



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL
REMIGIO CRESPO, VIA REMIGIO CRESPO – GULAG GRANDE, VIA
REMIGIO CRESPO – HUINZHUN ALTO

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

PEDRO ANDRÉS IÑIGUEZ DELGADO
SEBASTIÁN ISRAEL CHÁVEZ BARRIGA

Director: Ing. Msc. César Humberto Maldonado Noboa

2017

DECLARACIÓN

Nosotros, PEDRO ANDRES IÑIGUEZ DELGADO, SEBASTIAN ISRAEL CHAVEZ BARRIGA declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

PEDRO ANDRES IÑIGUEZ DELGADO

SEBASTIAN ISRAEL CHAVEZ BARRIGA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Pedro Andrés Iñiguez Delgado y Sebastián Israel Chávez Barriga, bajo mi supervisión.

ING. Msc. CÉSAR HUMBERTO MALDONADO NOBOA
DIRECTOR

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
CONTENIDO GENERAL	III
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE GRÁFICOS	IX
INDICE DE ECUACIONES.....	XI
DEDICATORIA	XII
AGRADECIMIENTO	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
RESUMEN	XV
ABSTRACT.....	XVII
CAPITULO I.....	1
1 GENERALIDADES	1
1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE LAS VIAS DE ESTUDIOS	2
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
CAPITULO II	5
2 ESTUDIOS PRELIMINARES Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	5
2.1 ANALISIS DE LA RUTA	5
2.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	8
2.2.1 CONSIDERACIONES DE ORDEN GEOTECNICO Y GEOMORFOLOGICO	8
2.2.1.1 GEOMORFOLOGIA	8
2.2.1.2 GEOLOGIA	9
2.2.2 CONSIDERACIONES EN ATENCION A LA COMPOSICION Y VOLUMEN DE TRÁFICO....	9
2.2.3 CONSIDERACIONES HIDROLOGICAS E HIDRÁULICAS	10
2.2.3.1 CUNETAS	11
2.2.3.2 ALCANTARILLAS.....	12
2.2.4 TRABAJOS DE CAMPO	15
2.2.4.1 POLIGONAL Y LEVANTAMIENTO DE DETALLES.....	15
2.2.4.2 ALTIMETRÍA	16
2.2.4.3 DIBUJO HORIZONTAL Y VERTICAL	18
2.2.4.4 EXTRACCIÓN DE CALICATAS Y ANALISIS DE SUELOS	18
2.2.4.4.1 ANALISIS DE RESULTADOS	21
2.2.4.4.1.1 VALORES PARA LA OBTENCIÓN DE CBR PERCENTIL.	25
2.2.4.4.2 CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN LA AASHTO Y SUCS.....	29
2.2.4.4.2.1 CLASIFICACION POR EL METODO SUCS	29
2.2.4.4.2.2 CLASIFICACION POR EL METODO ASSHTO.....	32
2.2.4.3 UBICACIÓN, CLASIFICACION Y PROPIEDADES DE LAS MUESTRAS	
EXTRAIDAS	34
2.2.4.4.3.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO	39

CAPITULO III	43
3 DISEÑO GEOMETRICO.....	43
3.1 REVISION DE NORMAS EXISTENTES DE DISEÑO	43
3.1.1 PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMETRICO	43
3.1.2 SECCIONES TÍPICAS	45
3.1.3 SECCIONES TIPO	48
3.2 RESULTADOS DEL DISEÑO GEOMETRICO	50
3.2.1 ALINEAMIENTO HORIZONTAL.....	50
3.2.1.1 DATOS BASICOS PARA EL DISEÑO.....	50
3.2.1.1.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	50
3.2.1.1.2 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO.....	52
3.2.1.2 CURVAS HORIZONTALES	53
3.2.1.3 PERALTES	56
3.2.1.3.1 LONGITUD DE TRANSICIÓN	59
3.2.1.4 SOBREANCHOS	60
3.2.2 INTERSECCIONES	63
3.2.2.1 CRITERIOS DE DISEÑO	64
3.2.2.1.1 SEGURIDAD VIAL	66
3.2.2.1.1.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	66
3.2.2.1.1.1.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	67
3.2.2.1.1.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL	68
3.2.2.1.1.3 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS SEÑALES	68
3.2.2.1.1.3.1 SEÑALES REGLAMENTARIAS	69
3.2.2.1.1.3.2 SEÑALES PREVENTIVAS	69
3.2.2.1.1.3.3 SEÑALES INFORMATIVAS	70
3.2.2.1.1.3.4 CRITERIOS DE INSTALACIÓN	71
3.2.3 ALINEAMIENTO VERTICAL.....	73
3.2.3.1 PENDIENTES.....	73
3.2.3.2 CURVAS VERTICALES	74
3.2.3.2.1 CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS	77
3.2.3.2.2 CURVAS VERTICALES CONVEXAS.....	77
3.2.4 CALCULO DE VOLUMENES	78
3.2.4.1 VOLUMENES DE CORTE, RELLENO Y CURVA DE MASAS	81
3.2.5 TALUDES	83
CAPITULO IV	84
4 DISEÑO Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	84
4.1 PARAMETROS DE DISEÑO	84
4.2.1 PERIODO DE DISEÑO	85
4.1.2 EL TRANSITO	86
4.1.2.1 TRÁFICO.....	86
4.1.2.2 TASA DE CRECIMIENTO.....	93
4.1.2.3 PROYECCIONES DEL CONTEO VEHICULAR (TPDA).....	94
4.1.2.4 CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES	94
4.1.2.5 CÁLCULO DEL FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA	95
4.1.2.6 CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES ESALS	97
4.1.3 CONFIABILIDAD	98
4.1.4 EFECTOS AMBIENTALES	100
4.1.5 ÍNDICE DE SERVICIO	100
4.1.4 RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE.....	101
4.1.7 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.....	102
4.1.8 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.....	103
4.1.9 CARACTERISTICA Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.....	105
4.2 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE.....	106
4.2.1 DISEÑO DE PAVIMENTO DE LA CABECERA PARROQUIAL Y LA VÍA A GULAG GRANDE	106
4.2.2 DISEÑO DE PAVIMENTO DE LA VÍA A HUINZHUN ALTO	109

CAPITULO V	112
5 PRESUPUESTO	112
CAPITULO VI.....	113
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
6.1 CONCLUSIONES	113
6.2 RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXOS	116
ANEXO A ENSAYOS DE LABORATORIO.....	117
ANEXO B CURVA DE MASAS.....	118
ANEXO C PLANOS	119
ANEXO D PRESUPUESTO	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los terrenos en función de sus pendientes.....	5
Tabla 2 Pendientes con la sumatoria de áreas respectivas.	6
Tabla 3 Ancho y profundidad de cuneta.	11
Tabla 4 Dimensionamiento de diferentes cabezales.....	14
Tabla 5 Tabla de Puntos BM.....	17
Tabla 6 Número de calicatas para la exploración de suelos.	19
Tabla 7 Resumen de ensayos de laboratorio para cada calicata.	24
Tabla 8 Resistencia de Diseño Recomendado vs Transito.....	24
Tabla 9 Análisis de los Ensayos para Diseño Cabecera Parroquial Remigio Crespo.....	25
Tabla 10 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Cabecera Parroquial Remigio Crespo.....	25
Tabla 11 Análisis de los Ensayos para Diseño Vía Remigio Crespo - Gulag Grande.	26
Tabla 12 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Vía Remigio Crespo Total - Gulag Grande.	27
Tabla 13 Análisis de los Ensayos para Diseño Vía Remigio Crespo - Huinzhun Alto.	28
Tabla 14 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Vía Remigio Crespo Total - Huinzhun Alto.	28
Tabla 15 Símbolos de Grupo SUCS.....	30
Tabla 16 Tipología de Suelos (SUCS).....	31
Tabla 17 Características de los suelos según el método SUCS.....	32
Tabla 18 Clasificación de los Suelos por el método de la ASSHTO.	34
Tabla 19 Calicata # 1 Subcentro - Parroquia Remigio Crespo.....	35
Tabla 20 Calicata # 2 Y la Unión - Parroquia Remigio Crespo Total.....	35
Tabla 21 Calicata # 3 Camino antiguo - Parroquia Remigio Crespo Total.....	36
Tabla 22 Calicata # 4 Y Gulag Grande Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Total.	36
Tabla 23 Calicata # 5 600 m después de la Y Gulag Grande Huinzhun (Vía Gulag Grande).....	37
Tabla 24 Calicata # 6 Junta Gulag Grande - Parroquia Remigio Crespo Total.	37
Tabla 25 Calicata # 7 600 m después de la Y Gulag Grande Huinzhun (Curva Vía Huinzhun Alto) - Parroquia Remigio Crespo Total.....	38
Tabla 26 Calicata # 8 Y Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Total.....	38

Tabla 27 Calicata # 9 Iglesia Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Toral.....	39
Tabla 28 Actividad de las arcillas.	40
Tabla 29 Índice de Expansión	40
Tabla 30 Tabla de parámetros de diseño NEVI 12 – volumen 2A $V_d = 30$ km/h.....	44
Tabla 31 Clasificación de las vías en base al TPDAd.	46
Tabla 32 Resumen de Curvas Circulares Simples.....	55
Tabla 33 Abscisas Criticas dentro del diseño horizontal.....	56
Tabla 34 Factores de sobreelevación para diferentes tipos de área donde se localicen las carreteras.....	57
Tabla 35 Radios mínimos y grados máximos de Curvas Horizontales para distintas Velocidades de Diseño.....	58
Tabla 36 Características de vehículos según su categoría.	61
Tabla 37 Tabla Sobre ancho de calzada en curvas circulares.....	63
Tabla 38 Tipos de Intersecciones.	63
Tabla 39 Triángulos de Visibilidad.....	65
Tabla 40 Distancias de separación de letreros recomendadas.....	72
Tabla 41 Distancia para la colocación de señales, para detención del vehículo.....	73
Tabla 42 Pendientes Máximas y Mínimas con sus respectivas longitudes de tangentes.....	74
Tabla 43 Resumen de Curvas Verticales Cóncavas.	77
Tabla 44 Resumen de Curvas Verticales Cóncavas.	78
Tabla 45 Volumen de Corte y Relleno por Vía.....	82
Tabla 46 Clasificación Vehicular	87
Tabla 47 Conteo Vehicular	88
Tabla 48 Factor Horario	90
Tabla 49 Factor Diario	90
Tabla 50 Factor Semanal.....	91
Tabla 51 Factor Mensual.....	92
Tabla 52 Cálculo del Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)	92
Tabla 53 Tasa de Crecimiento Vehicular	93
Tabla 54 Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) Futuro.....	94
Tabla 55 Cálculo del Factor de equivalencia de Buses	96
Tabla 56 Cálculo del Factor de Equivalencia de Camiones C2	96

Tabla 57 Cálculo del Factor de Equivalencia de Camiones C3	96
Tabla 58 Cálculo del número de ejes Equivalentes.....	98
Tabla 59 Niveles de Confiabilidad.....	98
Tabla 60 Desviación Estándar.....	99
Tabla 61 Criterio de la Desviación Estándar	99
Tabla 62 Índice de servicio	101
Tabla 63 Resumen de CBR percentil	102
Tabla 64 Módulo de Resiliencia.....	103
Tabla 65 Coeficientes de Capas	104
Tabla 66 Calidad de Drenaje.....	105
Tabla 67 Valores MI	105
Tabla 68 Diseño de Pavimento Centro Parroquial y vía a Gulag Grande	106
Tabla 69 Cálculo de Volúmenes Centro Parroquial	108
Tabla 70 Cálculo de Volúmenes Vía remigio Crespo - Gulag Grande	109
Tabla 71 Diseño de Pavimentos Vía Huinzhun Alto	109
Tabla 72 Cálculo de volúmenes Vía Remigio Crespo - Huinzhun Alto	111
Tabla 73 Resumen de volúmenes de Materiales	111

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ubicación general Parroquia Remigio Crespo Toral	3
Gráfico 2 Vía Remigio Crespo - Gulag Grande - Huinzhun Alto	3
Gráfico 3 Análisis de pendientes del terreno.....	6
Gráfico 4 Geomorfología del Cantón Gualaceo.....	8
Gráfico 5 Localización de la estación A para conteo de tráfico.....	10
Gráfico 6 Sección de Cuneta.....	12
Gráfico 7 Alcantarilla Tipo.	13
Gráfico 8 Esquema de Cabezal	14
Gráfico 9 Cauces de agua y puntos críticos	16
Gráfico 10 Ubicación de BMs y referencias	17
Gráfico 11 Ubicación de las Calicatas.	20
Gráfico 12 Límites de Atterberg	22
Gráfico 13 Obtención del valor del CBR percentil Cabecera Parroquial Remigio Crespo.	26
Gráfico 14 Obtención del valor del CBR percentil Vía Remigio Crespo Toral - Gulag Grande.	27
Gráfico 15 Obtención del valor del CBR percentil Vía Remigio Crespo Toral - Huinzhun Alto.....	29
Gráfico 16 Carta de Casagrande.....	31
Gráfico 17 Clasificación de las vías en base al Desempeño.	46
Gráfico 18 Sección Tipo Vía Gulag Grande - Huinzhun Alto.	49
Gráfico 19 Sección Tipo Cabecera Parroquial Remigio Crespo.	49
Gráfico 20 Distancia de parada.	51
Gráfico 21 Etapas de maniobra para adelantamiento en carreteras de 2 carriles.	53
Gráfico 22 Curva Circular Simple.	54
Gráfico 23 Diagrama de transición de peralte para curvas circulares.	60
Gráfico 24 Bus tipo AASHTO 2011 BUS-12-Inter City Bus.	61
Gráfico 25 Curva Vertical Simétrica.....	76
Gráfico 26 Prismoide en Carreteras	79
Gráfico 27 Prismoide, tronco de piramoide y piramoide.	81
Gráfico 28 Clasificación Vehicular.....	88
Gráfico 29 Tipos de Ejes Equivalentes	95

Gráfico 30 Estructura de Pavimento Centro Parroquial y vía a Gulag Grande	107
Gráfico 31 Sección Transversal Centro Parroquial.....	107
Gráfico 32 Sección Transversal Vía Gulag Grande	108
Gráfico 33 Estructura de Pavimento Vía Huinzhun Alto	110
Gráfico 34 Sección Transversal Vía a Huinzhun Alto	110

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Contenido de humedad.....	21
Ecuación 2 Índice de Grupo	33
Ecuación 3 Actividad de la Arcilla	40
Ecuación 4 Tangente Mínima	44
Ecuación 5 Tangente Máxima.....	44
Ecuación 6 Tangente Vertical Mínima.....	45
Ecuación 7 Distancia de Percepción o Reacción del Conductor	51
Ecuación 8 Distancia de Frenado	51
Ecuación 9 Distancia Preliminar de Demora	52
Ecuación 10 Distancia de Adelantamiento.....	52
Ecuación 11 Radio Mínimo de Curva	57
Ecuación 12 Sobre Ancho.....	62
Ecuación 13 Longitud de la Curva Vertical	75
Ecuación 14 Volumen de un Prismoide	79
Ecuación 15 Volumen de Área Media	80
Ecuación 16 Volumen de un Piramoide.....	80
Ecuación 17 Volumen de un Piramoide de Sección Mixta	80
Ecuación 18 Estructura de Pavimento.....	85
Ecuación 19 Tráfico Promedio Diario Anual.....	89
Ecuación 20 Tráfico Promedio Diario Anual Futuro	93
Ecuación 21 Factor de Equivalencia de Carga.....	95
Ecuación 22 Número de Ejes Equivalentes.....	97
Ecuación 23 Índice de Servicio.....	100
Ecuación 24 Número Estructural	103

DEDICATORIA

A mi querida madre Ana María Iñiguez Delgado quien con su apoyo incondicional y absoluto esfuerzo me dio la oportunidad de poder cumplir este sueño, a la sabia de mi abuelita Maruja Delgado quien con su fe infinita me ha llenado de fuerzas para salir adelante durante todos estos años, a mi familia, amigos y en especial a mi querido viejo Cesar Augusto Iñiguez Torres, sé que estarías muy feliz por esta meta alcanzada.

Pedro I.

Cuenca, Julio de 2017

Dedico el trabajo de investigación, con cariño, amor y respeto mi Familia Efrén, Mónica, Vicky, Camila, Samantha y Federico quienes han sido el soporte necesario para culminar mis estudios, y me han dado la fortaleza necesaria para afrontar las dificultades que se han presentado a lo largo de mi vida.

Sebastián C.

Cuenca, julio de 2017

AGRADECIMIENTO

A nuestras familias, amigos y compañeros por el apoyo incondicional brindado desde el primer día y por estar presentes de una u otra manera en esta etapa de nuestras vidas.

Al Ing. Msc. César Humberto Maldonado Noboa por su dirección, guía y apoyo en la planificación, ejecución y revisión del presente trabajo de investigación para la obtención del título de Ingeniero Civil.

Al Ing. Luis Mario Barsallo Chávez, Director del departamento de Obras Publicas del cantón Gualaceo, quién nos ha brindado todo el apoyo técnico y teórico para poder aplicar los conocimientos obtenidos en la Universidad Católica de Cuenca.

A la Universidad Católica de Cuenca por brindarnos todos los conocimientos necesarios para poder ser unos profesionales de excelencia.

Pedro I.

Sebastián C.

Cuenca, Julio de 2017

INTRODUCCIÓN

Dentro de las vías que conforman la cabecera parroquial de Remigio Crespo y las vías que conectan a Remigio Crespo con las comunidades de Gulag Grande y Huinzhun Alto, no se cuenta con un diseño geométrico y de pavimentos que cumpla las normas actuales. Tomando como punto de partida las características actuales, el TPDA y la importancia dentro de la zona, se realizará el respectivo levantamiento topográfico, estudios de suelos y conteo vehicular, para el posterior diseño geométrico horizontal y vertical, acompañado del diseño de la estructura de pavimento, todo esto en base a la Norma Ecuatoriana Vial (NEVI 2012) y la Asshto 93; garantizando mejorar las condiciones de vida de la población.

RESUMEN

La parroquia Remigio Crespo tiene una extensión de 29,6 km², considerada la parroquia más pequeña dentro del cantón Gualaceo, ocupando el 8,5 por ciento del territorio. Está localizada a una distancia de 43 Km desde la ciudad de Cuenca; Conectada por una vía asfaltada de 36 Km la cual comprende los tramos Cuenca Descanso Gualaceo y desde Gualaceo por una carretera asfaltada de 7 Km hasta el centro parroquial.

El GAD Parroquial de Remigio Crespo se ha enfocado en proyectos que permitan contribuir con el desarrollo social y económico de la población, es por esto que se ha optado por realizar el diseño geométrico y de pavimentos de:

-) Cabecera Parroquial Remigio Crespo
-) Vía remigio Crespo – Gulag Grande
-) Vía Remigio Crespo – Huinzhun Alto

Dentro de los trabajos de campo se realizara:

-) Topografía: Levantamiento topográfico de la zona de estudio que comprende la cabecera parroquial y una franja topográfica para las vías Gulag Grande y Huinzhun Alto.
-) Estudio de Suelos: Se realizará la toma de muestras de suelo y poder determinar sus características, se tomará en cuenta la ubicación y perforación en campo para determinación del grado de compactación (CBR).
-) Conteo Vehicular: Estimar los volúmenes de Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) actuales y esperados en el momento de dar servicio.

Procesados los datos de campo, se realizará el diseño geométrico horizontal, vertical y transversal de los diferentes tramos viales con ayuda del software CIVIL3D, por medio del cual se obtienen los volúmenes de corte y relleno.

En cuanto al diseño de pavimentos, con los datos obtenidos del estudio de suelos y conteo vehicular, se diseñará la estructura del pavimento y la capa de rodadura la cual será de tipo flexible. En base a los datos obtenidos se realizará un presupuesto referencial del proyecto.

Palabras clave: VELOCIDAD DE DISEÑO, CURVATURA HORIZONTAL,
PAVIMENTOS FLEXIBLES

ABSTRACT

The Parish Remigio Crespo has an extension of 29.6 km², considered the smallest parish within the Gualaceo canton, occupying 8.5 percent of the territory. It is located 43 km from the city of Cuenca; Connected by a paved road of 36 km which comprises the sections Cuenca Descanso Gualaceo and from Gualaceo by a paved road of 7 km to downtown of the parish.

The Parish GAD of Remigio Crespo has focused on projects that contribute to the social and economic development of the population, reason why it was decided to make the geometric design and pavements:

-) Head Parish Remigio Crespo
-) Road Remigio Crespo – Gulag Grande
-) Road Remigio Crespo – Huinzhun Alto

Within the field work will take place:

-) Topography: Survey of the area comprising the head parish and a topographic strip for the Gulag Grande and Huinzhun Alto road.
-) Study of Soils: The soil samples will be taken and its characteristics can be determined, considering the Location and Field Drilling to determine the degree of compaction (CBR).
-) Vehicle Count: Estimate current and expected Annual Daily Traffic (TPDA) volumes.

Once the field data has been processed, the horizontal, vertical and transversal geometric design of the different road sections will be carried out using the CIVIL3D software, whereby cutting volumes and filling are obtained.

Regarding pavement design, with the data obtained from the study of soils and vehicle count, the pavement structure will be designed and the surface layer which will be flexible. Based on the data obtained, a reference project budget will be made.

Keywords: DESIGN SPEED, HORIZONTAL CURVATURE, FLEXIBLE PAVEMENTS

CAPITULO I

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La Universidad Católica de Cuenca y el GAD Parroquial de Remigio Crespo Toral firman un convenio específico de cooperación interinstitucional en la Cuidad de Cuenca el 5 de Diciembre del 2016 con la finalidad de realizar el: **“DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO, VIA REMIGIO CRESPO – GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO – HUINZHUN ALTO”**; contribuyendo así a la productividad de la zona.

Las longitudes de los distintos tramos de la vía a ser diseñados se dividen de la siguiente manera:

-) La cabecera parroquial de Remigio Crespo consta de 1.497,26 Km de vía.
-) La vía Remigio Crespo – Gulag Grande consta de 1.660 Km de vía.
-) La vía que conecta Remigio Crespo con la comunidad de Huinzhun Alto consta de 1.950 Km de vía.

Este proyecto, creará una conexión comercial y productiva entre los poblados ubicados en la zona directa e indirecta del proyecto, mejorando las vías de acceso a la parroquia, la economía, calidad de vida de sus habitantes y garantizando la seguridad de los vehículos que transitan por la zona; ya que se complementa con los diseños previos realizados en la vía Gualaceo-Remigio Crespo, cuya rehabilitación a nivel de estructura de pavimento está contemplada para este año.

1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS VIAS DE ESTUDIOS

La parroquia Remigio Crespo Toral de donde parte el diseño de los distintos tramos viales está ubicada al sureste del cantón Gualaceo y limita al norte con la periferia del centro cantonal de Gualaceo, al este, la parroquia Luis Cordero Vega del cantón Gualaceo, al sur, y al oeste, la periferia del centro cantonal de Chordeleg, con coordenadas 9677390 (N-S) y 749325 (E-O).

Está previsto diseñar las vías que conforman la cabecera parroquial, y las que unen a Remigio Crespo con las comunidades de Gulag Grande y Huinzhun Alto con coordenadas: (9676257,47(N-S),750110,798(E-O)), (9678141,27(N-S), 749968,52(E-O)) respectivamente; sumando un total de 5.1 Km de red vial.

Dentro de la zona se cuenta con vías deficientes pues están conformadas simplemente por una capa de mejoramiento como superficie de rodadura; además, el ancho no es el adecuado, las pendientes y radios de giro no cumplen con la normativa vigente en el país; por lo que es necesario realizar un proyecto de mejoramiento vial, y proponer una estructura de pavimento adecuada para la zona, con la finalidad de mejorar el nivel de servicio y poder adecuarla a las condiciones de tránsito actual y futuro. En el gráfico 1 se observa la ubicación general de la parroquia Remigio Crespo Toral, en el gráfico 2 se observa las vías a ser diseñadas.

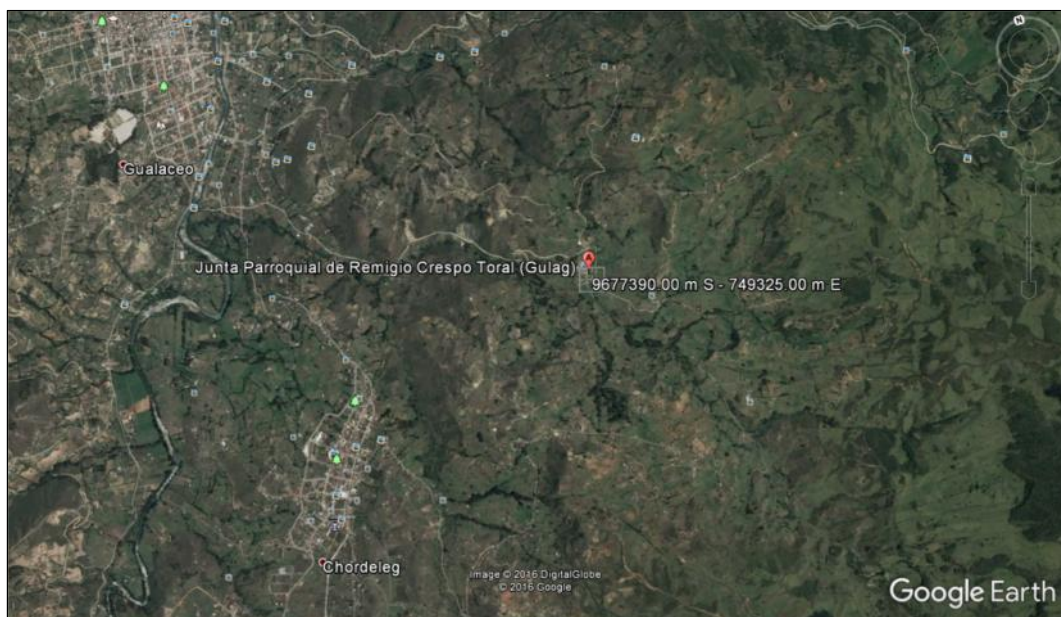


Gráfico 1 Ubicación general Parroquia Remigio Crespo Toral

Elaborado: Investigador.

Fuente: Google Earth.

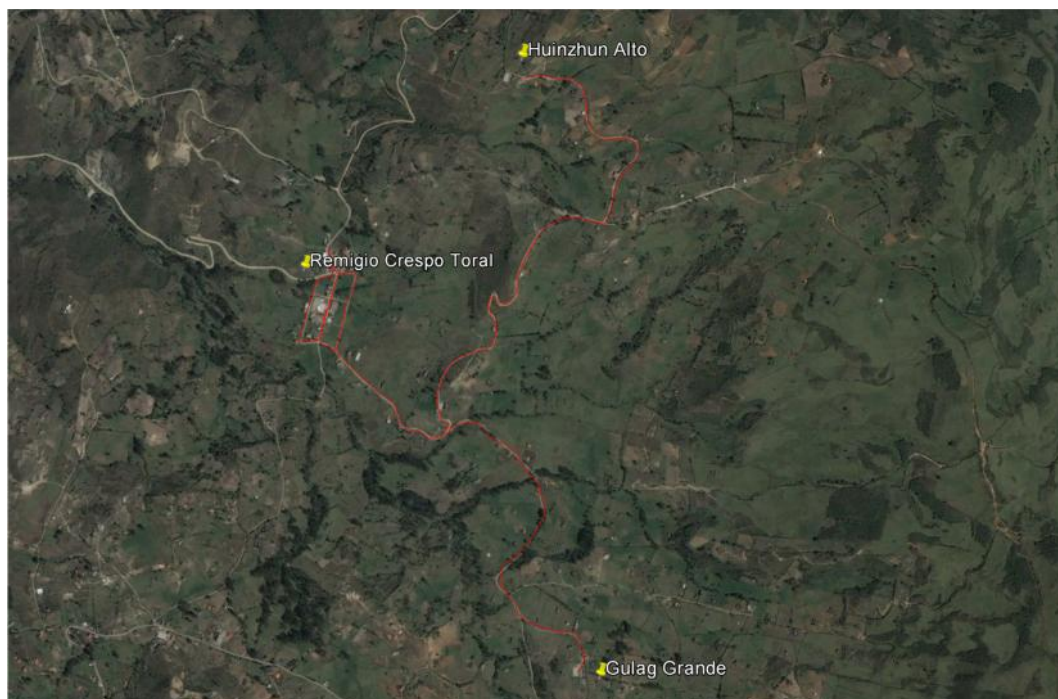


Gráfico 2 Vía Remigio Crespo - Gulag Grande - Huinzhun Alto

Elaborado: Investigador.

Fuente: Google Earth.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño geométrico horizontal, vertical y de pavimentos de los tramos viales que comprenden la cabecera parroquial de Remigio Crespo y las vías que conectan Remigio Crespo con Gulag Grande y Huinzhun Alto.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

-)] Elaborar los planos en base al levantamiento topográfico proporcionado por el GAD Municipal de Gualaceo.
-)] Realizar el diseño geométrico horizontal y vertical del proyecto según las normas técnicas del MTOP (NEVI 2012), haciendo uso del software CIVIL 3D.
-)] Diseñar la capa de rodadura (Pavimento Flexible) en base a la norma ASSHTO 93.
-)] Establecer el presupuesto referencial del proyecto usando el software INTERPRO.

CAPITULO II

2 ESTUDIOS PRELIMINARES Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.1 ANALISIS DE LA RUTA

Tomando en cuenta que la topografía es uno de los factores más importantes dentro del análisis de las rutas, ya que de ella dependen los alineamientos horizontales y verticales de las mismas, así como también sus pendientes, secciones transversales y distancias de visibilidad, la NEVI 12 VOLUMEN 2A, brinda una clasificación de los terrenos según sus pendientes, la misma que se resume en la tabla 1

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS EN FUNCION DE SUS PENDIENTES.			
TERRENO	PENDIENTES TRANSVERSALES	PENDIENTES LONGITUDINALES	CARACTERISTICAS
PLANO	0-5%	0-3%	Mínimo Movimiento de tierras, no presenta dificultad en su trazado y explanación.
ONDULADO	6-12%	3-6%	Moderado movimiento de tierras, alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación.
MONTAÑOSO	13-40%	6-8%	Grandes movimientos de tierra, dificultades en el trazado y la explanación.
ESCARPADO	>40%	>8%	Máximos movimientos de tierras, mucha dificultad para el trazado y explanación.

Tabla 1 Clasificación de los terrenos en función de sus pendientes.

Elaborado: Investigador.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2A.

Se realizó un análisis de las pendientes tanto del centro parroquial como de las franjas de terreno correspondientes a cada tramo vial, obteniendo los siguientes resultados:

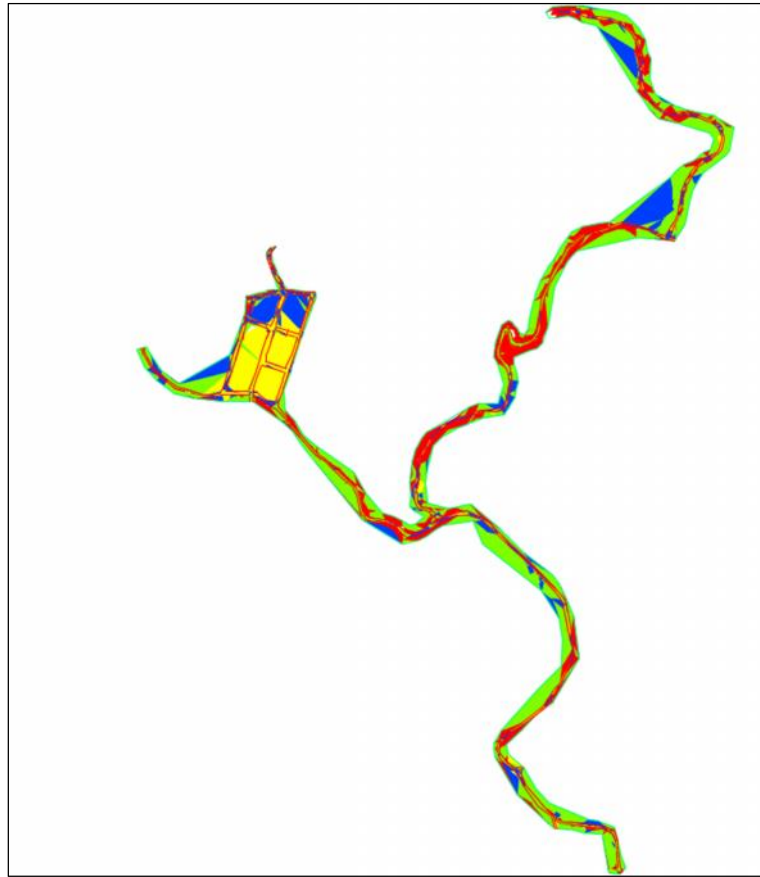


Gráfico 3 Análisis de pendientes del terreno.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

TABLA DE PENDIENTES				
NUMERO	PENDIENTE MINIMA	PENDIENTE MAXIMA	AREA	COLOR
1	0.10%	5.00%	24878.63	AMARILLO
2	5.00%	12.00%	34391.49	AZUL
3	12.00%	40.00%	83677.10	VERDE
4	40.00%	100.00%	35059.00	ROJO

Tabla 2 Pendientes con la sumatoria de áreas respectivas.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

En cuanto al uso del suelo, se distingue una población netamente agrícola y ganadera, por lo que el mejoramiento de sus vías de acceso aumentará el volumen de tráfico y beneficiará al comercio dentro de la zona.

Cabe resaltar que el GAD Municipal del cantón Gualaceo, ha realizado ya estudios previos para la selección de las rutas de los tramos de vía a diseñarse, tomando en cuenta factores como la geología, impacto ambiental, uso del suelo, topografía y el desarrollo económico de la zona.

En la cabecera Parroquial de Remigio Crespo, se pueden distinguir anchos de calzada variables que oscilan entre 4 y 8 (m), en las cuales el tráfico de peatones y vehículos se considera moderado; en esta zona se cuenta con un terreno en su mayoría plano, y debido a las pendientes bajas, se debe garantizar el drenaje adecuado de aguas lluvias, evitando la acumulación de las mismas, el colapso de las alcantarillas y posibles inundaciones.

En cuanto a las vías que conectan Remigio Crespo con las comunidades de Gulag Grande y Huinzhun Alto, se distinguen anchos de calzada que varían entre 4 y 6 (m), con un volumen de tráfico moderado pero con pocos peatones que transitan por la zona; se puede apreciar según el análisis de pendientes realizado, que se cuenta con un terreno en su mayor parte montañoso, e incluso en ciertos tramos especialmente de la vía Remigio Crespo-Huinzhun Alto existen zonas en las que el terreno se vuelve escarpado; en estos casos, se pueden presentar mayor cantidad de curvas dentro del trayecto, esto con el objetivo de disminuir los volúmenes de movimiento de tierras y alcanzar la cota de destino, cumpliendo la normativa en cuanto a pendientes y radios de curvatura.

2.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.2.1 CONSIDERACIONES DE ORDEN GEOTECNICO Y GEOMORFOLOGICO

2.2.1.1 GEOMORFOLOGIA

El estudio de impacto ambiental de la vía Guaymincay realizado por el Ing. Miguel Alemán, indica que el área por donde se desarrolla el proyecto vial tiene una configuración bastante irregular, pues se encuentra situada en las estribaciones de la cordillera oriental. Las formas se pueden clasificar como: relieves montañosos, colinas medianas y relieves escarpados. En el gráfico 4 se observa la geomorfología del cantón Gualaceo.

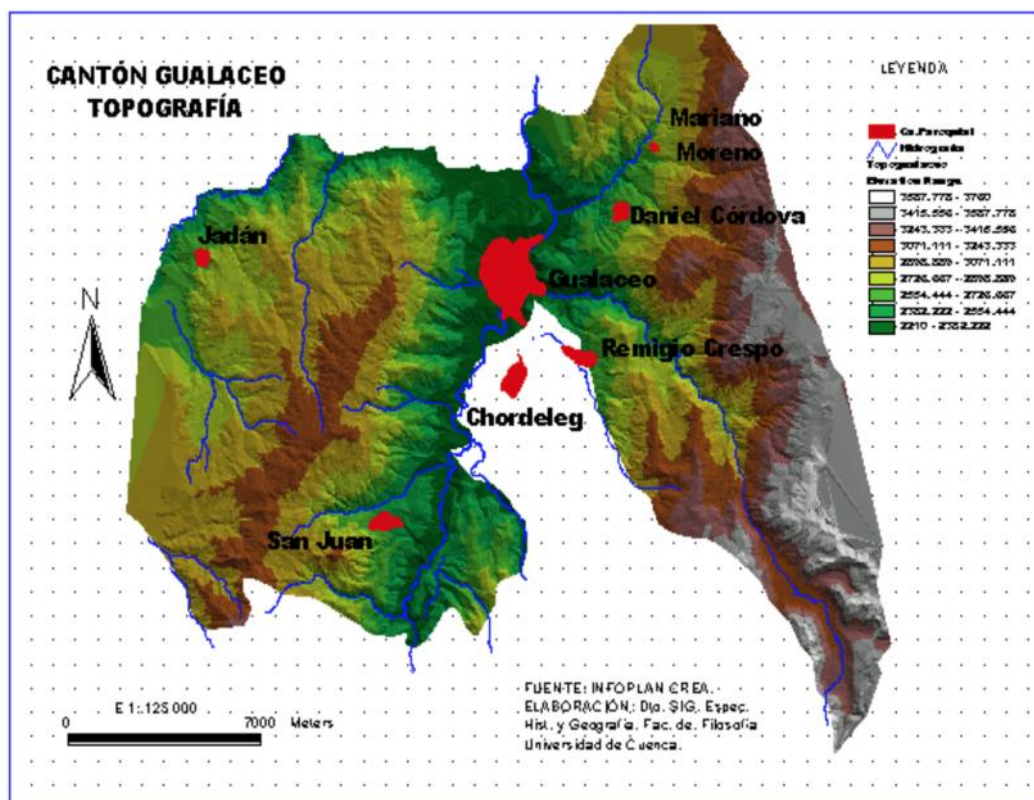


Gráfico 4 Geomorfología del Cantón Gualaceo.

