57



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. / ALIV. (PERFIL)
	CANTERA / BOTADERO
	CASAS



REVISIONES	
N°	FECHA

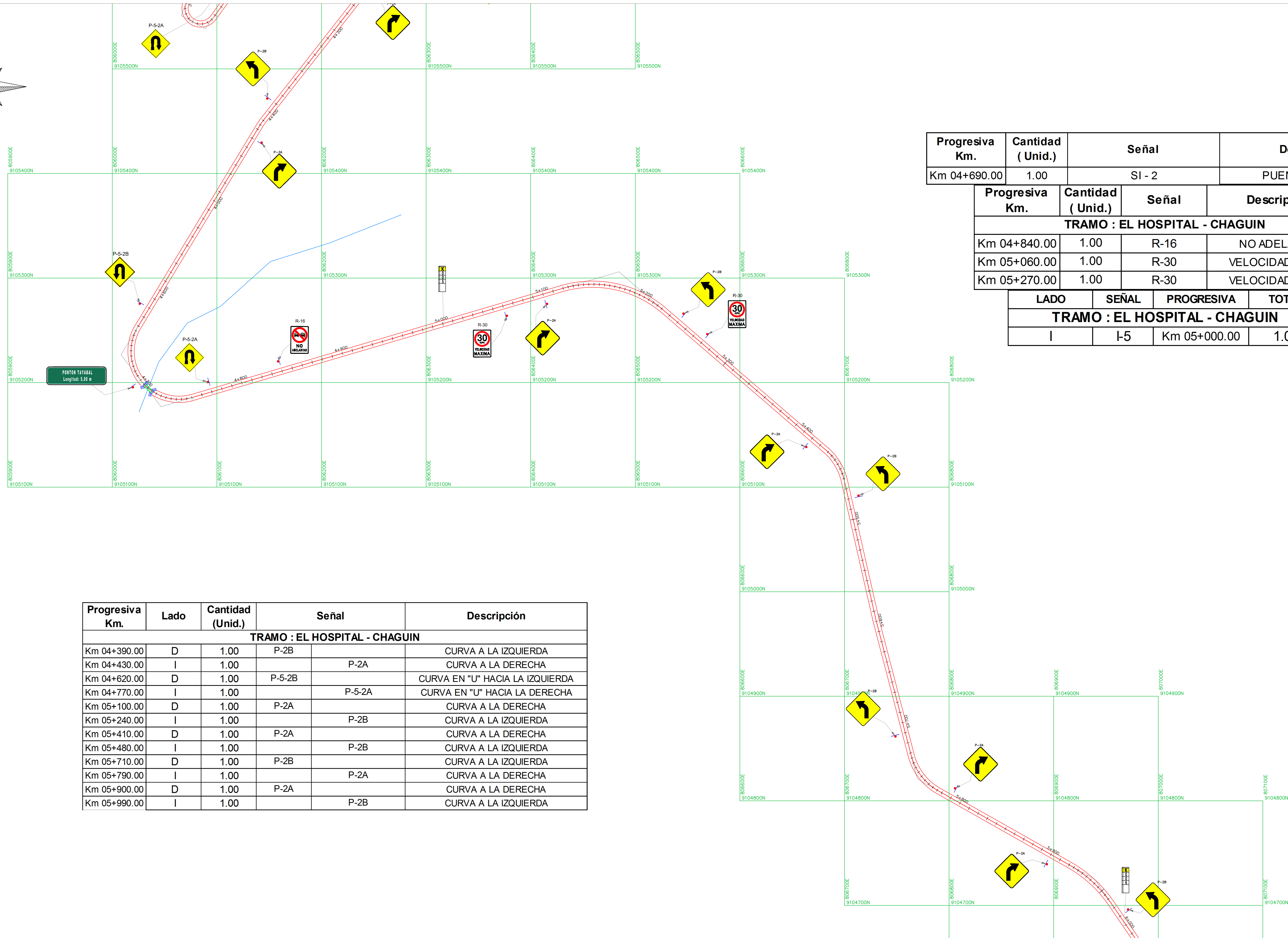
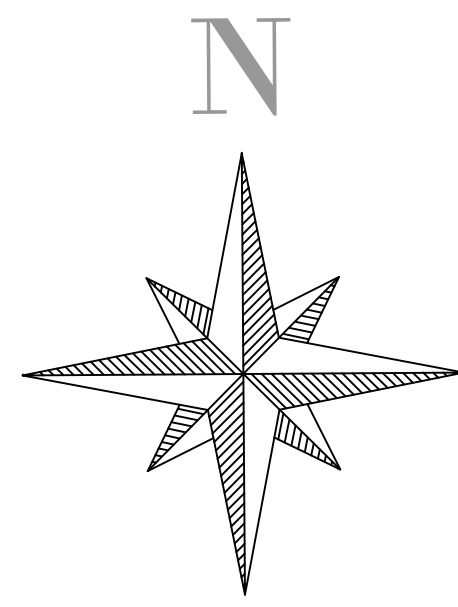


Progresiva Km.	Lado	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN				
Km 00+090.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 00+150.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 00+200.00	D	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 00+290.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 00+320.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 00+380.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 00+440.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 00+500.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 00+580.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 00+066.00	I	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 00+720.00	D	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 00+800.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 00+920.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 01+000.00	I	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 01+120.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 01+230.00	D	1.00	P-1B	CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
Km 01+330.00	I	1.00	P-1A	CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
Km 01+440.00	D	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 01+520.00	I	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 01+580.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 01+620.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 01+700.00	D	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 01+780.00	D	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 01+870.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 01+910.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 02+010.00	D	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 02+100.00	I	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 02+150.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 02+180.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 02+280.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 02+310.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 02+410.00	D	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 02+490.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 02+650.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 02+840.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA

Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
Km 00+000.00	1.00	SI - 1	EL HOSPITAL

Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
Km 00+020.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA
Km 00+560.00	1.00	R-16	NO ADELANTAR
Km 02+530.00	1.00	R-16	NO ADELANTAR
Km 02+620.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA
Km 02+860.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA

LADO	SEÑAL	PROGRESIVA	TOTAL
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
I	I-0	Km 00+000.00	1.00
I	I-1	Km 01+000.00	1.00
I	I-2	Km 02+000.00	1.00
I	I-3	Km 03+000.00	1.00
I	I-4	Km 04+000.00	1.00



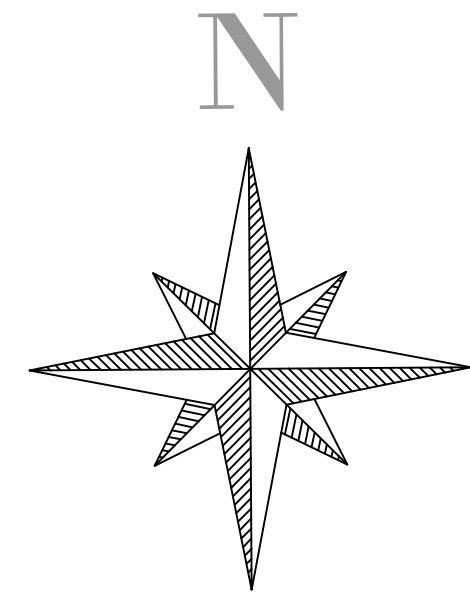
Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
Km 04+690.00	1.00	SI - 2	PUENTE TAYABAL

Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
Km 04+840.00	1.00	R-16	NO ADELANTAR
Km 05+060.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA
Km 05+270.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA

LADO	SEÑAL	PROGRESIVA	TOTAL
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
I	I-5	Km 05+000.00	1.00

Progresiva Km.	Lado	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN				
Km 04+390.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 04+430.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 04+620.00	D	1.00	P-5-2B	CURVA EN "U" HACIA LA IZQUIERDA
Km 04+770.00	I	1.00	P-5-2A	CURVA EN "U" HACIA LA DERECHA
Km 05+100.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 05+240.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 05+410.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 05+480.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 05+710.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 05+790.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 05+900.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 05+990.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA

REVISIONES	
N°	FECHA

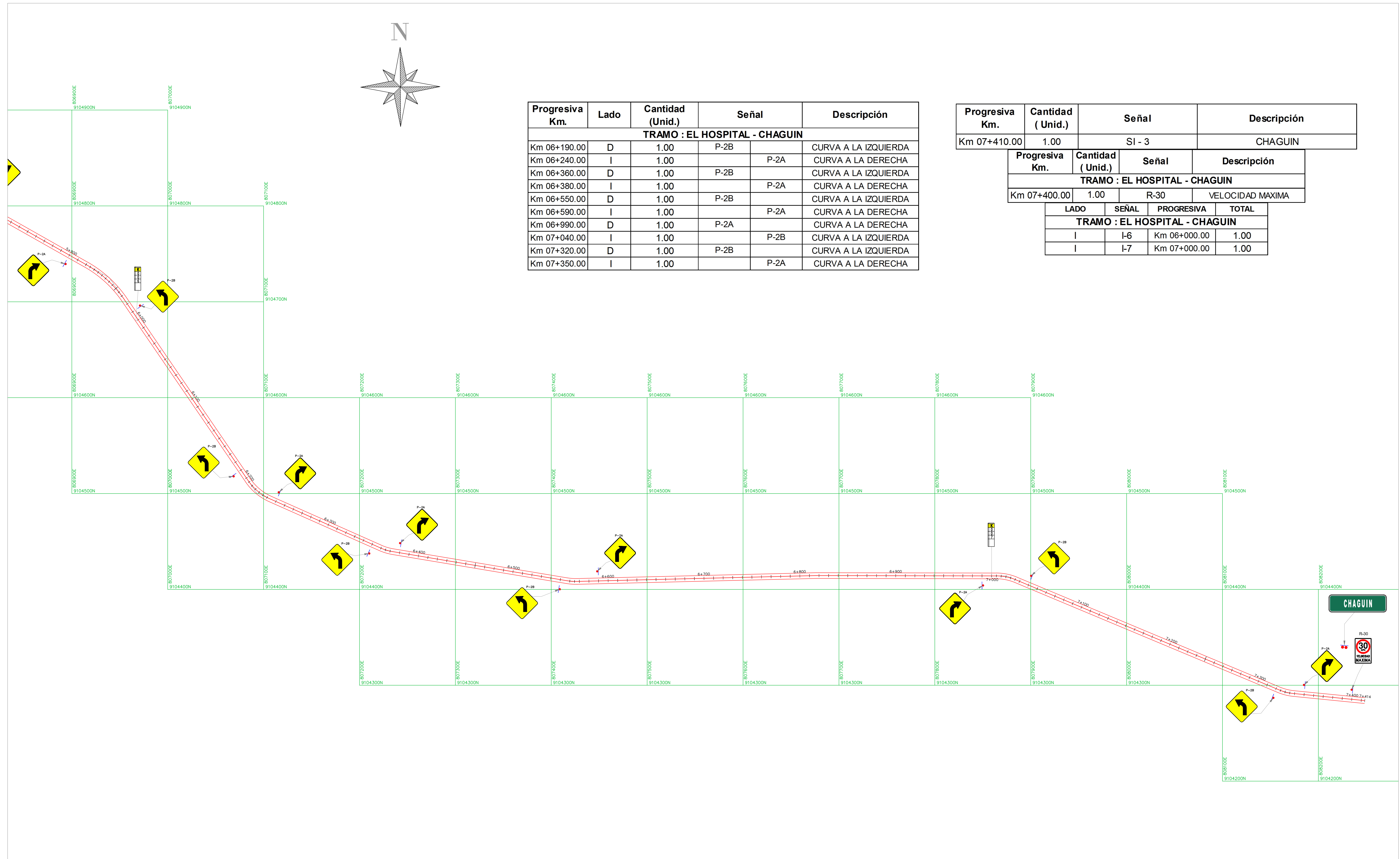


Progresiva Km.	Lado	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN				
Km 06+190.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 06+240.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 06+360.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 06+380.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 06+550.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 06+590.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 06+990.00	D	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA
Km 07+040.00	I	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 07+320.00	D	1.00	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA
Km 07+350.00	I	1.00	P-2A	CURVA A LA DERECHA

Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
Km 07+410.00	1.00	SI - 3	CHAGUIN

Progresiva Km.	Cantidad (Unid.)	Señal	Descripción
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
Km 07+400.00	1.00	R-30	VELOCIDAD MAXIMA

LADO	SEÑAL	PROGRESIVA	TOTAL
TRAMO : EL HOSPITAL - CHAGUIN			
I	I-6	Km 06+000.00	1.00
I	I-7	Km 07+000.00	1.00

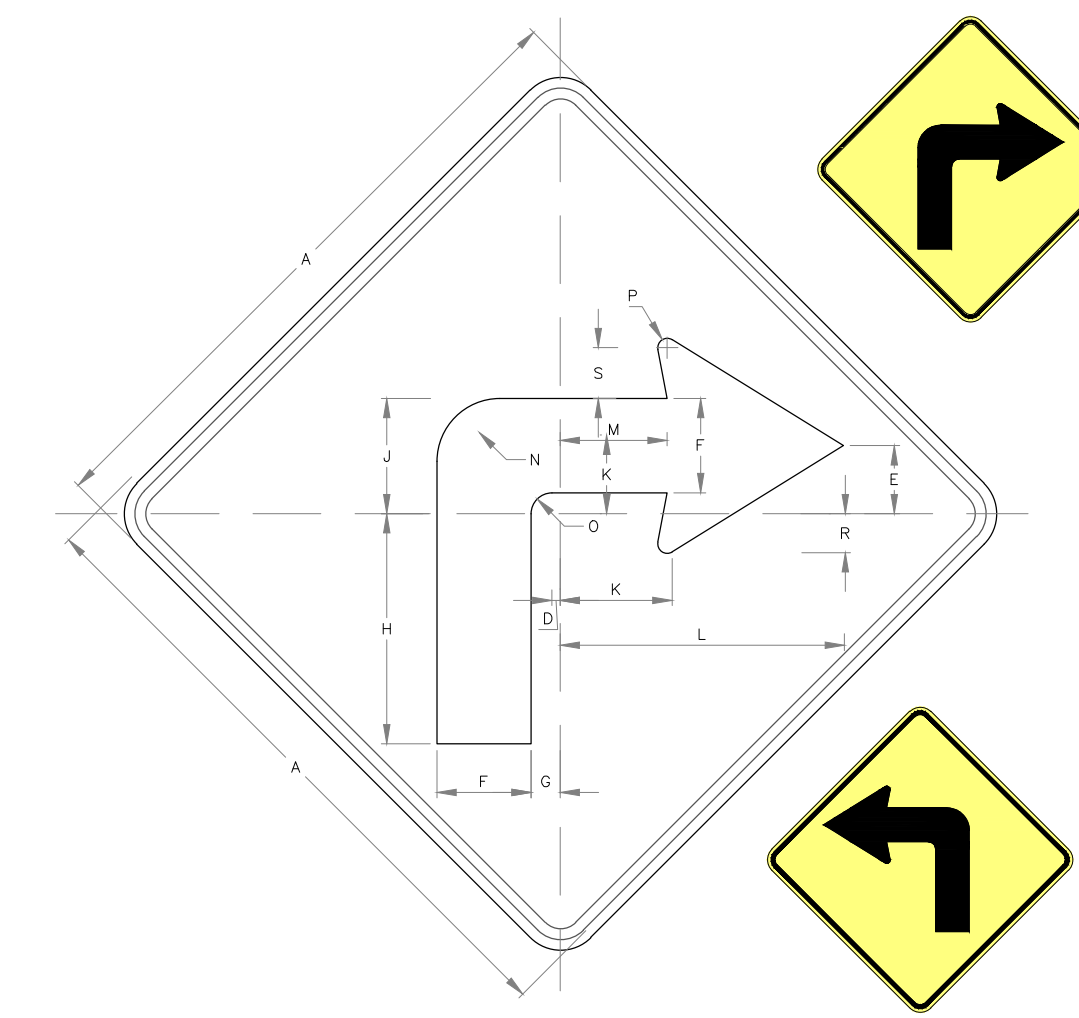


REVISIONES	
N°	FECHA

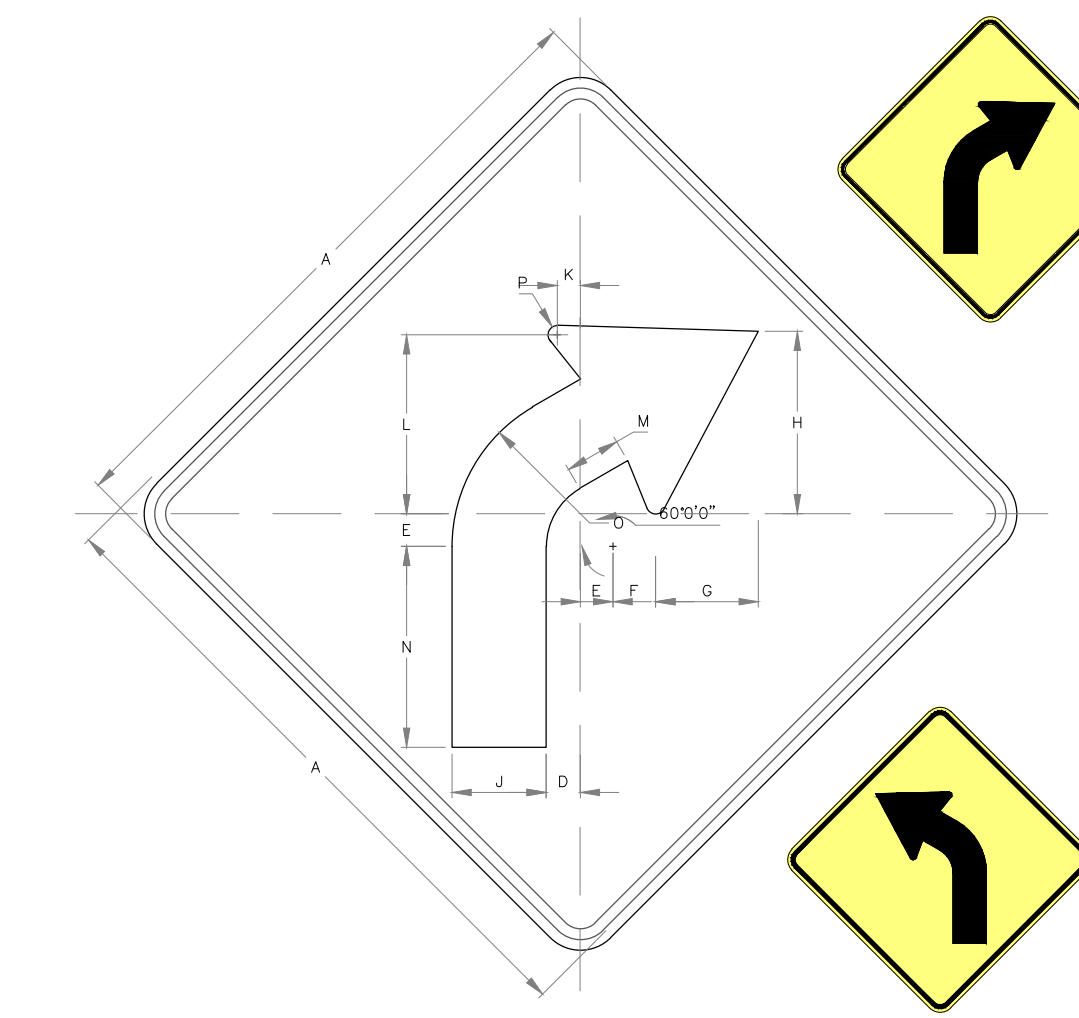
SEÑALES PREVENTIVAS

ESC 1:20

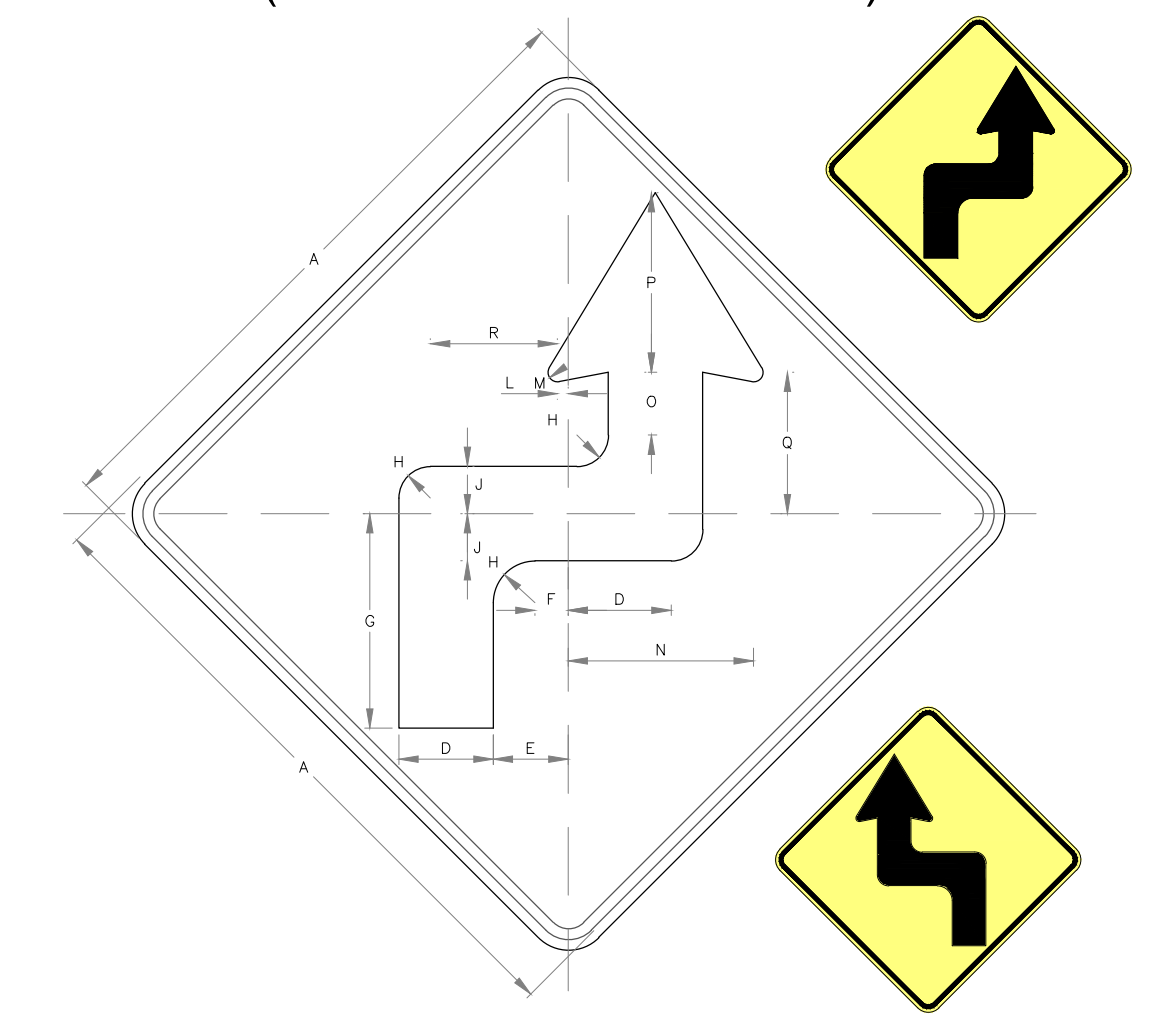
P-1A CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



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	J	K	L	M
600x600	600.0	100.0	100.0	30.0	65.0	90.0	30.0	220.0				
600x600	118.0	90.0	248.5	177.0	160.0	20.0	9.0					