Elaborado: Universidad de Cuenca.

Fuente: Neoplan Crea.

2.2.1.2 GEOLOGIA

El plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Gualaceo, indica las formaciones geológicas que comprende el cantón, y estas son: depósitos aluviales recientes, terrazas aluviales y fluvio glaciares, depósitos coluviales, cobertura volcánica, formación Saraguro (OS) volcánicos pocos diferenciados, unidad maguazo, capas de Gualaceo (PIG).

Como se manifestó anteriormente, la zona por donde se desarrolla la vía, se localiza en la cordillera oriental cuyo basamento cristalino corresponde esencialmente a esquistos cloríticos, talcosos, grafiticos, granatíferos y varios tipos de roca gnesoides inconfundibles.

En los taludes de corte se pueden observar estratos basálticos y andesíticos, se hace evidente también la afloración de zonas granítica, gnéisicas y franjas de rocas piroclastos.

2.2.2 CONSIDERACIONES EN ATENCIÓN A LA COMPOSICIÓN Y VOLUMEN DE TRÁFICO

Dentro del proyecto se considera fundamental el estudio de tráfico, con el objetivo de determinar la demanda que tendrán las vías, no solo desde el punto de vista del volumen sino también por su composición vehicular.

Con la finalidad de obtener datos representativos en cuanto al conteo vehicular, se implanto la estación A en la entrada de la vía Gualaceo-Remigio Crespo, y a pesar de que este tramo no es parte del diseño, es considerado como la vía principal de acceso a la parroquia; obteniendo así información representativa que refleja el tránsito vehicular dentro de la zona.



Gráfico 5 Localización de la estación A para conteo de tráfico.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Google Earth.

Una vez procesada la información, se obtiene los volúmenes de tráfico, su composición, así como el origen y destino del tráfico que circula por la vía; los días de aforo fueron de Lunes a Domingo.

2.2.3 CONSIDERACIONES HIDROLOGICAS E HIDRÁULICAS

Conocer la hidrología de la zona, ayuda a tener en cuenta que tipo de cunetas son las que se debe ocupar para el diseño de la vía, y de igual manera, determinar el tipo de alcantarilla y sus dimensiones.

Los sistemas de drenaje en una vía, ocupan un papel importante para su funcionamiento y operación de la misma.

El estudio de impacto ambiental, para la implementación de un centro de gestión de residuos sólidos de la EMMAICP-EP, realizado por el Ing. Pablo Albuja indica que el sistema hidrográfico del área en el que se emplea el proyecto de pavimentación, pertenece a la cuenca

media alta del río Paute y forman parte de la subcuenca del río Gualaceo o Santa Bárbara. En el sector, se presenta la influencia climática amazónica la cual forma parte importante en la ecología y el clima, así se presenta un régimen de lluvias constantes con descensos mínimos de caudal durante época de sequía o estiaje.

El estudio de impacto ambiental de la vía Guaymincay realizado por el Ing. Miguel Alemán, indica que de acuerdo a la clasificación de Köppen predomina el clima Mesotérmico y Semihúmedo con temperaturas que varían de 12 a 18 °C y precipitaciones entre los 500 y 1000 mm.

El principal curso de agua que atraviesa el área de estudio de la vía es el río Gulag Grande.

2.2.3.1 CUNETAS

Las cunetas son canales que se construyen en ambos lados de las vías, tienen como propósito recolectar el agua lluvia; una vez recolectada, se conduce a un drenaje el cual puede ser natural o una obra transversal.

El manual de caminos y puentes pequeños del Perú, indica el ancho y profundidad de una cuneta en función de la región en la que se encuentra.

Región	Profundidad (m)	Ancho (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

Tabla 3 Ancho y profundidad de cuneta.

Elaborado: Ing. Eduardo García Trisolini, febrero 2009.

Fuente: Manual práctico de mejoramiento de caminos vecinales y construcción de pequeños puentes (Trisolini, 2009)

Considerando que la zona de estudio, cuenta con una precipitación moderada se tomará para el diseño la siguiente cuneta tipo

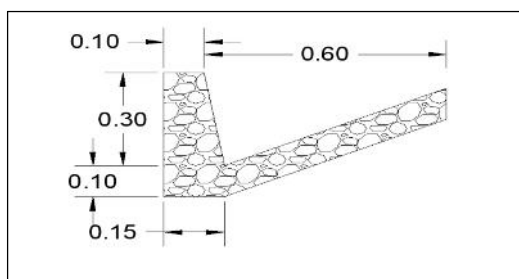


Gráfico 6 Sección de Cuneta.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Manual práctico de mejoramiento de caminos vecinales y construcción de pequeños puentes (Trisolini, 2009)

Una vez escogida la sección tipo, se determina que en los tramos correspondientes a la cabecera parroquial de Remigio Crespo, no se usaran cunetas, ya que se aprovechará el bombeo normal de la vía al igual que sus pendientes, con el objetivo de que el agua sea conducida por el canal que se forma entre la unión de la calzada y la vereda hasta los respectivos sumideros para la evacuación hacia la red de alcantarillado pluvial existente.

Mientras que en las vías que conectan con las comunidades de Gulag Grande y Huinzhun Alto las cunetas son indispensables para evacuar el agua lluvia a las distintas alcantarillas.

2.2.3.2 ALCANTARILLAS

La alcantarilla cumple la finalidad de dar paso a corrientes provenientes de arroyos, quebradas, agua de riego, cunetas o pasos de agua; serán construidas en base a criterios técnicos y estas se clasifican en:

-) Alcantarillas de alivio: cuya función principal es drenar el agua de las cunetas; sus dimensiones varían entre 0,40 – 0,60 m de diámetro.

) Alcantarillas de Paso: Cuya función principal es drenar el agua de cauces existentes, sus dimensiones varían entre 1,00 – 1,20 m de diámetro.

Las alcantarillas se encuentran localizadas en las partes más bajas, debido a las pendientes de las vías y del terreno, que juegan un papel muy importante en la colocación de las mismas.

El Manual Práctico de Mejoramiento de Caminos Vecinales y Construcción de Pequeños Puentes, indica que como mínimo se tendrán 4 alcantarillas de alivio por kilómetro. De esta manera se ha optado por utilizar alcantarillas de alivio de $D = 0,60$ m cada 250 m; y alcantarillas de paso de $D = 1,20$ m para cauces de agua; y la colocación de las mismas estará en función de la topografía de la zona.

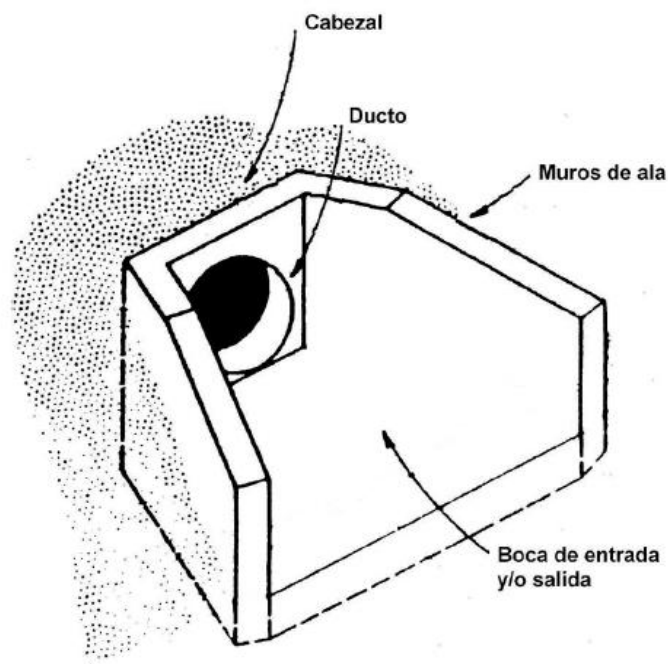


Gráfico 7 Alcantarilla Tipo.

Elaborado: Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño.

Fuente: Elementos de una alcantarilla (Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño)

En base al gráfico 7 que representa las partes de una alcantarilla tipo, el Manual de diseño de carreteras MOP 2003, brinda una tabla para el dimensionamiento de la estructura de

entrada y de salida de la misma en función del diámetro utilizado, la cual se presenta a continuación:

	ϕ	Diámetro de Tubería (m)							
		1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2	2.2	2.4
Dimensiones (m)	A	0.35	0.38	0.38	0.4	0.42	0.45	0.48	0.5
	B	0.75	0.85	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4
	C	1	1.1	1.15	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
	D	1.15	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	2	2.2
	F	0.25	0.28	0.28	0.3	0.32	0.33	0.35	0.38
	H	1.8	2	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	3
	L	5	5.6	6	6.3	7.1	8	8.6	9.4

Tabla 4 Dimensionamiento de diferentes cabezales

Fuente: MOP (2003)

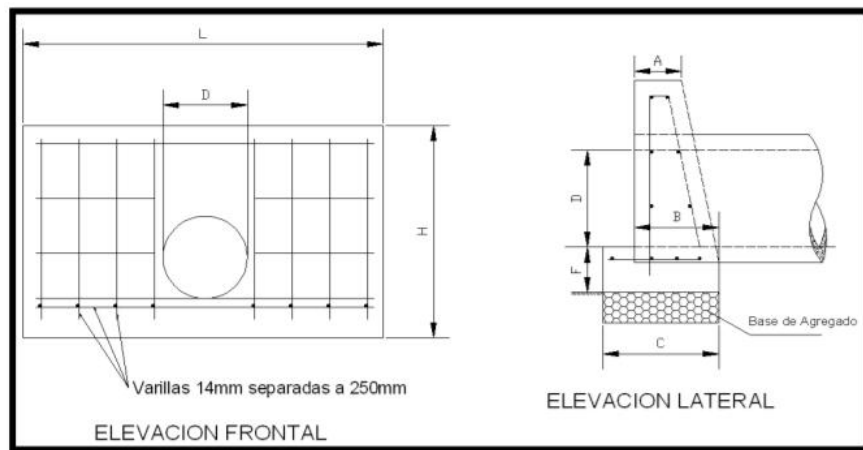


Gráfico 8 Esquema de Cabezal

Fuente: MOP (2003)

La longitud total (L) comprende el ancho de las alas, las cuales miden 1.40 m cada una, por lo que el ancho total del cabezal sería de 2.20 m. Como se pretende utilizar alcantarillas de 0.60 m de diámetro, se mantienen las mismas dimensiones utilizadas para la alcantarilla de 1.20 m variando únicamente $L = 3$ m, de donde, las alas medirían 0.70 m cada una y el cabezal adoptaría una dimensión de 1.60 m.

2.2.4 TRABAJOS DE CAMPO

2.2.4.1 POLIGONAL Y LEVANTAMIENTO DE DETALLES

Los trabajos topográficos fueron realizados por el departamento de topografía del Gad municipal del catón Gualaceo, estos a su vez, forman parte fundamental para la ejecución preliminar del estudio vial de la parroquia Remigio Crespo y las vías que conducen hacia Huinzhun Alto y Gulag Grande.

La poligonal fue abierta y así se procedió a realizar el levantamiento del área requerida para realizar el proyecto vial, el cual es necesario para la implementación de los diferentes tipos de estructuras e infraestructuras.

El levantamiento comprendió una franja topográfica de 5,107 Km de longitud por un ancho promedio de 40 m, que en su totalidad conforman los ejes de las vías, con todos sus detalles topográficos y elementos físicos que dentro de ellas se encuentran.

El área total levantada es de 17.80 Ha, la cual abarca tanto el centro parroquial de Remigio Crespo, como las vías aledañas que conectan con Gulag Grande y Huinzhun Alto.

Durante todo el proceso se encontraron sitios críticos y cauces de agua, por lo que se ha considerado que los mismos deben ser ubicados para no pasarlos por alto en el momento del diseño. En el gráfico 9 se puede observar los causes de agua y los puntos críticos del proyecto.

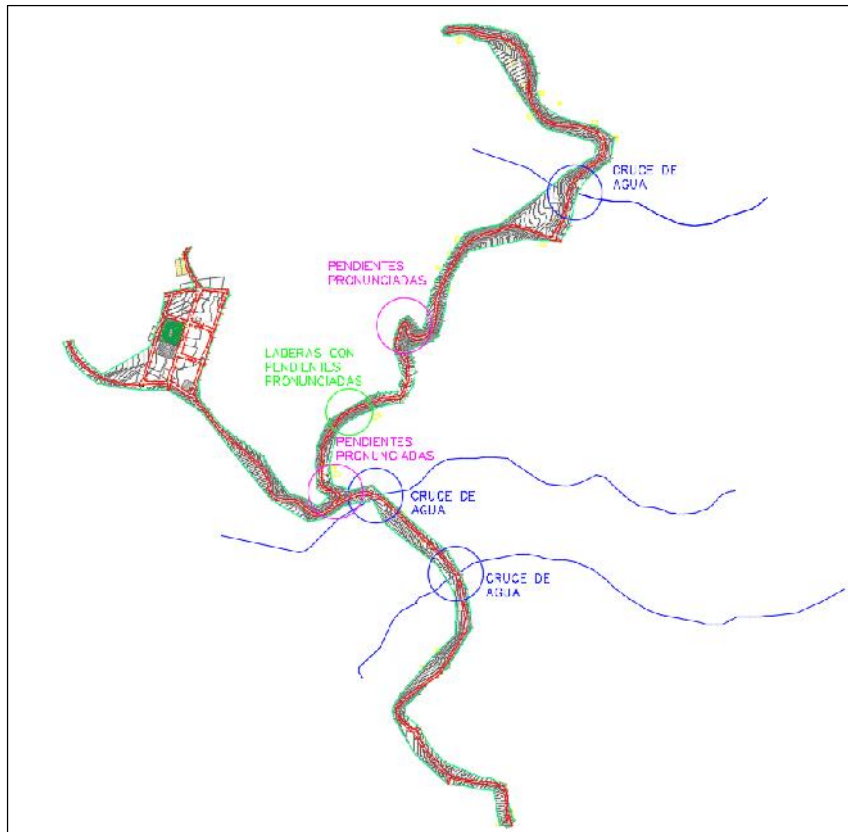


Gráfico 9 Cauces de agua y puntos críticos

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

2.2.4.2 ALTIMETRÍA

Todo el levantamiento fue realizado con estación total, lo que permite ir almacenando la información y minimizando los errores que se producen por anotación. El levantamiento topográfico se lo realizó partiendo de la poligonal, obteniendo para cada punto registrado sus coordenadas Este y Norte, así como su respectiva cota referida al nivel del mar. Al disponer de los datos de ubicación y cota de cada uno de los puntos levantados, se pudo generar un modelo tridimensional del terreno, representado a través de curvas de nivel, que reflejen en los planos la topografía por donde atraviesa la vía.

Para no tener problemas en el momento de la construcción, se han ubicado referencias o BMs en el terreno de las oficinas de la Junta Parroquial de Remigio Crespo, con el fin de que estos sirvan como base para poder replantar los puntos que sean necesarios dentro del proyecto; la tabla 5 indica las coordenadas de ubicación de los BMs.

TABLA DE PUNTOS BM			
PUNTO	Y	X	Z
A	9677368.685	749347.747	2466.645
B	9677367.663	749350.990	2466.659

Tabla 5 Tabla de Puntos BM

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

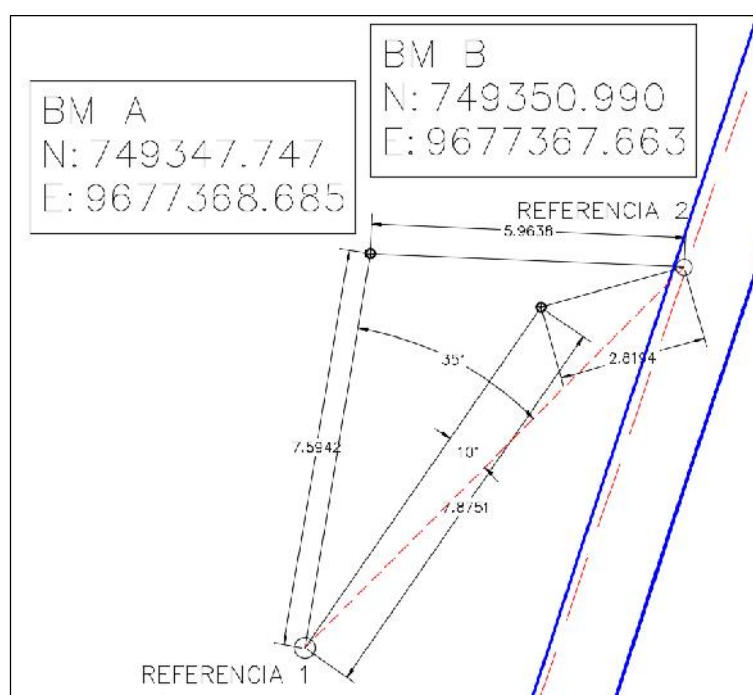


Gráfico 10 Ubicación de BMs y referencias

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

2.2.4.3 DIBUJO HORIZONTAL Y VERTICAL

Dentro de la franja topográfica se representaron todos los detalles levantados y especificados, de tal manera que en planta se refleje de manera clara y precisa todas las características del terreno existente, pues de ello dependerá el trazado geométrico horizontal, el cual se irá desarrollando en base a las condiciones existentes en cada tramo.

De igual forma se dibujó el perfil de la vía actual, lo que permitió elaborar el respectivo diseño geométrico vertical de la misma.

2.2.4.4 EXTRACCIÓN DE CALICATAS Y ANALISIS DE SUELOS

Se procedió a realizar las calicatas a cielo abierto, las cuales cuentan con profundidades entre 1.50 a 2.00 metros, de donde se tomó las muestras para poder realizar los respectivos ensayos de laboratorio. Con los datos obtenidos se procede a realizar la clasificación del suelo existente.

Tomando como base el manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos – sección suelos y pavimentos (Perú 2014), se usa la Tabla 6 como referencia para definir el número de calicatas a extraerse por kilómetro, así como la profundidad de donde se tiene que extraer la muestra, en base al número de vehículos que circulan o está previsto que circule por el tramo analizado.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	- Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	- Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido - Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	• 4 calicatas x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	• 3 calicatas x km	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	• 2 calicatas x km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	• 1 calicata x km	

Tabla 6 Número de calicatas para la exploración de suelos.

Elaborado: Manual de Carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos – sección suelos y pavimentos (Perú 2014).

Fuente: Manual de Carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos – sección suelos y pavimentos (Perú 2014).

En base a este criterio y tomando en cuenta que el GAD parroquial de Remigio Crespo Toral será el encargado de financiar los estudios de suelos, se deciden extraer 9 calicatas en puntos estratégicos para que sirvan de referencia en el diseño de los diferentes tramos de pavimento; la distancia de separación entre cada calicata varía entre 500 – 600 m, cubriendo así con los 5.107 Km de red vial propuesta para el proyecto.

En el gráfico 11, se presenta la ubicación de las respectivas calicatas, en el orden que fueron tomadas.

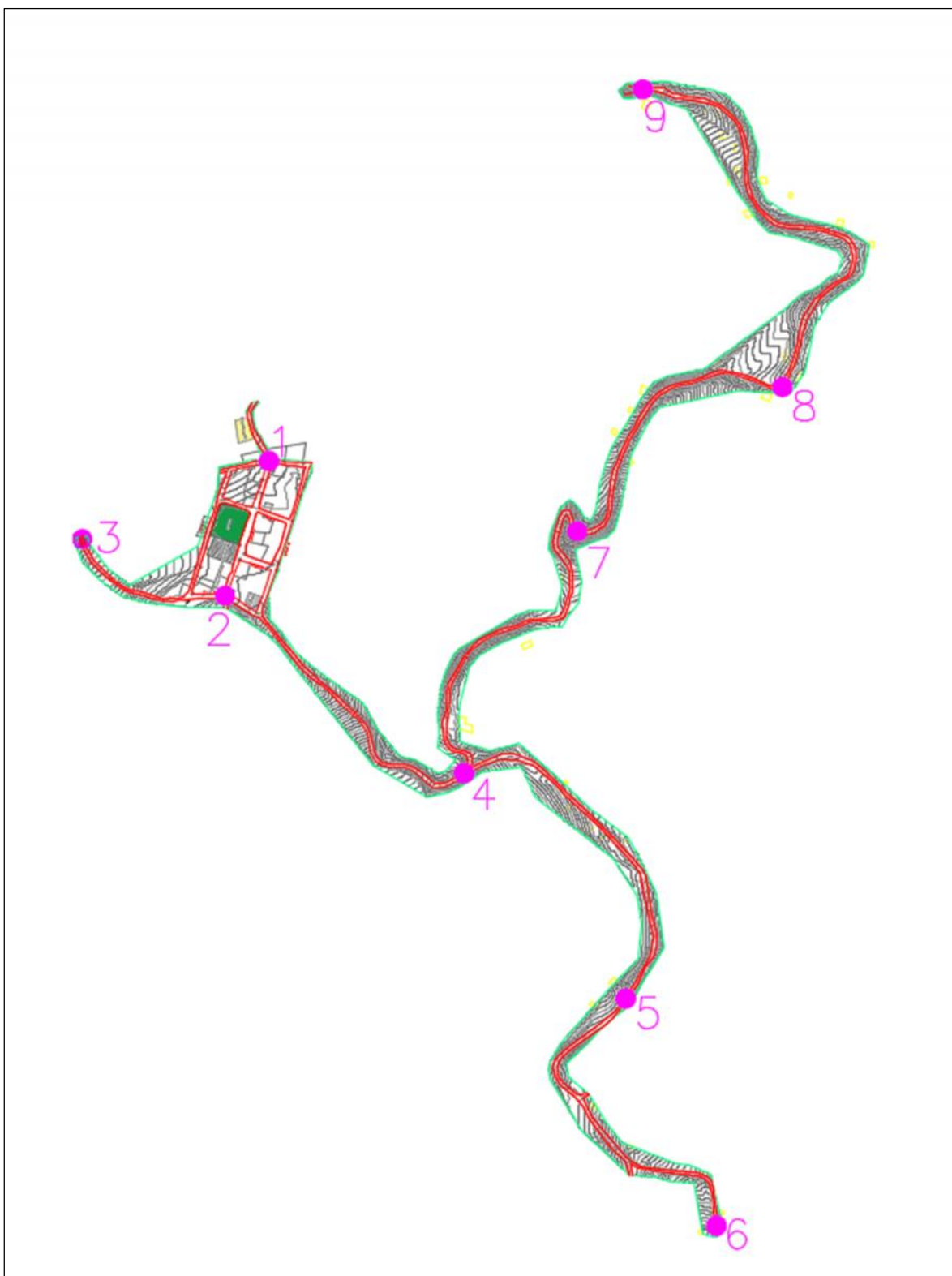


Gráfico 11 Ubicación de las Calicatas.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Investigador.

2.2.4.4.1 ANALISIS DE RESULTADOS

Los ensayos de laboratorio brindan parámetros mecánicos del suelo, en el cual se pretende construir la infraestructura de la vía; se debe tomar en cuenta que al ser ensayos financiados la responsabilidad de los mismos cae directamente sobre la empresa consultora en este caso TITANIUMROAD. Las propiedades se obtienen a través de pruebas de laboratorio; dentro de los ensayos realizados tenemos:

) **Contenido de humedad natural (ASTM D2216)**

Se define como la relación que existe entre el peso del agua y el peso de los sólidos dentro de una muestra de suelo, y está representada en porcentaje; la cantidad de agua presente en un suelo es considerada una de las características más importantes del mismo para determinar su comportamiento especialmente en suelos con texturas más finas.

$$W\% = \frac{W}{W} * 100$$

Ecuación 1 Contenido de humedad

De donde:

Ww: Peso del agua.

Ws: Peso Seco.

) **Plasticidad a través de los límites de Atterberg**

Tienen como base la teoría de que en una muestra de suelo de grano fino pueden existir 4 estados de consistencia de acuerdo al contenido de humedad, siendo estos: solido, semisólido,

plástico y finalmente líquido. Es así que los contenidos de humedad en cada punto de transición entre un estado al otro se los denomina límites de Atterberg.

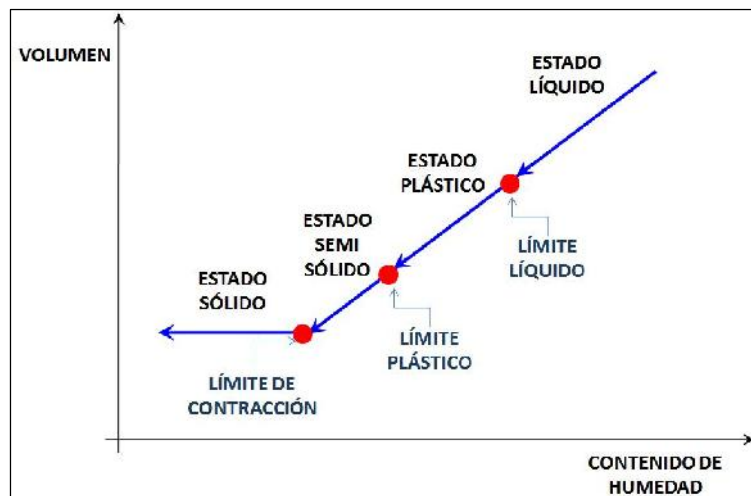


Grafico 12 Límites de Atterberg

Fuente: Internet

Como se puede observar en el Grafico 12 el aumento del contenido de humedad en el suelo representa un incremento en el volumen del mismo.

) **Límite Líquido (ASTM 423-66)**

Por encima de este límite la muestra se comporta como un fluido viscoso y fluye bajo su propio peso, esto quiere decir que la capacidad portante se anula, y el estrato de suelo fracasa.

) **Límite Plástico (ASTM 424-59)**

Por encima de este limite la mezcla suelo-agua pasa a un estado plástico, es decir la muestra se deforma bajo la acción de cualquier carga sin regresar a su estado original; un cambio de humedad en cualquier lado de este límite produce una variación en el volumen de

la muestra; cabe recalcar que la capacidad portante del suelo disminuye conforme se aumenta el contenido de humedad.

) Distribución Granulométrica (ASTM D422-63)

La granulometría indica la distribución de las partículas según su tamaño, lo que genera una idea clara para realizar la clasificación descriptiva de la muestra.

) Compactación: Proctor Modificado (AASHTTO T180-70)

Es considerado uno de los ensayos más importantes dentro del procedimiento de estudio, ya que en base a este se puede determinar la densidad seca máxima de un determinado suelo en relación con su grado de humedad, para lo cual se aplica una energía de compactación determinada.

) Prueba de valor relativo de soporte CBR (ASTM D1883-73)

El ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y se evalúa la calidad del terreno para sub rasante, sub base y base de pavimentos; es decir en base a una humedad y densidad controlada se obtienen el valor del CBR que no es más que un porcentaje de la carga unitaria patrón con la que fue comparada; a medida que aumenta el valor del CBR se obtiene un material de mejor calidad y la capacidad portante del suelo se incrementa, esto se refleja en el diseño de la estructura de pavimento ya que los espesores de las capas que la conforman disminuirán considerablemente.

La tabla 7 muestra los resultados de cada una de las calicatas.

CALICATA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO		% LL	% LP	IP	% HUMEDAD OPTIMA	DEN. MÁXIMA (gr/cm ³)	CBR 95%	CBR 100%
1	A-7-6	CL	44.47	25.29	19.18	17.5	1.530	1.10	1.49
2	A-7-5	ML	45.33	30.19	15.14	21.5	1.720	1.25	1.40
3	A-2-7	SC	48.68	26.95	21.73	25.5	1.420	5.90	8.40
4	A-1-a	GP	---	NP	---	13.5	1.750	21.0	27.90
5	A-7-5	SM	51.74	31.92	19.82	21.5	1.570	1.40	1.70
6	A-1	GP	25.20	14.37	10.83	12.0	1.985	0.68	0.85
7	A-7-5	ML	42.72	32.12	10.60	14.0	1.660	21.00	25.80
8	A-1	GP-GC	24.11	17.50	6.62	15.0	1.425	11.00	12.90
9	A-2-6	SC	30.15	14.52	15.63	13	1.760	0.68	0.75

Tabla 7 Resumen de ensayos de laboratorio para cada calicata.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

Según la NEVI 12 Volumen 2B (2013), indica que: “El criterio más difundido para la determinación del valor de la resistencia de diseño, recomienda tomar un valor total, que el 60, 75 o el 87,5 % de los valores individuales sea igual o mayor que él, de acuerdo con el tránsito que se espera circule por pavimentos como se indica en la siguiente tabla”. (p.94).

<i>Límites para la selección de resistencia</i>	
Número de ejes equivalentes de 8.2 T en el carril de diseño Nt	Porcentaje a seleccionar para hallar la resistencia
<10 ⁴	60
10 ⁴ – 10 ⁶	75
>10 ⁶	90

Tabla 8 Resistencia de Diseño Recomendado vs Transito.

Elaborado: NEVI 12 Volumen 2 B.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2 B.

Es así que el valor del CBR de diseño fue obtenido por medio de un percentil del 70%, valor utilizado generalmente dentro del país para caminos vecinales en los que circulan vehículos en su mayoría livianos.

2.2.4.4.1.1 VALORES PARA LA OBTENCIÓN DE CBR PERCENTIL.

) Cabecera Parroquial Remigio Crespo.

ANÁLISIS CABECERA PARROQUIAL DE REMIGIO CRESPO TORAL						
CALICATA	% LL	% LP	IP	% HUMEDAD OPTIMA	CBR 95%	CBR 100%
1	44.47	25.29	19.18	17.5	1.10	1.49
2	45.33	30.19	15.14	21.5	1.25	1.40
3	48.68	26.95	21.73	25.5	5.90	8.40

Tabla 9 Análisis de los Ensayos para Diseño Cabecera Parroquial Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

ANÁLISIS CABECERA PARROQUIAL DE REMIGIO CRESPO TORAL, VALOR PERCENTIL			
CALICATA	CBR 100%	# DE MUESTRAS MAYORES O IGUALES	% DE RESULTADOS MAYORES O IGUALES
2	1.40	3	100
1	1.49	2	66,67
3	8.40	1	33,33

Tabla 10 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Cabecera Parroquial Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

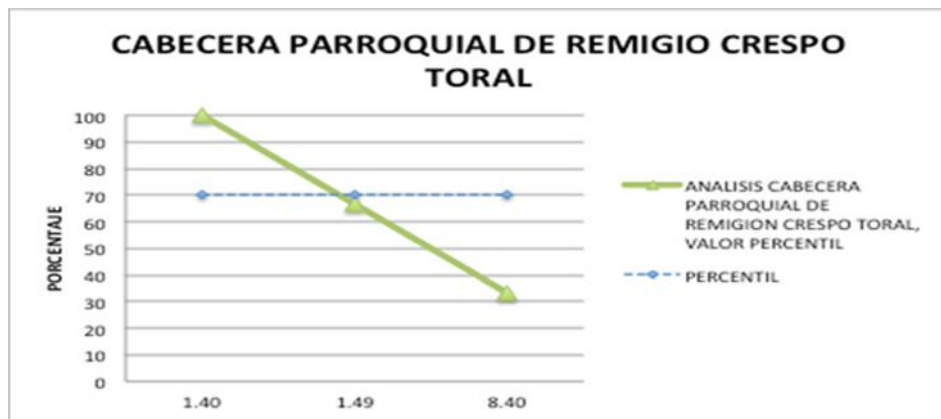


Gráfico 13 Obtención del valor del CBR percentil Cabecera Parroquial Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

En base al siguiente análisis se obtiene el valor del CBR de diseño para la cabecera parroquial de Remigio Crespo de 1.48.

) Vía Remigio Crespo – Gulag Grande.

ANALISIS VIA REMIGIO CRESPO TORAL - GULAG GRANDE						
CALICATA	% LL	% LP	IP	% HUMEDAD OPTIMA	CBR 95%	CBR 100%
2	45.33	30.19	15.14	21.5	1.25	1.40
4	---	NP	---	13.5	21.0	27.90
5	51.74	31.92	19.82	21.5	1.40	1.70
6	25.20	14.37	10.83	12.0	0.68	0.85

Tabla 11 Análisis de los Ensayos para Diseño Vía Remigio Crespo - Gulag Grande.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

Para el análisis de este CBR, se desprecia el valor de la calicata N° 4, ya que coincide con un estrato rocoso y el valor del CBR es disperso, sin tener relación con los valores de las 3 calicatas restantes.

ANALISIS DE LA VIA REMIGIO CRESPO TORAL A GUALG GRANDE, VALOR PERCENTIL			
CALICATA	CBR 100%	# DE MUESTRAS MAYORES O IGUALES	% DE RESULTADOS MAYORES O IGUALES
6	0.85	3	100
2	1.40	2	66,67
5	1.70	1	33,33

Tabla 12 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Vía Remigio Crespo Toral - Gulag Grande.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

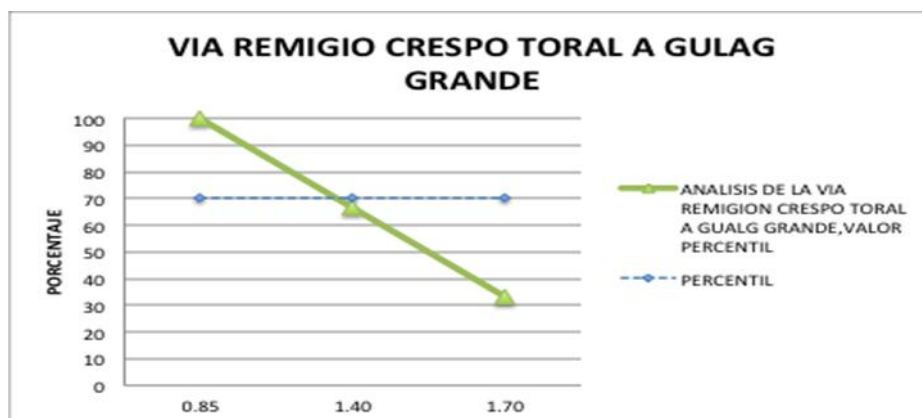


Gráfico 14 Obtención del valor del CBR percentil Vía Remigio Crespo Toral - Gulag Grande.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

En base al siguiente análisis se obtiene el valor del CBR de Diseño para la Vía Remigio Crespo Toral – Gulag Grande de 1.35.

) Vía remigio Crespo Huinzhun Alto.

ANALISIS VIA REMIGIO CRESPO TORAL - HUINZHUN ALTO						
CALICATA	% LL	% LP	IP	% HUMEDAD OPTIMA	CBR 95%	CBR 100%
4	---	NP	---	13.5	21.0	27.90
7	42.72	32.12	10.60	14.0	21.0	25.80
8	24.11	17.50	6.62	15.0	11.0	12.90
9	30.15	14.52	15.63	13	0.68	0.75

Tabla 13 Análisis de los Ensayos para Diseño Vía Remigio Crespo - Huinzhun Alto.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

De la misma manera, se opta por despreciar los valores de la calicata N° 9, ya que en este caso el valor del CBR es muy bajo con comparación a las 3 calicatas restantes.