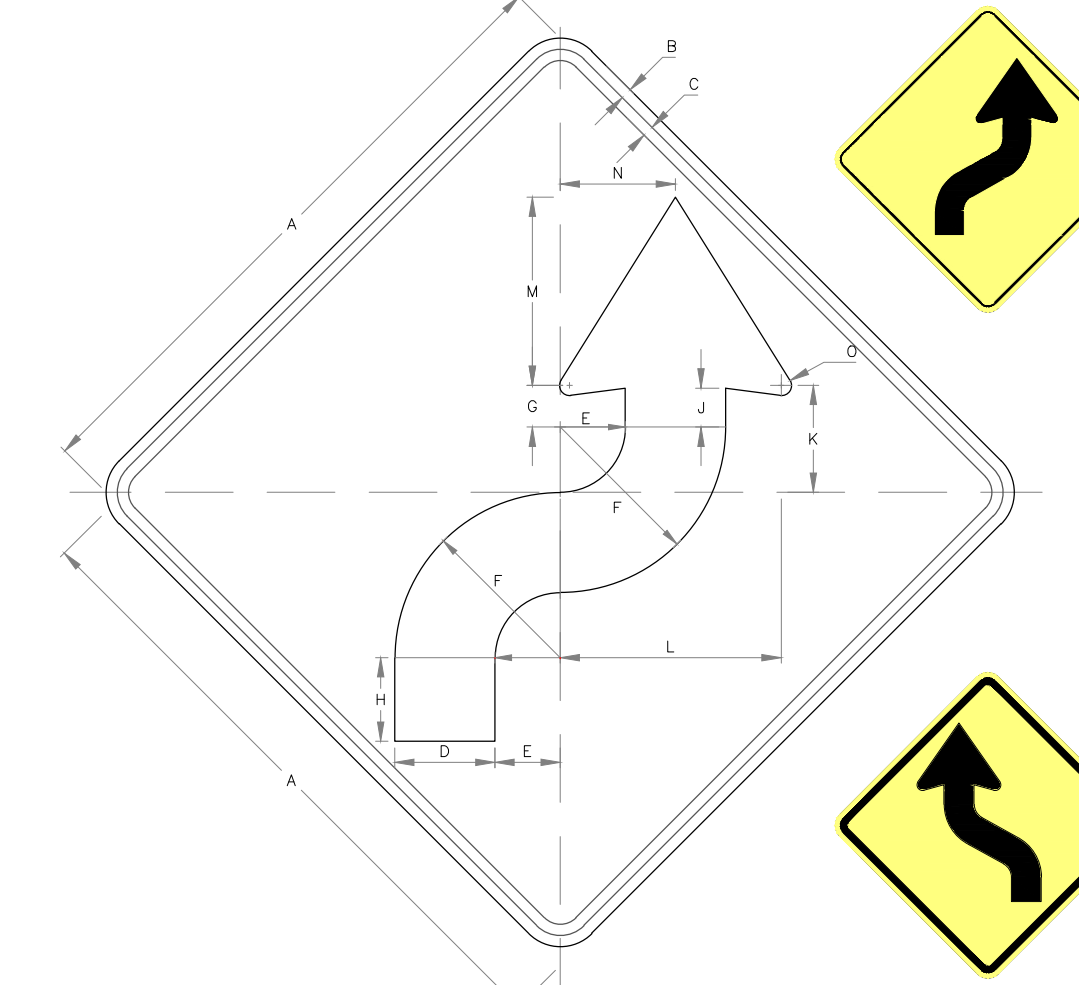
P-2B CURVA A LA IZQUIERDA

P-2A	DIMENSIONES (milímetros)											
P-2B	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
600x600	600.0	100.0	100.0	34.0	34.0	38.0	100.0	176.0				
600x600	90.0	22.8	172.0	51.0	198.0	158.0	9.0					

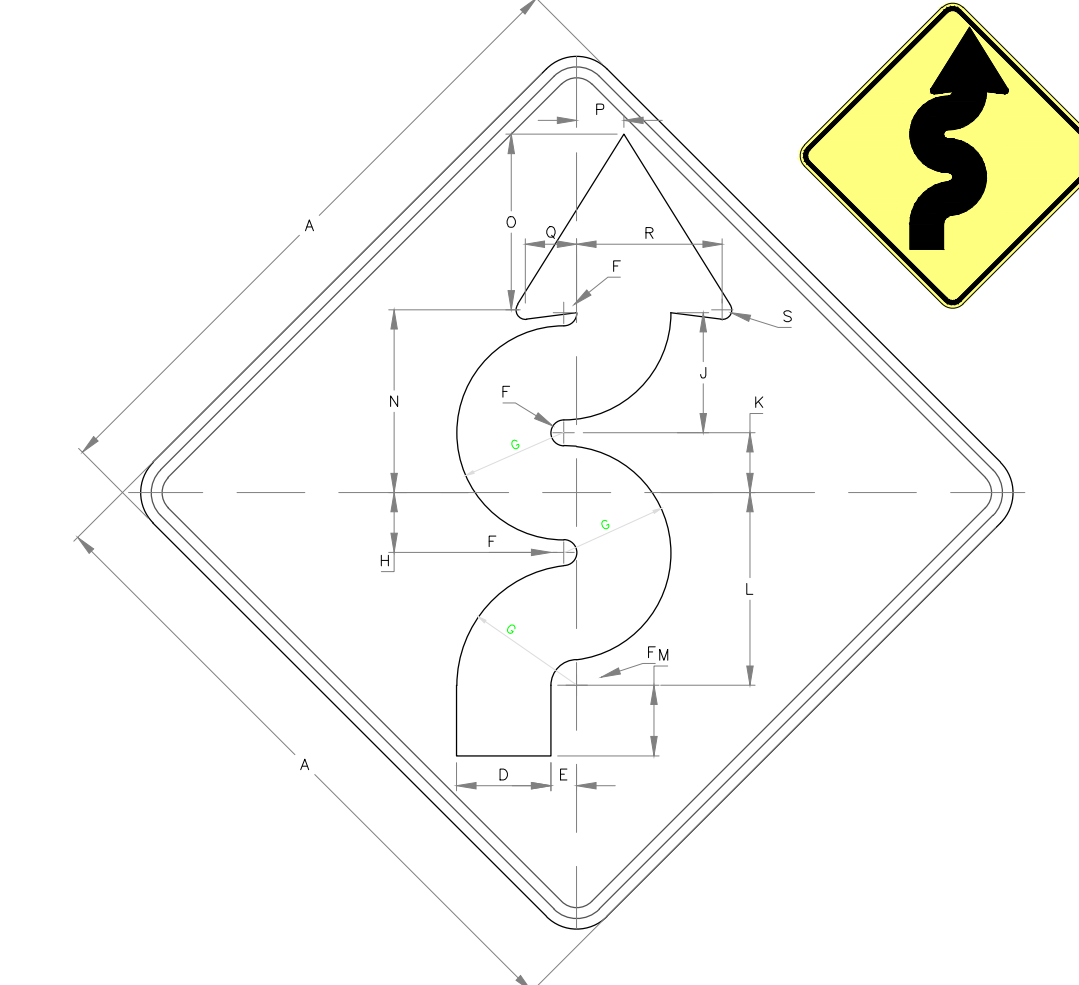
P-3B CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (IZQUIERDA - DERECHA)

P-3A	DIMENSIONES (milímetros)											
P-3B	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
600x600	600.0	10.0	10.0	30.0	70.0	40.0	205.0					
600x600	30.0	45.0	75.0	30.0	9.0	160.0	60.0	171.5	137.5	100.0		

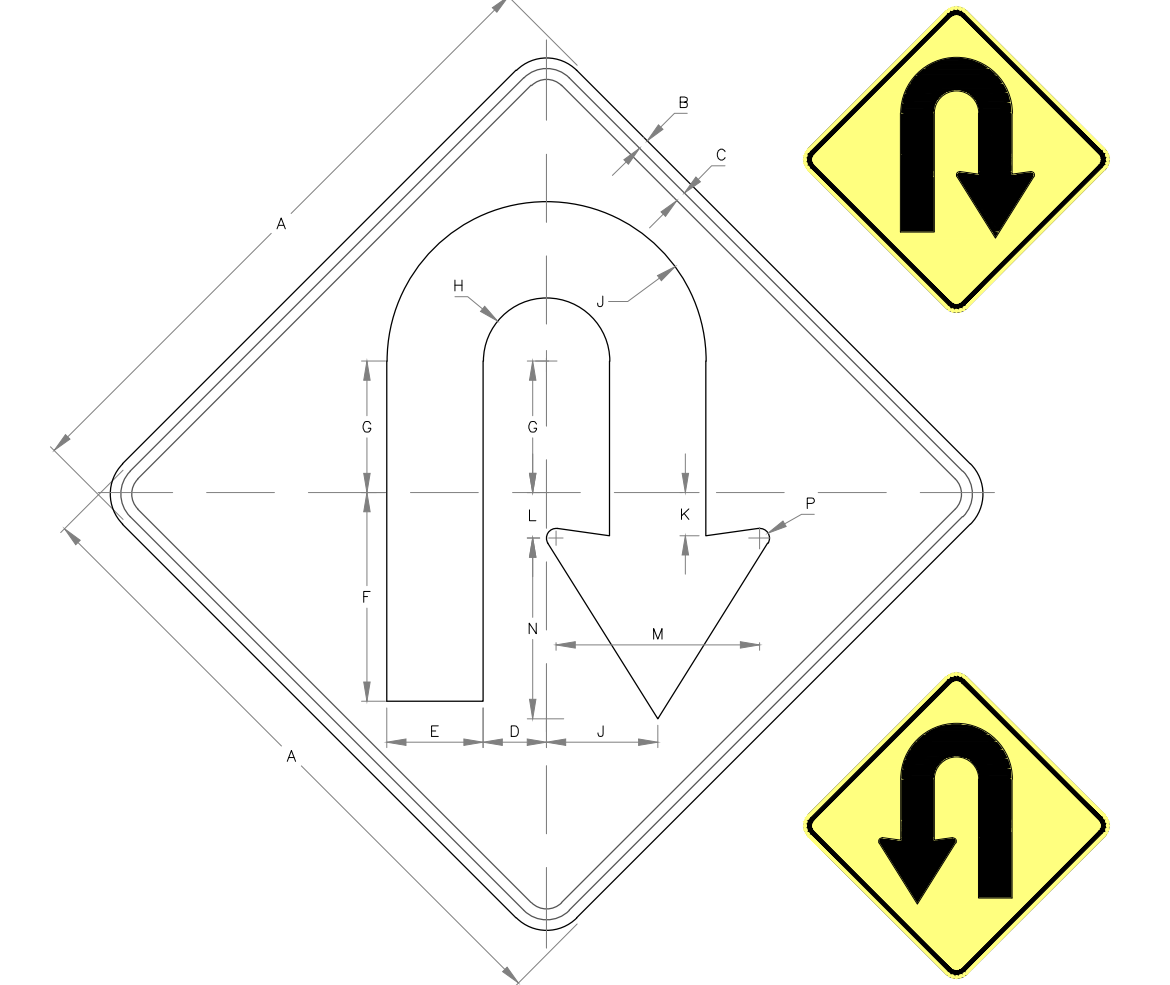
P-4A CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)



P-5-1 CAMINO SINUOSO (DERECHA)



P-5-2 A CURVA EN U - DERECHA



P-4B CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)

P-4A	DIMENSIONES (milímetros)											
P-4B	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
600x600	600.0	10.0	10.0	90.0	58.5	148.5	38.0					
600x600	75.0	35.0	96.5	198.0	168.5	103.5	9.0					

P-5-1	DIMENSIONES (milímetros)											
P-5-2	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
600x600	600.0	10.0	10.0	90.0	44.0	22.0	112.0	97.0	134.0			
600x600	37.0	1291.0	25.0	174.0	168.5	45.0	54.0	144.0	9.0			

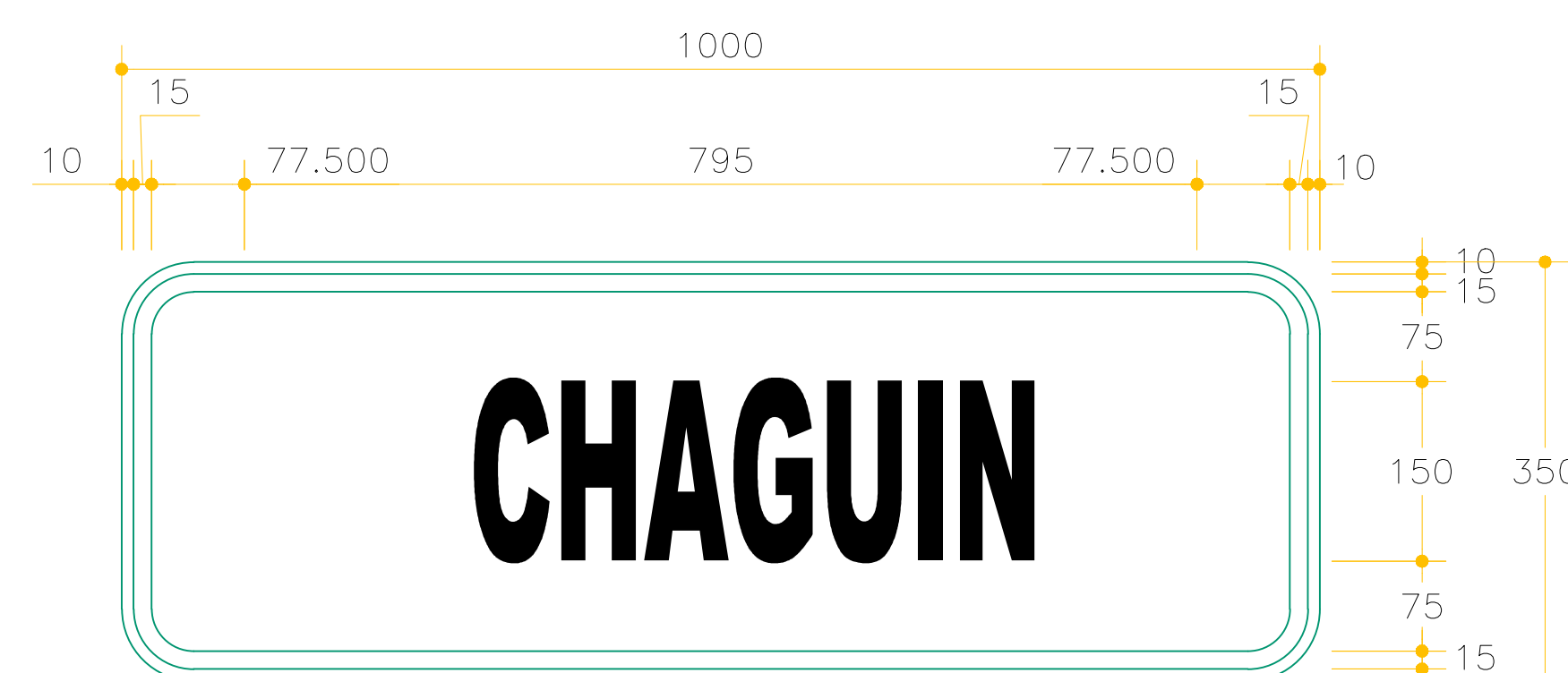
P-5-2 B CURVA EN U - IZQUIERDA

P-5-2 A	DIMENSIONES (milímetros)											
P-5-2 B	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
600x600	600.0	10.0	10.0	100.0	80.0	195.0	122.8					
600x600	59.1	149.1	40.3	42.6	190.1	68.8	9.0					