ANALISIS DE LA VIA REMIGIO CRESPO TORAL A HUINZHUN ALTO, VALOR PERCENTIL			
CALICATA	CBR 100%	# DE MUESTRAS MAYORES O IGUALES	% DE RESULTADOS MAYORES O IGUALES
8	12.90	3	100
7	25.80	2	66,67
4	27.90	1	33,33

Tabla 14 Análisis de los valores para la obtención del percentil de la Vía Remigio Crespo Toral - Huinzhun Alto.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

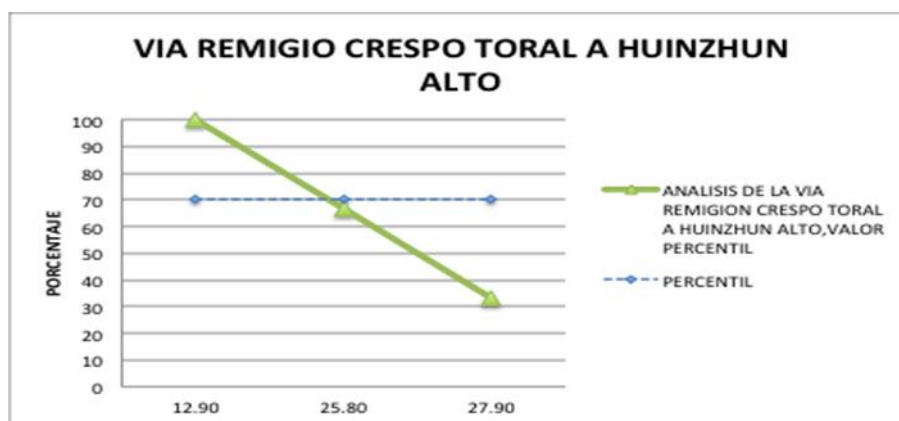


Gráfico 15 Obtención del valor del CBR percentil Vía Remigio Crespo Toral - Huinzhun Alto.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Titaniumroad.

En base al siguiente análisis se obtiene el valor del CBR de diseño para la vía Remigio Crespo Toral – Huinzhun Alto de 24.51.

2.2.4.4.2 CLASIFICACION DE SUELOS SEGÚN LA AASHTO Y SUCS

Una vez realizado los ensayos de suelos y procesados los resultados obtenidos; basándose en las características físicas de cada estrato analizado se procede a clasificar el suelo de 2 formas diferentes con el fin de conocer el tipo de material con el que se está trabajando.

2.2.4.4.2.1 CLASIFICACION POR EL METODO SUCS

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), fue creado por el cuerpo del Ejército de Estados Unidos para la construcción de pistas de aterrizaje durante la segunda guerra mundial.

Según su clasificación los diferentes grupos de suelos son:

) Gravas o arenas GW, GP, SW, SP.

- o Si menos del 5 % de material pasa el tamiz N° 200 se considera: G= grava, S= Arena, W=bien graduada, P= pobremente graduada.
- o Si el material es más del 12% que pasa el tamiz N° 200 se considera como: M= limo, C= arcilla.
- o Se pueden clasificar de distintos modos: GW-GC, GW-GM, SW-SC, SW-SM, GP-GC, GP-GM, SP-SC, SP-SM

) Limos – Arcillas y suelos orgánicos.

- o Si el material que pasa el tamiz N° 200 es más del 56% pueden ser: ML, OL, CL, O= Suelos Orgánico, siempre y cuando los limites líquidos sean menores al 50%.
- o Los suelos de grano fino pueden ser: MH, OH, CH, si los limites líquidos superan el 50%.

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobremente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

Tabla 15 Símbolos de Grupo SUCS.

Elaborado: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II S.28.

Fuente: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II S.28.

SÍMBOLO	Características generales		
GW	GRAVAS (> 50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos < 5%)	Bien graduadas
GP			Pobrementemente graduadas
GM		Con finos (Finos > 12%)	Componente limoso
GC			Componente arcilloso
SW	ARENAS (< 50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos < 5%)	Bien graduadas
SP			Pobrementemente graduadas
SM		Con finos (Finos > 12%)	Componente limoso
SC			Componente arcilloso
ML	LIMOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
MH		Alta plasticidad (LL > 50)	
CL	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL < 50)	
CH		Alta plasticidad (LL > 50)	
OL	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
OH		Alta plasticidad (LL > 50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Tabla 16 Tipología de Suelos (SUCS)

Elaborado: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II S.29.

Fuente: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II S.29.

Una vez obtenido los resultados de laboratorio como son el límite líquido y el índice de plasticidad se puede clasificar por medio de la carta de Casagrande para suelos finos y orgánicos.

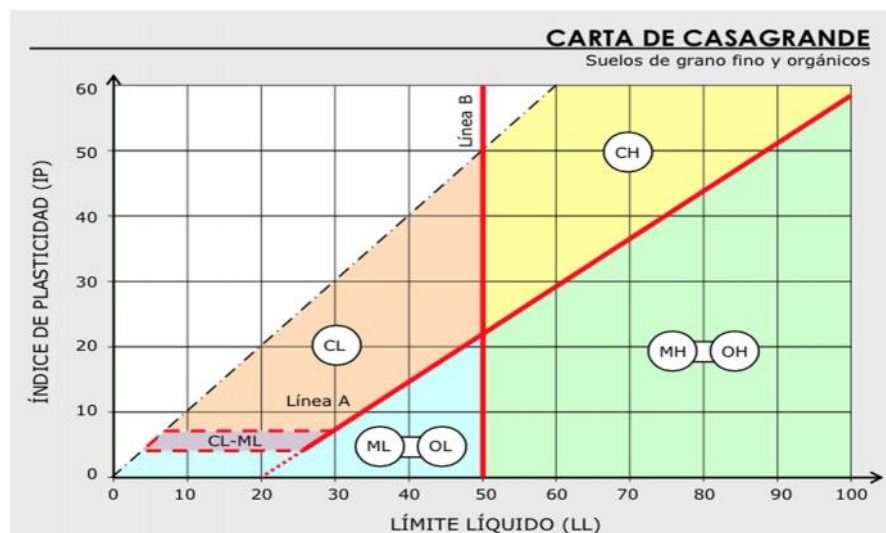


Grafico 16 Carta de Casagrande.

Elaborado: Internet.

Fuente: Internet.

Determinado el tipo de suelos según el método SUCS, se puede llegar a saber las características que tienen cada uno de ellos como su comportamiento mecánico, capacidad de drenaje, cbr, etc.

DIVISIONES PRINCIPALES		SÍMBOLO	COMPORTAMIENTO MECÁNICO	CAPACIDAD DE DRENAJE	Densidad óptima P.M.	CBR In situ
SUELOS DE GRANO GRUESO	Gravas	GW	Excelente	Excelente	2.00 - 2.24	60 - 80
		GP	Bueno a excelente	Excelente	1.76 - 2.08	25 - 60
		GM { d u	Bueno a excelente	Aceptable a mala	2.08 - 2.32	40 - 80
			Bueno	Mala a impermeable	1.92 - 2.24	20 - 40
		GC	Bueno	Mala a impermeable	1.92 - 2.24	20 - 40
	Arenas	SW	Bueno	Excelente	1.76 - 2.08	20 - 40
		SP	Aceptable a bueno	Excelente	1.60 - 1.92	10 - 25
		SM { d u	Aceptable a bueno	Aceptable a mala	1.92 - 2.16	20 - 40
			Aceptable	Mala a impermeable	1.68 - 2.08	10 - 20
		SC	Malo a aceptable	Mala a impermeable	1.68 - 2.08	10 - 20
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas (LL < 50)	ML	Malo a aceptable	Aceptable a mala	1.60 - 2.00	5 - 15
		CL	Malo a aceptable	Casi impermeable	1.60 - 2.00	5 - 15
		OL	Malo	Mala	1.44 - 1.70	4 - 8
	Limos y arcillas (LL > 50)	MH	Malo	Aceptable a mala	1.28 - 1.60	4 - 8
		CH	Malo a aceptable	Casi impermeable	1.44 - 1.76	3 - 5
		OH	Malo a muy malo	Casi impermeable	1.28 - 1.68	3 - 5
SUELOS ORGÁNICOS		Pt	Inaceptable	Aceptable a mala	-	-

Tabla 17 Características de los suelos según el método SUCS.

Elaborado: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II T.47.

Fuente: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II T.47.

2.2.4.4.2.2 CLASIFICACION POR EL METODO ASSHTO

Es un método experimental cuyos ensayos se enfocaron en la vialidad, tomando en cuenta a la serviciabilidad como una alternativa para obtener una superficie lisa y agradable al usuario. Fue creado en los Estados Unidos y perfeccionado en el año de 1993.

Es un sistema en el cual se muestra la clasificación a manera de tablas, utiliza los límites líquidos y plásticos para poder determinar la clasificación de los suelos en distintos grupos, el porcentaje de finos que pasa el tamiz N.º 200 es un factor fundamental en su clasificación.

) Si el porcentaje que lograra traspasar el tamiz N. ° 200 es mayor que el 35% pertenece al grupo A4, A5, A6, A7.

) Mientras que si el porcentaje es menor pertenece a los grupos A1, A2, A3.

La utilización de las tablas va de izquierda a derecha hasta encontrar un grupo con las propiedades del suelo en mención.

La clasificación de la AASHTO emplea el índice de grupo, que es el valor que nos ayuda a clasificar un suelo dentro de un mismo grupo, este índice se redondea al entero siguiente y se coloca entre paréntesis, se lo obtiene con la formula siguiente

$$IG = \frac{X_{0,2} a}{25} + \frac{b}{100} + \frac{c}{100} + \frac{d}{100}$$

Ecuación 2 Índice de Grupo

Donde:

IG = Índice de Grupo.

a = Porcentaje de Finos que pasa el tamiz N. ° 200 mayor que el 35% pero menor que el 75%, expresado como un numero entero Positivo ($1 < a < 40$).

b = Porcentaje de material que pasa el tamiz N. ° 200 mayor que el 15% pero menor que el 55%, expresado como un numero entero Positivo ($1 < b < 40$).

c = porción del límite liquido mayor que 40 pero no mayor que 60, expresada como un numero positivo entero ($1 < c < 20$).

d = porción del índice de plasticidad mayor que 10 pero no excedente a 30, expresado como un numero positivo entero ($1 < d < 20$).

DIVISIÓN GENERAL		Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)						Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)					
GRUPO		A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupo		A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)													
Serie ASTM	#10	≤ 50											
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)													
Límite líquido		NP	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	>41 (IP<LL-30)	>41 (IP>LL-30)
Índice de plasticidad			≤ 6	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	0	≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20			
TIPOLOGÍA		Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
CALIDAD		EXCELENTE A BUENA						ACEPTABLE A MALA					

Tabla 18 Clasificación de los Suelos por el método de la ASSHTO.

Elaborado: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II T.48.

Fuente: Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez), Volumen II T.48.

2.2.4.4.3 UBICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE LAS MUESTRAS EXTRAIDAS

A continuación, se detalla la ubicación exacta de cada calicata, así como los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio.

SECTOR	SUBCENTRO # 2 - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9677583	N	749360	E
CALICATA #			1	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llevo a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-7-6 con un IG= 8 suelo arcilloso SUCS como un suelo CL que es un suelo arcilloso de baja plasticidad				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	5.00 gr	% Humedad Optima		17.5%
% LL	44.47	Den. Máxima		1.530 gr/cm3
% LP	25.29	CBR 95%		1.10
IP	19.18	CBR 100%		1.49

Tabla 19 Calicata # 1 Subcentro - Parroquia Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	Y LA UNION - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENAD AS	9677355	N	749282	E
CALICATA #			2	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llevo a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-7-5 con un IG= 6 suelo arcilloso SUCS como un suelo ML que es un suelo limoso de baja plasticidad				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	4.20 gr		% Humedad Optima	21.5%
% LL	45.33		Den. Máxima	1.720 gr/cm3
% LP	30.19		CBR 95%	1.25
IP	15.14		CBR 100%	1.40

Tabla 20 Calicata # 2 Y la Unión - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	CAMINO ANTIGUO - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9677460	N	749051	E
CALICATA #			3	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llevo a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-2-7 con un IG= 2 gravas y arenas limosas o arcillosas SUCS como un suelo SC que es un suelo arenoso con componente arcilloso				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	12.90 gr	% Humedad Optima		25.5%
% LL	48.68	Den. Máxima		1.420 gr/cm3
% LP	26.95	CBR 95%		5.90
IP	21.73	CBR 100%		8.40

Tabla 21 Calicata # 3 Camino antiguo - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	Y GULAG HUINZHUN - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS				
AS	9677057	N	749687	E
CALICATA #			4	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llego a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-1-a con un IG= 0 fragmentos de piedras o grava SUCS como un suelo GP que es un suelo con gravas limpias pobremente graduadas				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	6.60 gr		% Humedad Optima	13.5%
% LL			Den. Máxima	1.750 gr/cm3
% LP	NP		CBR 95%	21.0
IP			CBR 100%	27.90

Tabla 22 Calicata # 4 Y Gulag Grande Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	Y GULAG HUINZHUN, VIA GULAG - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9676661	N	749935	E
CALICATA #			5	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llego a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-7-5 con un IG= 3 suelo arcilloso SUCS como un suelo SM que es un suelo con arenas finas con componente limoso				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	10.10 gr		% Humedad Optima	21.5%
% LL	51.74		Den. Máxima	1.570 gr/cm3
% LP	31.92		CBR 95%	1.40
IP	19.82		CBR 100%	1.70

Tabla 23 Calicata # 5 600 m después de la Y Gulag Grande Huinzhun (Vía Gulag Grande).

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	JUNTA GULAG - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9676320	N	750088	E
CALICATA #			6	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llevo a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-1 con un IG= 0 fragmentos de piedras o grava SUCS como un suelo GP que es un suelo con gravas limpias pobremente graduadas				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	4.90 gr	% Humedad Optima		12.0%
% LL	25.20	Den. Máxima		1.985 gr/cm3
% LP	14.37	CBR 95%		0.68
IP	10.83	CBR 100%		0.85

Tabla 24 Calicata # 6 Junta Gulag Grande - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	HUINZHUN Y CURVA - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9677464	N	749866	E
CALICATA #			7	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llevo a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-7-5 con un IG= 8 suelos arcillosos SUCS como un suelo ML que es un suelo con limos de baja plasticidad				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	3.00 gr	% Humedad Optima		14.0%
% LL	42.72	Den. Máxima		1.660 gr/cm3
% LP	32.12	CBR 95%		21.00
IP	10.60	CBR 100%		25.80

Tabla 25 Calicata # 7 600 m después de la Y Gulag Grande Huinzhun (Curva Vía Huinzhun Alto) - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	SUBIDA CURUAY - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9677713	N	750206	E
CALICATA #			8	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llego a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-1 con un IG= 0 fragmentos de piedras o grava SUCS como un suelo GP-GC que es un suelo con gravas limpias pobremente graduadas				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	3.60 gr	% Humedad Optima		15.00%
% LL	24.11	Den. Máxima		1.425 gr/cm3
% LP	17.50	CBR 95%		11.0
IP	6.62	CBR 100%		12.90

Tabla 26 Calicata # 8 Y Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

SECTOR	IGLESIA HUINZHUN ALTO - PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL			
FECHA	19 DE ENERO DEL 2017			
COORDENADAS	9678193	N	749968	E
CALICATA #			9	
DESCRIPCION GEOTECNICA				
Se realizo una excavación de 2 metros de profundidad y se llego a clasificar al suelo según AASHTO como un suelo A-2-6 con un IG= 1 gravas y arenas limosas y arcillosas SUCS como un suelo SC que es un suelo con arenas con componentes arcillosos				
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO				
% PASA TAMIZ 200	15.10 gr		% Humedad Optima	13.00%
% LL	30.15		Den. Máxima	1.760 gr/cm3
% LP	14.52		CBR 95%	0.68
IP	15.63		CBR 100%	0.75

Tabla 27 Calicata # 9 Iglesia Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Toral.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

2.2.4.4.3.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

Se analizará los resultados obtenidos en base a los ensayos realizados en el laboratorio Titaniumroad, para poder determinar las características de los suelos en cada una de las vías a ser diseñadas. Se toma como base los límites de Atterberg los cuales ayudan a conocer que tipo de suelo se está analizando; de esta manera tenemos el límite líquido, el límite plástico y el índice de plasticidad; se ha optado también por analizar el potencial de expansión que posee cada suelo ya que este fenómeno podría afectar a la estructura de pavimento; es así que Skempton (1953) definió lo que se conoce como actividad A de los suelos arcillosos.

“Ni los límites de Atterberg, ni el contenido de finos, por si solos son suficientes para caracterizar, clasificar o predecir el comportamiento de un suelo fino. Para considerar de forma separada el efecto sobre el valor de los límites de Atterberg, de la cantidad y del tipo del mineral arcilloso contenido en un suelo fino, se emplea la relación entre el índice de

plasticidad de la fracción arcillosa (IP) y la cantidad de material más fino que 2 micras (% Arc), denominada como Actividad de Skempton “(Polidori, 2009).

$$A = Ip/(\%Arc)$$

Ecuación 3 Actividad de la Arcilla

ACTIVIDAD	CLASIFICACION	TIPO DE ARCILLA	POTENCIAL DE CAMBIO DE VOLUMEN
A < 0.75	Inactivas	CAOLINITA	BAJO
0.75 < A < 1.25	Normales	ILITA	MEDIO
A > 1.25	Activas	MONTMORILLONITA (A > 7.0)	ALTO

Tabla 28 Actividad de las arcillas.

Elaborado: Holtz & Kovacs.

Fuente: An Introduction to Geotechnical Engineering.

ÍNDICE DE EXPANSIÓN				
CALICATA #	IP	% QUE PASA EL TAMIZ # 200	A	CAMBIO DE VOLUMEN
1	19.18	54.25	0.354	BAJO
2	15.14	50.02	0.303	BAJO
3	21.73	24.01	0.905	MEDIO
4		4.33	0.000	NULO
5	19.82	35.78	0.554	BAJO
6	10.83	4.51	2.401	ALTO
7	10.67	70.32	0.152	BAJO
8	6.62	9.34	0.709	BAJO
9	15.63	20.61	0.758	MEDIO

Tabla 29 Índice de Expansión

Elaborado: Investigador.

Fuente: Laboratorio Tituniumroad.

) Cabecera parroquial de Remigio Crespo

Una vez realizados los ensayos de laboratorio en la cabecera parroquial, mediante 3 calicatas las cuales son #1, #2, #3 se puede determinar que se obtiene un valor promedio de limite liquido = 46.16, un límite plástico = 27.48, y un índice de plasticidad = 18.6, contando con un cbr percentil = 1.35.

Mediante las distintas clasificaciones de los suelos se puede determinar que es un suelo de grano fino arcilloso con presencia de gravas y arenas, con características de baja plasticidad, un comportamiento mecánico de malo a aceptable, una capacidad de drenaje casi impermeable y con un potencial de expansión bajo.

) Vía Remigio Crespo a Gulag Grande

Una vez realizados los ensayos de laboratorio en la vía a Gulag Grande, mediante 4 calicatas #2, #4, #5, #6 se puede determinar que se obtiene un valor promedio de limite liquido = 40.76, un límite plástico = 25.29, y un índice de plasticidad = 15.74, contando con un cbr percentil = 1,35. En estos ensayos se tomar en cuenta que la calicata #4 no presenta límites líquidos ni plásticos por ser una roca con un comportamiento mecánico y una calidad de drenaje excelente.

Mediante las distintas clasificaciones de las calicatas restantes se puede determinar que es un suelo de grano fino arcilloso con presencia de gravas limpias pobremente graduadas y arenas finas con componente limoso, con características de baja plasticidad, un comportamiento mecánico aceptable, una capacidad de drenaje casi impermeable y un potencial de expansión bajo.

) Vía Remigio Crespo a Huinzhun Alto

Una vez realizados los ensayos de laboratorio en la vía a Huinzhun Alto, mediante 4 calicatas #4, #7, #8, #9 se puede determinar que se obtiene un valor promedio de límite líquido = 32.33, un límite plástico = 21.38, y un índice de plasticidad = 10.95, contando con un cbr percentil = 24.51.

De la misma manera en estos ensayos se debe tomar en cuenta que la calicata #4 no presenta límites líquidos ni plásticos por ser una roca con un comportamiento mecánico y una calidad de drenaje excelente. Mediante las distintas clasificaciones de las calicatas restantes se puede determinar que es un suelo de grano fino con presencia de gravas limpias pobremente graduadas y de arenas finas con componente limoso, con características de baja plasticidad, un comportamiento mecánico aceptable, una capacidad de drenaje mala a impermeable y con un potencial de expansión bajo.

CAPITULO III

3 DISEÑO GEOMÉTRICO

3.1 REVISIÓN DE NORMAS EXISTENTES DE DISEÑO

La revisión de la normativa para el presente estudio, se centró en la Norma Ecuatoriana Vial (NEVI) Volumen No 2 – LIBRO A “NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES”; dentro de la cual, sus recomendaciones se adaptan a las condiciones geográficas de la zona donde se desarrollan las vías; en el caso de utilizar criterios para el diseño que estén fuera de la norma, estos serán citados.

3.1.1 PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

En base a un análisis de la zona en donde se realizarán los diseños viales y tomando en cuenta que se trata de vías de tercer orden y zona urbana, se indica que el terreno en su mayoría es montañoso y escarpado, salvo la parte de la cabecera parroquial en donde se cuenta con un terreno plano; además, las vías ya están construidas, las cuales cuentan simplemente con una capa de mejoramiento; el objetivo es diseñar en base a la Normativa Nacional vigente los distintos tramos viales, sin realizar alteraciones considerables al trazado de las rutas que poseen los mismos, evitando así que los costos en la construcción se incrementen. Tomando en cuenta estas consideraciones se ha optado por elegir una velocidad de diseño de 30 Km/h, considerando que este es el parámetro base para el diseño geométrico y para el cálculo de los diferentes componentes del proyecto.

En la Tabla 30 se muestra los parámetros de diseño obtenidos de la norma

PARAMETROS DE DISEÑO NEVI 12 - VOLUMEN 2A Vd= 30 Km/h		
PARAMETRO	VALOR	
Velocidad de diseño	30	
Radio minimo de curvas horizontales (m)	30	
Distancia de visibilidad de parada (m)	30	
Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)	220	
Peralte (%)	10	Rural Montañosa
	4	Urbana
COEFICIENTE "K" PARA		
Curvas verticales convexas (m)	1.9	
Curvas verticales concavas (m)	6	
PENDIENTES		
Gradiente longitudinal maxima (%)	12	
Gradiente longitudinal minima (%)	0.5	

Tabla 30 Tabla de parámetros de diseño NEVI 12 – volumen 2A Vd= 30 km/h.

Elaborado: Investigador.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2A.

-) En su libro Cárdenas Grisales (2000), indica “La entre tangencia no puede ser menor a la distancia recorrida en un tiempo de 5 segundos a la velocidad especifica de la entre tangencia horizontal” (p.268).

$$T_{min} = (30 \text{ Km/h}) * (1000/3600) * (5 \text{ seg})$$

Ecuación 4 Tangente Mínima

$$T = 4 \text{ m}$$

-) En su libro Cárdenas Grisales (2000), indica “Procurar que la longitud máxima de recta no sea superior a 15 veces la velocidad específica de la entre tangencia horizontal, expresada en kilómetros por hora” (p.268).

$$T = \left(30 \frac{K}{h}\right) * (15)$$

Ecuación 5 Tangente Máxima

$$T = 4 \text{ m}$$

-) En su libro Cárdenas Grisales (2000), indica “La longitud mínima de las tangentes verticales con velocidad específica menor o igual a cuarenta kilómetros por hora, será equivalente a la distancia recorrida en 7 segundos a dicha velocidad, medida como proyección horizontal” (p.310).

$$T.V.m = \left(30 \frac{K}{h}\right) * \left(\frac{1000}{3600}\right) * (7 s)$$

Ecuación 6 Tangente Vertical Mínima

$$T = 6 m$$

3.1.2 SECCIONES TÍPICAS

Para definir las dimensiones de las secciones transversales del proyecto se tomó en cuenta la clasificación Nacional de la Red Vial, que consta en la NEVI 12 Volumen 2 A; la cual manifiesta que las carreteras dentro del país se clasifican por:

-) **Capacidad, estas están en función de TPDA.**

Se clasifico a las carreteras en función del volumen de tráfico que procesan o que se espera procesarán en el año de diseño. Según el conteo vehicular realizado y en función del TPDA proyectado para el periodo de diseño (20 años), usando la tabla (31) podemos ver que nuestra carretera sería un tipo C3 que equivale a un camino agrícola forestal, pero como se asume que al mejorar las condiciones de la vía el volumen de tráfico aumentará notoriamente se define a nuestra vía como una C2 es decir equivalente a una carretera convencional básica.

Clasificación Funcional de las Vías en base al TPDA _d			
Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA _d) al año de horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

* TPDA = Tráfico Promedio Diario Anual
 ** TPDA_d = TPDA correspondiente al año horizonte o de diseño

Tabla 31 Clasificación de las vías en base al TPDA_d.

Elaborado: NEVI 12 Volumen 2 A.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2 A.

Desempeño.

Según el plan estratégico de movilidad PEM, y en base a la clasificación del TPDA_d, los tipos de carreteras que corresponden son los siguientes:

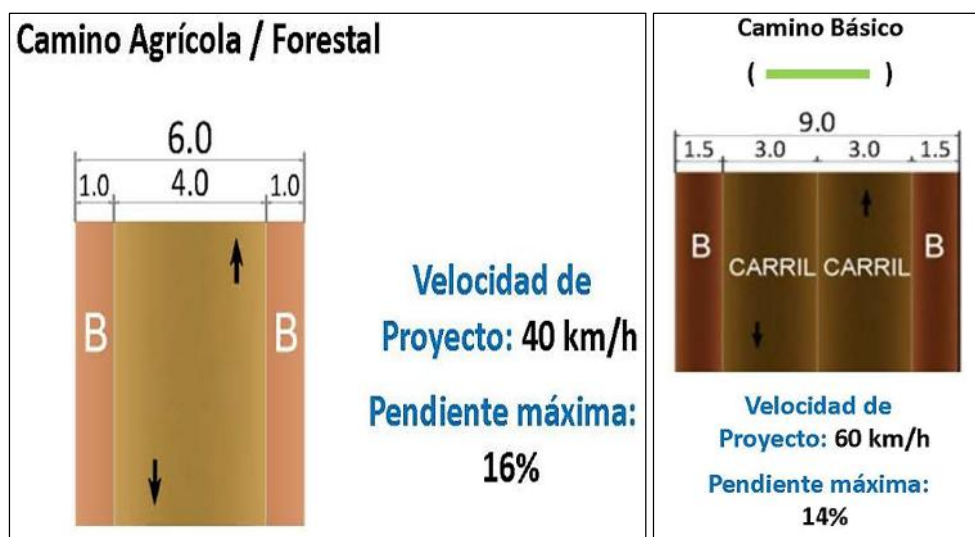


Gráfico 17 Clasificación de las vías en base al Desempeño.

Elaborado: NEVI 12 Volumen 2 A.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2 A.

De la misma manera, asumiendo un incremento en el tráfico al momento de mejorar la red vial de la zona se toma como base la sección del camino básico.

) **Jerarquía de la Red Vial.**

Pueden ser vías arteriales, colectoras o caminos vecinales.

Tomando en cuenta las características de las vías en estudio, estas se definen como caminos vecinales; que según la NEVI 12 (2013) definen como: “carreteras convencionales básicas que incluyen a todos los caminos rurales, destinados a recibir el tráfico doméstico de poblaciones rurales, zonas de producción agrícola, accesos a sitios turísticos” (p.69).

) **Condiciones Orográficas.**

Esta clasificación se basa en el relieve natural del terreno por donde está previsto la construcción de las vías. Según el análisis de las rutas realizado en la sección 2.1 del estudio, se puede notar que nuestro terreno varía entre un tipo de relieve Llano (Plano) hasta un Muy accidentado (Escarpado), lo cual se puede reflejar en el Grafico 3 y la Tabla 2 de la misma sección.

) **Número de Calzadas.**

Se clasifican en carretas de calzadas separadas y carreteras de calzada única.

En nuestro caso al tener una sola calzada de circulación, sin ningún tipo de separación física, se dice que se cuenta con una calzada única.

) **Superficie de Rodamiento.**

Se divide en: Pavimentos Flexibles, Pavimentos Rígidos, Afirmadas y Superficie Natural.

Para el diseño de la capa de rodadura se optó por usar pavimento flexible, tomando en cuenta aspectos como el costo, así como la construcción y puesta en funcionamiento de los mismos.

3.1.3 SECCIONES TIPO

Luego de tener un enfoque claro en cuanto a la clasificación vial en la que se basa la normativa nacional vigente de acuerdo al tipo de vía que se pretende diseñar, hay que atender también las disposiciones del departamento de Planificación del GAD Municipal del Cantón Gualaceo; después de un respectivo análisis, se tienen las siguientes secciones transversales tipo, para los distintos tramos de la red vial dentro de la Parroquia Remigio Crespo Toral, las cuales son esenciales para el diseño horizontal y vertical del proyecto; tomando en cuenta que para las vías que unen a Remigio Crespo con Gulag grande y Huinzhun Alto el talud de corte será de 0.75:1, valor conservador el cual podrá aumentar bajo criterio del constructor conforme se desarrolle la obra, mientras que el talud de relleno se asume de 1:1, ya que se pretende usar material cohesivo el cual trabaja muy bien de esta manera, tomando en cuenta que no se presentan taludes superiores a los 4 m, siempre y cuando se tenga un adecuado control de los sistemas de drenaje para evitar el ingreso de agua a la estructura de pavimento; se utiliza un bombeo del 2% valor común dentro del diseño en el país y que garantiza un drenaje adecuado del agua que fluye por dichas secciones.

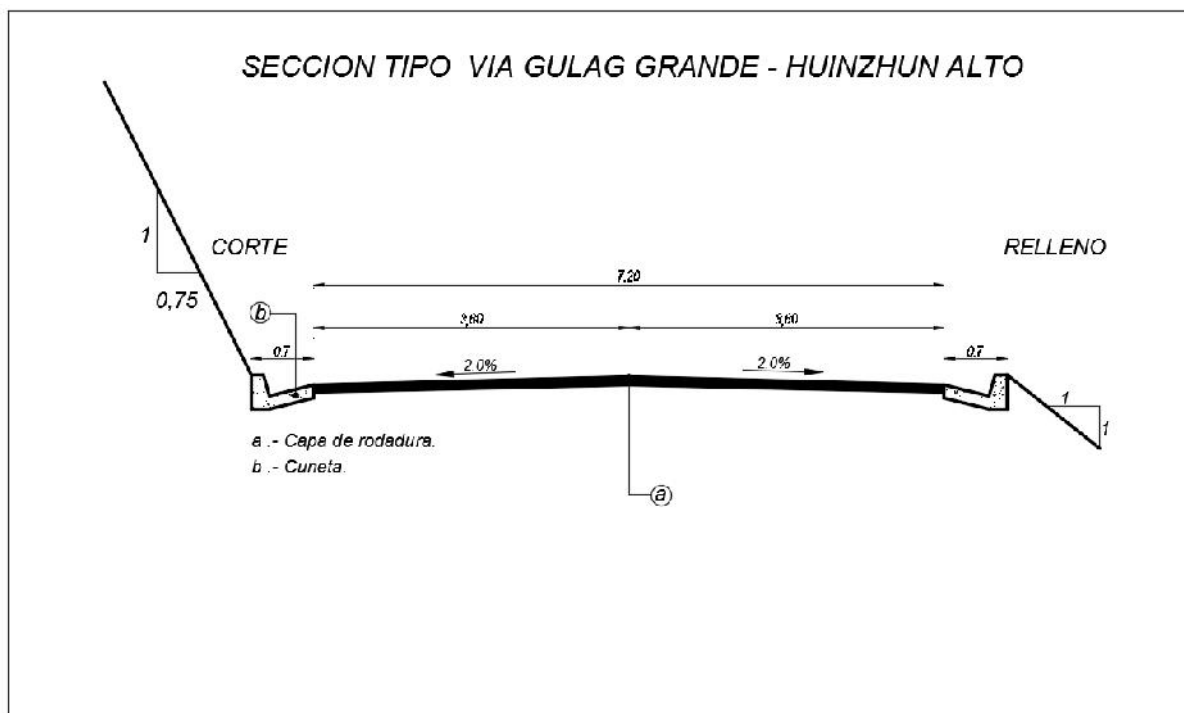


Gráfico 18 Sección Tipo Vía Gulag Grande - Huinzhun Alto.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Investigador.

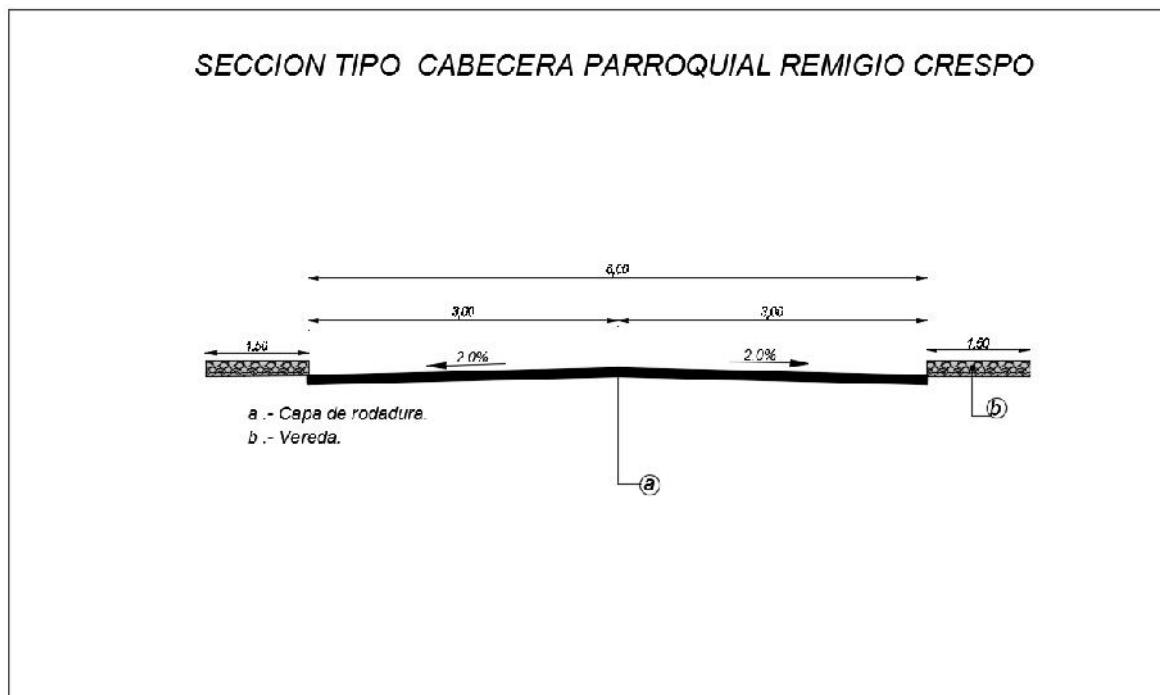


Gráfico 19 Sección Tipo Cabecera Parroquial Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Investigador.

3.2 RESULTADOS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico tanto horizontal, vertical y transversal, así como el cálculo de volúmenes, fue realizado con ayuda del software CIVIL3D, por medio del cual se obtienen todos los resultados necesarios para la ejecución del proyecto.

3.2.1 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal se encuentra conformado por tramos rectos (tangentes) y curvas circulares, con el objetivo de habilitar la circulación ininterrumpida de los vehículos, con la finalidad de conservar la misma velocidad de diseño en la mayoría de tramos de la carretera.

El objetivo principal del proyecto, es aprovechar al máximo el alineamiento existente, se eliminarán algunas curvas sucesivas sustituyéndolas por tangentes y en otros casos ampliando su radio de curvatura de tal manera que se mejore las condiciones actuales, de existir tramos en los que la topografía impida cumplir con todos los parámetros de diseño, estos serán citados con su respectiva justificación.

3.2.1.1 DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

3.2.1.1.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

La NEVI 12 (2013) describe como: “la distancia requerida por un conductor para detener su vehículo en marcha, cuando surge una situación de peligro o percibe un objeto imprevisto adelanté de su recorrido”.

Está compuesta por:

) Distancia de percepción o reacción del conductor (d_1)

$$d_1 = 0.278v$$

Ecuación 7 Distancia de Percepción o Reacción del Conductor

v = Velocidad inicial (Km/h).

t = Tiempo de percepción y reacción, recomendado 2,5 seg.

) Distancia de frenado (d_2).

$$d_2 = v^2/254(f \pm G)$$

Ecuación 8 Distancia de Frenado

v = Velocidad inicial (Km/h).

f = Coeficiente de fricción longitudinal entre llanta y superficie de rodadura.

G = Porcentaje de pendiente dividida entre cien.

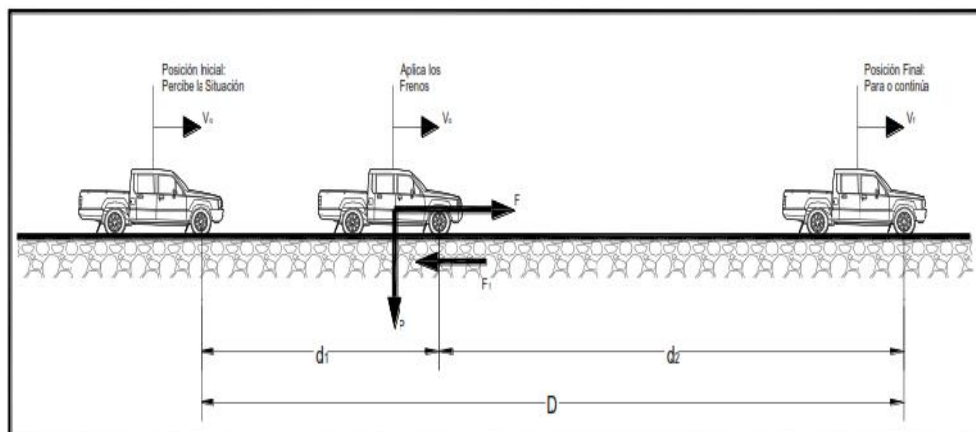


Gráfico 20 Distancia de parada.

Elaborado: NEVI 12 Volumen 2A.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2A.

3.2.1.1.2 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

La NEVI 12 (2013) define como: “la mínima distancia de visibilidad requerida por el conductor de un vehículo para adelantar a otro vehículo que, a menor velocidad relativa, circula en su mismo carril y dirección, en condiciones cómodas y seguras, invadiendo para ello el carril contrario, pero sin afectar la velocidad del otro vehículo que se le acerca, el cual es visto por el conductor inmediatamente después de iniciar la maniobra de adelantamiento”.

Está compuesta por:

) Distancia preliminar de demora (d_1).

$$d_1 = 0.278t_1(v - m + a \frac{t_1}{2})$$

Ecuación 9 Distancia Preliminar de Demora

v = Velocidad promedio del vehículo que rebasa, (Km/h).

t_1 = Tiempo de maniobra inicial, (s).

a = Aceleración promedio del vehículo que efectúa el rebase durante el inicio de la maniobra (Km/h.s).

m = Diferencia de velocidad entre el vehículo que es rebasado y el que rebasa, tomando en cuenta que se considera un promedio de velocidad de 15 Km/h más rápida que le otro vehículo que está siendo rebasado.

) Distancia de adelantamiento (d_2).

$$d_2 = 0.278v^2$$

Ecuación 10 Distancia de Adelantamiento

v = Velocidad promedio del vehículo que ejecuta el adelantamiento (Km/h).

t = Tiempo de ocupación del carril opuesto, (seg).

) Distancia de seguridad (d_3).

Está demostrado que esta distancia oscila entre 35 – 90 m.

) Distancia recorrida por el vehículo que circula en el carril contrario.

En la práctica se asume como los $2/3$ de d_2 .

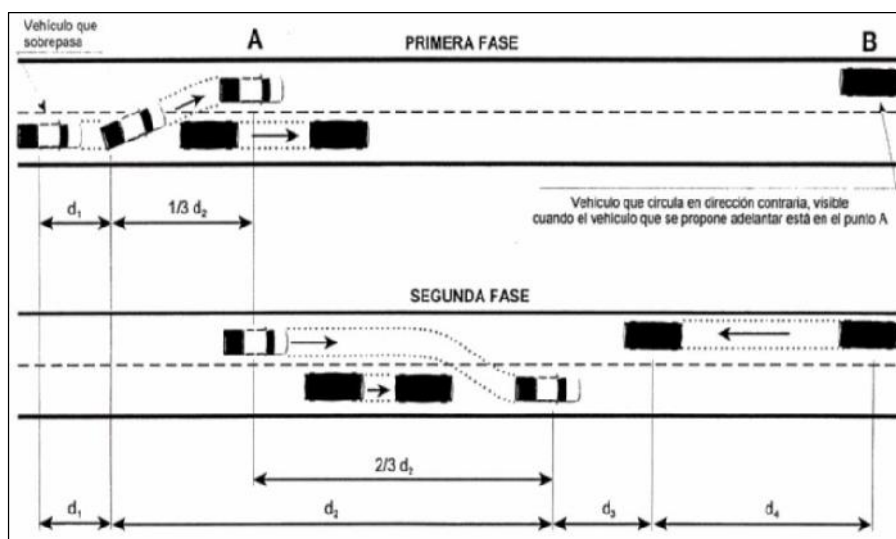


Gráfico 21 Etapas de maniobra para adelantamiento en carreteras de 2 carriles.

Elaborado: NEVI 12 Volumen 2A.

Fuente: NEVI 12 Volumen 2A.

3.2.1.2 CURVAS HORIZONTALES

Dentro del diseño se optó por el uso de curvas circulares simples ya que estas se adaptan de manera correcta al trazado y topografía de la zona.

El gráfico 22 ilustran todos los elementos que forman parte de una curva horizontal simple:

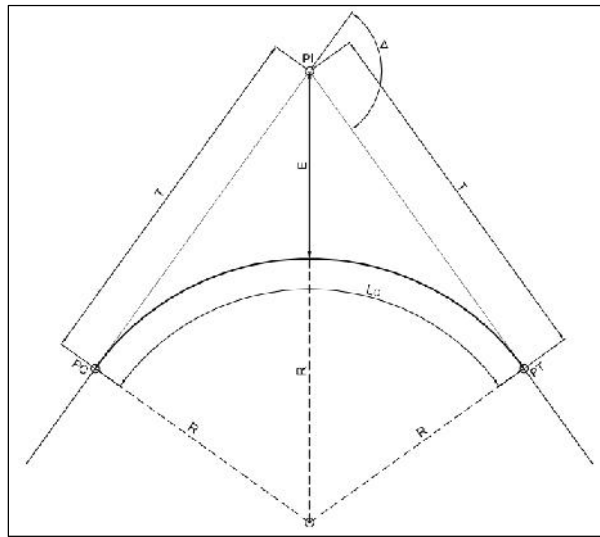


Gráfico 22 Curva Circular Simple.

Elaborado: Manual de diseño geométrico de carretas (Colombia 2008).

Fuente: Manual de diseño geométrico de carretas (Colombia 2008)

Donde:

PC= Punto de inicio de la curva.

PI= Punto de intersección.

PT= Punto final de la curva.

E= Distancia externa.

R= Longitud del radio de curvatura.

T= Longitud de la tangente.

Lc= Longitud de la curva.

Δ = Ángulo de deflexión.

El radio mínimo de curvatura quedo definido a partir de la selección de la velocidad de diseño y la fijación del peralte máximo; en la tabla 32, se muestra un resumen del trazo

horizontal obtenido, tomando en cuenta que los datos individuales de cada curva van adjuntos en los respectivos planos del proyecto.

RESUMEN - DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL - CENTRO REMIGIO CRESPO		
DENOMINACIÓN	L (m)	%
LONGITUD DE TANGENTES	1273.77	85.07
LONGITUD DE CURVAS CIRCULARES	223.49	14.93
TOTAL=	1497.26	100.00
RESUMEN - DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL - VIA GULAG GRANDE		
DENOMINACIÓN	L (m)	%
LONGITUD DE TANGENTES	963.486	58.04
LONGITUD DE CURVAS CIRCULARES	696.514	41.96
TOTAL=	1660	100
RESUMEN - DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL - VIA HUINZHUN ALTO		
DENOMINACIÓN	L (m)	%
LONGITUD DE TANGENTES	932.775	47.83
LONGITUD DE CURVAS CIRCULARES	1017.225	52.17
TOTAL=	1950	100

Tabla 32 Resumen de Curvas Circulares Simples.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Diseño Geométrico Remigio Crespo.

Dentro de sectores muy puntuales debido a la topografía existente y a la presencia de viviendas, no fue posible cumplir con los criterios mínimos para el trazado horizontal, sin embargo, se complementará el diseño colocando la señalética respectiva a fin de alertar al usuario a disminuir la velocidad; en la tabla 33 se presenta los tramos que se pueden considerar como críticos dentro del proyecto.

ABSISAS CRITICAS DENTRO DEL DISEÑO HORIZONTAL				
VIA	ABSISA	OBSERVACION	RADIO (m)	PENDIENTE (%)
GULAG GRANDE	0+350.00-0+780.00	Debido al desnivel existente es necesario trabajar con pendientes máximas.	-	15.65
HUINZHUN ALTO	0+000.00-0+110.00	El tramo de acceso a la Vía que conecta a Remigio Crespo con la comunidad de Huinzhun alto se considera critico ya que el trazado esta limitado por la presencia de una Iglesia y una cancha de futbol, además que el desnivel que se presenta nos impide trabajar con pendientes menores a las máximas establecidas dentro de la normativa nacional vigente.	15-20	15.5
HUINZHUN ALTO	0+580.00-1+000.00	Este tramo esta formado por un terreno rocoso , y debido al desnivel existente y al trazado original de la vía , es imposible mejorar las condiciones del alineamiento, generándose así curvas y entre tangencias con radios y longitudes inferiores a las mínimas establecidas.	15-12	16
ENTRETANGENCIAS				
GULAG GRANDE	ABSISA	OBSERVACION	LONGITUD (m)	
	0+000.000-0+016.53	Debido a la topografía y al trazado inicial de la ruta, ciertas entre tangencias no se pudieron cumplir, tomando en cuenta que el mínimo establecido es de 42 m.	16.53	
	0+130.83-0+161.46		30.63	
	0+613.50-0+645.81		32.30	
	0+683.87-0+705.34		21.47	
	0+725.40-0+752.43		27.02	
	1+616.61-1+653.74		37.13	
	1+672.95-1+705.38		32.44	
HUINZHUN ALTO TRAMO 1	ABSISA	OBSERVACION	LONGITUD (m)	
	0+000.00-0+024.11	Debido a la topografía y al trazado inicial de la ruta, ciertas entre tangencias no se pudieron cumplir, tomando en cuenta que el mínimo establecido es de 42 m.	24.11	
	0+054.34-0+064.56		10.22	
	0+090.59-0+114.17		23.57	
	0+134.05-0+169.77		35.71	
	0+367.14-0+390.62		23.22	
	0+428.01-0+461.23		33.22	
	0+507.72-0+524.45		16.72	
	0+554.71-0+586.03		31.31	
	0+6620.14-0+626.25		6.1	
	0+657.26-0+671.68		14.42	
HUINZHUN ALTO TRAMO 2	ABSISA	OBSERVACION	LONGITUD (m)	
	0+175.68-0+217.1	Debido a la topografía y al trazado inicial de la ruta, ciertas entre tangencias no se pudieron cumplir, tomando en cuenta que el mínimo establecido es de 42 m.	41.41	
	0+775.72-0+800		24.28	
CALLE 2 (CENTRO)	ABSISA	OBSERVACION	LONGITUD (m)	
	0+032.42-0+056.13	Debido a la topografía y al trazado inicial de la ruta, ciertas entre tangencias no se pudieron cumplir, tomando en cuenta que el mínimo establecido es de 42 m.	23.71	
	0+070.84-0+085.83		15	

Tabla 33 Abscisas Criticas dentro del diseño horizontal.

Elaborado: Autor.

Fuente: Diseño Geométrico Remigio Crespo.

3.2.1.3 PERALTES

Según la NEVI 12 (2013) indica que: “La sobreelevación o peralte, “e”, siempre se necesita cuando un vehículo viaja en una curva cerrada a una velocidad determinada, para

contrarrestar las fuerzas centrífugas y el efecto adverso de la fricción que se produce entre la llanta y el pavimento” (p.132).

Se recomienda para el diseño los siguientes valores de sobreelevación dependiendo de la topografía de la zona:

Tasa de Sobreelevación, "e" en (%)	Tipo de Area
10	Rural montañosa
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

Tabla 34 Factores de sobreelevación para diferentes tipos de área donde se localicen las carreteras.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2 A

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2 A

Es así que en la cabecera parroquial de Remigio Crespo se ha asumido un peralte de 4% tanto para el tramo que conecta con el Subcentro de salud y el que acceso a la calle sin retorno, sin embargo, en las curvas que se encuentran dentro de la zona céntrica se optó por no utilizar peralte ya que las velocidades de circulación en ese sector son bajas; en las vías que conectan con Gulag Grande y Huinzhun alto, se optó por un peralte del 10 %.

Una vez establecido el radio de curvatura mínimo, el peralte máximo para cada zona de estudio y el factor de fricción, se puede lograr un análisis más profundo, ya que estos tres factores están relacionados entre sí, y esto se evidencia en la ecuación 11, que según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de Colombia se la conoce como “la ecuación de equilibrio”:

$$R = V^2 / (127 * (e + f))$$

Ecuación 11 Radio Mínimo de Curva

De donde:

R = Radio mínimo de curva (m).

e = Tasa de sobreelevación.

f = Factor de fricción lateral, que es la fuerza de fricción para la masa perpendicular al pavimento.

V = Velocidad de diseño (Km/h)

En base a esto se presentan la tabla 35 extraída de la NEVI 12 VOLUMEN 2A, en donde se definen los radios mínimos de curvatura en función de peralte máximo, la velocidad de diseño y el factor de fricción lateral:

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 4%			Peralte máximo 6%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0.17	33.7	35	32° 44'	30.8	30	38° 12'
40	0.17	60.0	60	19° 06'	54.8	55	20° 50'
50	0.16	98.4	100	11° 28'	89.5	90	12° 44'
60	0.15	149.2	150	7° 24'	135.0	135	8° 29'
70	0.14	214.3	215	5° 20'	192.9	195	5° 53''
80	0.14	280.0	280	4° 05'	252.0	250	4° 35'
90	0.13	375.2	375	3° 04'	335.7	335	3° 25'
100	0.12	492.1	490	2° 20'	437.4	435	2° 38'
110	0.11	635.2	635	1° 48'	560.4	560	2° 03'
120	0.09	872.2	870	1° 19'	755.9	775	1° 29'

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 8%			Peralte máximo 10%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0.17	28.3	30	38° 12'	26.2	25	45° 50'
40	0.17	50.4	50	22° 55'	46.7	45	25° 28'
50	0.16	82.0	80	14° 19'	75.7	75	15° 17'
60	0.15	123.2	120	9° 33'	113.4	115	9° 58'
70	0.14	175.4	175	6° 33'	160.8	160	7° 10'
80	0.14	229.1	230	4° 59'	210.0	210	5° 27'
90	0.13	303.7	305	3° 46'	277.3	275	4° 10'
100	0.12	393.7	395	2° 54'	357.9	360	3° 11'
110	0.11	501.5	500	2° 17'	453.7	455	2° 31'
120	0.09	667.0	665	1° 43'	596.8	595	1° 56'

Tabla 35 Radios mínimos y grados máximos de Curvas Horizontales para distintas Velocidades de Diseño.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

3.2.1.3.1 LONGITUD DE TRANSICIÓN

Al momento de pasar de una sección transversal con un bombeo normal a otra en curva con peralte, se necesita dar una transición a la inclinación de la calzada; este cambio se realiza gradualmente a lo largo de la vía entre estas dos secciones rotando alrededor de su eje central la calzada, generándose así la transición de peraltado.

Cárdenas Grisales (2000) manifiesta “Cuando solo se dispone de curvas circulares, se acostumbra a realizar una parte de la transición en la recta y la otra parte sobre la curva. Se ha encontrado empíricamente que la transición del peralte puede introducirse dentro de la curva hasta un 50%, siempre que por lo menos la tercera parte central de la longitud de la curva circular quede con el peralte completo” (p.200).

En la normativa del MTOP se sugiere además que la transición de una sección transversal normal al estado de sección completamente peraltada o viceversa se desarrolle en una longitud de $\frac{2}{3}$ en la parte externa y $\frac{1}{3}$ en la interna de la curva; en los casos en donde no exista suficiente espacio en las tangentes entre curvas, la transición del peralte en PC y PT debe estar entre el 60-80% del peralte total, siempre que por parte de la curva quede con peralte total, por lo menos la tercera parte.

La transición del peralte se realiza en tres fases:

- J Pérdida del bombeo normal de la calzada, mediante el levantamiento del borde exterior del -2% al 0%. La longitud tangencial está en función del ancho de la calzada, del porcentaje de inclinación y de la longitud de transición.

-) Se ejecuta el giro de la calzada exterior desde el 0% al +2%, en una longitud similar a la primera fase.
-) Se opera el cambio de inclinación del 2% al máximo del peralte establecido. La longitud total de transición se divide en 2/3 en tangente y 1/3 en curva.

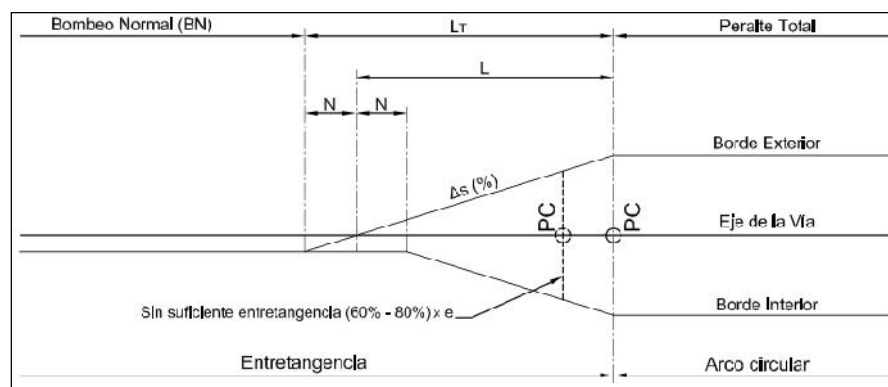


Gráfico 23 Diagrama de transición de peralte para curvas circulares.

Elaborado: Manual de diseño geométrico de carretas (Colombia 2008)

Fuente: Manual de diseño geométrico de carretas (Colombia 2008)

3.2.1.4 SOBREENCHOS

En curvas con radios reducidos, y dependiendo del tipo de vehículo que transite por la carretera, se debe dotar de un sobre ancho a la vía con la finalidad de asegurar espacios libres entre los vehículos que se circulan bidireccionalmente o que se adelantan en calzadas unidireccionales, así como también entre el vehículo y el borde de la calzada.

El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (Colombia 2008) indica: “En el caso de curvas circulares simples, por razones de apariencia, el sobre ancho se debe desarrollar linealmente a lo largo del lado interno de la calzada” (p.160).

Asumiendo que el vehículo viaja a la velocidad de diseño (30 Km/h), y tomando en cuenta que cada curva cuenta con diferente radio de giro, se toma como base la Tabla 36 de características de vehículos según su categoría y se opta por calcular el sobre ancho con un Vehículo tipo B (Buses y Busetas); para esto se utiliza la herramienta de Vehicle Tracking que forma parte del Software CIVIL3D la cual nos permite modelar la circulación del vehículo tipo a lo largo de todos los tramos del proyecto con el objetivo de verificar que el radio de giro sea el óptimo en todos los sectores; para el análisis se ha escogido un bus tipo AASHTO 2011 BUS-12-Inter City Bus con un ancho de 2.60 m cuyas dimensiones se especifican a continuación

Vehículo de diseño	A	B	C	R
Altura máxima (m)	2.40	4,10	4,10	4,30
Longitud máxima (m)	5,80	13.00	20.00	>20.50*
Anchura máxima (m)	2,10	2,60	2,60	3.00
Radios mínimos de giro (m)				
Rueda interna	4,70	8,70	10.00	12.00
Rueda externa	7,50	12,80	16.00	20.00
Esquina externa delantera	7,90	13,40	16.00	20.00

Tabla 36 Características de vehículos según su categoría.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.



Gráfico 24 Bus tipo AASHTO 2011 BUS-12-Inter City Bus.

Elaborado: AASHTO 2011.

Fuente: CIVIL3D.

De esta manera diferentes autores determinan la longitud del sobre ancho en base a la siguiente expresión

$$S = n(R - (R^2 - L^2)^{\frac{1}{2}})$$

Ecuación 12 Sobre Ancho

De donde:

S= Sobre ancho (m).

n= Número de carriles.

R= Radio (m).

L= Distancia entre eje posterior y parte frontal del vehículo más desfavorable que puede circular en la zona.

V= Velocidad de diseño, 30 Km/h.

Por lo tanto, se obtiene un sobre ancho de 1.25 m; al ser una vía con poca afluencia de tráfico este valor se considera excesivo, por lo que se toma como base la Tabla 37 obtenida de la NEVI 12 Volumen 2 A ; al no existir valores para velocidades de 30 Km/h se asume el valor mínimo para una calzada tipo C1 (Mediana Capacidad) , tomando como valor de diseño 1.1 m para radios comprendidos entre 0 – 110 m , los radios > 110 m contarán con un sobre ancho de 0,70 m ya que se considera suficiente por la geometría de la curva; dichos valores se aplicarán a todas las curvas dentro de nuestro diseño, con excepción de las curvas generadas en el centro parroquial, ya que los vehículos circularán con velocidades incluso menores que las de diseño y las curvas coinciden con las intersecciones por lo que basta con un diseño

apropiado de las mismas. La transición en la tangente será de 20 metros, valor recomendado dentro de la normativa nacional.

TIPO	C1							C2							C3						
Radio de Curva (m)	Velocidad de diseño (Km/h)							Velocidad de diseño (Km/h)							Velocidad de diseño (Km/h)						
	50	60	70	80	90	100	110	50	60	70	80	90	100	110	50	60	70	80	90	100	110
1500	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
1000	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
750	0	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
500	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1
400	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5		0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8		0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	
300	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5			0.6	0.7	0.7	0.8	0.8			0.9	1.0	1.0	1.1			
250	0.4	0.5	0.5	0.6				0.7	0.8	0.8	0.9				1.0	1.1	1.1	1.2			
200	0.6	0.7	0.8					0.9	1.0	1.1					1.2	1.3	1.3	1.4			
150	0.7	0.8						1.0	1.1						1.3	1.4					
140	0.7	0.8						1.0	1.1						1.3	1.4					
130	0.7	0.8						1.0	1.1						1.3	1.4					
120	0.7	0.8						1.0	1.1						1.3	1.4					
110	0.7							1.0							1.3						
100	0.8							1.1							1.4						
90	0.8							1.1							1.4						
80	1							1.3							1.6						
70	1.1							1.4							1.7						

Tabla 37 Tabla Sobre ancho de calzada en curvas circulares.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

3.2.2 INTERSECCIONES

Para generar intersecciones se debe tener en cuenta una serie de factores que están en función principalmente de la topografía y el flujo vehicular de la zona, así como de las características geométricas de las carreteras que se intersectan; de esta manera se desprenden los siguientes tipos de intersecciones.

TIPOS DE INTERSECCIONES		
INTERSECCION	RAMALES	ANGULOS DE CRUZAMIENTO
En T	3	Entre 60° y 120°
En Y	3	< 60° y > 120°
En X	4	< 60°
En +	4	> 60°

Tabla 38 Tipos de Intersecciones.

Elaborado: Autor.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2 A.

Tomando siempre como base la normativa ecuatoriana, la NEVI 12 (2013) indica que: “En la presente Norma no se restringen los tipos de solución para una intersección dada. Los ingenieros, con su creatividad y buen juicio, podrán proponer las alternativas que consideren adecuadas para las condiciones particulares del proyecto” (p.148). Sin embargo, se tiene que seguir ciertos criterios generales para cumplir con un diseño adecuado de las intersecciones.

3.2.2.1 CRITERIOS DE DISEÑO

) Preferencia de los movimientos más importantes

Consiste en especificar dentro del diseño tanto las vías principales como secundarias y decidir la preferencia y las restricciones del tránsito vehicular.

) Reducción de las áreas de conflicto

Se debe tratar de reducir al máximo grandes áreas pavimentadas, ya que estas generan confusión entre los vehículos y peatones y pueden inducir a los mismos a realizar movimientos erráticos y posibles accidentes.

) Perpendicularidad de las intersecciones

Las intersecciones que forman un ángulo recto, son consideradas las más seguras ya que permiten a los conductores tener una mejor visibilidad, contribuyendo así a la disminución de los accidentes de tránsito.

) Visibilidad

La velocidad en la que los vehículos que transitan por una intersección deben restringirse en función de la visibilidad, muchas veces llegando a detenerse completamente. La distancia mínima que debe existir entre el punto que un conductor pueda ver a otro vehículo que tenga preferencia en el paso y el punto de conflicto debe ser la distancia de visibilidad de parada, es decir 30 m.

De esta manera se genera lo que se conoce como el triángulo de visibilidad; es decir una zona libre de obstáculos para que los vehículos puedan verse uno a otro cuando se acercan a una intersección; dentro de la zona urbana esto no se puede cumplir ya que en las esquinas nos encontramos con casas, cerramientos o lotes en los que están previstos la construcción de viviendas, por lo que la señalización juega un papel muy importante en estos casos, de la misma manera esto ocurre en los lugares donde la topografía es irregular y se opera con pendientes considerables, por lo que dentro de nuestro proyecto se torna difícil cumplir con los criterios para el diseño de las intersecciones.

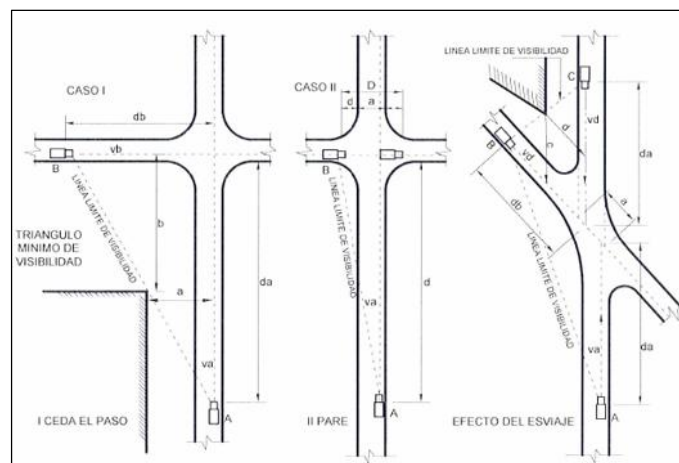


Tabla 39 Triángulos de Visibilidad.

Elaborado: Manual de Carreteras (Perú 2014)

Fuente: Manual de Carreteras (Perú 2014)

Se adopta un radio de giro de 5 m para la zona urbana y de 10 m para las vías que conectan con las diferentes comunidades, según lo dispuesto por el departamento de planificación del GAD Municipal de Gualaceo.

3.2.2.1.1 SEGURIDAD VIAL

Dentro de todo estudio vial la señalización juega un papel muy importante, ya que garantiza que los usuarios circulen por vías con la debida protección y evitar así numerosos accidentes, ya que es uno de los problemas más frecuentes dentro de la vialidad en nuestro país; es por esto que el liderazgo sobre el tema debería ejercerlo las instituciones que trabajan en vialidad, incorporándolo en sus planes de estudio, construcción y operación.

Los temas tratados se refieren a la señalización horizontal, a la señalización vertical y a las obras de defensas camineras. La normativa revisada se refiere a la NEVI 12 Volumen 5 PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

3.2.2.1.1.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal se considera un elemento indispensable para la regulación y gestión del tránsito, ya que entrega información muy importante al usuario y es complementaria a la señalización vertical. Dentro de los objetivos básicos que se obtienen con el uso de la señalización horizontal tenemos

-) Encausar la circulación, logrando con ello un tránsito más fluido.
-) Guiar y advertir al usuario.
-) Informar mediante la incorporación de símbolos y leyendas predefinidas.

La señalización horizontal puede dividirse en

-) Líneas longitudinales discontinuas: las líneas discontinuas sobre la calzada significan que los conductores, pueden efectuar maniobras de adelantamiento o cambios de pista.
-) Líneas longitudinales continuas: las líneas continuas sobre la calzada significan que ningún conductor puede realizar maniobras de adelantamiento o cambio de pista.

3.2.2.1.1.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

A continuación, se presentan ejemplos para la colocación de líneas de eje o centrales en vías bidireccionales.

) Restricción de adelantamiento por trazado en perfil

La verificación de la visibilidad en perfil está relacionada fundamentalmente con la determinación de las zonas en donde el adelantamiento está prohibido; esta condición queda limitada por el cálculo analítico de las curvas verticales en base a la distancia de visibilidad de parada o de adelantamiento.

Se tiene que tomar en cuenta que debido a la topografía irregular de la zona y con el objetivo de ajustar el diseño al trazado final de la vía existen escasos tramos en donde los vehículos tienen la posibilidad de rebasarse.

) Restricción de adelantamiento por trazado en planta

De la misma manera, una vez obtenidos los valores mínimos para la longitud de visibilidad de parada y adelantamiento, se determinan los tramos viales en donde los vehículos pueden rebasarse.

3.2.2.1.1.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se debe optar por un adecuado diseño, instalación y mantenimiento de la señalización vertical, ya que esto contribuirá para la operación segura y eficiente de la red vial. Se deberá considerar los siguientes aspectos importantes

-) Entregar mensajes claros y sencillos a los usuarios de la vía, con el objetivo de que sean comprendidos con facilidad y rapidez.
-) Una determinada señal a lo largo del camino, siempre debe entregar al usuario un mismo y único mensaje o indicación.
-) La señalización siempre debe ser diseñada en base a las características del camino y su entorno, para que el conductor tenga una idea clara de las maniobras a realizar con el objetivo de obtener una conducción segura e informada.
-) La señalización se debe ubicar en sectores totalmente visibles y con la antelación necesaria para que el usuario pueda actuar oportunamente; Además que su emplazamiento no debe constituir un potencial riesgo.

3.2.2.1.1.3 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS SEÑALES

A continuación, se enumera la clasificación que sugiere la normativa nacional vigente, en función de la cuales, se propone el tipo, las características y la distribución de la señalización vertical que se colocará en la vía.

3.2.2.1.1.3.1 SEÑALES REGLAMENTARIAS

) **Función**

Indicar las prohibiciones, limitaciones, prioridades, obligaciones y autorizaciones que se han colocado lograr una adecuada y segura utilización de la vía, previa autorización de la autoridad competente.

) **Forma**

La forma básica corresponde a un rectángulo.

) **Color**

Estas señales tendrán fondo de color blanco, anillo de color rojo, diagonal cuando corresponda de color rojo, símbolo y letras de color negro.

3.2.2.1.1.3.2 SEÑALES PREVENTIVAS

) **Función**

Como su nombre lo indica, son aquellas cuya función es prevenir o advertir, su principal propósito es el de indicar al conductor aquellas características del camino y entorno que conllevan peligro al momento de transitar; es por esto, que su uso debe ser muy cuidadoso, evitando la excesiva e inapropiada implantación para evitar una pérdida de efectividad en la vía.

) **Forma**

Su forma corresponde a un cuadrado, se podrá reforzar el mensaje mediante la instalación de una placa complementaria bajo la señal principal.

) **Color**

En todos los caminos, estas señales tendrán un fondo amarillo y pictograma de color negro.

3.2.2.1.1.3.3 SEÑALES INFORMATIVAS

) **Función**

Proporcionar la información de interés e indispensable, para que el usuario se desplace de una manera segura por la red vial.

Las señales informativas se clasifican en

-) De ruta: indican el número de la ruta, nombre de la ruta, kilometraje cada 5 Km. Y pictogramas de inicio, término, salidas y retorno en autopistas.
-) De carácter general: señalan algún tipo de situación especial en la vía, como, por ejemplo, zonas pobladas, presencia de peatones, zonas urbanas, pesaje, camino con geometría peligrosa, etc.
-) De denominación: Son aquellas que indican los nombres de puentes, túneles, ciudades y otros puntos singulares de interés.
-) De Confirmación: Nos indican cuales son las siguientes localidades importantes más próximas por la vía que estamos circulando y a que distancia se encuentran.
-) De preaviso: Indican al conductor la proximidad de una intersección o salida.
-) De decisión: Señales que informan al conductor de una intersección o salida inmediata.
-) De uso de pistas: Indican el aumento o reducción del número de pistas disponibles en un mismo sentido.

) De servicio: Indican al usuario la proximidad de algún servicio específico, o la proximidad de un área de servicios; esta información se entrega generalmente en base a pictogramas o símbolos.

) De operación: Alertan al usuario de los sistemas de operación y procedimientos, como, por ejemplo: peajes, pesajes, transbordos, aduanas, etc.; esta información se entrega generalmente en base a pictogramas o símbolos.

) **Forma**

La señalización tendrá forma rectangular o cuadrada.

) **Color**

En general, tendrán fondo de color verde con orla, leyenda, símbolos y números de color blanco.

3.2.2.1.1.3.4 CRITERIOS DE INSTALACIÓN

Los siguientes criterios están en función a las recomendaciones definidas por instituciones, como la Dirección Nacional de Tránsito y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. El estudio se enfoca principalmente en la colocación de la señalización soportada por postes de sustentación corrientes, en el sentido longitudinal y transversal de la vía. Se enumeran las más importantes, que están directamente relacionadas con las características de las vías en estudio.

) Evitar el excesivo número de señales, ya que pueden provocar confusión.

) La señalización debe ser precisa al anunciar algún peligro o restricción de velocidad.

) Su tamaño, diagramación y ubicación deben permitir al conductor comprender claramente el mensaje, para poder accionar de manera oportuna.

-) La señalización, especialmente la informativa, debe denotar puntos de interés para el mayor número de usuarios y no para grupos reducidos.
-) La distancia mínima permitida entre señales sucesivas, dependerá de la velocidad de operación y el tipo de señal.
-) Cuando una señal anticipe una restricción una vez terminada la causa que la originó, debe levantarse dicha restricción.
-) A continuación, se presenta la siguiente tabla con las distancias de separación mínimas recomendadas entre letreros sucesivos.

DISTANCIA (m) SEGÚN PRECEDENCIA	VELOCIDAD (Km/h)							
	120 - 110		100 - 90		80 - 60		50 - 30	
	MIN ASS	MIN RECOM	MIN ASS	MIN RECOM	MIN ASS	MIN RECOM	MIN ASS	MIN RECOM
REG. o PREV. -> REG. o PREV.	50	80	40	65	30	50	20	30
REG. o PREV. -> INF. o TUR.	90	120	80	105	60	80	40	50
INF. o TUR. -> REG. o PREV.	60	90	50	75	40	60	30	40
INF. o TUR. -> INF. o TUR.	110	140	90	115	70	90	50	60

Tabla 40 Distancias de separación de letreros recomendadas.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2B.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2B.

En ciertas ocasiones es necesario disponer de señales sucesivas, para la disminución de la velocidad de los usuarios. La tabla 41 que nos brinda ciertas recomendaciones, que asocian la velocidad de operación con la distancia necesaria para obtener la detención de un vehículo en forma gradual.

VELOCIDAD (Km/h)	DISTANCIA PARCIAL DE DISMINUCIÓN DE VELOCIDAD (m)	DISTANCIA PARA DETENCIÓN (m)
120	--	260
110	35	225
100	30	195
90	30	165
80	30	135
70	25	110
60	25	85
50	20	65
40	20	45
30	15	30
20	15	15
10	10	5

Tabla 41 Distancia para la colocación de señales, para detención del vehículo.

Elaborado: NEVI 12 VOLUMEN 2B.

Fuente: NEVI 12 VOLUMEN 2B.

3.2.3 ALINEAMIENTO VERTICAL

El alineamiento vertical está conformado por el perfil longitudinal, el cual representa a la rasante del proyecto y está constituido por una serie de vectores entrelazados por arcos parabólicos cuyas tangentes son dichas rectas; evitando así quiebres bruscos en los cambios de pendiente.

3.2.3.1 PENDIENTES

Las pendientes que deben adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y su variación debe garantizar velocidades de circulación razonables y facilitar de cierta forma la circulación de los vehículos.

La NEVI 12 Volumen 2 A de acuerdo a la velocidad de Diseño, volumen de tráfico y el tipo de terreno nos recomienda trabajar con una pendiente máxima del 12 %; como se puede apreciar en la tabla 41 se cuenta con tramos en donde la pendiente sobrepasa su límite máximo y es próxima a un 16 %, en base al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

MOP 2003 y con la experiencia podemos asumir en terrenos montañosos con un volumen bajo de tránsito y en donde la topografía es un limitante, aumentar de 3 a 4 % el valor de la pendiente máxima, por lo que en casos especiales se trabajará con 16%.

En la Tabla 42 se muestra un resumen con los casos especiales dentro del diseño vertical de nuestro proyecto

Pendientes Máximas y Mínimas con sus respectivas longitudes de Tangentes			
TRAMO	PENDIENTE	L	VIA
0+063.25- 0+119.74	0.14	56.49	CALLE B
0+200.00- 0+338.61	-0.18	138.61	CALLE 2
0+090.00- 0+190.00	15.5	90	CALLE D
0+350.00- 0+780.00	15.65	430	GULAG GRANDE
1+560.00- 2+000.00	13	440	GULAG GRANDE
0+010.37- 0+110.00	16	99.63	HUINZHUN 1
0+480.00- 1+000.00	16	520	HUINZHUN 1

Tabla 42 Pendientes Máximas y Mínimas con sus respectivas longitudes de tangentes.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

3.2.3.2 CURVAS VERTICALES

La curva recomendada es la parábola simple, ya que debido a sus características geométricas garantiza una operación segura y confortable en la vía, además se destaca por tener una apariencia agradable y permitir un drenaje correcto.