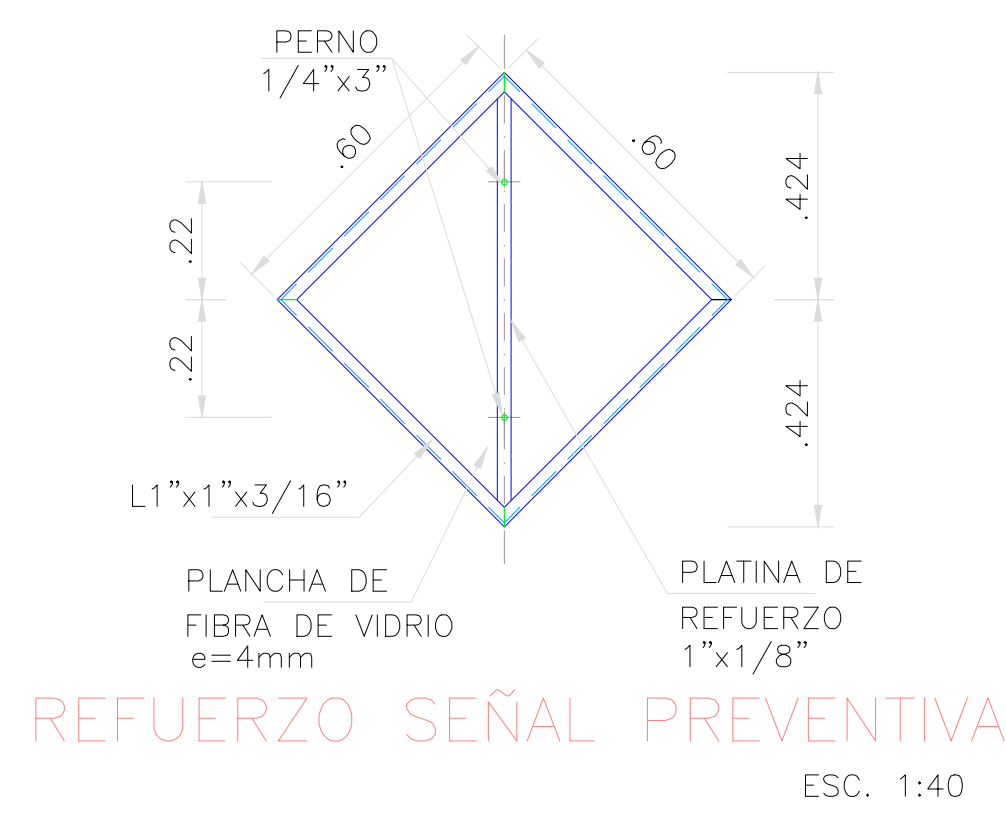
SEÑALES INFORMATIVAS



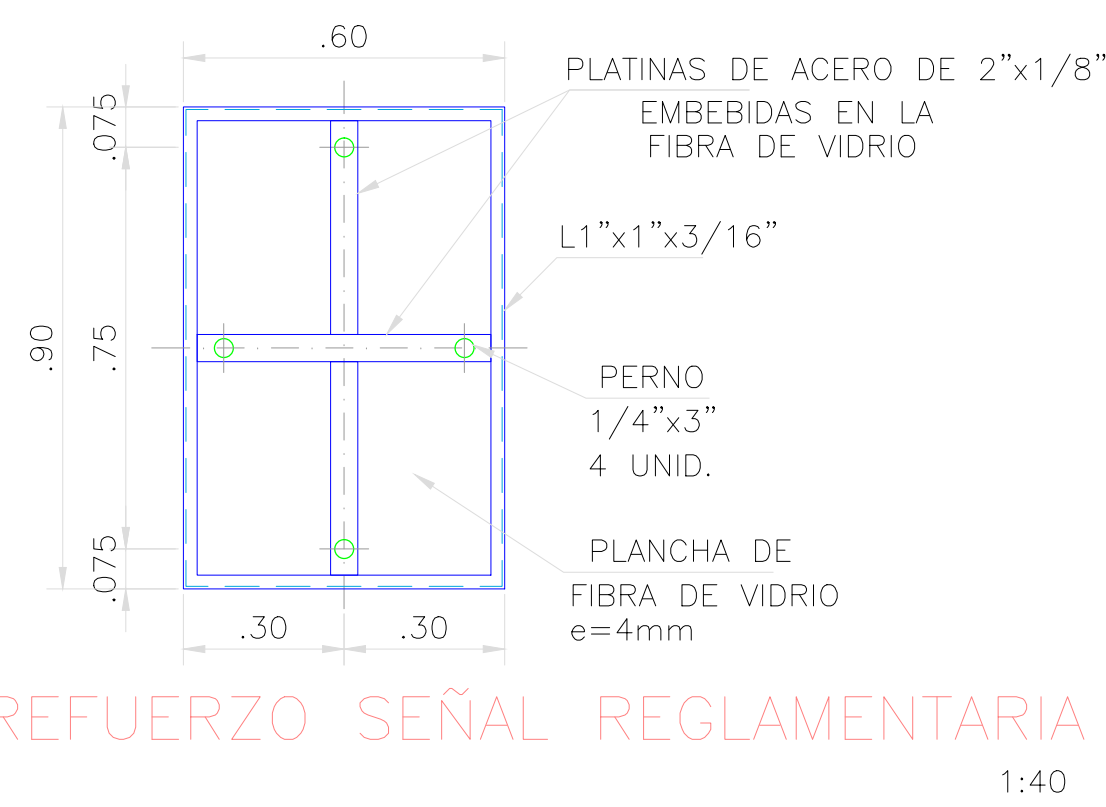
PLACA INFORMATIVA PI-01



PLACA INFORMATIVA PI-02

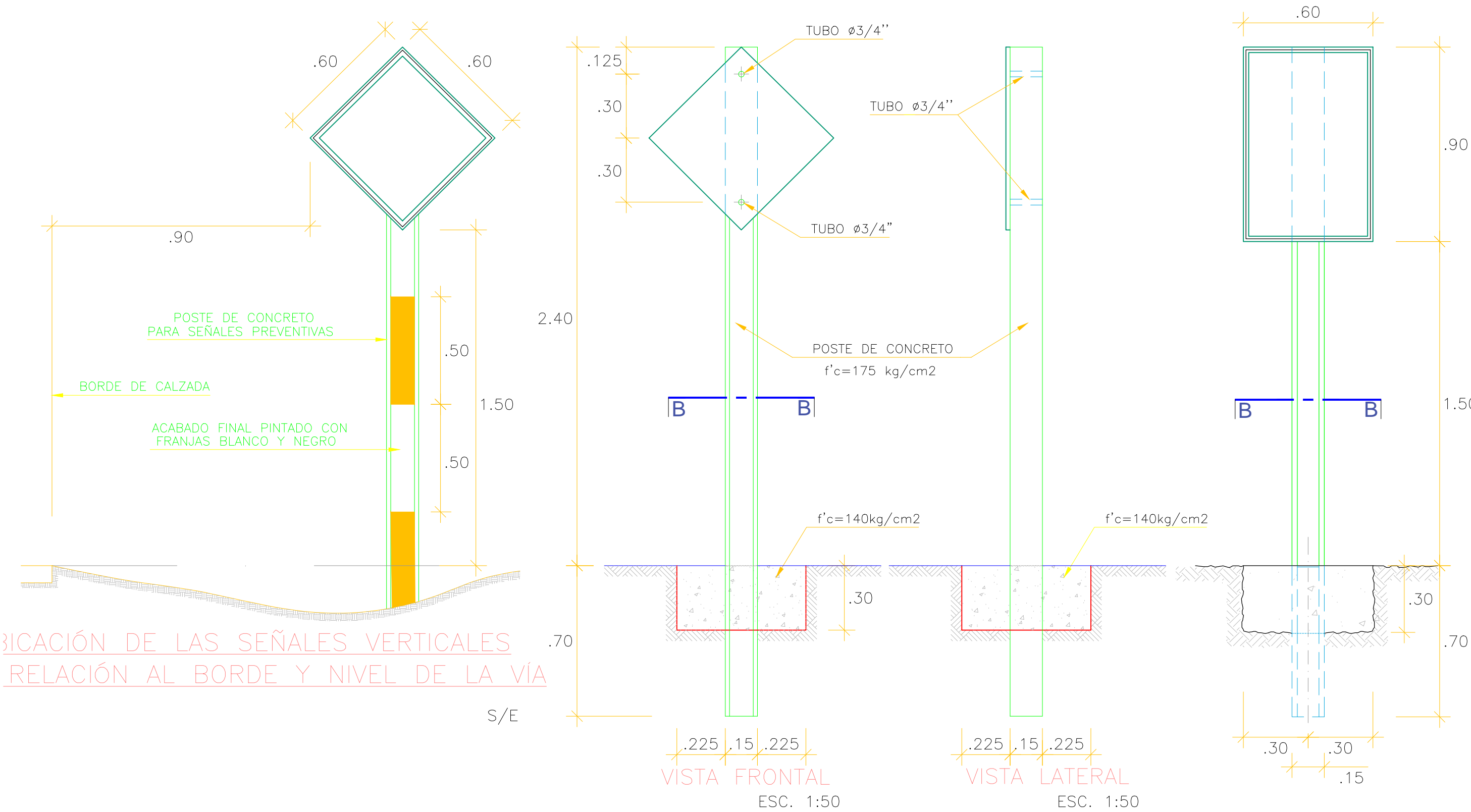


REFUERZO SEÑAL PREVENTIVA
ESC. 1:40

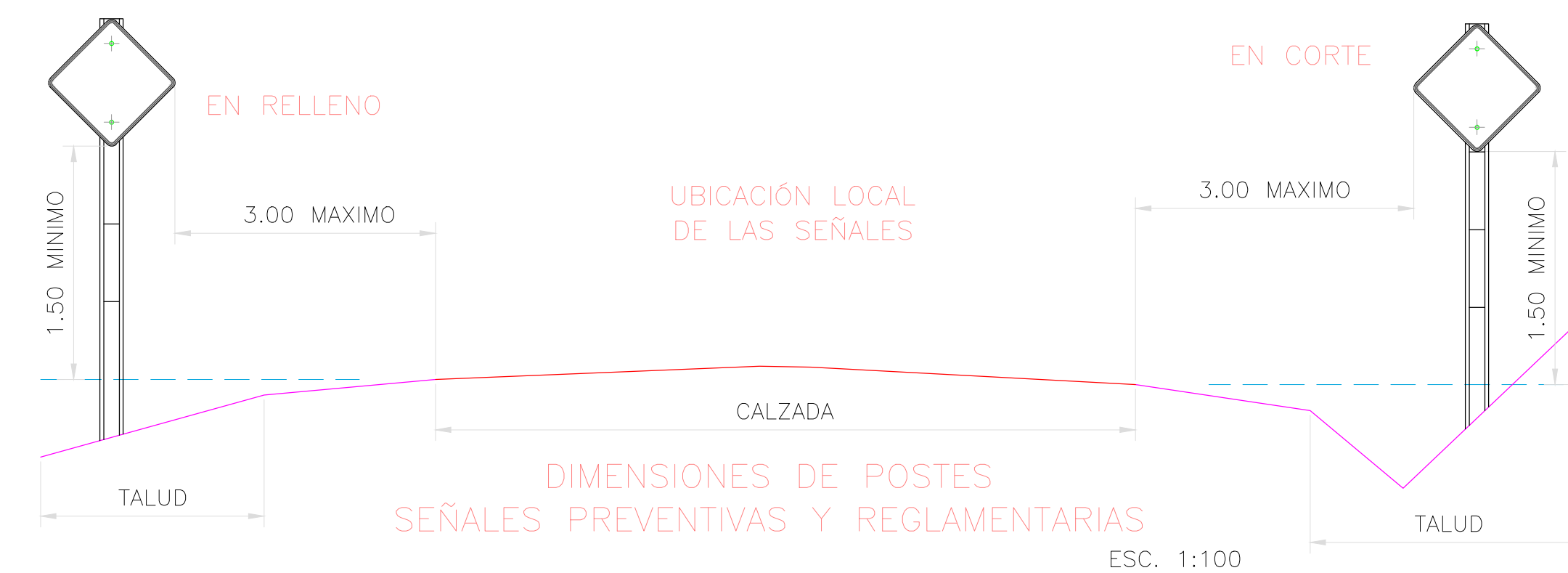


REFUERZO SEÑAL REGLAMENTARIA
1:40

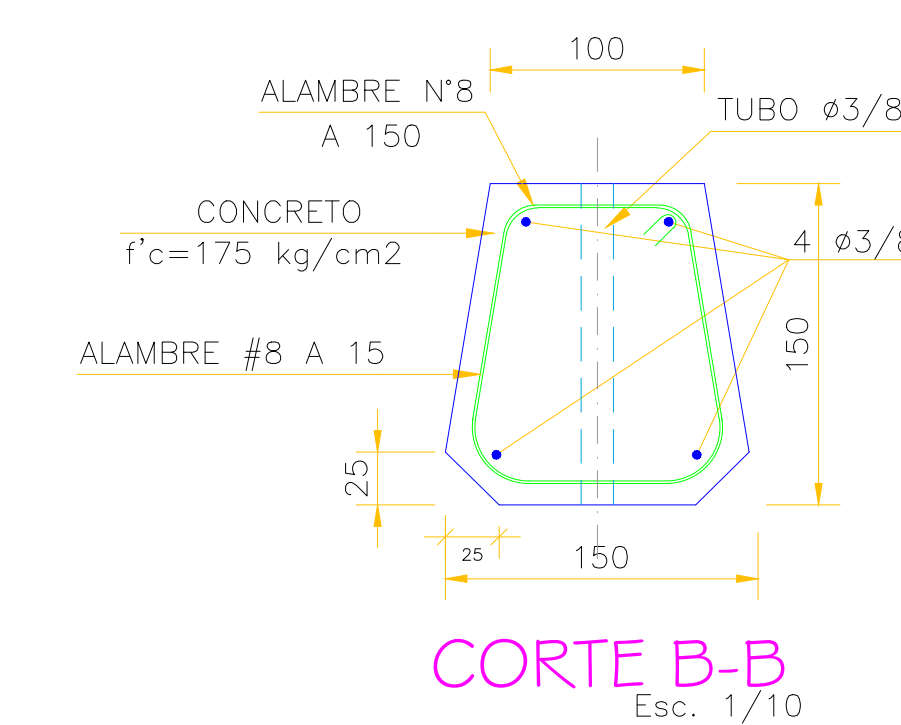