Se puede escoger entre las curvas verticales simétricas (igual proyección horizontal de las tangentes) y asimétricas (distinta proyección horizontal para cada tangente), siendo las primeras las más recomendadas, solo en casos en donde sea necesario adaptar la rasante al terreno por alguna irregularidad se recomienda el uso de las curvas asimétricas.

La expresión utilizada para determinar la longitud de la curva es

$$L = k \times A$$

Ecuación 13 Longitud de la Curva Vertical

Donde:

L= Longitud de la Curva Vertical (m).

k= Índice de curvatura, valor que fue adoptado en base a la velocidad de diseño. Según las tablas de la NEVI 12 Volumen 2 A.

A= Valor absoluto de la diferencia algebraica de pendientes.

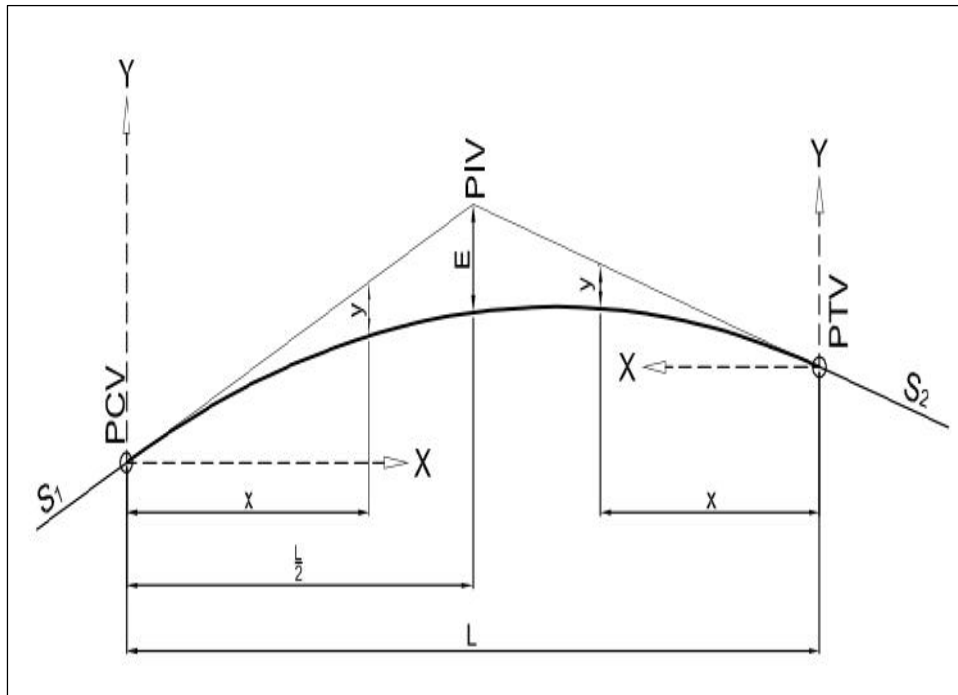


Gráfico 25 Curva Vertical Simétrica.

Elaborado: Manual de diseño geométrico de carretas de Colombia.

Fuente: Manual de diseño geométrico de carretas de Colombia.

Donde:

PCV: Principio de la curva vertical.

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales.

PTV: Terminación de la curva vertical.

L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros.

S1: Pendiente de la tangente de entrada (%).

S2: Pendiente de la tangente de salida (%).

A: Diferencia algebraica de pendientes (%).

E: Externa.

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.

3.2.3.2.1 CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS

Son aquellas que presentan su concavidad hacia abajo, su longitud está en función del índice de curvatura (k) y este se encarga de garantizar que el conductor pueda divisar por lo menos una distancia igual a la de visibilidad de parada. En la Tabla 42 se presenta un resumen de las curvas verticales cóncavas.

RESUMEN DE CURVAS VERTICALES CONCAVAS	
CENTRO REMIGIO CRESPO	
Nro de Curvas:	3
Longitud Total (m):	180
VIA GULAG GRANDE	
Nro de Curvas:	3
Longitud Total (m):	420
VIA HINZHUN ALTO	
Nro de Curvas:	5
Longitud Total (m):	465

Tabla 43 Resumen de Curvas Verticales Cóncavas.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

3.2.3.2.2 CURVAS VERTICALES CONVEXAS

Son aquellas que presentan su concavidad hacia arriba, y de igual manera su longitud está en función del índice de curvatura (k), garantizando un panorama adecuado para el conductor. En la Tabla 43 se presenta un resumen de las curvas verticales convexas.

RESUMEN DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS	
CENTRO REMIGIO CRESPO	
Nro de Curvas:	3
Longitud Total (m):	170
VIA GULAG GRANDE	
Nro de Curvas:	3
Longitud Total (m):	280
VIA HINZHUN ALTO	
Nro de Curvas:	5
Longitud Total (m):	450

Tabla 44 Resumen de Curvas Verticales Cóncavas.

Elaborado: Investigador.

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

3.2.4 CÁLCULO DE VOLUMENES

Para determinar los volúmenes tanto de corte como de relleno se deben conocer las áreas de las secciones transversales de cada una de las vías diseñadas, las mismas que están adjuntas en formato digital para su revisión, esto se logra con la ayuda del Software CIVIL3D.

Conocidas las áreas de cada sección con una separación de 10 m, se procede a calcular los volúmenes de corte y de relleno según el método del prismoide.

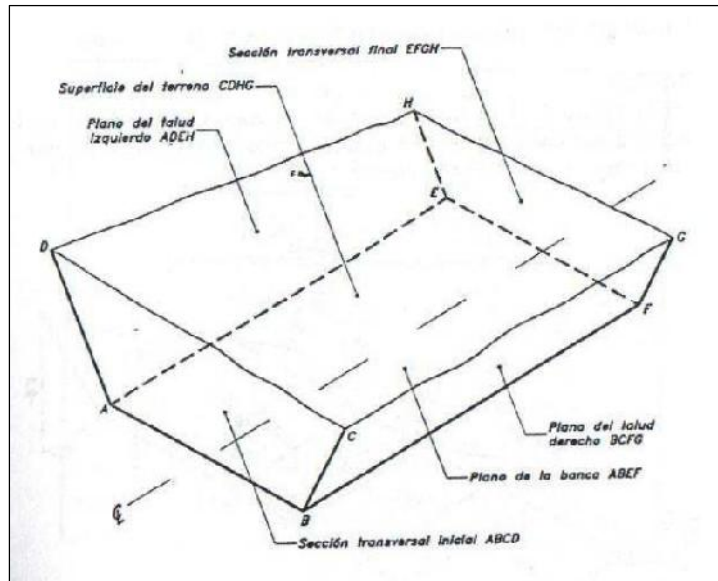


Gráfico 26 Prismoide en Carreteras

Fuente: Diseño geométrico de carreteras (Cárdenas Grisales 2000).

Elaborado: Diseño geométrico de carreteras (Cárdenas Grisales 2000).

El volumen se calcula en base a la siguiente expresión

$$V = \frac{L}{6} (A1 + A2 + 4A_m)$$

Ecuación 14 Volumen de un Prismoide

De donde:

V= Volumen del prismoide (m3).

A1= Área de la sección transversal extrema inicial (m2).

A2= Área de la sección transversal extrema final (m2).

A_m= Área de la sección transversal media (m2); situada exactamente a L/2.

Para cuestiones de cálculo se utilizan las siguientes formulas aproximadas:

) **Áreas medias**

En este método se asume que el área media (A_m) es igual al promedio aritmético entre A_1 y A_2 ; esta fórmula se utiliza cuando A_1 y A_2 tienden a ser iguales.

$$V = L \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right)$$

Ecuación 15 Volumen de Área Media

Cuando una de las secciones tiende a cero, el volumen se calcula como un piramoide:

$$V = \frac{A}{3}$$

Ecuación 16 Volumen de un Piramoide

) **Secciones mixtas**

Otro tipo de solido que se genera es el tronco piramoide, esto se da al formarse secciones mixtas; para esto se utiliza la siguiente expresión.

$$V = \frac{L}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$$

Ecuación 17 Volumen de un Piramoide de Sección Mixta

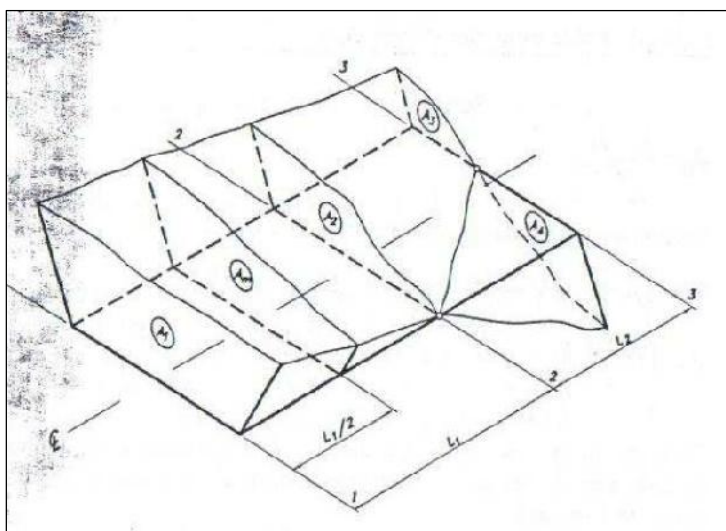


Gráfico 27 Prismoide, tronco de pirámide y pirámide.

Fuente: Diseño geométrico de carreteras (Cárdenas Grisales 2000).

Elaborado: Diseño geométrico de carreteras (Cárdenas Grisales 2000).

3.2.4.1 VOLUMENES DE CORTE, RELLENO Y CURVA DE MASAS

Los resultados se obtienen en base al Software CIVIL3D, las tablas se adjuntan en formato digital para su revisión; a continuación, la tabla 45 indica el resumen de los volúmenes tanto de corte como de relleno obtenidos de cada una de las vías analizadas.

Cárdenas Grisales (2000) indica: “Es importante mencionar que los materiales producto de la excavación en los cortes se expanden y, a su vez, al conformar los terraplenes se contraen por la compactación exigida. Para tener en cuenta esta propiedad, en movimiento de tierras se usa un factor de compensación del 25%”. (p.467).

VOLUMENES: CORTE Y RELLENO		
VIA	CORTE (m3)	RELLENO (m3)
CALLE 1	850.48	108.8
CALLE 2	1243.96	277.67
CALLE A-CALLE 3	919.55	535.76
CALLE B	636.46	8.67
CALLE C	39.4	98.9
CALLE D - VIA GULAG GRANDE	20409.77	7681.78
VIA HINZHUN 1	21170.18	4596.84
VIA HINZHUN 2	9520.45	348.07
TOTAL	54790.25	13656.49

Tabla 45 Volumen de Corte y Relleno por Vía

Fuente: Topografía Remigio Crespo.

Elaborado: Investigador.

Tomando como base este análisis, se pueden graficar las curvas de masas que no son más que una curva o grafico en el que las abscisas representan los distintos tramos de la carretera y las ordenadas nos indican la suma algebraica entre los volúmenes acumulados de corte y relleno, todo esto a partir de un punto de origen en el perfil longitudinal de la carretera; se adjuntan los respectivos gráficos para su revisión en el anexo B.

3.2.5 TALUDES

Concluido el diseño horizontal, vertical y transversal del proyecto, se tienen ciertos tramos dentro del diseño que se sugieren tengan estudios adicionales enfocados en la estabilidad de taludes, con el objetivo de prevenir posibles deslizamientos; dichos tramos se enumeran a continuación:

-) En la vía Huinzhun Alto 1, los tramos que comprenden las abscisas 0+290.00 - 0+310.00, 0+610.00 – 0+640.00, 0+950.00 – 1+000.00, constan de taludes que sobrepasan los 10 metros de altura, por lo que en estos casos se sugiere un análisis más profundo en cuanto a la estabilidad de los mismos.

-) Con excepción de los tramos antes mencionados, el resto del diseño no presenta inconvenientes, por lo que en general se cumplen con los parámetros de diseño determinados para cada sección.

CAPITULO IV

4 DISEÑO Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

Para determinar los espesores que forman parte de la estructura del pavimento de la cabecera parroquial de Remigio Crespo y de las vías que conducen a Gulag Grande y Huinzun Alto, se utilizara el método de diseño de la AASHTO 1993 para pavimentos flexibles.

El diseño tiene como objetivo evitar que los esfuerzos y deformaciones producidas por las cargas vehiculares sobre la subrasante sean mucho mayor a la que puede soportar.

El pavimento flexible se encuentra conformado por capas granulares que pueden ser sub base, base, mejoramiento en distintos espesores y por una capa de rodadura constituida por material bituminoso como mezcla asfáltica en caliente, en frio, micro pavimento, tratamientos superficial bituminosos.

4.1 PARAMETROS DE DISEÑO

Para la estructura del pavimento por el método AASHTO 1993, es necesario conocer cada uno de los parámetros necesarios

-) Periodo de Diseño
-) Transito
-) Confiabilidad
-) Efectos Ambientales

-) Índice de Servicio
-) Resistencia de la Subrasante
-) Propiedades de los Materiales
-) Estructura del Pavimento
-) Características y Diseño Estructural del Pavimento

$$\log \bar{W}_{18} = Z_R * S_o + 9.36 * \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{(4.2 - 1.5)}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log(MR) - 8.07$$

Ecuación 18 Estructura de Pavimento

Donde:

W_{18} = Número de aplicaciones de carga de un eje equivalente a 8.2T.

Z_R = Valor de confiabilidad “Z”.

S_o = Error estándar de la predicción de tráfico y ejecución.

ΔPSI = Diferencia entre el índice de servicio inicial P_i y el índice final de servicio P_t .

MR = Módulo de resiliencia.

SN = Número estructural indicativo del espesor total de pavimento requerido.

4.2.1 PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo elegido en el cual tiene que durar la estructura de diseño del pavimento con la finalidad de satisfacer todas las necesidades del proyecto antes de que este requiera rehabilitación.

El periodo de estudio será de 20 años.

4.1.2 EL TRANSITO

Es el flujo vehicular causado por distintos tipos de vehículos que circulan por cualquier tipo de vía, estas pueden ser calles, carreteras, autopistas, etc.

En el presente estudio se vio necesario realizar un recorrido por las vías a ser diseñadas, con la finalidad de obtener los distintos puntos conflictivos en los cuales se genera tráfico y determinar el motivo del mismo.

4.1.2.1 TRÁFICO

El tráfico es el estudio del volumen de vehículos, ayuda a conocer el máximo de vehículos que transitan en una carretera. El método se basa en determinar el número de ejes equivalentes de 8.2 Toneladas en el carril de Diseño. En el gráfico 28 indica la clasificación vehicular por ejes,

La caracterización vehicular está en función del plan maestro de vialidad para las redes primarias y secundarias del Ecuador. Por las características se realiza un conteo volumétrico manual, clasificándolos en tres clases, la cual se puede observar en la tabla 46

Livianos:

Es todo vehículo que no tenga doble llanta en su eje trasero, esto significa automóviles, jeeps, camionetas, furgones.

Buses:

Es todo vehículo para transporte de pasajeros que presenta doble llanta en su eje trasero, esto significa bus liviano y bus pesado. (2DB y V2DB)

Camiones:

Son todos aquellos vehículos destinados a transportar carga que presenta doble llanta en el eje trasero, esto significa camión liviano, camión pesado, camión de 3 ejes, de 5 ejes, 6 ejes.

C2 (3-A y V3-A), C3 (4-C)

CLASIFICACIÓN VEHICULAR	
CATEGORIA	TIPO DE VEHICULO
LIVIANOS	AUTOMOVILES
	CAMIONETAS
	4X4
	VAN
BUSES	BUSES DE 2 EJES
	BUSES DE 3 EJES
CAMIONES	2 EJES
	3 EJES
	4 Y 5 EJES
	6 O MAS EJES

Tabla 46 Clasificación Vehicular

Elaborado: Investigador

Fuente: Plan Maestro de Vialidad, MOP-2002

2 D			I	I
2DA			I	I
2DB			I	I
3-A			I	I
4-C			I	I
V2DB			I	I
V3A			I	I

Gráfico 28 Clasificación Vehicular

Elaborado: Investigador

Fuente: MTOP 2012

En el presente estudio se realizó 7 días de conteo vehicular (en la parroquia Remigio Crespo, por un periodo de 12 horas, desde el día miércoles 4 de enero del 2017 al martes 10 de enero del 2017. Los días de mayor volumen de tráfico en la parroquia fueron: martes y viernes.

CONTEO DE TRÁFICO						
DIA	FECHA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES C2	CAMIONES C3	TOTAL
LUNES	09/01/2017	93	30	28	2	153
MARTES	10/01/2017	102	28	35	1	166
MIERCOLES	04/01/2017	95	33	39	3	170
JUEVES	05/01/2017	87	31	41	1	160
VIERNES	06/01/2017	103	30	36	4	173
SABADO	07/01/2017	92	33	15	1	141
DOMINGO	08/01/2017	78	25	24	2	129
TOTAL		650	210	218	14	1092
PROMEDIO		93	30	32	2	156

Tabla 47 Conteo Vehicular

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

Con la información de campo, se determina el TPDA

Al no poseer registros de conteo automático diarios anuales, y considerando que el tráfico sufre variaciones horarias, diarias, semanales, mensuales, etc. La determinación del TPDA se realizó aplicando la siguiente relación

$$TPDA = TD (F_h \mid F_d \mid F_s \mid F_m)$$

Ecuación 19 Tráfico Promedio Diario Anual

Donde:

TPDA = Tráfico promedio diario anual.

TD = Tráfico observado.

Fh = factor horario.

Fd = factor diario.

Fs = factor semanal.

Fm = factor mensual.

Factor Horario (Fh)

Es la razón que existe entre el total del conteo automático de las 24 horas y el conteo automático correspondiente a las horas del conteo manual del día analizado. El factor Fh es igual a 1.1 recomendación de parte de los investigadores.

FACTOR HORARIO			
DIAS	PROMEDIO A 12 HORAS	PROMEDIO A 24 HORAS	
LUNES	93	102	
MARTES	102	112	
MIERCOLES	95	105	
JUEVES	87	96	
VIERNES	103	113	
SABADO	92	101	
DOMINGO	78	86	
	TOTAL HORAS	TPDA	Fh
	12	103	1.1

Tabla 48 Factor Horario

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

) Factor Diario (Fd)

Es la división del tráfico promedio diario (suma total de vehículos registrados en la semana para los días contados en la semana) con respecto al día de conteo. En este caso, el conteo se realizó por un lapso de 7 días, en esta virtud, el día de mayor volumen de tráfico fue el día viernes, el factor $F_d = 0.903$

FACTOR DIARIO			
DIAS	PROMEDIO TOTAL	VEHICULOS LIVIANOS	Fd
VIERNES	93	103	0.903

Tabla 49 Factor Diario

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

) **Factor Semanal (Fs)**

Se encuentra dividiendo el tráfico promedio semanal (suma mensual del tráfico para el número de semanas) para la semana en la cual consta el día calendario en el que se tomó el tráfico observado. El mes que se realizó el conteo fue en enero 2017 y el factor $F_s = 1.107$

FACTOR SEMANAL		
MES	DIAS	Fs
Enero	31	1.107
Febrero	28	1.000
Marzo	31	1.107
Abril	30	1.071
Mayo	31	1.107
Junio	30	1.071
Julio	31	1.107
Agosto	31	1.107
Septiembre	30	1.071
Octubre	31	1.107
Noviembre	30	1.071
Diciembre	31	1.107

Tabla 50 Factor Semanal

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

) **Factor mensual (Fm)**

Para calcular este factor es necesario saber el consumo de combustible de la provincia en el año más próximo a la fecha del conteo, el factor se calcula dividiendo el promedio mensual para el consumo del mes en que se realizó el conteo. El mes es enero, teniendo en cuenta que la tabla de combustible es del año 2016 el valor de $F_m = 0.981$

FACTOR MENSUAL (COMBUSTIBLES)					
MES	EXTRA	DIESEL	SUPER	TOTAL	Fm
Enero	5202947	5747338	949344	11899629	0.981
Febrero	4682076	5326944	883148	10892168	0.898
Marzo	5357885	5852490	899806	12110181	0.998
Abril	5211450	5825100	893100	11929650	0.983
Mayo	5218416	5877910	893575	11989901	0.988
Junio	5219490	5871420	822600	11913510	0.982
Julio	5599189	5988673	930868	12518730	1.032
Agosto	5384049	5800193	950181	12134423	1.000
Septiembre	5753310	5877450	888480	12519240	1.032
Octubre	5900974	6214601	902906	13018481	1.073
Noviembre	5204310	5706660	785130	11696100	0.964
Diciembre	5545683	6500018	913260	12958961	1.068
				$\Sigma =$	145580974
				<u>Prom</u> =	12131747.83

Tabla 51 Factor Mensual

Elaborado: Investigador

Fuente: Petroecuador

CÁLCULO DEL TPDA							
TIPO	PROMEDIO	FACTOR HORARIO	FACTOR DIARIO	FACTOR SEMANAL	FACTOR MENSUAL	TPDA	PORCENTAJE
LIVIANOS	93	1.1	0.903	1.107	0.981	100	59.17
BUSES	30	1.1	0.903	1.107	0.981	32	18.93
CAMIONES C2	32	1.1	0.903	1.107	0.981	35	20.71
CAMIONES C3	2	1.1	0.903	1.107	0.981	2	1.18
TOTAL	157					169	100.00

Tabla 52 Cálculo del Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

4.1.2.2 TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento se utiliza para el cálculo de proyecciones de tráfico y estas se pueden obtener en tablas determinadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB)

PERIODO	LIVIANO	BUS	CAMION
2015-2020	3,91	1,5	3,08
2020-2025	3,42	1,35	2,78
2025-2030	3,02	1,23	2,52
2030-2035	3,02	1,23	2,52

Tabla 53 Tasa de Crecimiento Vehicular

Elaborado: Investigador

Fuente: Mtop, 2013

Para efectos del cálculo se empleó la siguiente ecuación

$$TPDA_f = TPDA_i (1 + r)^n$$

Ecuación 20 Tráfico Promedio Diario Anual Futuro

Donde:

r = tasa de crecimiento.

n = número de años.

4.1.2.3 PROYECCIONES DEL CONTEO VEHICULAR (TPDA)

PROYECCIÓN DEL TRÁFICO			
TIPO	2017	TASA DE CRECIMIENTO 20 AÑOS	2037
LIVIANOS	100	3.02	181
BUSES	32	1.23	41
CAMIONES C2	35	2.52	58
CAMIONES C3	2	2.52	3
TOTAL LIVIANOS Y PESADOS	169		283
TOTAL SOLO PESADOS	69		102

Tabla 54 Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) Futuro

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

4.1.2.4 CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES

Los ejes equivalentes es poder transformar los distintos tipos de ejes de cualquier vehículo que transitan por una vía, a un eje de rueda con el cual se puede determinar la totalidad de ejes que van a circular por la vía a ser diseñada.

TIPO DE EJES DE VEHICULO		
SIMPLE		
SIMPLE DE DOBLE RUEDA		
TANDEM DE DOBLE RUEDA		
TRIDEM DE DOBLE RUEDA		

Gráfico 29 Tipos de Ejes Equivalentes

Elaborado: Investigador

Fuente: MTOP-Ecuador

4.1.2.5 CÁLCULO DEL FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA

El factor de equivalencia es el daño que ocasiona el eje en el pavimento, se determina el daño que produce un vehículo y así poder llegar a determinar el factor camión.

El factor de equivalencia de obtiene de la siguiente manera

$$Fec = (P/Po)^n$$

Ecuación 21 Factor de Equivalencia de Carga

P= Carga máxima por eje de camión

Po= Eje equivalente de carga en función del tipo de eje

N= 4.3 (coeficiente utilizado por MOP CHILE)

VEHÍCULO		BUS 2DB Y V2DB		
TIPO DE EJE	CARGA POR EJE	EJE EQUIVALENTE	COEFICIENTE	FACTOR
SIMPLE	7	8,16	4,3	0,51719449
SIMPLE	11	8,16	4,3	3,611776463
TOTAL				4,13

Tabla 55 Cálculo del Factor de equivalencia de Buses

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

VEHÍCULO		CAMION 3-A y V3-A		
TIPO DE EJE	CARGA POR EJE	EJE EQUIVALENTE	COEFICIENTE	FACTOR
SIMPLE	7	8,16	4,3	0,51719449
TANDEM	20	15,2	4,3	3,254629475
TOTAL				3,77

Tabla 56 Cálculo del Factor de Equivalencia de Camiones C2

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

VEHÍCULO		CAMION 4-C		
TIPO DE EJE	CARGA POR EJE	EJE EQUIVALENTE	COEFICIENTE	FACTOR
SIMPLE	7	8,16	4,3	0,51719449
TRIDEM	24	22	4,3	1,453753629
TOTAL				1,97

Tabla 57 Cálculo del Factor de Equivalencia de Camiones C3

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

4.1.2.6 CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES ESALS

El tráfico está compuesto por varios vehículos y estos a su vez por distintos pesos y numero de ejes, por lo que para el cálculo se debe transformar todos estos a una sola carga conocida por eje simple equivalente.

La función de transformar a una sola carga es para poder determinar el daño que se producirá en el pavimento causado por la misma carga.

Se obtiene de la siguiente manera

$$N_t X 365 * fec * TPDA * (((1 \Gamma r)^t Z1) / (\ln(1 \Gamma r))) * (A / 100) * (B / 100)$$

Ecuación 22 Número de Ejes Equivalentes

Donde:

N_t = Número de Ejes Equivalentes.

Fec = Factor de Equivalencia.

$TPDA$ = Trafico Promedio Diario Anual.

r = Tasa de Crecimiento.

t = Periodo de diseño.

A = Porcentaje de Vehículos por Carril de Diseño.

B = Porcentaje de Vehículos Pesados.

PORCENTAJE DE VEHÍCULOS POR CARRIL DE DISEÑO (A)						50	%
PORCENTAJE DE VEHICULOS PESADOS (B)						40.83	%
TPDA		CLASE	CARGAS	Fec	% CRECIMINETO	AÑO	Nt
LIVIANOS	100	2DA	-----	-----	3.02	20	7451
BUSES	32	2DB-V2DB	7 -11	4.13	1.23	20	223115
CAMION C2	35	3-A V3-A	7 - 20	3.77	2.52	20	254815
CAMION C3	2	4-C	7 - 24	1.97	4	20	8916
TOTAL DE NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES					494297		

Tabla 58 Cálculo del número de ejes Equivalentes

Elaborado: Investigador

Fuente: Investigador

4.1.3 CONFIABILIDAD

La confiabilidad (R) es la probabilidad de que la estructura de pavimento que se diseñara, trabaje de una manera satisfactoria durante su periodo de diseño bajo las consideraciones de diseño.

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)	
	Urbano	Rural
Autopista y carreteras interestatales, y otras vías	85 - 99,9	80 - 99,9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Tabla 59 Niveles de Confiabilidad

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

En la zona de estudio se tomara un $R = 60\%$, por ser una carretera local ubicada en una zona rural. El parámetro se relaciona con el de la desviación normal. Para este caso el valor de la desviación estándar será $Z_r = -0,253$

Confiabilidad (R%)	Desviación normal estándar (Z _R)
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Tabla 60 Desviación Estándar

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

Una vez determinado el nivel de confianza se determina el factor de corrección (S_o)

Criterio para la selección de la Desviación estándar total (S_o)			
0,30	-	0,40	Pavimentos rígidos
0,40	-	0,50	Pavimentos flexibles

Tabla 61 Criterio de la Desviación Estándar

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

Para pavimentos flexibles el valor de corrección a ser utilizado será de 0,45

4.1.4 EFECTOS AMBIENTALES

Se debe considerar que los cambios de temperatura y humedad pueden generar efectos sobre las resistencias, durabilidad y capacidad de carga de los distintos materiales del pavimento.

Se tomará en cuenta la pérdida de calidad de la rodadura y serviciabilidad de la Subrasante debido al efecto de expansión.

4.1.5 ÍNDICE DE SERVICIO

El índice de servicio es un parámetro importante para el diseño de pavimento, determina las condiciones del pavimento al final de su periodo de diseño

$$Psi = Pi - Pt$$

Ecuación 23 Índice de Servicio

Donde:

Psi= Índice de servicio

Pi = Índice de servicio inicial

Pt = Índice de servicio final

- Índice de serviciabilidad inicial (pi)	
4,2	pavimentos flexible
4,5	pavimentos rígidos
- Índice de serviciabilidad final (pt)	
2.5 ó 3.0	carreteras principales
2	carreteras con clasificación menor
1,5	carreteras relativamente menores , donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos

Tabla 62 Índice de servicio

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

$$P_i = 4,2$$

$$P_t = 2$$

$$P_{si} = P_i - P_t = 2,2$$

4.1.4 RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE

Este valor se estima mediante los ensayos de CBR. Se debe tener en cuenta cuales fueron los análisis que se realizaron para la obtención del mismo

-)] Granulometría
-)] Clasificación
-)] Limites
-)] Compactación
-)] Esponjamiento
-)] CBR

Los ensayos de laboratorio se encuentran en el Anexo A

La tabla 62 muestra el CBR con el que se diseñaran los distintos tramos viales

RESUMEN DE CBR PERCENTIL POR VIAS	
VÍA	CBR
CABECERA PARROQUIAL DE REMIGIO CRESPO TORAL	1,48
VIA REMIGIO CRESPO TORAL A GULAG GRANDE	1,35
VIA REMIGIO CRESPO TORAL A HUINZHUN ALTO	24,51

Tabla 63 Resumen de CBR percentil

Elaborado: Investigador

Fuente: Laboratorio Tituniumroad

Para el diseño de pavimentos se va a realizar dos tipos de diseño.

El primero para las vías en la cabecera parroquial y la vía Remigio Crespo a Gulag Grande con un valor de CBR percentil de 1.35, esto significa un suelo de subrasante muy malo por lo que se tiene que mejorar la subrasante.

El segundo para la vía Remigio Crespo a Huinzhun Alto con un valor de CBR percentil de 24.51, esto significa un suelo de subrasante buena con lo que no es necesario mejorar la subrasante.

4.1.7 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Son las características de los materiales, las diferentes capas se determinan por el módulo de elasticidad que se obtienen a través de ensayos de laboratorio.

Se asigna a cada capa un coeficiente, esto ayuda a transformar los espesores reales en números estructurales, siendo cada coeficiente la capacidad relativa de cada material

MR =	1500*CBR	CBR≤10%
MR =	3000*CBR ^{0,65}	20%<CBR>10%
MR =	4326*ln(CBR)+421	CBR>20%

Tabla 64 Módulo de Resilencia

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

El módulo de resiliencia para las vías de la Cabecera Parroquial y la vía a Gulag Grande es MR= 2025, El módulo de resiliencia para las vías de la vía a Huinzhun Alto es MR= 14260,225

Los materiales que conformen la estructura del pavimento, como pueden ser el Mejoramiento, la Sub-Base, la Base, el Asfalto deberán cumplir las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes mop-001-F-2002.

4.1.8 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El pavimento está constituido por distintas capas, las cuales se encuentran de manera horizontal y cada una tiene una estructura definida por el tipo de suelo de la sub rasante.

Para determinar el número estructural se aplica la siguiente ecuación

$$SN= a_1D_1+a_2D_2m_2+a_3D_3m_3+....+a_nD_nm_n$$

Ecuación 24 Número Estructural

SN= número estructural que representa la resistencia necesaria del pavimento

a₁, a₂, a₃,...a_n= coeficiente estructural de cada material

D₁, D₂, D₃,...D_n= espesor correspondiente a cada capa de material

m2, m3= recomendados para modificar los coeficientes de la base y sub-base

n = número de capas

CLASE DE MATERIAL	NORMAS	a i (cm ⁻¹).
CAPA DE SUPERFICIE.		
Concreto Asfáltico.	Estabilidad de Marshal 1000 – 1800lbs	0.134 – 0.173
Arena Asfáltica.	Estabilidad de Marshal 500 – 800lbs	0.079 – 0.118
Carpeta bituminosa mezclada en el camino.	Estabilidad de Marshal 300 – 600lbs	0.059 – 0.098
CAPA DE BASE.		
Agregados triturados, graduados uniformemente.	PI: 0 – 4 CBR > 100%	0.047 – 0.055
Grava graduada uniformemente.	PI: 0 – 4 CBR (30 - 80%)	0.028 – 0.051
Concreto Asfáltico.	Estabilidad de Marshal 1000 – 1600lbs	0.098 – 0.138
Arena Asfáltica.	Estabilidad de Marshal 500 – 800lbs	0.059 – 0.098
Agregado grueso estabilizado con cemento.	Resistencia a la compr. 28 - 46 Kg./cm ² .	0.079 – 0.138
Agregado grueso estabilizado con cal.	Resistencia a la compr. 7 Kg./cm ² .	0.059 – 0.118
Suelo – Cemento.	Resistencia a la compr. 18 - 32 Kg./cm ² .	0.047 – 0.079
CAPA DE SUB-BASE.		
Arena – Grava graduada uniformemente.	PI: 0 – 6 CBR > 30%	0.035 – 0.043
Suelo – Cemento.	Resistencia a la compr. 18 - 32 Kg/cm ²	0.059 – 0.071
Suelo – Cal	Resistencia a la compr. 5 Kg./cm ²	0.059 – 0.071
MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE.		
Arena o suelo seleccionado.	PI: 0 – 10	0.020 – 0.035
Suelo con cal.	3% mínimo de cal en peso de los suelos.	0.028 – 0.039
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO.		
Triple Riego.	* = usar estos valores para los diferentes tipos de tratamientos bituminosos, sin calcular espesores.	* 0.40
Doble Riego.		* 0.25
Simple Riego.		* 0.15

Tabla 65 Coeficientes de Capas

Fuente: mop “diseño de pavimentos flexibles “método aashto

4.1.9 CARACTERISTICA Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

Determina la calidad de drenaje que tiene el área de estudio

Calidad de Drenaje	Tiempo de Eliminación del Agua en
Excelente	2 Horas
Bueno	1 Día
Regular	1 Semana
Pobre	1 Mes
Malo	El Agua no Drena

Tabla 66 Calidad de Drenaje

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

La tabla 67 aplica un porcentaje a la estructura de pavimento expuesta a niveles de saturación y así poder obtener el drenaje esperado en el pavimento flexible

Calidad de Drenaje	Porcentaje de tiempo anual en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles cercanos a saturación						
	0%	1%	1%	5%	5%	25%	25% a más
Excelente	1,40	1,35	1,35	1,30	1,30	1,20	1,20
Bueno	1,35	1,25	1,25	1,15	1,15	1,00	1,00
Regular	1,25	1,15	1,15	1,05	1,00	0,80	0,80
Pobre	1,15	1,05	1,05	0,80	0,80	0,60	0,60
Malo	1,05	0,95	0,95	0,75	0,75	0,40	0,40

Tabla 67 Valores MI

Elaborado: Investigador

Fuente: AASHTO 93

El valor recomendado es 1,25, la calidad del drenaje es excelente y el porcentaje de tiempo de exposición será de 5-25 %, ya que se considera la construcción de drenajes en los tramos de pendientes bajas.

4.2 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Determinados todos los parámetros necesarios para el diseño de pavimentos se realiza el cálculo de las estructuras de pavimento necesarias

4.2.1 DISEÑO DE PAVIMENTO DE LA CABECERA PARROQUIAL Y LA VÍA A GULAG GRANDE

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:

1993 AASHTO

VIA:

CENTRO PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE

Número Estructural (Requerido)	3.999	Serviciabilidad Inicial	4.20
Design ESALs	494,297.00	Serviciabilidad Final	2.00
Confiabilidad	60%	Modulo de Resilencia	2025
Desviación Estandar	-0.253	CBR	1.35

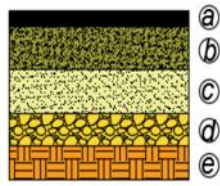
Diseño de Espesores de Pavimento

CAPA DE MATERIAL	Coefficiente de Capa a (cm)	Coefficiente de Drenaje	ESPESOR (cm)	Numero Estructural de Capa (SN)
ASFALTO	0.15	1.25	5.00	0.75
BASE	0.05	1.25	20.00	1.25
SUB-BASE	0.04	1.25	20.00	1
MEJORAMIENTO	0.025	1.25	30.00	0.938
				3.94

Tabla 68 Diseño de Pavimento Centro Parroquial y vía a Gulag Grande

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.