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA



UBICACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA



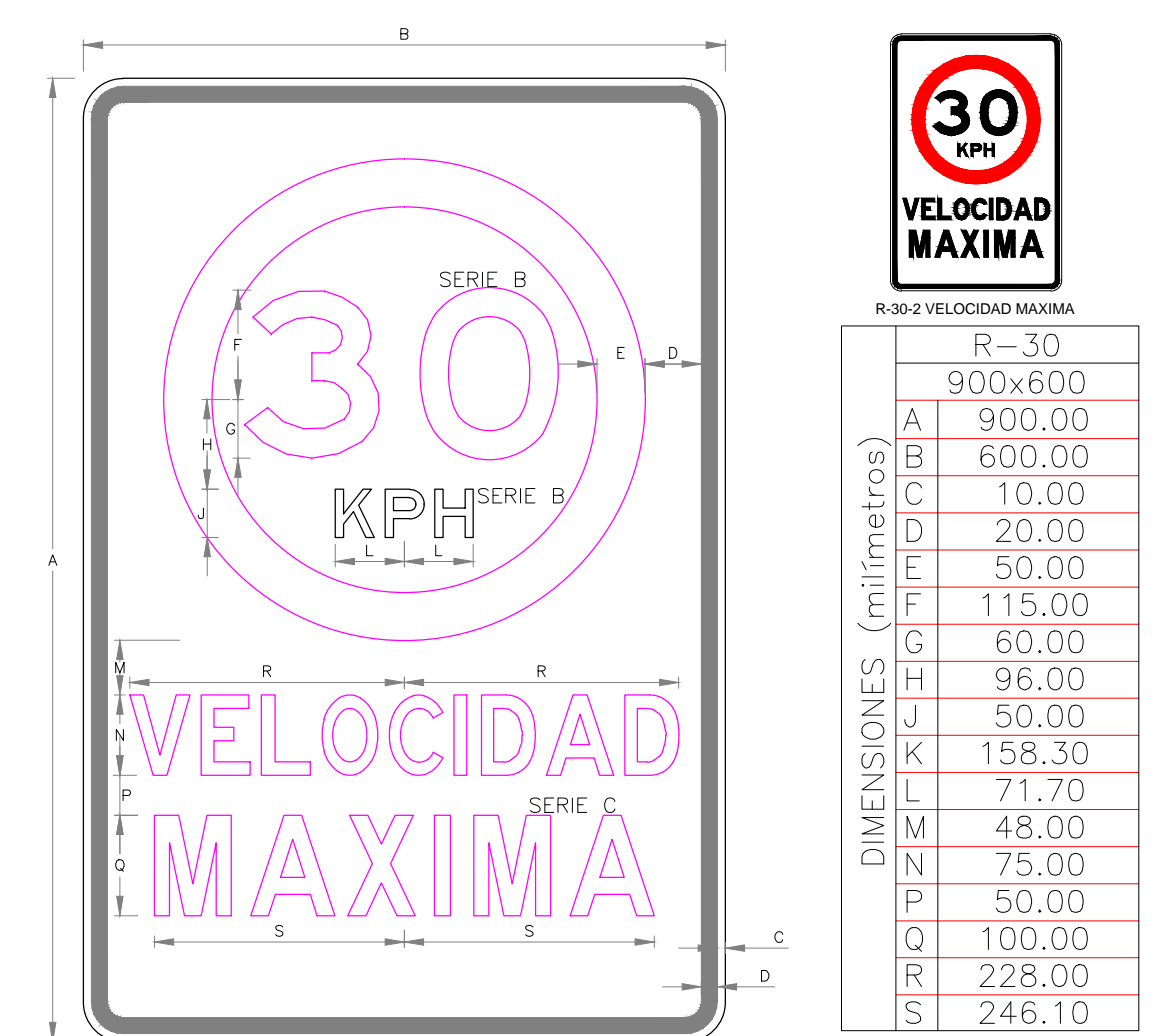
DIMENSIONES DE POSTES SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS
ESC. 1:100



CORTE B-B
Esc. 1/10

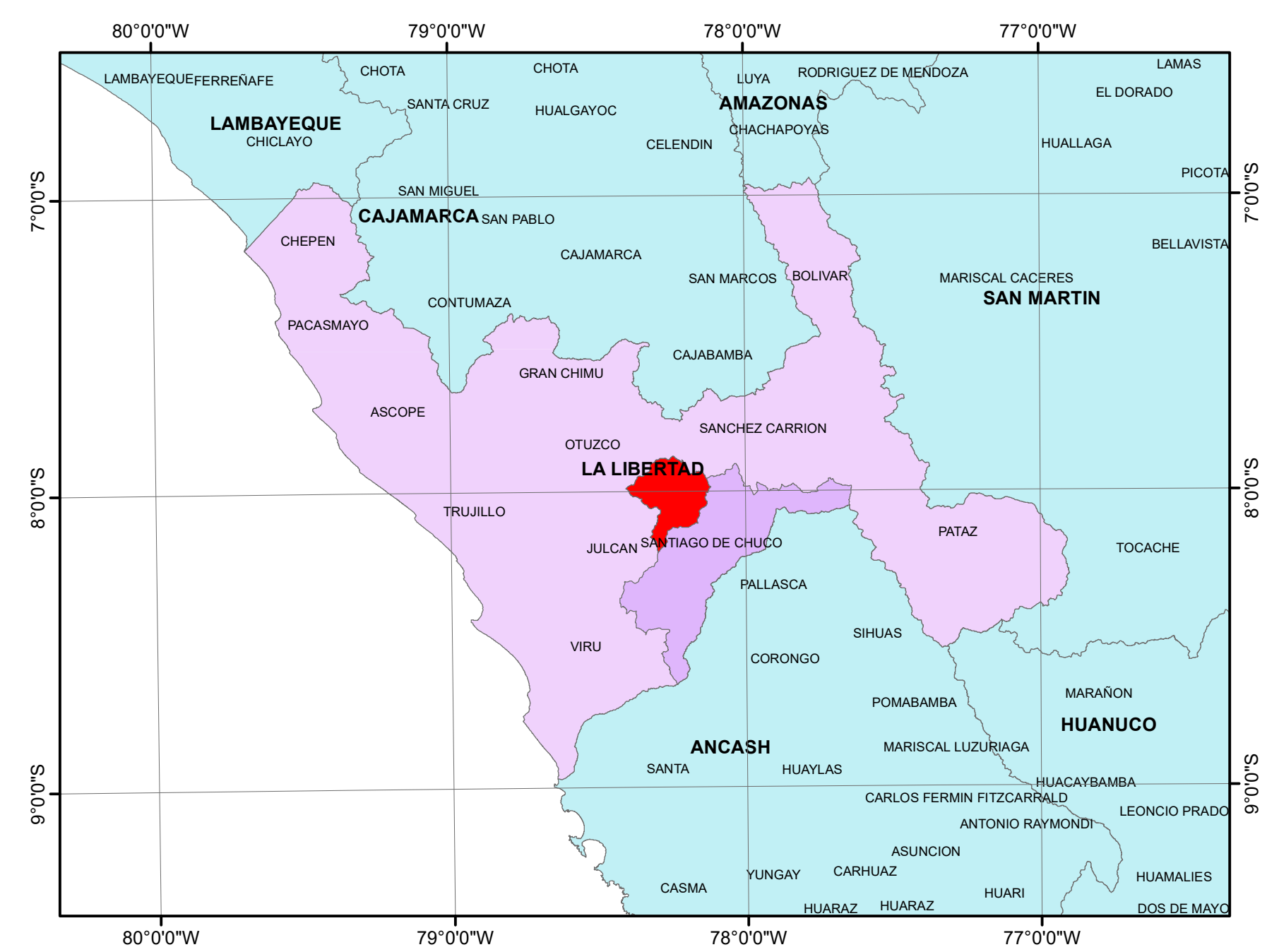
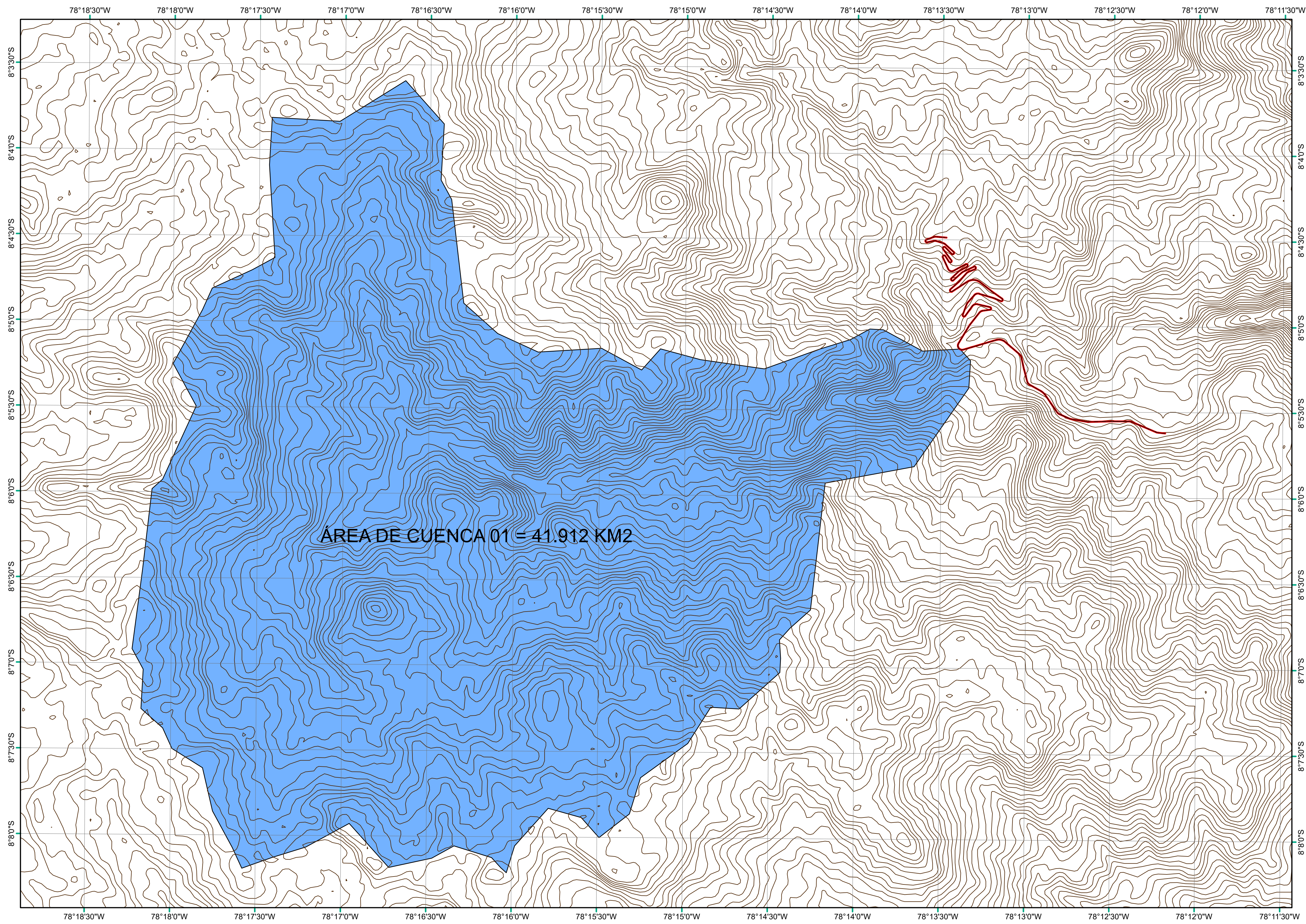
SEÑALES REGLAMENTARIAS


ESC 1:20



R-30 VELOCIDAD MAXIMA

R-30 VELOCIDAD MAXIMA	
DIMENSIONES (milímetros)	R-30
A	900.00
B	600.00
C	10.00
D	20.00
E	50.00
F	115.00
G	60.00
H	96.00
J	50.00
K	158.30
L	71.70
M	48.00
N	75.00
P	50.00
O	100.00
RI	228.00
S	246.10




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"MEJORAMIENTO DEL DISEÑO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

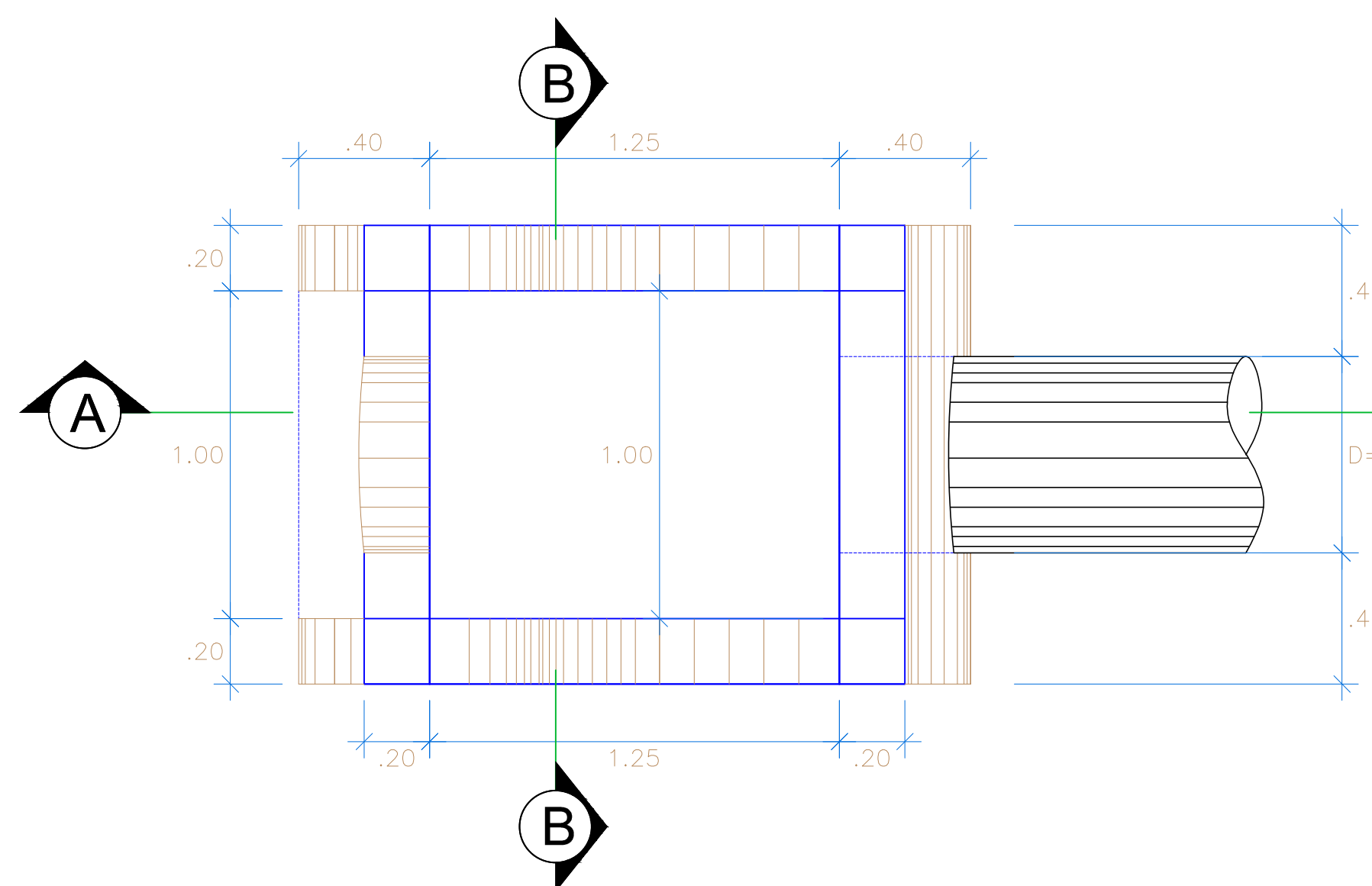
ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA
ASESOR:
ING. SALAZAR ALCALDE, ROBERTO