- a .- Carpeta asfáltica e= 5.0 cm.
- b .- Base e= 20 cm.
- c .- Sub-Base e= 20 cm
- d .- Material de Mejoramiento Existente Conformado y Compactado (30 cm.)
- e .- Subrasante

Gráfico 30 Estructura de Pavimento Centro Parroquial y vía a Gulag Grande

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

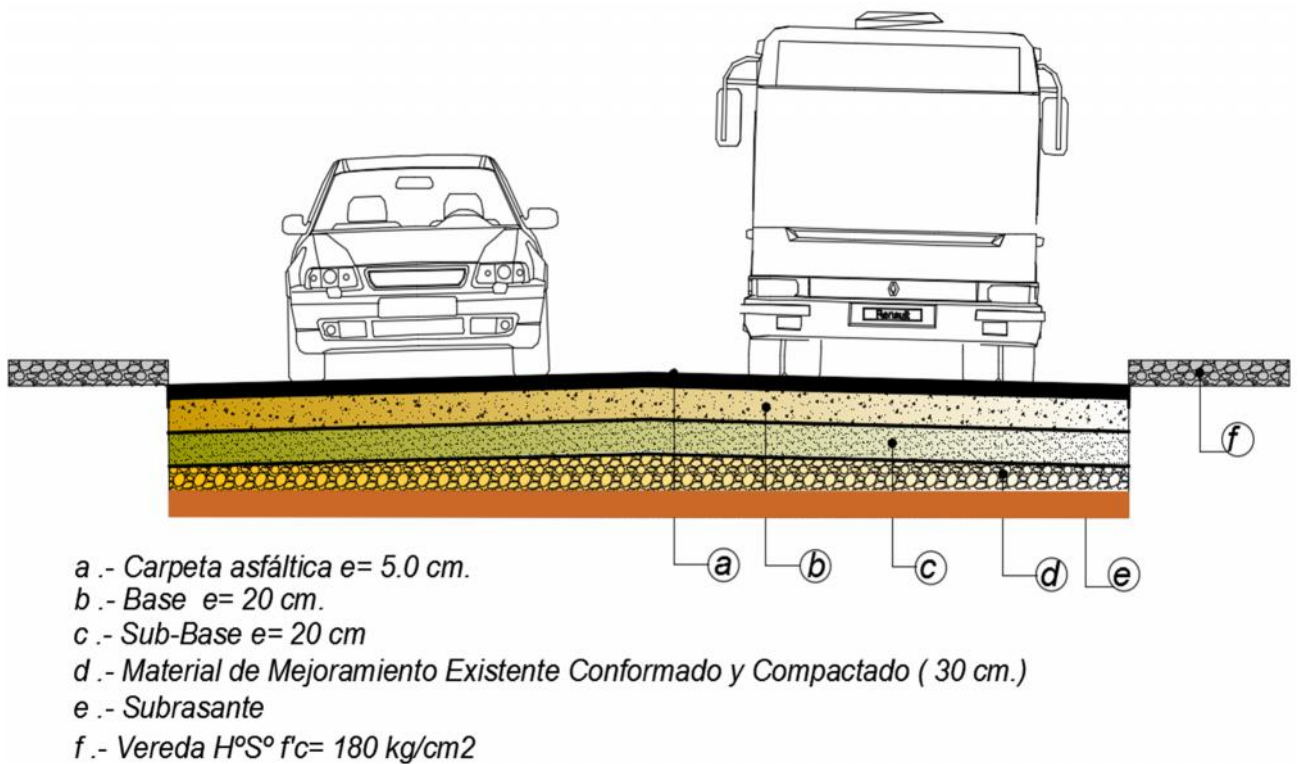


Gráfico 31 Sección Transversal Centro Parroquial

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

CÁLCULO DE VOLUMENES				
VIA		CABECERA PARROQUIAL DE REMIGIO CRESPO		
MATERIAL	ESPESOR (m)	ANCHO DE VIA (m)	LONGITUD DE VIA (m)	TOTAL DE MATERIAL (m3)
ASFALTO	0.05	6	1497.26	449.178
BASE	0.2	6	1497.26	1796.712
SUB-BASE	0.2	6	1497.26	1796.712
MEJORAMIENTO	0.3	6	1497.26	2695.068

Tabla 69 Cálculo de Volúmenes Centro Parroquial

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

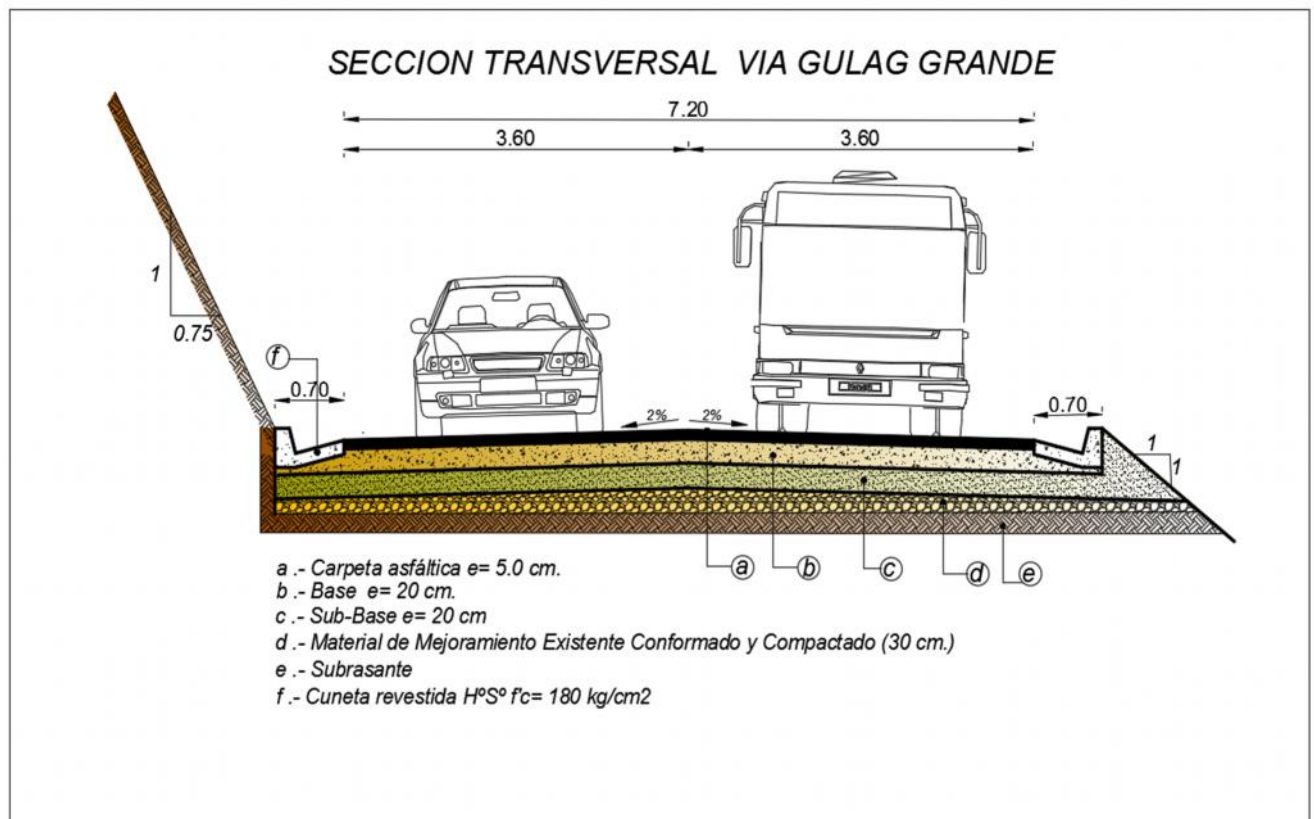


Gráfico 32 Sección Transversal Vía Gulag Grande

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

CÁLCULO DE VOLUMENES				
VIA		REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE		
MATERIAL	ESPESOR (m)	ANCHO DE VIA (m)	LONGITUD DE VIA (m)	TOTAL DE MATERIAL (m3)
ASFALTO	0.05	7.2	1660	597.6
BASE	0.2	7.9	1660	2622.8
SUB-BASE	0.2	8.6	1660	2855.2
MEJORAMIENTO	0.3	8.6	1660	4282.8

Tabla 70 Cálculo de Volúmenes Vía remigio Crespo - Gulag Grande

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

4.2.2 DISEÑO DE PAVIMENTO DE LA VÍA A HUINZHUN ALTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:

1993 AASHTO

VIA:

VIA A HUINZHUN ALTO

Número Estructural (Requerido)	1.997	Serviciabilidad Inicial	4.20
Design ESALs	494,237.00	Serviciabilidad Final	2.00
Confiabilidad	60%	Modulo de Resilencia	14260.225
Desviación Estandar	-0.253	CBR	24.51

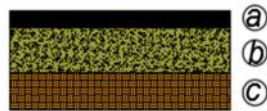
Diseño de Espesores de Pavimento

CAPA DE MATERIAL	Coefficiente de Capa a (cm)	Coefficiente de Drenaje	ESPESOR (cm)	Numero Estructural de Capa (SN)
ASFALTO	0.15	1.25	5	0.75
BASE	0.05	1.25	20	1.25
SUB-BASE	0	0	0	
MEJORAMIENTO	0	0	0	
				2.00

Tabla 71 Diseño de Pavimentos Vía Huinzhun Alto

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.



- a .- Carpeta asfáltica $e= 5.0$ cm.*
- b .- Base $e= 20$ cm.*
- c .- Subrasante*

Gráfico 33 Estructura de Pavimento Vía Huinzhun Alto

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

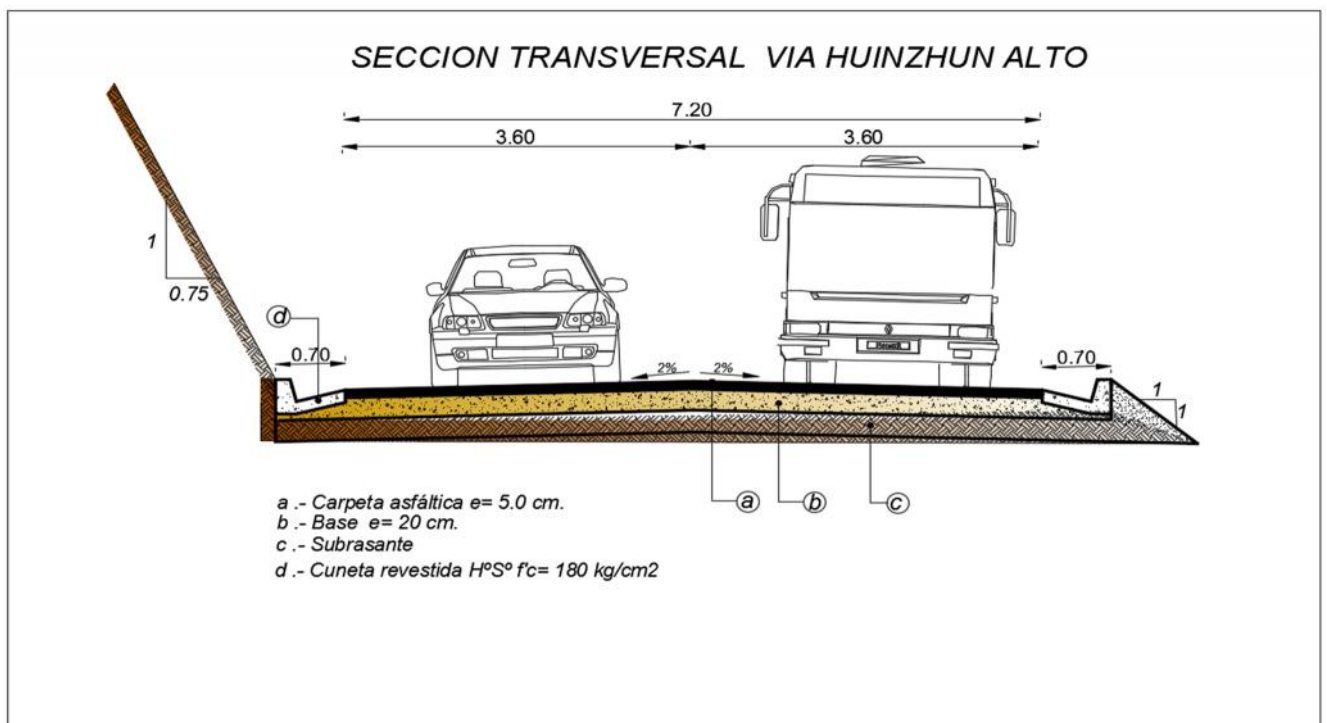


Gráfico 34 Sección Transversal Vía a Huinzhun Alto

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

CÁLCULO DE VOLUMENES				
VIA		REMIGIO CRESPO - HUNZHUN ALTO		
MATERIAL	ESPESOR (m)	ANCHO DE VIA (m)	LONGITUD DE VIA (m)	TOTAL DE MATERIAL (m3)
ASFALTO	0.05	7.2	1950	702
BASE	0.2	7.9	1950	3081
SUB-BASE	0	8.6	1950	0
MEJORAMIENTO	0	8.6	1950	0

Tabla 72 Cálculo de volúmenes Vía Remigio Crespo - Huinzhun Alto

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

CÁLCULO DE VOLUMENES		
TOTAL DE MATERIALES		
MATERIAL	ESPESOR (m)	TOTAL DE MATERIAL (m3)
ASFALTO	0.05	1748.78
BASE	0.2	7500.51
SUB-BASE	0.2	4651.91
MEJORAMIENTO	0.3	6977.87

Tabla 73 Resumen de volúmenes de Materiales

Elaborado: Investigador.

Fuente: Titaniumroad.

CAPITULO V

5 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		MOVIMIENTO DE TIERRAS				373,889.21
1.001	502003	Desbroce y limpieza del terreno	m2	10,214.52	0.80	8,171.62
1.002	504022	Excavación a máquina material sin clasificar con retroexcavadora 0-2m	m3	54,790.25	1.80	98,622.45
1.003	500081	Acabado de la obra Básica Existente	m2	34,975.56	0.73	25,532.16
1.004	506002	Cargado de material con cargadora	m3	47,719.64	1.33	63,467.12
1.005	506004	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	47,719.64	2.20	104,983.21
1.006	549446	Relleno compactado material de sitio vía Huinzhun	m3	10,070.61	7.26	73,112.65
2		DRENAJE				183,071.54
2.001	500091	Excavación a máquina I para cunetas, canales, encauzamientos	m3	670.00	4.00	2,680.00
2.002	507007	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2 (incluye aditivo acelerante 8 horas)	m3	85.00	144.16	12,253.60
2.003	542174	Hormigón ciclópeo 40% piedra 60 % hormigón f'c = 210 Kg/cm2	m3	85.00	106.98	9,093.30
2.004	515063	Tubería PVC para alcantarillado U/E D=650mm serie 5, tipo B, suministro e instalación	m	167.00	79.72	13,313.24
2.005	516041	Tubería de acero corrugado d=1.20m, e=2.00mm, incluye accesorios	m	35.00	265.96	9,308.60
2.006	505017	Relleno compactado con material de sitio	m3	580.00	8.66	5,022.80
2.007	527062	Cuneta y bordillo incorporado de 12x30 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)	m3	500.00	213.00	106,500.00
2.008	542458	Escombrera	m3	30,000.00	0.83	24,900.00
3		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				880,174.29
3.001	505003	Mejoramiento, conformación y compactación con equipo pesado	m3	3,488.94	23.17	80,838.74
3.002	505005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	7,500.51	28.75	215,639.66
3.003	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4,651.91	27.16	126,345.88
3.004	529002	Asfalto MC para imprimación	litro	17,487.78	1.58	27,630.69
3.005	529007	Carpeta asfáltica (e=2") Ho Asf. mezclado en planta, incluye transporte	m2	34,975.56	12.17	425,652.57
3.006	506012	Transporte de material de mejoramiento, base clase II y sub base	m3/km	15,641.36	0.26	4,066.75
4		SEGURIDAD VIAL				80,679.42
4.001	532043	Suministro Cinta Peligro h= 7.5 cm Negro/Amarillo	m	500.00	0.60	300.00
4.002	500086	Guardavía doble, tipo viga metálica	m	350.00	119.46	41,811.00
4.003	531037	Pintura para señalización de vía (CH) espesor 30 cm	m	20,800.00	1.43	29,744.00
4.004	500087	Señales al lado de la carretera	u	80.00	70.46	5,636.80
4.005	500008	Letrero de Información del Proyecto	u	1.00	346.97	346.97
4.006	500089	Delineadores direccionales	u	30.00	57.43	1,722.90
4.007	532041	Suministro Letrero de tránsito (0.45 x 0.45 x 1.8m), Pare, Una Vía, Etc.	u	20.00	18.00	360.00
4.008	532428	Letrero informativo de vías de tool de 2.00 x 1.50 m	u	5.00	151.55	757.75
5		CONTROL AMBIENTAL				5,360.00
5.001	500082	Agua para control de Polvo	lt	5,200.00	0.47	2,444.00
5.002	500083	Charlas de Concienciación	u	10.00	87.60	876.00
5.003	500084	Afiches (informativos)	u	500.00	1.44	720.00
5.004	500085	Comunicados Radiales	min	200.00	6.60	1,320.00
SUBTOTAL						1,523,174.46
IVA						12%
TOTAL						1,705,955.40

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

-)] Las secciones transversales tipo utilizadas, se generaron a partir de un análisis conjuntamente realizado con el Departamento de Planificación del GAD Municipal del Cantón Gualaceo, las cuales garantizan una adecuada circulación de los vehículos a lo largo de los distintos tramos viales.
-)] La implementación del proyecto genera distintos tipos de beneficios en la parroquia como: la reducción de tiempos en el traslado dentro y fuera de la misma, mejorar e implementar los servicios básicos, así como incrementar el número de visitantes a la localidad; lo que en general mejora considerablemente la calidad de vida de sus habitantes.
-)] El estudio de tráfico y los ensayos de suelos nos permitieron realizar el diseño de la estructura de pavimento, lo que evitará daños a lo largo de su vida útil.
-)] Contar con un pavimento flexible facilita el mantenimiento a futuro de la estructura del mismo tanto en la Cabecera Parroquial como en las vías Remigio Crespo – Huinzhun Alto y Remigio Crespo – Gulag Grande.
-)] La carpeta asfáltica garantiza confort y comodidad al usuario que transita por la zona.
-)] En base al levantamiento topográfico se obtuvo los datos necesarios para generar el modelo tridimensional del terreno y tener una idea clara de la topografía de la zona.
-)] El diseño geométrico horizontal, vertical y transversal de los tramos viales se realizó tomando como base las Normas Técnicas del MTOP.

6.2 RECOMENDACIONES

-)] La construcción del proyecto provocará impactos ambientales negativos por lo que se recomienda realizar un estudio de impactos ambientales y un plan de manejo ambiental, el cual se deberá cumplir durante la ejecución de la obra.

-) Realizar un análisis de las redes de agua potable y alcantarillado existentes con la finalidad de evaluar el funcionamiento de las mismas antes de intervenir en la estructura del pavimento.
-) No interrumpir el tráfico vehicular durante la construcción del proyecto, tomar las medidas adecuadas de seguridad para evitar accidentes.
-) Una vez finalizada la construcción del proyecto, tomar en cuenta los tramos críticos mencionados en la tabla # 30 Abscisas Criticas dentro del diseño horizontal, con la finalidad de colocar la señalización necesaria para evitar accidentes.
-) Realizar los estudios de estabilización de taludes en los tramos mencionados en la sección 3.2.5, con el fin de que estén disponibles al momento de ejecutar el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

-) NEVI-12. (2013). Ministerio de transporte y obras públicas Ecuador (vol. 2a). Quito. - Ecuador
-) NEVI-12. (2013). Ministerio de transporte y obras públicas Ecuador (vol. 2b). Quito. - Ecuador
-) NEVI-12. (2013). Ministerio de transporte y obras públicas Ecuador (vol. 6). Quito. - Ecuador
-) Chocontá Rojas. (2004). Diseño geométrico de vías. Bogotá: escuela colombiana de ingeniería.
-) Cárdenas Grisales (2008), Diseño geométrico de carreteras, Bogotá, Colombia
-) Manual de carreteras (diseño geométrico DG_2013), Perú, Lima, Ministerio de Transporte y Comunicación.
-) Alfonso Montejo Fonseca (2002), Ingeniería de Pavimentos para Carretera.
-) Manual práctico de mejoramiento de caminos vecinales y construcción de pequeños puentes” Ing. Eduardo García Trisolini, febrero 2009.
-) Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – sección Suelos y Pavimentos.
-) Manual de Carreteras (Luis Bañón Blázquez).
-) An Introduction to Geotechnical Engineering (Holtz & Kovacs).
-) ASSHTO 93, Diseño de estructuras de pavimento.

ANEXOS

ANEXO A ENSAYOS DE LABORATORIO

Namangoza 1-26 y Buerán.

titaniumroad@yahoo.com



CALICATA 1
SUBCENTRO 2
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Norma: ASTM D 422-63

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Loh, Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749350, 9677583]

Materia: Suelo Natural **Espesor (m):** 2.5

Calicata: 1 **Estrato:** 1

Lugar de Extracción: Subcentro - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca 500.00 gr

Peso de la Muestra Después del Lavado 171.90 gr

Pérdida por Lavado 328.10 gr

Tolerancia 34.380 %

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

AASHTO: A-7-6 **IG:** 8

SUCS: CL

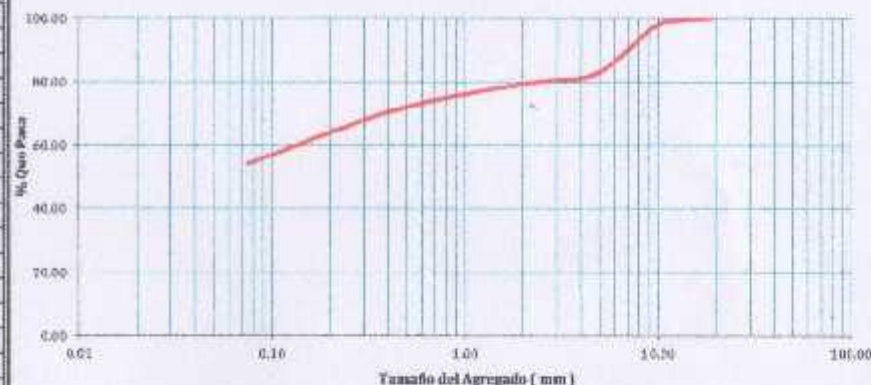
Grava = 17.32

Arena = 28.43

Finos = 54.25

Tamiz	Abertura (mm)	Ret. Parcial (gr)	Ret. Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.00				100.00	
1/2"	12.70		31.00	0.67	99.33	
3/8"	9.53		115.00	2.49	97.51	
Nº4	4.75		799.00	17.32	82.68	
PASA Nº4		3814.00				
Nº10	2.00		19.20	20.50	79.50	
Nº40	0.43		69.90	28.88	71.12	
Nº200	0.08		171.90	45.75	54.25	
PASA 200		5.00				
Total Retenido:						

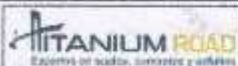
CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESECYT: 1007-14-12H1R18

TITANIUM ROAD



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216

Fecha de Muestreo: 19/01/2017
Muestreado por: Loh. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749360, 9677583]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 1 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Subcentro - Parroquia Remigio Crespo Toral

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
9		40.05	37.97	7.11	6.74	
11		38.98	36.02	7.26	10.29	
						8.52

LÍMITE LÍQUIDO

125	31	16.53	13.22	5.55	43.16	
126	26	18.05	14.30	5.92	44.75	
127	21	15.83	12.77	6.01	45.27	
56	15	19.32	15.07	5.93	46.50	
41	10	19.16	14.91	5.97	47.54	

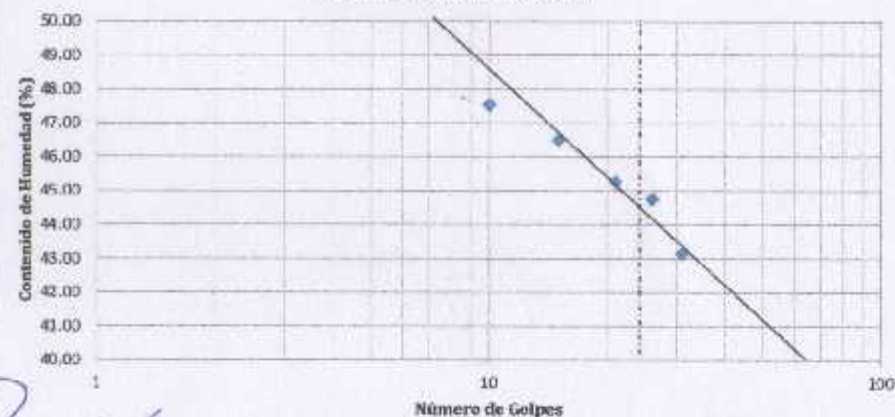
LÍMITE PLÁSTICO

13		6.85	6.61	5.70	26.37	
36		7.03	6.80	5.85	24.21	
						25.29

Límites de Consistencia

		Especificación MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL = 44.47	
Límite Plástico:	LP = 25.29	
Índice de Plasticidad:	IP = 19.18	
Contenido de Humedad:	Wn = 8.52	
Grado de Consistencia:	Kw = 1.87	
Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	

HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1007-14-1281818

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHU ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749360, 9677583]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural **Espesor (m):** 2,5

Calicata: 1 **Estrato:** 1

Lugar de Extracción: Subcentro - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D:	MOLDE #1	Peso	5084	gr
	# Capas / Mol = 5	Volumen	940	cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diámetro	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	200	350	500	600
Peso suelo hum + Molde	7515	7716	7788	7780
Densidad Humeda	1,522	1,736	1,811	1,804
Densidad Seca (Kg/cm³)	1,390	1,503	1,540	1,478

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3	4
Tarro #	29	17	38	34
Peso humedo + tarro	25,87	23,44	24,61	24,82
Peso seco + tarro	24,17	21,91	22,12	22,25
Peso de tarro	6,00	6,00	6,00	5,75
% de Humedad	9,36	9,62	15,45	15,58
% Promedio humedad	9,49	15,51	17,58	22,11

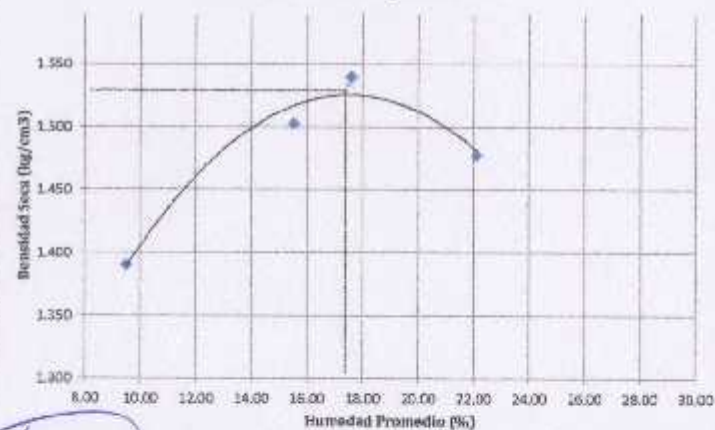
Observaciones:

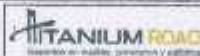
Den. Máxima = 1,530 gr/cc
Hum. Optima = 17,5%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
SEÑAL: 1007-14-1281818

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUIMZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Coordenadas: (749360, 5677583)

Norma: ASTM D1003 - 16

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Loh. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural

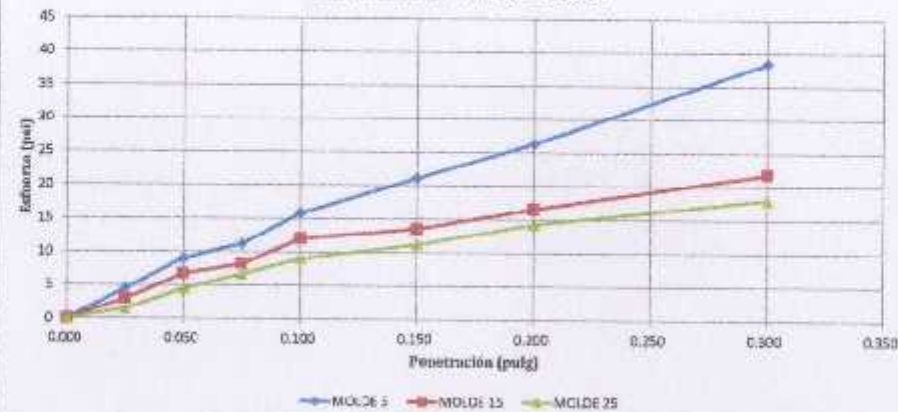
Espesor (m): 2.5

Calicata: 1 Extrator: 1

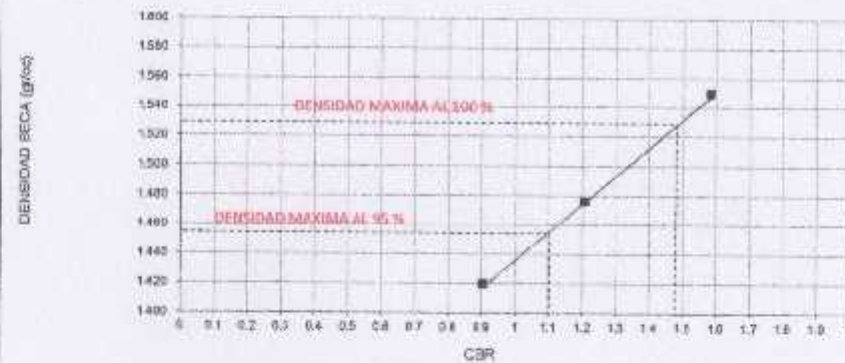
Lugar de Extracción: Subcentro - Parroquia Remigio Crespo Tarma

MOLDE		MOLDE 1				MOLDE 15				MOLDE 25			
N° Grava		5				25				5			
N° Grava + Cara		5				25				5			
Coord. Muestras		ANTES DE INMERSION		DESPUES INMERSION		ANTES DE INMERSION		DESPUES INMERSION		ANTES DE INMERSION		DESPUES INMERSION	
P. Fido + Molde (gr)		12166.60		12151.00		11419.05		12272.80		11477.00		12025.60	
Peso Molde (gr)		7858.00		7816.00		5968.00		5968.00		6047.00		6047.00	
Peso Humedo (gr)		4248.00		4533.00		3141.00		4157.00		3480.00		4072.00	
Vol. Molde (cc)		2350.00		2352.00		2352.00		2312.00		2317.00		2317.00	
Densidad Humeda (ton/cc)		1.85		1.93		1.32		1.81		1.59		1.57	
Tamaño No.		20		30		20		30		20		30	
P. Húmedo + Torno (gr)		22.36		24.64		20.79		21.58		20.57		21.45	
Peso Seco + Torno (gr)		20.64		23.67		17.66		18.74		16.24		17.52	
Peso Torno (gr)		7.45		7.43		5.02		5.01		30.36		7.14	
Peso Agua (gr)		2.36		2.77		3.13		2.84		2.71		3.70	
P. Húmedo Seco		12.25		14.26		12.66		13.73		15.77		14.67	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	
Carga Humedad		10.42%		14.02%		20.74%		21.60%		15.55%		17.56%	

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA DENSIDAD-CBR



ENTRADA	0.1 (%)	0.2 (%)		DENS	0.1	0.2	CBR AL 0.1"
MOLDE 5	15.07	26.30	MOLDE 5	1.349	1.38	1.76	1.30
MOLDE 15	11.06	10.56	MOLDE 15	1.476	1.21	1.11	1.31
MOLDE 25	0.06	14.52	MOLDE 25	1.420	0.95	0.95	0.90

CBR a 0.1" - Para el 100% de la M.D.S. =	1.49
CBR a 0.1" - Para el 95% de la M.D.S. =	1.30

PEPITO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO GARRIGOS
SECCION 1007-14-128-018

TITANIUM ROAD

**CALICATA 2
Y DE LA UNION
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY**





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
 SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
 FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO
 Norma: ASTM D 422-63

Coordenadas: [749282, 9677355]

Fecha de Muestra: 19/01/2017
 Muestreado por: Lab. Pedro Arce
 Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2
 Calicata: 2 Estrato: 1
 Lugar de Extracción: Y La Union - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca	500.60	gr	CLASIFICACION SUELOS AASHTO: A-7-5 IG: 6 SUCS: ML	Grava =	21.74
Peso de la Muestra Después del Lavado	180.40	gr		Arena =	28.24
Pérdida por Lavado	319.60	gr		Finos =	50.02
Tolerancia	36.080	%			

Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10				100.00	
1"	25.40		24.00	0.55	99.45	
3/4"	19.00		60.00	1.57	98.43	
1/2"	12.70		190.00	4.38	95.62	
3/8"	9.53		359.00	8.29	91.71	
Nº4	4.75		942.00	21.74	78.26	
PASA Nº4		3391.00				
Nº10	2.00		30.80	26.56	73.44	
Nº40	0.43		89.20	35.55	64.45	
Nº200	0.08		180.40	49.98	50.02	
PASA 200		4.20				
Total Retenido:						

CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESETI: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD
LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216
Fecha de Muestreo: 19/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749282, 9677355]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2
Calicata: 2 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y La Union - Parroquia Remigio Crespo Total

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
1		27.73	22.9	7.00	30.38	
6		26.38	22.03	7.25	29.43	
						29.90

LÍMITE LÍQUIDO

112	31	16.27	13	5.57	44.01	
57	25	15.39	12.42	5.89	45.48	
51	19	18.28	14.39	6.03	46.53	
116	13	17.25	13.59	5.96	47.97	
115	7	21.22	16.23	5.96	48.59	

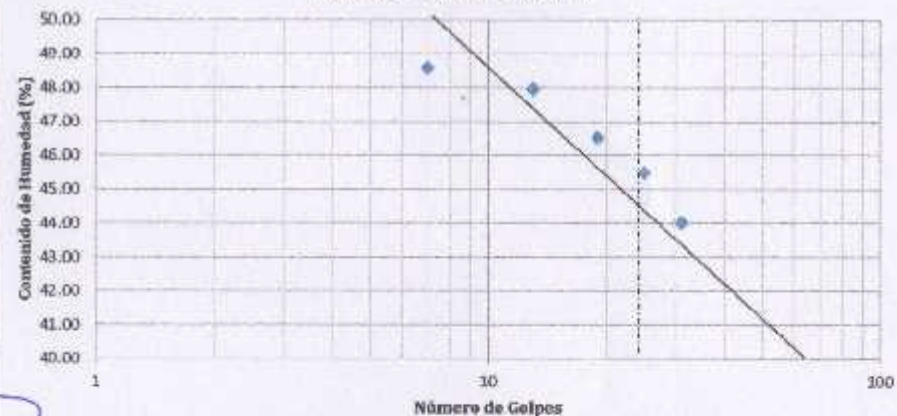
LÍMITE PLÁSTICO

59		7.26	6.99	6.11	30.68	
54		7.2	6.90	5.89	29.70	
						30.19

Límites de Consistencia

		Especificación
		MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL =	45.33
Límite Plástico:	LP =	30.19
Índice de Plasticidad:	IP =	15.14
Contenido de Humedad:	Wn =	29.90
Grado de Consistencia:	Kw =	1.02
Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	

HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SEYESCYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CARRETERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHU ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Guayaquil.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749282, 9077355]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017
 Muestreado por: Lab. Pedro Arce
 Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2
 Calicata: 2 Estrato: 1
 Lugar de Extracción: Y La Unión - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE #1	Peso	17007 gr
	# Copas / Mol = 5	Volumen	2132 cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Copa = 56	Diámetro	6 pulg.