		REVISIONES	
N°	FECHA		DESCRIPCION

ESCALA:
1/2000
FECHA:
NOVIEMBRE - 2017

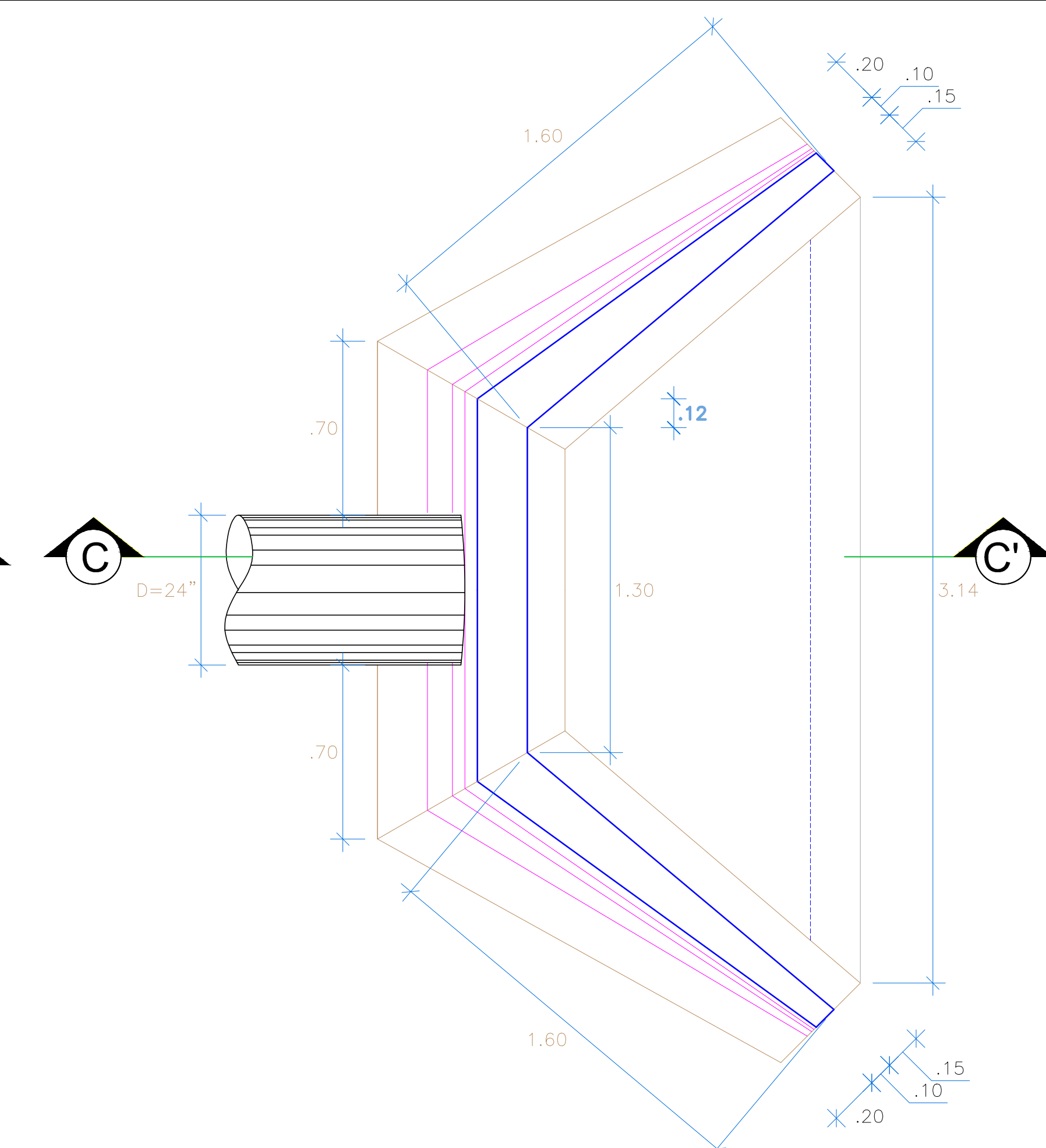
PLANO:
PLANO HIDROLOGICO

N° LAMINA:
PH-01



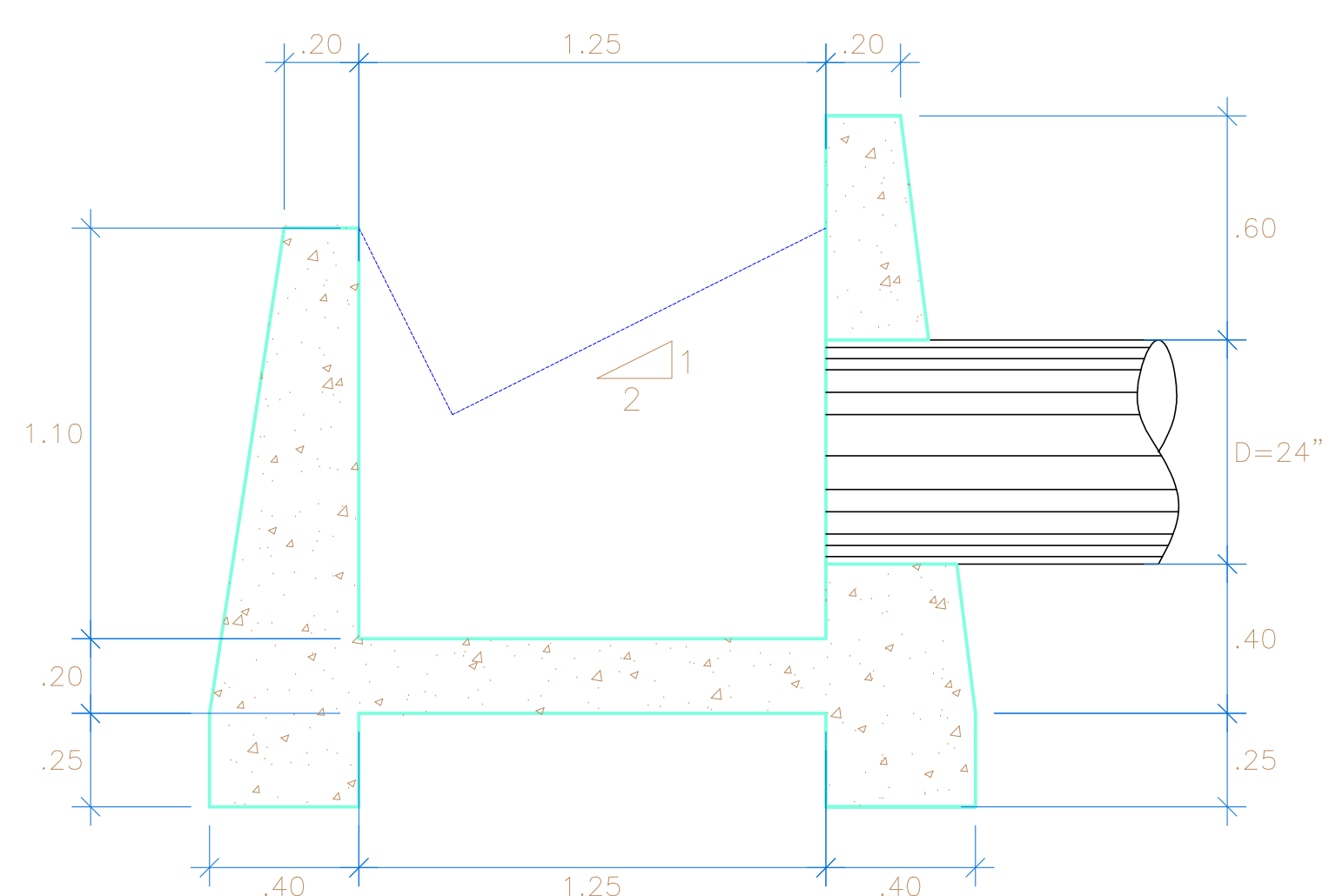
PLANTA-CAJA

ESC:1/40



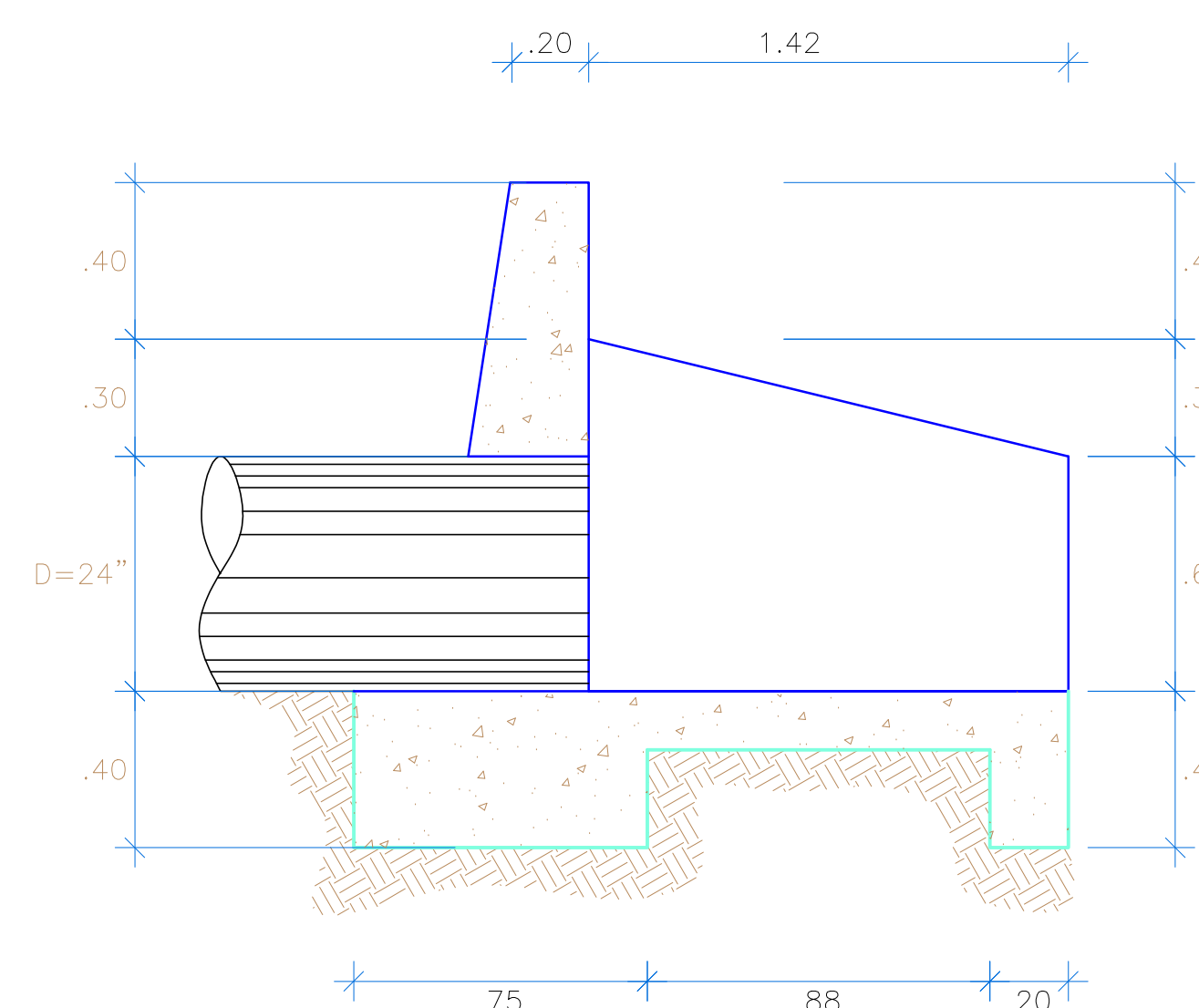
PLANTA-ALERO

ESC:1/40



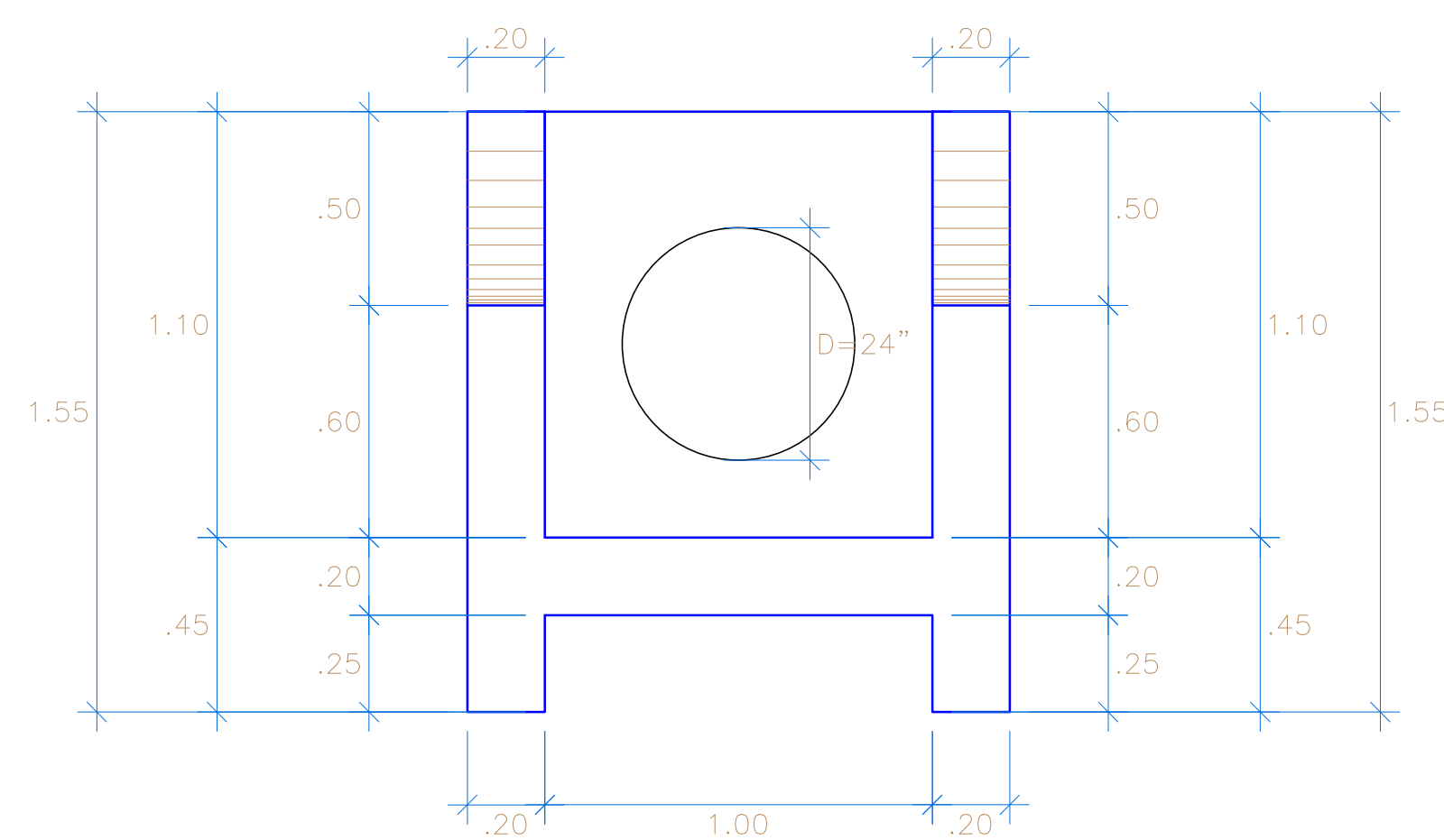
CORTE A-A'

ESC:1/40



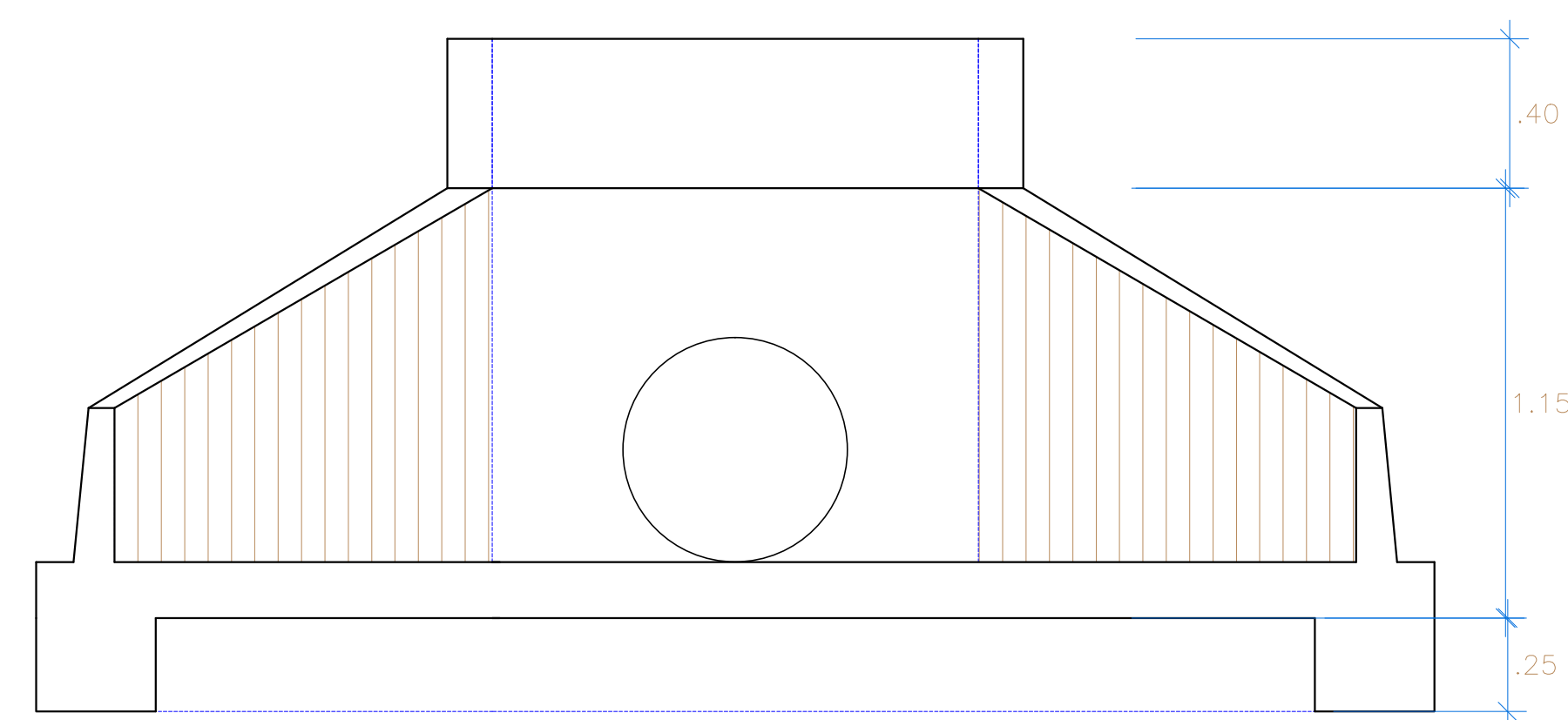
CORTE C-C'

ESC:1/40



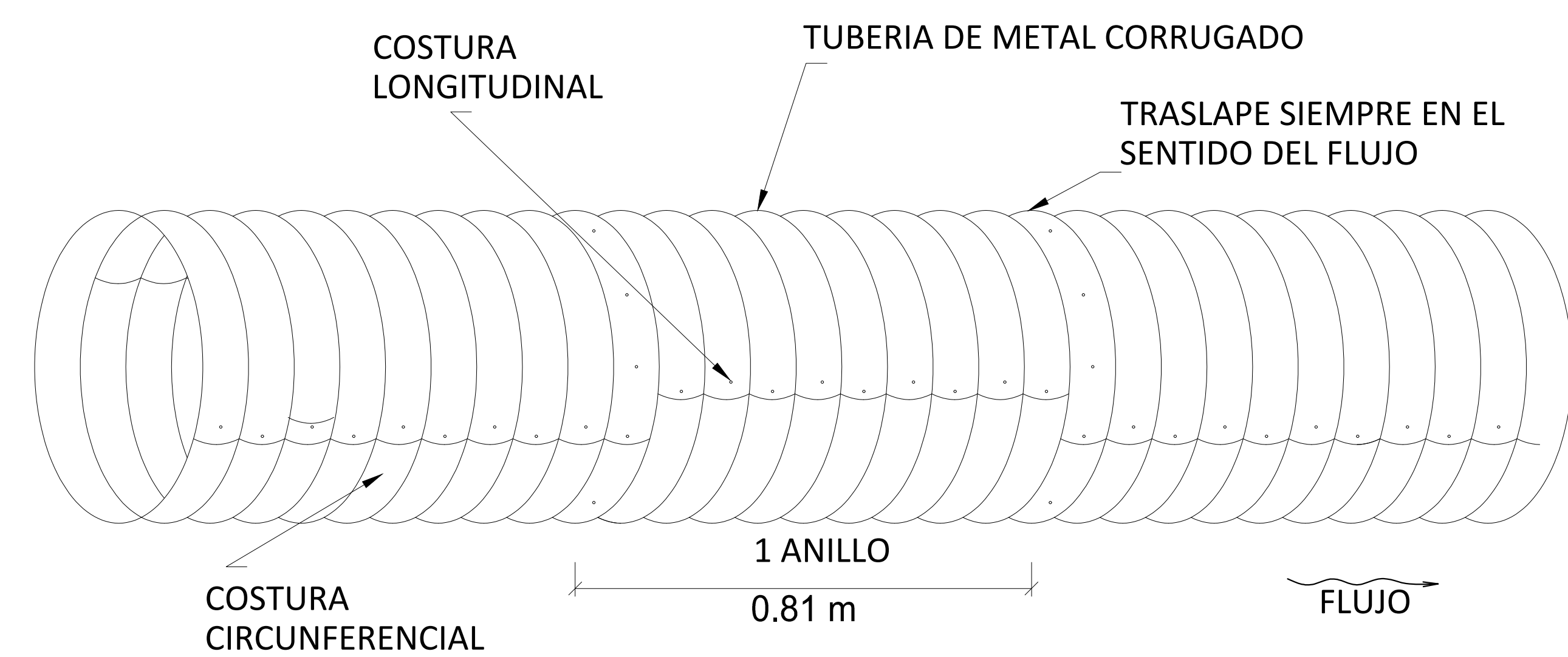
CORTE B-B

ESC:1/40



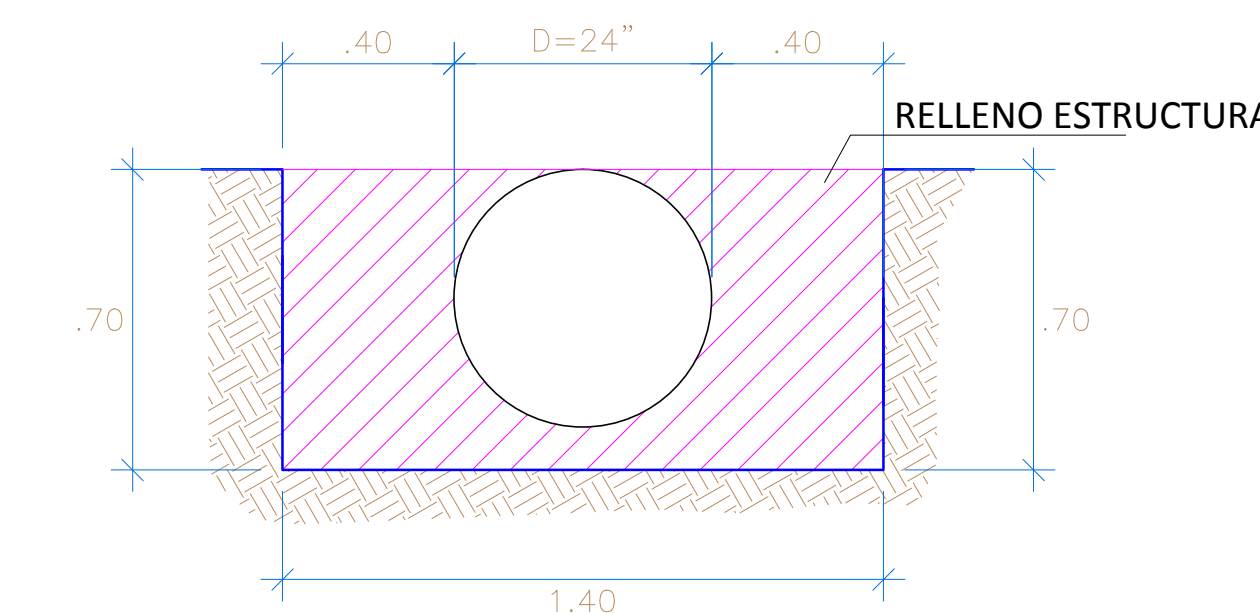
ELEVACION

ESC:1/40



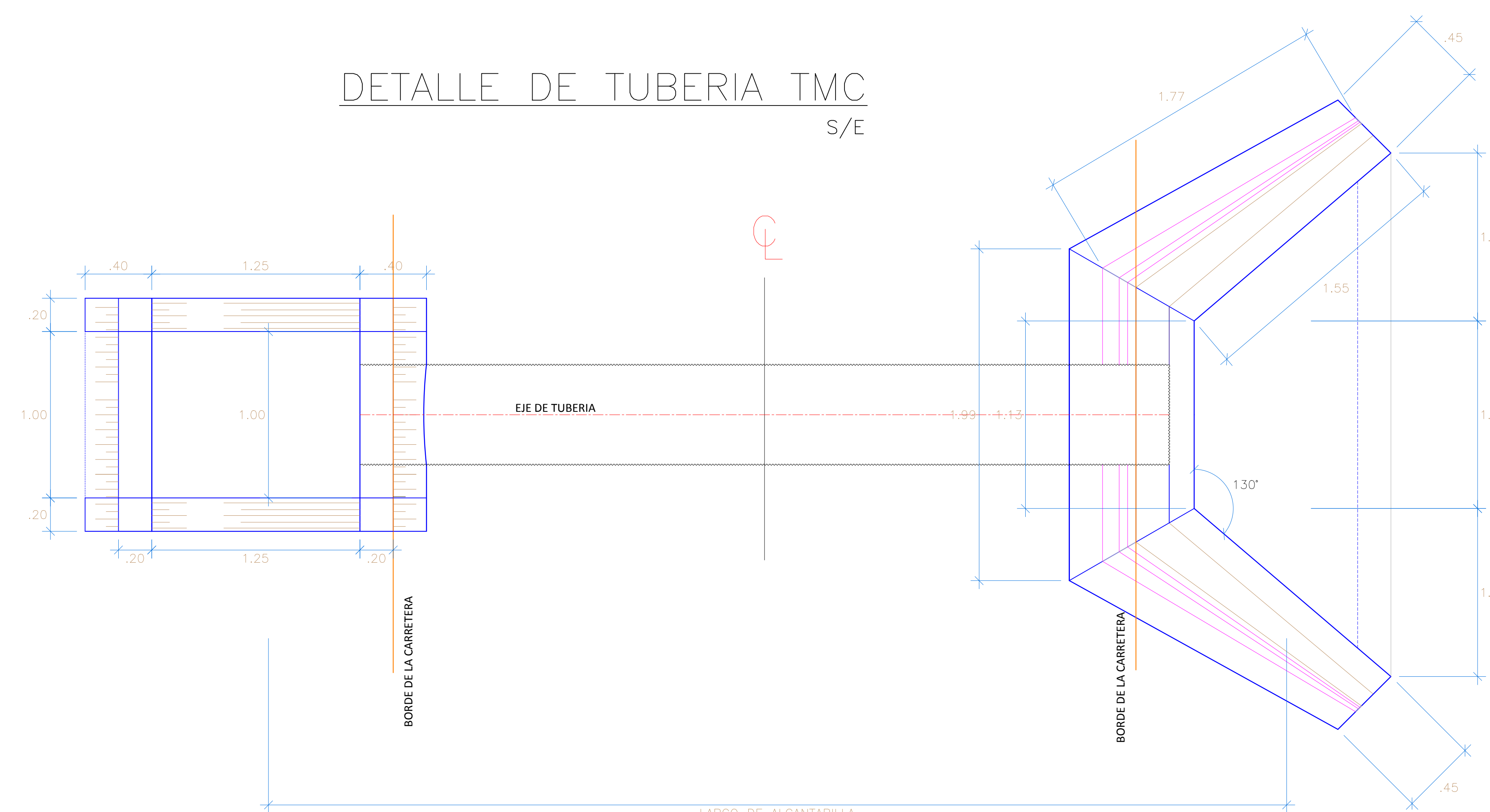
DETALLE DE TUBERIA TMC

S/E



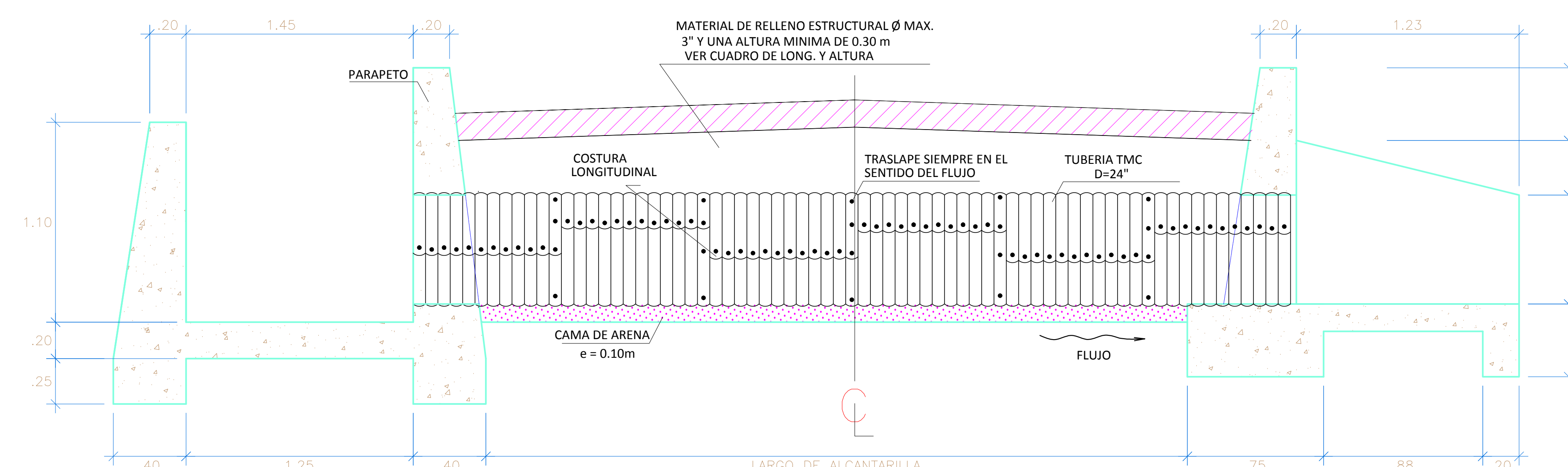
DETALLE DE EXCAVACION

ESC:1/40



PLANTA

ESC:1/40



PERFIL LONGITUDINAL

ESC:1/40

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUE CONECTA LOS
 CASERIOS DE EL HOSPITAL - CHAGUIN, DISTRITO DE QUIRUVILCA,
 PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA
 LIBERTAD"

ALUMNO:
TÁVARA UCAÑAY, XIMENA DEL CARMEN
 ASESOR:
ING. ROBERTO C. SALAZAR ALCALDE

REVISIONES		DESCRIPCION
N°	FECHA	

ESCALA:
INDICADA
 FECHA:
DICIEMBRE - 2017

PLANO:
**DETALLE DE
 ALCANTARILLA TMC - 24"**

N° LAMINA:
PA-01