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	400	700	900	1100
Peso suelo hum + Molde	20773	21164	21256	20120
Densidad Humeda	1.766	1.950	1.993	1.460
Densidad Seca (Kg/cm³)	1.537	1.632	1.632	1.172

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3	4
Tarro #	13	14	15	16
Peso humedo + tarro	24.29	28.25	28.70	26.61
Peso seco + tarro	21.96	25.27	22.48	21.86
Peso de tarro	5.73	5.97	6.09	6.07
% de Humedad	14.36	15.44	19.65	19.32
% Promedio humedad	14.90	19.48	22.12	24.61

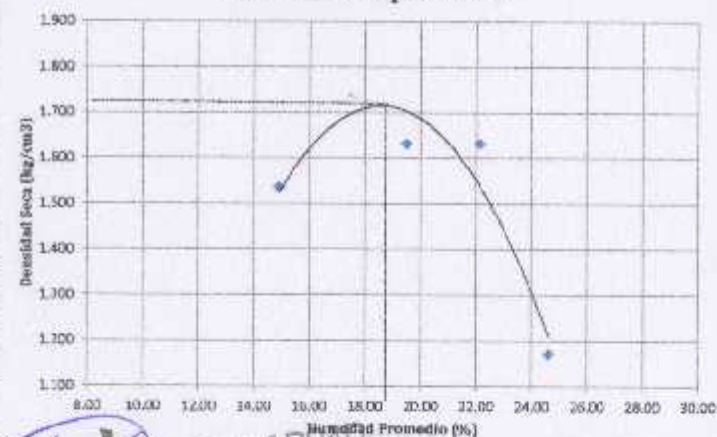
Observaciones:

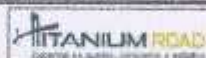
Den. Máxima = 1.720 gr/cm³
 Hum. Optima = 21.5%

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
 SENESCYT: 1007-14-1281818

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo

Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Coordenadas: [749202, 9677355]

Norma: ASTM D1863 - 16

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Materia: Suelo Natural **Espesor (m):** 2

Muestreado por: Loh. Pedro Arce

Calicata: 2 **Extrato:** 1

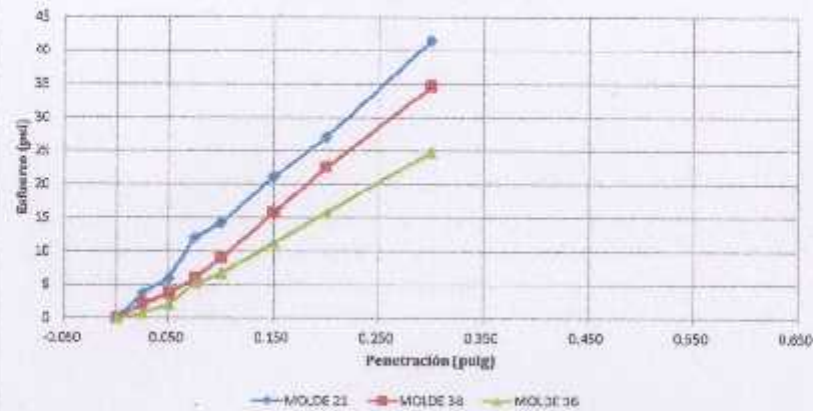
Revisado por: Ing. Flavio Albarrao

Lugar de Extracción: Y la Unión - Parroquia Remigio Crespo Total

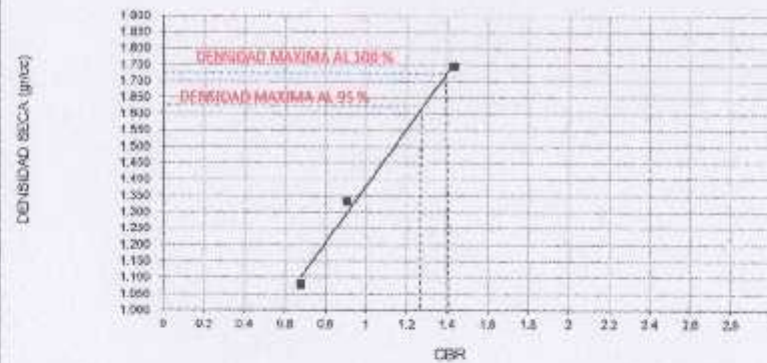
MOLDE		MOLDE 21				MOLDE 38				MOLDE 36			
N° Capas		1				1				5			
N° Capas en CBR		20				20				10			
Cond. Muestra		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES	
P. Húmeda + Molde (gr)		13853.00		13513.00		11669.00		12272.00		11477.00		12850.00	
Peso Molde (gr)		7256.00		7256.00		7981.00		7981.00		8541.00		8541.00	
Peso Húmedo (gr)		4797.00		5257.00		3678.00		4291.00		2936.00		3818.00	
Vol. Molde (cc)		2297.00		2297.00		2521.00		2373.00		2313.00		2313.00	
Densidad (gr/cc)		2.09		2.31		2.29		1.85		1.27		1.62	
Vacío No		30		32		41		49		4		16	
P. Húmedo + Vacío (gr)		25.46		25.25		30.92		49.62		50.53		50.00	
Peso Seco + Vacío (gr)		19.51		19.38		47.52		47.62		47.10		47.27	
Peso Yerno (gr)		6.11		6.05		10.74		10.66		11.18		10.70	
Peso Agua (gr)		1.45		1.09		3.40		2.87		2.93		2.49	
P. Muestra Seca		12.80		12.47		17.79		15.49		16.44		16.25	
Carg. Humedad		20.50%		20.71%		19.12%		18.57%		17.70%		17.53%	
SOLUCIÓN PUNTO		29.85%		24.12%		HUMED.		24.06%		17.62%		21.64%	
SOLUCIÓN SCA		1.745		1.774		1.428		1.278		1.879		1.350	
PRUEBA DE HINCHAMIENTO													
TIEMPO		MOLDE 21				MOLDE 38				MOLDE 36			
ACUMULADO		h = 117.93				h = 117.93				h = 117.93			
(Min)		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Min)		(mm)		(%)		(mm)		(%)		(mm)		(%)	
0		0.000		0.00		0.000		0.00		0.000		0.00	
25		95.000		95.00		125.000		125.00		105.000		105.00	
40		321.000		321.00		368.000		368.00		425.000		425.00	
72		312.000		312.00		354.000		354.00		325.000		325.00	
PRUEBA DE PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN		MOLDE 21				MOLDE 38				MOLDE 36			
(mm)		CARGA (DN)		ESFUERZO (psi)		CARGA (DN)		ESFUERZO (psi)		CARGA (DN)		ESFUERZO (psi)	
(mm)		(mm)		(mm)		(mm)		(mm)		(mm)		(mm)	
0.00		0.000		0		0		0		0		0	
0.04		0.025		11		7		2.26		0.01		2	
1.27		0.250		13.98		6.02		0.05		0.03		7	
1.91		0.075		35.97		13.06		0.08		0.07		16	
2.54		0.100		62.71		19.33		0.12		0.09		29	
3.81		0.150		62.95		21.36		0.21		0.15		31	
5.08		0.200		66.98		27.33		0.30		0.21		47	
7.62		0.300		173.64		41.48		0.45		0.33		74	

TITANILUM ROAD

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA: DENSIDAD-CBR



FENTAC	0.1 (%)	0.2 (%)		DRSS	1.1	0.2	CBR AL 0.1*
MOLDE 21	14.32	27.13	MOLDE 21	1.745	1.62	1.81	1.62
MOLDE 38	9.04	22.61	MOLDE 38	1.332	0.90	1.51	0.90
MOLDE 36	6.79	15.87	MOLDE 36	1.079	0.68	1.06	0.68

CBR al 0.1* - Para el 100% de la M.D.S. = 1.40
 C.B.R. al 0.1* - Para el 95% de la M.D.S. = 1.25

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
SENERGIA 1007-14-1281818

CALICATA 3
CAMINO ANTIGUO
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualacén.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD
LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4318
Fecha de Muestreo: 1/16/2017
Muestreado por: Lata Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749051, 9677460]

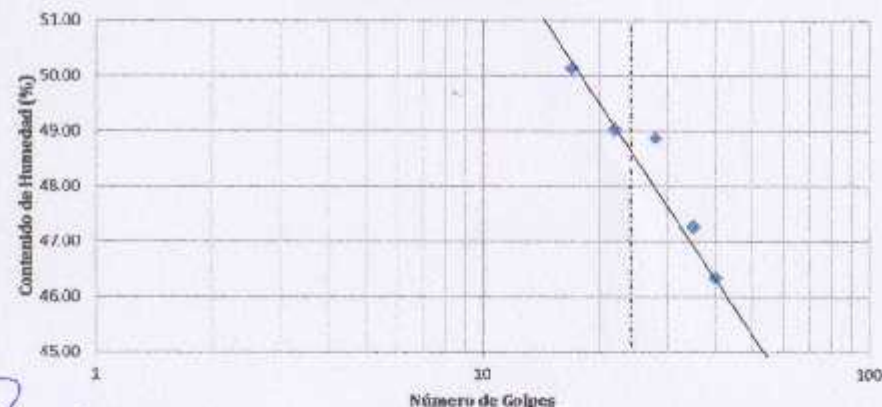
Material: Suelo Natural Espesor (m): 3
Calicata: 3 Estrato: 1
Lugar de Extracción: Camino Antiguo - Parroquia Remigio Crespo Total

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
5		27.12	21.81	7.04	35.95	
9		28.69	22.76	7.03	37.70	
						36.82
LÍMITE LÍQUIDO						
34	40	16.92	13.37	5.71	46.34	
85	35	16.95	13.40	5.89	47.27	
38	28	15.89	12.65	6.02	48.87	
92	22	22.36	17	6.07	49.04	
100	17	21.05	16.01	5.96	50.15	
LÍMITE PLÁSTICO						
17		6.88	6.79	6.06	25.71	
29		7.4	7.09	5.99	28.18	
						26.95

Límites de Consistencia			Especificación
			MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL =	48.69	
Límite Plástico:	LP =	26.95	
Índice de Plasticidad:	IP =	21.73	
Contenido de Humedad:	Wn =	36.82	
Grado de Consistencia:	Rw =	0.55	
Grado de Consistencia:	Suele		

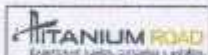
HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1607-14-1201818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - CAD Municipal de Guayaquil.

Ensayo: PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749151, 9677460]

Fecha de Muestreo: 1/16/2017
Muestreado por: Lda. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 3
Calicata: 3 Estrato: 1
Lugar de Extracción: Camino Antiquo - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE # 1	Peso	17007 gr
	# Capas / Mol = 5	Volumen	2132 cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diametro	6 pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	700	1000	1300	1600
Peso suelo hum + Molde	20415	20697	20847	20765
Densidad Húmeda	1.598	1.731	1.801	1.763
Densidad Seca (Kg/cm ³)	1.325	1.398	1.424	1.363

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3	4
Tarro #	32	33	48	42
Peso húmedo + tarro	32.34	32.46	47.71	29.24
Peso seco + tarro	27.8	27.85	40.01	23.96
Peso de tarro	5.91	6.08	7.05	5.32
% de Humedad	26.74	26.62	24.36	29.77
% Promedio humedad	26.68	23.85	26.48	29.78

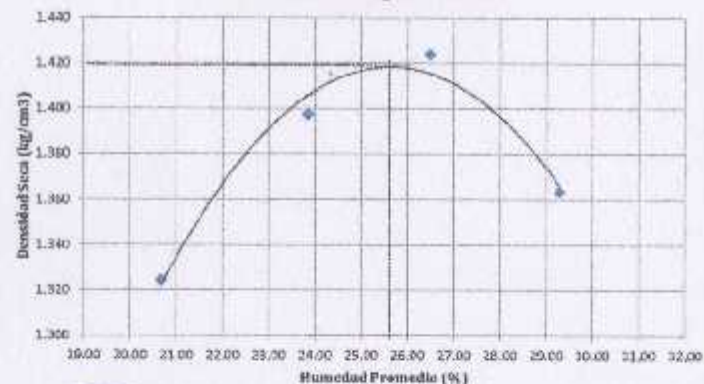
Observaciones:

Den. Máxima = 1.430 gr/cm³
Hum. Óptima = 25.5%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
GENESCYT: 1007-14-1201818

Curva de Compactación

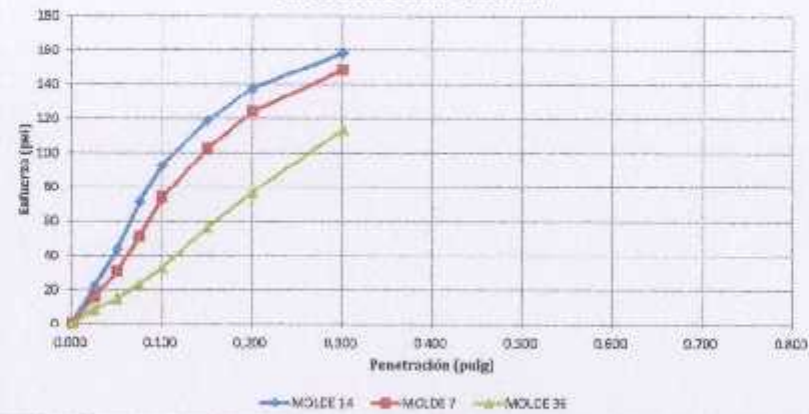




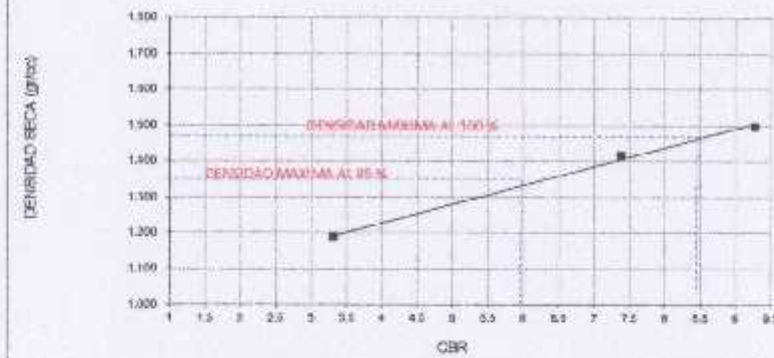
PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO													
SOLICITA: VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.													
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca													
PISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.													
Grupo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)						Coordenadas: (744051, 9577450)							
Norma: ASTM D1067 - 16													
Fecha de Muestreo: 1/16/2017						Material: Suelo Natural			Espesor (m): 3				
Muestreado por: Ing. Pedro Acea						Calicata: 3			Retrato: 1				
Revisado por: Ing. Fabio Alvarado						Lugar de Extracción: Camino Antiquo - Parroquia Remigio Crespo Total							
MOLDE		MOLDE 14				MOLDE 7				MOLDE 36			
Nº Cuen		5				5				6			
Muestra y Cuen		50				25				10			
Cond. Muestra		ANTES DE REMIGIO		DESPUES		ANTES DE REMIGIO		DESPUES		ANTES DE REMIGIO			
P. Hielo + Muestra (gr)		11265.00		11971.00		10754.00		10754.00		10019.00			
Peso Molde (gr)		7920.00		7920.00		5241.00		5241.00		7520.00			
Peso Hielo (gr)		4345.00		4051.00		4015.00		4015.00		3099.00			
Peso Molde (gr)		2321.00		2321.00		2318.00		2318.00		2323.00			
Gravidad Hielo (gr)		1.27		1.13		1.73		1.95		1.42			
Tacto No.		20	36	60	21	40	43	10	22	12	30		
P. Hielo + Tacto (gr)		40.10	35.40	25.21	21.34	75.71	71.21	26.95	27.56	25.37	25.43		
Peso Suelo + Tacto (gr)		63.29	31.91	17.00	13.09	65.00	61.00	71.21	70.21	71.21	65.23		
Peso Tacto (gr)		5.96	5.50	6.97	5.52	16.04	16.71	15.75	15.93	15.76	15.00		
Peso Agua (gr)		6.88	6.49	3.23	5.54	10.71	10.21	11.74	11.36	11.26	10.66		
P. Muestra Suelo		27.28	26.01	11.11	12.19	49.06	45.37	57.45	56.20	57.45	49.43		
Cond. Humedad		25.19%	24.95%	29.07%	20.50%	21.87%	22.50%	23.02%	22.91%	20.64%	18.18%		
Gravidad Suelo		25.02%	24.97%	29.07%	20.50%	21.87%	22.50%	23.02%	22.91%	20.64%	18.18%		
Gravidad Suelo		1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897		
ENSAYO DE SINDICAMENTO													
TIEMPO ACUMULADO		MOLDE 14				MOLDE 7				MOLDE 36			
		S = 127.50				S = 117.50				S = 117.50			
		LECTURA		RENCIAMIENTO		LECTURA		RENCIAMIENTO		LECTURA			
		DEFORM.		(%)		DEFORM.		(%)		DEFORM.			
0		0.000		0.00		0.000		0.00		0.000			
24		14.000		11.00		14.000		11.00		14.000			
48		27.000		21.60		27.000		21.60		27.000			
72		40.000		32.00		40.000		32.00		40.000			
ENSAYO CARGA - PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE 14				MOLDE 7				MOLDE 36			
(mm)		CARGA (kg)		ESPESOR (mm)		CARGA (kg)		ESPESOR (mm)		CARGA (kg)			
0.00		0		0		0		0		0			
0.04		0.025		0.25		0.21		0.21		0.21			
1.27		0.050		0.50		0.41		0.41		0.41			
1.91		0.075		0.75		0.60		0.60		0.60			
2.54		0.100		1.00		0.80		0.80		0.80			
3.81		0.150		1.50		1.20		1.20		1.20			
5.08		0.200		2.00		1.60		1.60		1.60			
6.35		0.300		3.00		2.40		2.40		2.40			

TITANILUM ROAD

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA: DENSIDAD-CBR



PENTEC.	0.1 (")	1.2 (")		DENS.	0.1	0.2	CBR al 0.1"
MOLDE 14	92.70	127.81	MOLDE 14	1.492	9.27	9.19	9.27
MOLDE 7	73.96	124.35	MOLDE 7	1.477	7.39	8.29	7.39
MOLDE 36	33.16	76.67	MOLDE 36	1.188	3.32	5.12	3.32

CBR al 0.1" = Para el 100% de la M.D.S. = 8.40
 CBR al 0.1" = Para el 95% de la M.D.S. = 5.90

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. FAYO ALBARRACIN
 SENESECTE 1007-14-1281818

TITANIUM ROAD



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Norma: ASTM D 422-63

Fecha de Muestreo: 1/16/2017

Muestreado por: Loh. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749051, 9677460]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 3

Calicata: 3 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Camino Antiguo - Parroquia Remigio Crespo Toral

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso inicial de la muestra seca 500.00 gr

Peso de la muestra después del lavado 322.30 gr

Pérdida por lavado 177.70 gr

Tolerancia 64.460 %

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

AASHTO = A-2-7 IG = 2

SUCS = SC

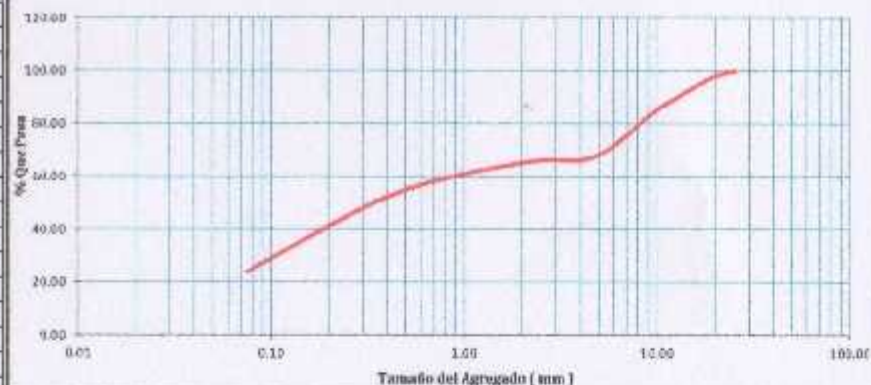
Grava = 32.45

Arena = 43.55

Finos = 24.01

Tamiz	Abertura (mm)	Ret. Parcial (gr)	Ret. Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40				100.00	
3/4"	19.00		64.00	2.43	97.57	
1/2"	12.70		264.00	10.04	89.95	
3/8"	9.53		409.00	15.55	84.44	
Nº4	4.75		853.00	32.45	67.55	
PASA Nº4		1776.00				
Nº10	2.00		17.80	34.85	65.15	
Nº40	0.43		107.10	46.92	53.08	
Nº200	0.08		322.30	75.99	24.01	
PASA 200		12.90				
Total Retenido:						

CURVA GRANULOMÉTRICA



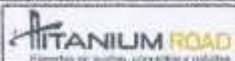
PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCOT-1007-14-1281818

**CALICATA 4
Y GULAG HUINZHUN
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY**





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Norma: ASTM D 422-63

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749687, 9677057]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 4 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y Gulag Huinzhun - Parroquia Remigio Crespo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso inicial de la Muestra Seca 500.00 gr

Peso de la Muestra Después del Lavado 433.00 gr

Pérdida por Lavado 67.00 gr

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

AASHTO: A-1-a IG: 0

SUCS: GP

Grava = 67.68

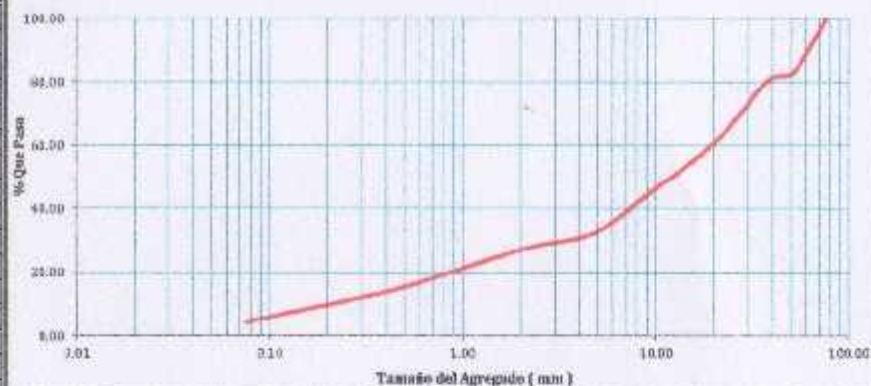
Arena = 27.99

Finos = 4.33

Tolerancia 86.600 %

Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.)	% Que Pasa (%)	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60				
3"	76.20			100.00	
2 1/2"	63.50		469.00	93.80	
2"	50.80		963.00	19.26	
1 1/2"	38.10		1103.00	19.41	
1"	25.40		1842.00	32.41	
3/4"	19.00		2295.00	40.38	
1/2"	12.70		2792.00	49.12	
3/8"	9.53		3090.00	54.36	
Nº4	4.75		3817.00	67.68	
PASA Nº4		1837.00			
Nº10	2.00		83.20	72.87	
Nº40	0.43		277.10	85.59	
Nº200	0.08		433.00	95.67	
PASA 200		6.60			
Total Retenido:					

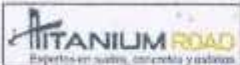
CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA



ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SEN-SCYT, 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216

Fecha de Muestreo: 19/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749687, 9677057]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5
Calicata: 4 Estrato: 1
Lugar de Extracción: Y Gulag Huinzhun - Parroquia Remigio Crespo

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
3		35.74	30.88	7.07	20.41	
8		36.14	30.76	7.17	22.81	
						21.61

LÍMITE LÍQUIDO

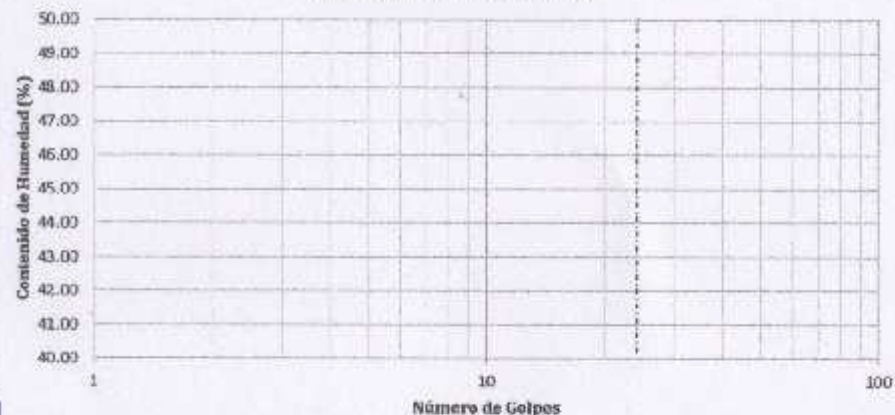
LÍMITE PLÁSTICO

						NP

Límites de Consistencia

		Especificación MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL =	
Límite Plástico:	LP =	NP
Índice de Plasticidad:	IP =	
Contenido de Humedad:	W _n =	21.61
Grado de Consistencia:	K _w =	
Grado de Consistencia:	Consistencia Líquida	

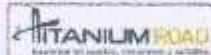
HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SE-RECYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749687, 9577057]

Fecha de Muestra: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Alfarache

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 4 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y Gulag Huinzun - Parroquia Remigio Crespo

METODO D.	MOLDE #1	Peso	17067 gr
	# Capas / Molde = 5	Volumen	2132 cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diámetro	5 pulg.

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	900	700	900	1100
Peso suelo hum. + Molde	20757	21039	21109	21230
Densidad Humeda	1.759	1.891	2.018	1.991
Densidad Seca (Kg/cm ³)	1.637	1.713	1.750	1.674

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	3	2	12	3	4	4	61
Tarro #	1	3	9	12	5	4	73	61
Peso humedo + tarro	33.96	34.59	28.41	28.19	31.76	29.46	48.93	48.20
Peso seco + tarro	32	32.78	26.45	26.15	28.47	26.51	46.01	45.45
Peso de tarro	7.03	7.09	7.11	7.08	7.27	6.96	29.77	30.71
% de Humedad	7.8%	7.65	10.13	10.70	15.52	15.09	17.98	18.66
% Promedio humedad	7.44		10.42		15.30		18.32	

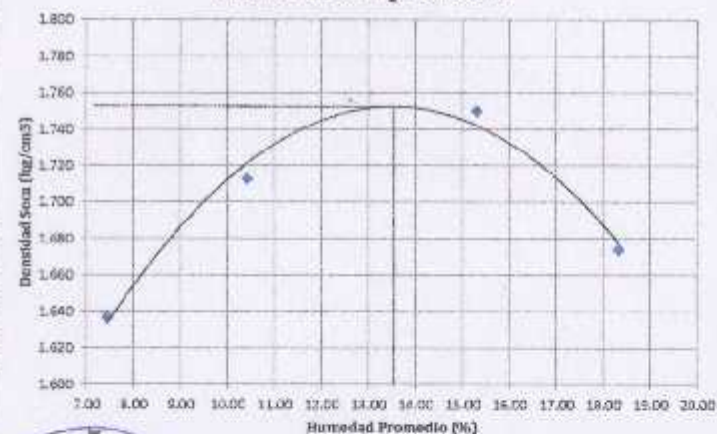
Observaciones:

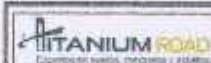
Den. Máxima = 1.760 gr/cm³
Hum. Optima = 15.5%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALFARACHE
SENECYT: 1007-14-1281018

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARRIQUAT REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Coordenadas: { 749607, 9677057 }

Norma: ASTM D1067 - 16

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Materiales: Suelo Natural **Espesor (m):** 2.5

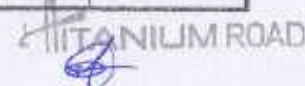
Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Calicata: 6 **Estrato:** 1

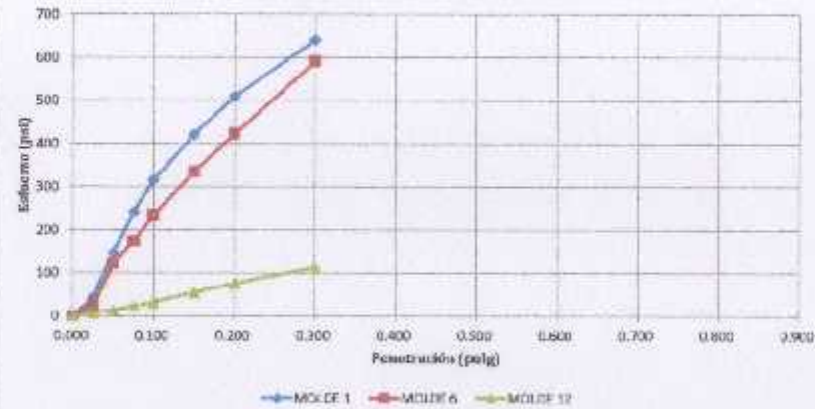
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Lugar de Extracción: Y Colog Huizhuas - Parroquia Remigio Crespo

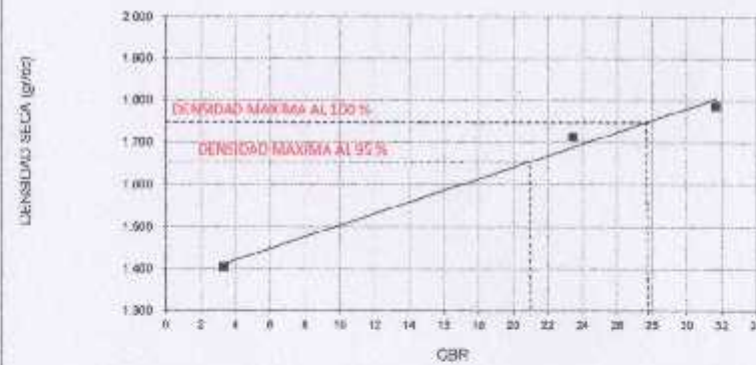
MOLDE	MOLDE 1				MOLDE 6				MOLDE 12			
	5				25				10			
N° Capa	54				25				10			
N° Vías a Cruz	54				25				10			
Cant. Muestra	ANTES DE REMOJO				ANTES DE REMOJO				ANTES DE REMOJO			
P. Húm. - Meda (gr)	11924.00				12976.04				12672.00			
Peso Molde (gr)	7050.00				8541.00				7813.00			
Peso Húmedo (gr)	4874.00				4435.00				4642.00			
Vol. Molde (cc)	2310.00				2310.00				2323.00			
Densidad (kg/m³)	2.12				1.92				2.00			
Tiempo	27	19	27	19	11	47	29	29	25	41	41	35
P. Húmedo - Tierra (gr)	24.13	26.43	26.60	26.48	55.62	67.40	86.54	85.09	73.46	70.55	79.48	82.92
Peso Seco - Tierra (gr)	21.76	23.40	19.40	19.41	48.42	63.97	80.58	79.32	67.39	71.44	75.08	76.81
Peso Tierra (gr)	5.87	3.97	6.09	5.92	13.88	15.27	20.14	19.23	15.53	15.57	20.54	20.61
Peso Agua (gr)	2.57	2.80	2.20	3.27	5.60	5.43	5.76	5.77	6.67	6.39	6.38	6.79
P. Muestra Seca	13.89	17.43	12.81	17.49	47.54	46.20	45.44	46.11	51.86	56.49	52.54	55.73
Cant. Agua (cc)	16.17%	16.05%	17.07%	17.53%	11.78%	11.75%	12.69%	12.53%	12.03%	11.49%	12.14%	11.62%
Contracción (%)	16.17%		17.07%		11.77%		12.69%		12.03%		11.49%	
Contracción (%)	1.78%		1.82%		1.71%		1.71%		1.48%		1.42%	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO												
TIEMPO ACUMULADO	MOLDE 1				MOLDE 6				MOLDE 12			
	h = 117.93				h = 117.93				h = 117.93			
(Min)	(Min)	LECTURA	DEFORM.	(%)	LECTURA	DEFORM.	(%)	LECTURA	DEFORM.	(%)	LECTURA	DEFORM.
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
24	1	5.000	3.000	2.54	6.000	6.000	3.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
48	2	9.000	0.000	7.63	15.000	15.000	12.72	20.000	20.000	22.03	20.000	22.03
72	3	15.000	15.000	12.21	21.000	21.000	26.29	31.000	31.000	26.29	31.000	26.29
PRUEBA CARGA - PENETRACIÓN												
PENETRACIÓN	MOLDE 1				MOLDE 6				MOLDE 12			
	(mm)	(mm)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (kg)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (kg)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (kg)	ESFUERZO (kg)
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.64	0.025	6.59	131	44.46	0.35	74	26.78	0.11	25	0.29	0.29	0.29
1.27	0.050	1.95	438.38	346.96	1.63	366	122.54	0.20	45	15.57	15.57	15.57
1.91	0.075	1.21	721.64	241.02	2.32	522	174.94	0.31	78	22.36	22.36	22.36
2.54	0.100	4.20	944.30	318.03	3.11	699	231.18	0.44	98	35.16	35.16	35.16
3.81	0.150	3.60	1258.93	422.03	4.46	1043	336.12	0.75	169	56.42	56.42	56.42
5.08	0.200	6.77	1871.96	510.27	5.63	1246	424.30	1.10	229	76.87	76.87	76.87
7.62	0.300	4.30	2910.00	840.39	7.80	1748	591.30	1.71	329	110.81	110.81	110.81



Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA DENSIDAD-CBR



PENTR.	0.1"	0.2"		DENS	0.1	CBR AL 0.1"
MOLD 1	27.653	510.21	MOLD 1	1.706	31.65	31.65
MOLD 6	214.38	829.38	MOLD 6	1.715	23.44	23.44
MOLD 12	33.16	76.87	MOLD 12	1.404	3.12	3.12

CBR a 0.1" - Para el 100% de la M.D.S. = 27.90
 CBR a 0.1" - Para el 95% de la M.D.S. = 21.01

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. FLAVIO M. BARRACIN
 INGENIERO CIVIL

FLAVIO M. BARRACIN

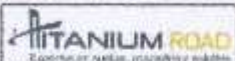
Namangoza 1-26 y Buerán.

titaniumroad@yahoo.com

 **TITANIUM ROAD**
Expertos en suelos, concretos y asfaltos.

CALICATA 5
Y GULAG HUINZHUN VIA GULAG
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaquío.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Norma: ASTM D 422-63

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [749935, 9676661]

Material: Suelo Natural Espesor (cm): 3

Calicata: 5 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y Gulag Huinzhun, via Gulag - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca 500.00 gr

Peso de la Muestra Después del Lavado 256.10 gr

Perdida por Lavado 243.90 gr

Tolerancia 51.228 %

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

AASHTO: A-7-5 IG: 3

SUCS: SM

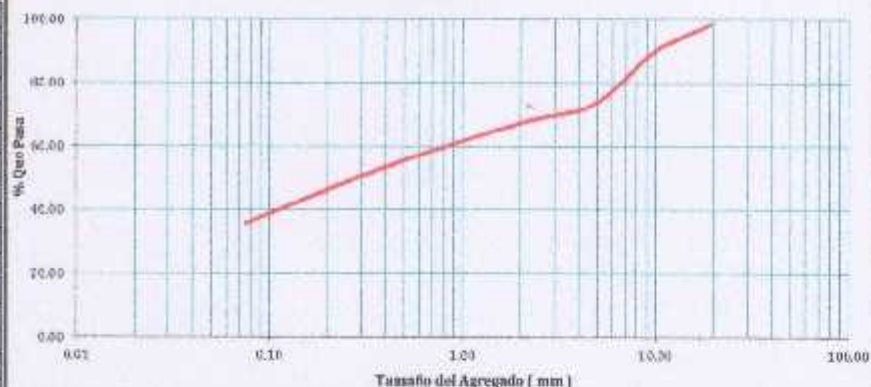
Grava = 26.66

Arena = 37.57

Finos = 35.78

Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
			(gr.)	(%)		
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50				100.00	
2"	50.80				100.00	
1 1/2"	38.10				100.00	
1"	25.40			0.00	100.00	
3/4"	19.00		71.00	1.59	98.41	
1/2"	12.70		290.00	6.51	93.49	
3/8"	9.53		473.00	10.62	89.38	
Nº4	4.75		1187.00	26.66	73.34	
PASA Nº4		3266.00				
Nº10	2.00		39.60	32.47	67.53	
Nº40	0.43		130.70	45.83	54.17	
Nº200	0.08		256.10	64.22	35.78	
PASA 200		10.10				
Total Retenido:						

CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENER 11-1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Norma: ASTM D 4318

HUMEDAD

LÍMITE PLÁSTICO

Norma: ASTM D 4319

Norma: ASTM D 2216

Coordenadas: [749935, 9676661]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (cm): 3

Calicata: 5 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y Gulag Huinzhun, via Gulag - Parroquia Remigio Crespo Total

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
10		35.02	30.13	7.07	21.21	
11		30.84	26.83	7.28	20.51	
						20.86

LÍMITE LÍQUIDO

42	31	15.76	12.33	5.60	50.97	
45	25	14.45	11.52	5.87	51.86	
105	20	15.95	12.55	6.04	52.23	
106	15	22.66	16.85	6.01	53.60	
107	9	21.85	16.25	5.98	54.53	

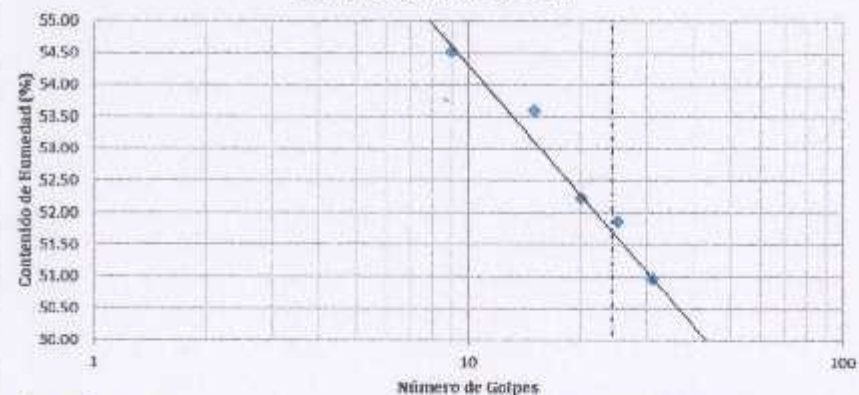
LÍMITE PLÁSTICO

48		7.22	6.88	5.83	32.38	
33		7.18	6.90	6.01	31.46	
						31.92

Limites de Consistencia

		Especificación MOP-001-P-2002
Límite Líquido:	LL =	51.74
Límite Plástico:	LP =	31.92
Índice de Plasticidad:	IP =	19.82
Contenido de Humedad:	Wn =	20.86
Grado de Consistencia:	Kw =	1.56
Grado de Consistencia:	Medja Dura, Sólida	

HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUICHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaquitos.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749935, 9676661]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (cm): 3

Cáticata: 5 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Y Gulag Huinchun, via Gulag - Parrquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE # 1	Peso	6054	gr
	# Calpes / Mol = 5	Volumen	909	cc
PROCTOR MODIFICADO	# Calpes / Capa = 56	Diámetro	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	200	350	480	580
Peso suelo hum + Molde	7528	7807	7875	7890
Densidad Humeda	1.538	1.835	1.907	1.881
Densidad Seca (Kg/cm ³)	1.372	1.543	1.557	1.502

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3	4
Tarro #	31	31	7	2
Peso humedo + tarro	32.14	30.80	31.97	32.38
Peso seco + tarro	29.44	28.27	27.87	28.50
Peso de tarro	7.29	7.07	6.95	7.29
% de Humedad	12.19	11.93	19.60	18.29
% Promedio humedad	12.06	18.95	22.52	25.21

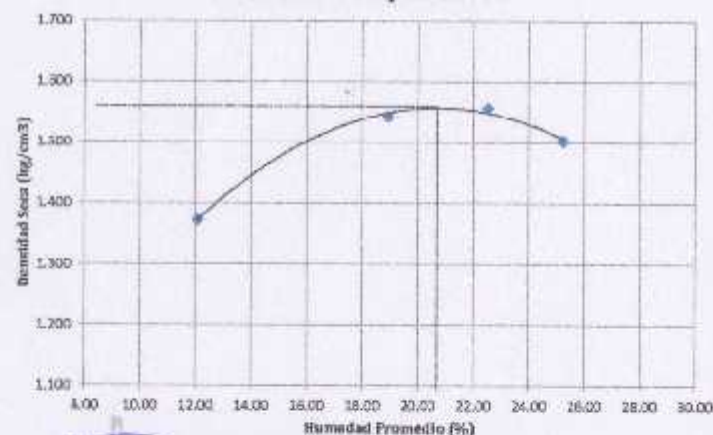
Observaciones:

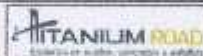
Den. Máxima = 1.870 gr/cm³
Hum. Optima = 21.5%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
SINESCYT: 1007-14-1281818

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Coordenadas: {749035, 967661}

Norma: ASTM D1557 - 16

Fecha de Muestreo: 19/07/2019

Materiales: Suelo Natural **Espesor (cm):** 1

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

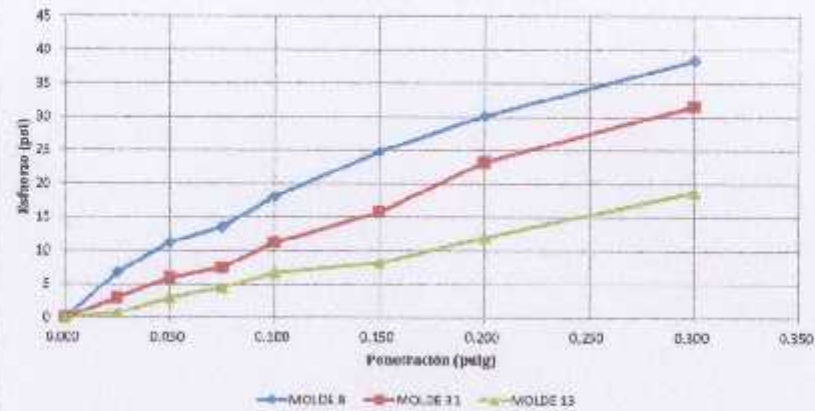
Calicata: 5 **Batrido:** 1

Revisado por: Ing. Flavio Albarrado

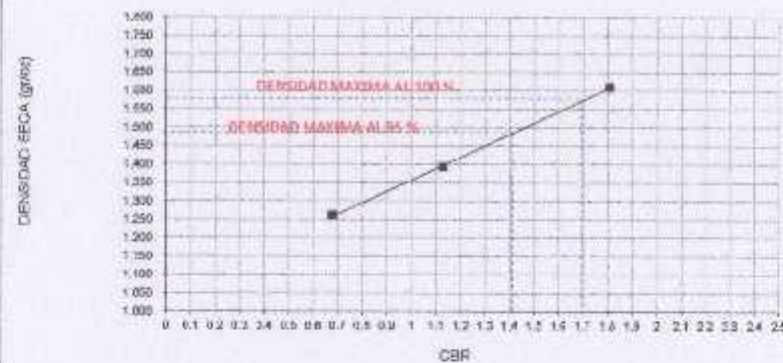
Lugar de Extracción: Y Cajag Huinzun, uta Gulag - Parroquia Remigio Crespo Tumb

MOLDE		MOLDE 8				MOLDE 31				MOLDE 13			
Nº Capa		E				5				5			
Nº (DIA) (GOL)		DI				26				12			
Cond. Mostrita		ANTES DE BOMBO		DESPUES		ANTES DE BOMBO		DESPUES		ANTES DE BOMBO		DESPUES	
P. Húm. - Molde (gr)		11974.01		12207.00		13217.08		13255.00		13142.06		13181.40	
Peso Molde (gr)		7200.00		7200.00		9355.00		9355.00		7550.00		7550.00	
Peso Bómbido (gr)		4774.00		5127.00		3067.00		2905.00		3581.00		3632.00	
Vol. Molde (cc)		235.00		235.00		231.800		231.800		2321.00		2325.00	
Densidad (g/cc)		2.55		2.14		1.67		1.68		1.54		1.57	
Yuma No		22		33		46		59		72		85	
P. Húmida + Yuma (gr)		93.79		64.35		18.30		20.92		50.29		94.68	
Peso Seco + Yuma (gr)		87.87		56.22		15.64		17.29		30.46		79.32	
Peso Yuma (gr)		1.87		5.93		6.23		6.54		5.77		15.45	
Peso Agua (gr)		11.92		6.13		2.46		3.83		10.34		16.17	
P. Vacío Seco		36.00		30.29		9.39		10.65		41.71		69.61	
Conf. Humedad		32.12%		20.26%		25.20%		26.57%		19.75%		22.71%	
Conf. Humedad		26.18%		26.37%		19.73%		19.94%		22.38%		22.77%	
DENSIDAD SECA		1.618		1.691		1.203		1.445		1.860		1.901	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO													
TIEMPO		MOLDE 8		h = 117.93		MOLDE 31		h = 117.93		MOLDE 13		h = 117.93	
ACUMULADO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(dia)	(dia)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
24	1	71.000	75.000	63.60	95.000	95.000	80.56	101.000	101.000	85.64	85.64	101.000	85.64
48	2	151.000	154.000	126.29	176.000	174.000	147.53	184.000	184.000	156.62	156.62	422.000	343.36
72	3	301.000	301.000	229.67	301.000	301.000	235.43	312.000	422.000	343.36	343.36	422.000	343.36
ENSAYO CARGA - PENETRACION													
PENETRACION		MOLDE 8		MOLDE 31		MOLDE 13		MOLDE 13		MOLDE 13		MOLDE 13	
(mm)	(mm)	CARGA (KN)	CARGA (KN)	ESFUERZO (kgf)	CARGA (KN)	CARGA (KN)	ESFUERZO (kgf)	CARGA (KN)	CARGA (KN)	ESFUERZO (kgf)	CARGA (KN)	CARGA (KN)	ESFUERZO (kgf)
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.64	0.025	0.09	36	6.78	0.01	9	3.63	0.01	2	0.79	0.01	2	0.79
1.27	0.054	0.15	53.12	11.36	0.08	18	6.03	0.04	9	3.63	0.04	9	3.63
1.91	0.075	0.18	60.47	13.77	0.10	22	7.54	0.06	13	4.52	0.06	13	4.52
2.54	0.109	0.24	83.92	18.87	0.10	34	11.20	0.09	20	8.98	0.09	20	8.98
3.18	0.163	0.33	114.10	26.67	0.21	47	19.83	0.11	35	15.80	0.11	35	15.80
3.82	0.208	0.40	140.92	36.21	0.31	74	23.56	0.16	36	16.26	0.16	36	16.26
4.46	0.301	0.51	174.05	46.44	0.42	91	31.65	0.25	56	24.84	0.25	56	24.84

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA: DENSIDAD-CBR



PENTON	0.1"	0.1"		DENS	0.1		CBR
MOLDE 8	13.89	36.13	MOLDE 8	1.510	1.81		1.81
MOLDE 31	11.30	25.36	MOLDE 31	1.392	1.13		1.13
MOLDE 13	6.78	17.06	MOLDE 13	1.292	0.58		0.58

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. =	1.70
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. =	1.40

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
SENESCYT: 1007-14-12R1818

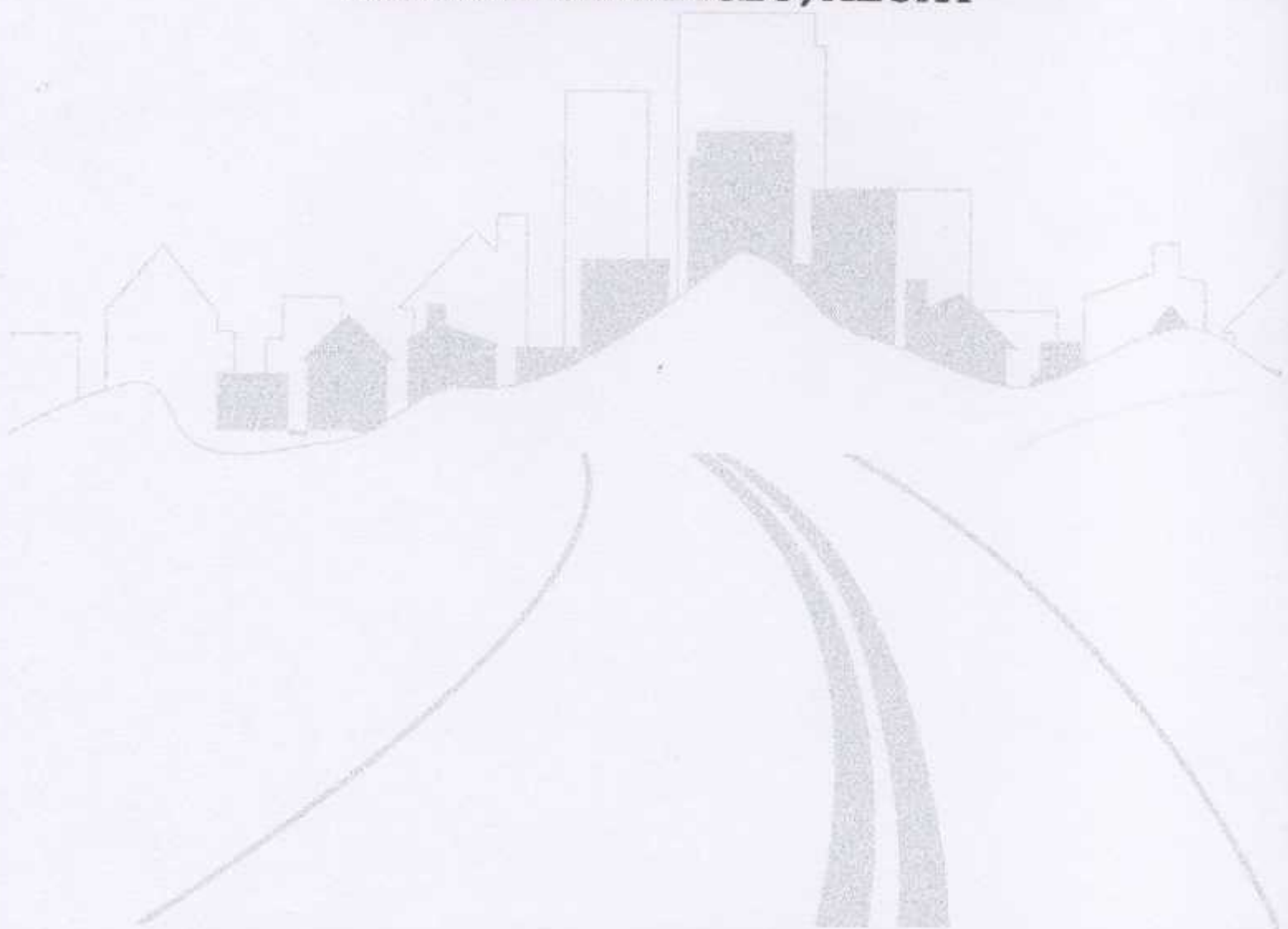
FLAVIO ALBARRACIN ROAD

Namangoza 1-26 y Buerán.

titaniumroad@yahoo.com



CALICATA 6
JUNTA GULAG
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO
Norma: ASTM D 422-63

Coordenadas: [750088, 9676320]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural **Espesor (m):** 2.5
Calicata: 6 **Estrato:** 1
Lugar de Extracción: Junta Gulag - Parroquia Remigio Crespo Total

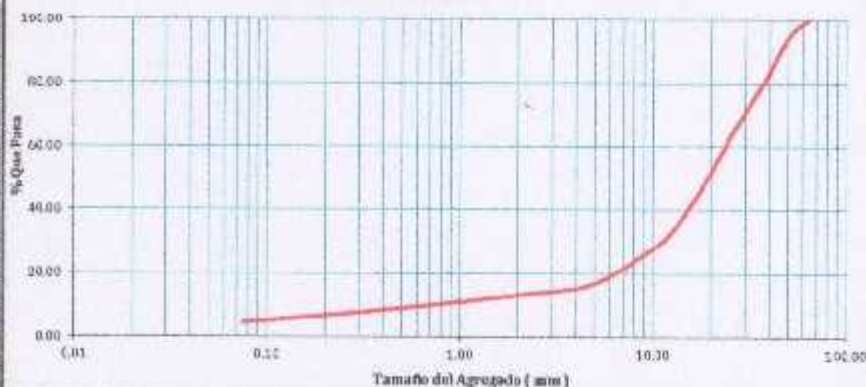
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca	500.00	gr	CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO: A-1 IG: 0 SUCS: GP	Grava =	83.46
Peso de la Muestra Después del Lavado	362.60	gr		Arena =	12.00
Perdida por Lavado	137.40	gr		Finos =	4.55

Tolerancia 72.520 %

Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50				100.00	
2"	50.80		344.00	4.97	95.03	
1 1/2"	38.10		1293.00	18.70	81.30	
1"	25.40		2506.00	36.23	63.77	
3/4"	19.30		3480.00	50.32	49.68	
1/2"	12.70		4593.00	66.41	33.59	
3/8"	9.53		5046.00	72.96	27.04	
Nº4	4.75		5772.00	83.46	16.54	
PASA Nº4		1144.00				
Nº10	2.00		100.60	86.79	13.21	
Nº40	0.43		239.80	91.39	8.61	
Nº200	0.08		362.60	95.45	4.55	
PASA 200		4.90				
Total Retenido:						

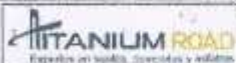
CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENECITT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD
LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216
Fecha de Muestreo: 19/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [750083, 9676320]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 6 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Junta Gulag - Parroquia Remigio Crespo Teral

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
12		30.69	25.25	7.11	29.99	
2		32.59	26.43	7.01	31.72	
						30.85

LÍMITE LÍQUIDO

130	35	14.55	12.85	5.55	23.29	
131	30	16.02	14.02	5.94	24.75	
133	25	15.71	13.75	6.03	25.39	
27	19	16.85	14.55	5.95	26.74	
43	13	19.13	16.31	6.07	27.54	

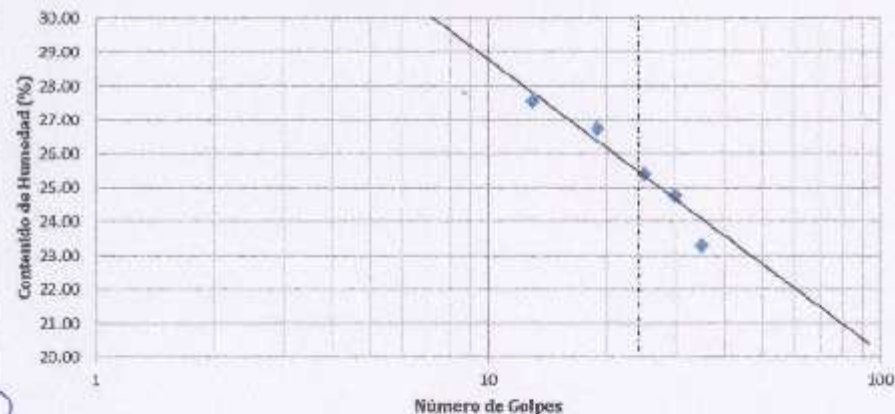
LÍMITE PLÁSTICO

39		7.89	7.62	5.79	14.75	
27		7.7	7.50	6.07	13.99	
						14.37

Límites de Consistencia

		Especificación
		MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL =	25.20
Límite Plástico:	LP =	14.37
Índice de Plasticidad:	IP =	10.83
Contenido de Humedad:	W _n =	30.85
Grado de Consistencia:	R _w =	-0.52
Grado de Consistencia:	Consistencia Líquida	

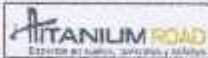
HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENECYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARBOQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
 SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
 FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceno.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [750088, 5676328]

Fecha de Muestreo: 19/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 6 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Junta Galay - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE # 3	Peso	17007 gr
	# Cajas / Mol = 5	Volumen	2132 cc
PROCTOR MODIFICADO	# Colpas / Copa = 56	Diámetro	6 pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3
Humedad inicial (%)	303	400	600
Peso suelo hum + Molde	21553	21798	21842
Densidad Húmeda	2.132	2.247	2.268
Densidad Seca (Kg/cm³)	1.964	1.981	1.968

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3
Tarro #	25	22	32
Peso húmedo + tarro	19.34	20.51	24.52
Peso seco + tarro	18.16	19.38	22.36
Peso de tarro	5.88	5.88	5.92
% de Humedad	8.79	8.17	13.14
% Promedio humedad	8.78	13.46	15.21

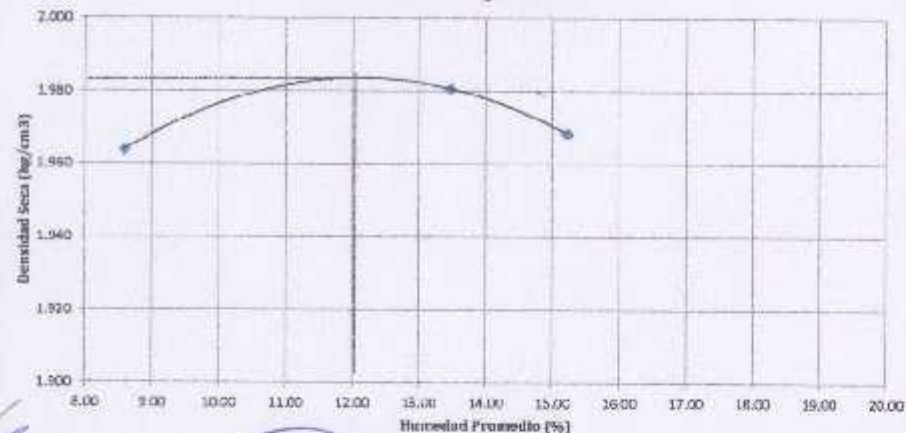
Observaciones:

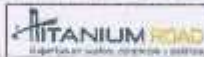
Den. Máxima = 1.985 gr/cm³
 Hum. Optima = 12.0%

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
 SEMESTRE 1007-14-1281818

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHU ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Guayaquil

Envío: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Norma: ASTM D1557 - 16

Coordenadas: { 75308, 9676320 }

Fecha de Muestreo: 19/11/2017

Muestreado por: Lali Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavia Alvarado

Materia: Suelo Natural

Espeor (m): 2.5

Calicata: 6

Extracción: 1

Lugar de Extracción: Junta Galag- Parroquia Remigio Crespo Torá

MOLDE		MOLDE 23				MOLDE 2				MOLDE 13			
Nº Capas		5				25				5			
Nº Caud. y Tapa		50				25				10			
Coord. Muestreo		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES	
P. Línea + Molde (gr)		12533.03		12700.50		12600.00		12663.00		12400.00		12507.00	
Peso Molde (gr)		7100.30		7100.30		7450.00		7450.00		7007.00		7007.00	
Peso Húmedo (gr)		8424.00		8400.30		5160.00		5111.00		4623.00		4644.00	
Vol. Molde (cc)		2297.30		2297.30		2310.00		2310.00		2314.00		2314.00	
Área Molde (cm²)		2.56		2.56		2.25		2.25		2.25		2.00	
Tercio No.		86	19	83	82	81	19	8	7	80	41	8	6
Peso Molde + Tercio (gr)		27.60	25.30	20.34	18.64	56.59	62.35	26.02	28.33	53.23	55.26	24.46	29.18
Peso Saca + Tercio (gr)		24.25	23.60	19.80	16.55	50.36	50.87	26.21	25.01	50.42	52.41	22.25	20.49
Peso Tercio (gr)		1.64	1.74	1.04	1.20	29.04	31.83	7.21	7.07	30.38	30.65	7.03	7.33
Peso Agua (gr)		1.65	2.38	2.43	2.09	1.23	1.78	7.81	2.72	2.70	3.82	2.31	3.60
P. Muestra Seca		15.17	17.24	11.77	10.15	75.42	76.74	18.16	18.54	20.86	21.55	13.26	10.28
Cond. Hum. Prom.		14.31%	13.01%	22.61%	20.19%	13.79%	14.45%	14.71%	14.67%	13.11%	14.61%	14.54%	13.95%
Coeficiente Prom.		14.08%		20.42%		13.96%		14.69%		13.96%		14.33%	
Desviación Stda.		3.07%		3.02%		1.901		1.940		1.794		1.737	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO													
Tiempo		MOLDE 23				MOLDE 2				MOLDE 13			
Altimétrico		h = 117.93				h = 117.93				h = 117.93			
Dif.		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(Dif.)	(Dif.)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	(Dif.)	(Dif.)	
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	
24	1	45.000	45.000	38.16	45.000	45.000	38.12	75.000	75.000	63.60	75.000	63.60	
48	2	120.000	120.000	107.76	160.000	160.000	142.64	185.000	185.000	156.87	185.000	156.87	
72	3	260.000	260.000	220.37	310.000	310.000	260.50	320.000	320.000	271.35	320.000	271.35	
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN		MOLDE 23				MOLDE 2				MOLDE 13			
(Carga)	(Carga)	CARGA (kg)	CARGA (lb)	ESPESOR (mm)	CARGA (kg)	CARGA (lb)	ESPESOR (mm)	CARGA (kg)	CARGA (lb)	ESPESOR (mm)	CARGA (kg)	CARGA (lb)	ESPESOR (mm)
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.44	0.025	6.00	13	1.52	6.00	6	1.51	6.00	6	1.51	6	6	1.51
1.27	0.070	17.00	37.50	4.03	17.00	17	4.02	17.00	17	4.02	17	17	4.03
1.41	0.075	22.00	48.50	5.54	22.00	22	5.25	22.00	22	5.24	22	22	5.25
2.24	0.100	29.00	63.90	6.88	29.00	29	6.54	29.00	29	6.54	29	29	6.88
3.81	0.150	40.00	88.10	9.37	40.00	40	9.08	40.00	40	9.08	40	40	9.37
5.08	0.200	53.00	116.90	12.07	53.00	53	11.77	53.00	53	11.77	53	53	12.07
7.62	0.300	80.00	176.30	17.13	80.00	80	17.69	80.00	80	17.69	80	80	17.69

TITANIUM ROAD

18



PENTRAC	0.1 (*)	0.2 (*)		DENS	h.I		CBR
MOLDE 23	4.88	18.09	MOLDE 23	2.079	0.96		0.98
MOLDE 2	3.54	13.37	MOLDE 2	1.961	0.75		0.75
MOLDE 13	1.52	9.64	MOLDE 13	1.753	0.45		0.45

C.B.R. al 0.4* - Para el 100% de la M.D.S. = 0.85
 C.B.R. al 0.1* - Para el 95% de la M.D.S. = 0.68


 PEDRO ARCE
 LABORATORISTA


 ENG. FLAVIA BARRACÍN
 SINESCYT: 1007-14-1281818

ALIM ROAD

Namangoza 1-26 y Buerán.

titaniumroad@yahoo.com



CALICATA 7
HUINZHUN Y CURVA
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAC GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO
Norma: ASTM D 422-63

Coordenadas: [749E66, 9677464]

Fecha de Muestreo: 15/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5
Calicata: 7 Estrato: 1
Lugar de Extracción: Huinzhun y Curva - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca 500.00 gr
Peso de la Muestra Después del Lavado 101.40 gr
Pérdida por Lavado 398.60 gr

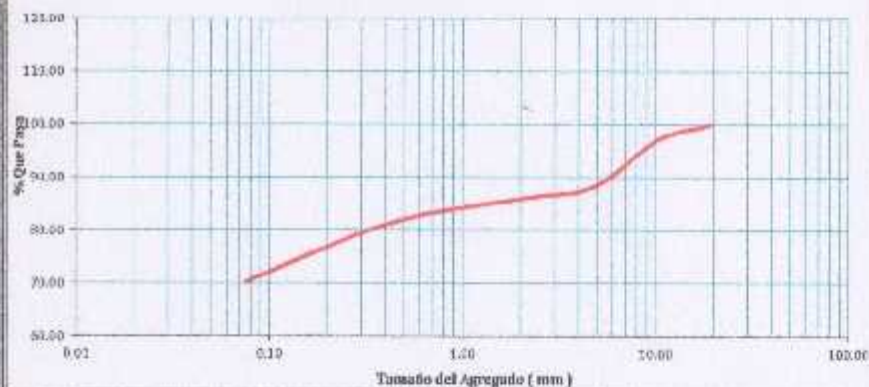
CLASIFICACIÓN DE SUELOS
AASHTO = A-7-5 IG = 8
SUCS = ML

Grava = 11.79
Arena = 17.89
Finos = 70.32

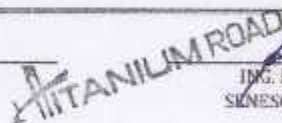
Tolerancia 20.280 %

Tamiz	Abertura (mm)	Ret. Parcial (gr)	Ret. Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.00				100.00	
1/2"	12.70		50.00	1.51	98.49	
3/8"	9.53		117.00	3.53	96.47	
Nº4	4.75		391.00	11.79	88.21	
PASA Nº4		2925.00				
Nº10	2.00		12.90	14.07	85.93	
Nº40	0.43		38.30	18.55	81.45	
Nº200	0.08		101.40	29.68	70.32	
PASA 200		3.00				
Total Retenido:						

CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA



ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216

Coordenadas: [749866,9677464]

Fecha de Muestreo: 16/01/2017
Muestreado por: Lah. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2.5
Calicata: 7 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Huinzhun y Curva - Parroquia Remigio Crespo Total

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
10		26.72	21.99	7.04	31.64	
7		24.67	20.67	7.09	29.46	
						30.55

LÍMITE LÍQUIDO

120	33	16.01	12.95	5.55	41.35	
18	28	17.93	14.35	5.90	42.37	
35	23	15.72	12.80	6.03	43.13	
121	18	16.85	13.51	5.96	44.24	
122	13	20.96	16.28	5.96	45.35	

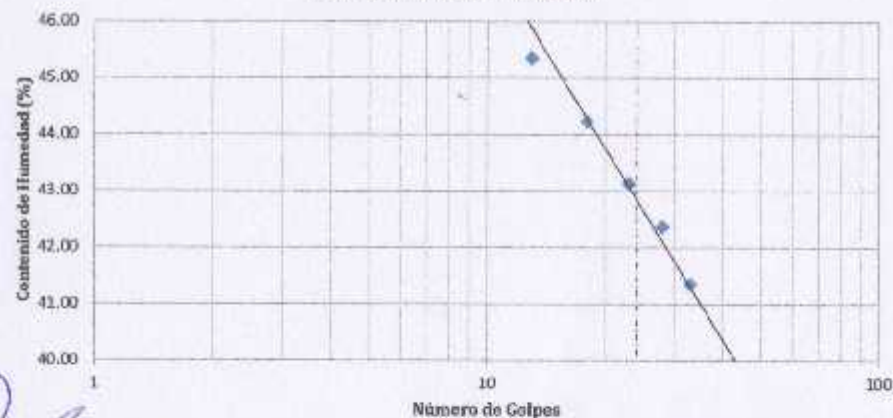
LÍMITE PLÁSTICO

16		7.22	6.88	5.78	30.91	
15		6.96	6.66	5.76	33.33	
						32.12

Límites de Consistencia

		Especificación
		MOP-001-P-2002
Límite Líquido:	LL =	42.72
Límite Plástico:	LP =	32.12
Índice de Plasticidad:	IP =	10.60
Contenido de Humedad:	Wb =	30.55
Grado de Consistencia:	Kw =	1.15
Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	

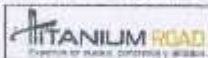
HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SERIESCTT 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaqueto.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749866, 9677464]

Fecha de Muestreo: 16/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Aharracin

Material: Suelo Natural **Espesor (m):** 2.5

Calicata: 7 **Estrato:** 1

Lugar de Extracción: Huinzhun y Curva - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE # 1	Peso	5084	gr
	# Capas / Mol = 5	Volumen	940	cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diámetro	4	podg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	150	300	450	600
Peso suelo hum + Molde	7449	7621	7866	7784
Densidad Húmeda	1.452	1.635	1.896	1.809
Densidad Seca [Kg/cm ³]	1.367	1.476	1.652	1.593

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1		2		3		4	
Tarro #	19	20	21	24	25	40	31	30
Peso humedo + tarro	36.00	47.10	32.58	34.26	41.75	41.21	21.38	32.47
Peso seco + tarro	34.01	45.01	29.85	31.66	37.15	36.67	19.25	28.56
Peso de tarro	5.89	5.79	3.81	5.10	6.02	3.85	6.12	5.80
% de Humedad	7.00	5.33	11.36	10.22	14.78	14.73	16.22	16.67
% Promedio humedad	6.20		10.79		14.75		16.44	

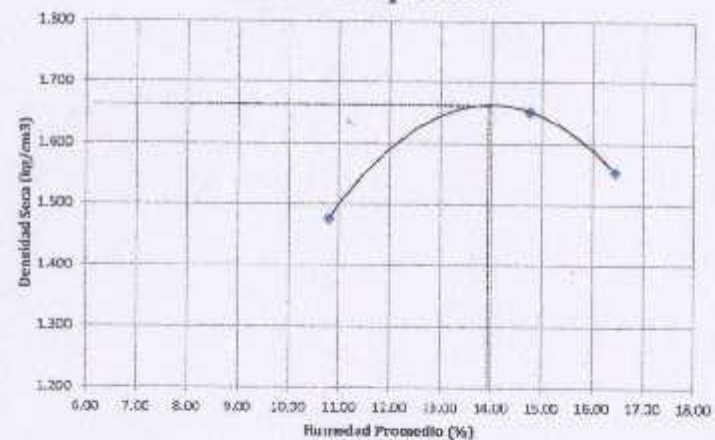
Observaciones:

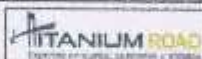
Den. Máxima = 1.660 gr/cm³
 Hum. Optima = 11.0%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO AHARRACIN
SENESCYT: 1807-14-1281818

Curva de Compactación





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Guapaco.

Estrato: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Norma: ASTM D1067 - 16

Fecha de Muestreo: 16/01/2017

Muestreado por: Loh. Pedro Acea

Revisado por: Ing. Flavio Alvarado

Coordenadas: [743966, 9677464]

Materia: Suelo Natural Espesor (m): 2.5

Calicata: 7 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Huozhan y Corra - Parroquia Remigio Crespo Total

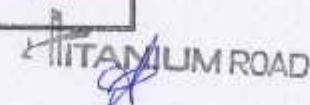
MOLDE	MOLDE 17				MOLDE 3				MOLDE 13			
9" Capa	1				5				5			
N° de Muestras	6				26				12			
Coord. Muestras	ARREDES REMIGIO				ARREDES REMIGIO				ARREDES REMIGIO			
T. Hum. - Molde (g)	11310.00				10910.00				10811.00			
Peso Molde (g)	8850.00				6751.00				7413.00			
Peso Humedad (g)	4470.00				4201.00				3461.00			
Vol. Molde (cc)	2300.00				2310.00				2317.00			
Densidad (g/cc)	1.00				1.29				1.49			
Tarea-Ma	22	27	19	33	9	1	12	1	1	10	5	1
Peso Seco - Tarea (g)	40.00	45.72	19.12	22.63	25.05	25.36	22.98	27.46	27.79	29.34	24.98	21.00
Peso Seco - Tarea (g)	36.32	41.49	17.65	21.50	21.03	25.31	21.26	19.00	25.61	27.19	24.09	20.09
Peso Tarea (g)	0.05	5.86	5.89	5.48	7.10	7.51	7.05	6.99	6.99	7.04	7.26	7.54
Peso Agua (g)	3.68	4.27	1.48	1.93	2.02	3.55	1.92	1.66	3.17	2.38	2.05	1.43
P. Muestra Seca	36.27	36.59	11.76	25.62	14.93	16.45	14.01	12.81	18.62	20.35	15.60	12.82
Grav. Humedad	12.10%	12.02%	12.55%	12.10%	11.97%	11.89%	13.20%	12.99%	11.65%	11.49%	12.82%	12.52%
Coef. Hum. Prom.	11.09%				11.91%				11.54%			
DENSIDAD SCS	1.693				1.604				1.659			

PRUEBA DE HINCHAMIENTO

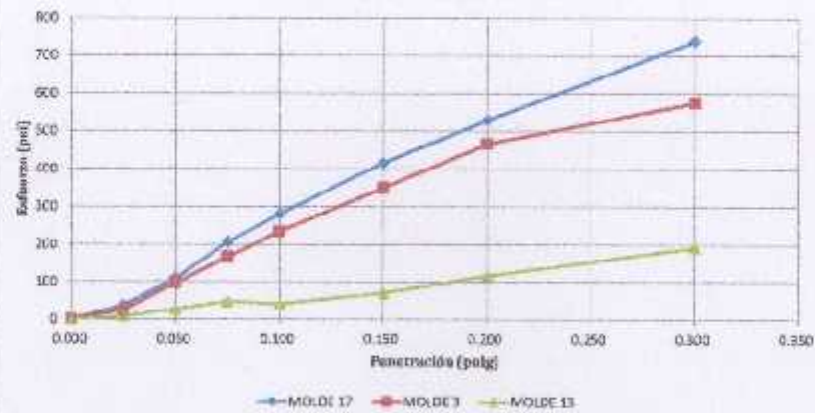
TIEMPO		MOLDE 17			MOLDE 3			MOLDE 13		
ACUMULADO		h = 127.03			h = 127.03			h = 127.03		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(min)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.000	0.000	6.70	12.000	12.000	30.18	14.000	14.000	11.87
48	2	0.000	11.000	9.39	21.000	21.000	37.80	31.000	31.000	26.29
72	3	20.000	20.000	73.74	42.000	42.000	35.41	62.000	62.000	51.57

PRUEBA DE CARGA - PENETRACIÓN

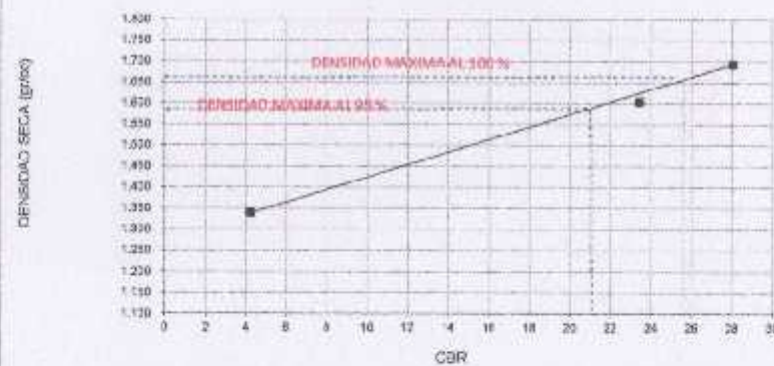
PENETRACIÓN		MOLDE 17			MOLDE 3			MOLDE 13		
(mm)	(mm)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (MPa)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (MPa)	CARGA (kN)	CARGA (kN)	ESFUERZO (MPa)
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.04	0.025	0.51	115	78.44	1.25	79	26.20	6.1	25	8.29
1.27	0.050	1.27	130.47	110.74	1.31	204	98.73	6.17	83	23.08
1.93	0.075	2.74	415.98	216.59	1.71	497	286.55	6.45	146	49.99
2.54	0.100	4.72	494.20	200.35	2.11	895	254.39	6.96	136	62.20
3.81	0.150	8.53	1243.19	116.76	4.65	1545	350.44	6.98	231	71.60
5.08	0.200	7.02	4578.14	825.05	8.21	1396	468.91	7.74	381	117.57
7.62	0.300	9.85	3209.24	779.71	7.65	1720	576.33	2.56	576	197.93



Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA: DENSIDAD-CBR



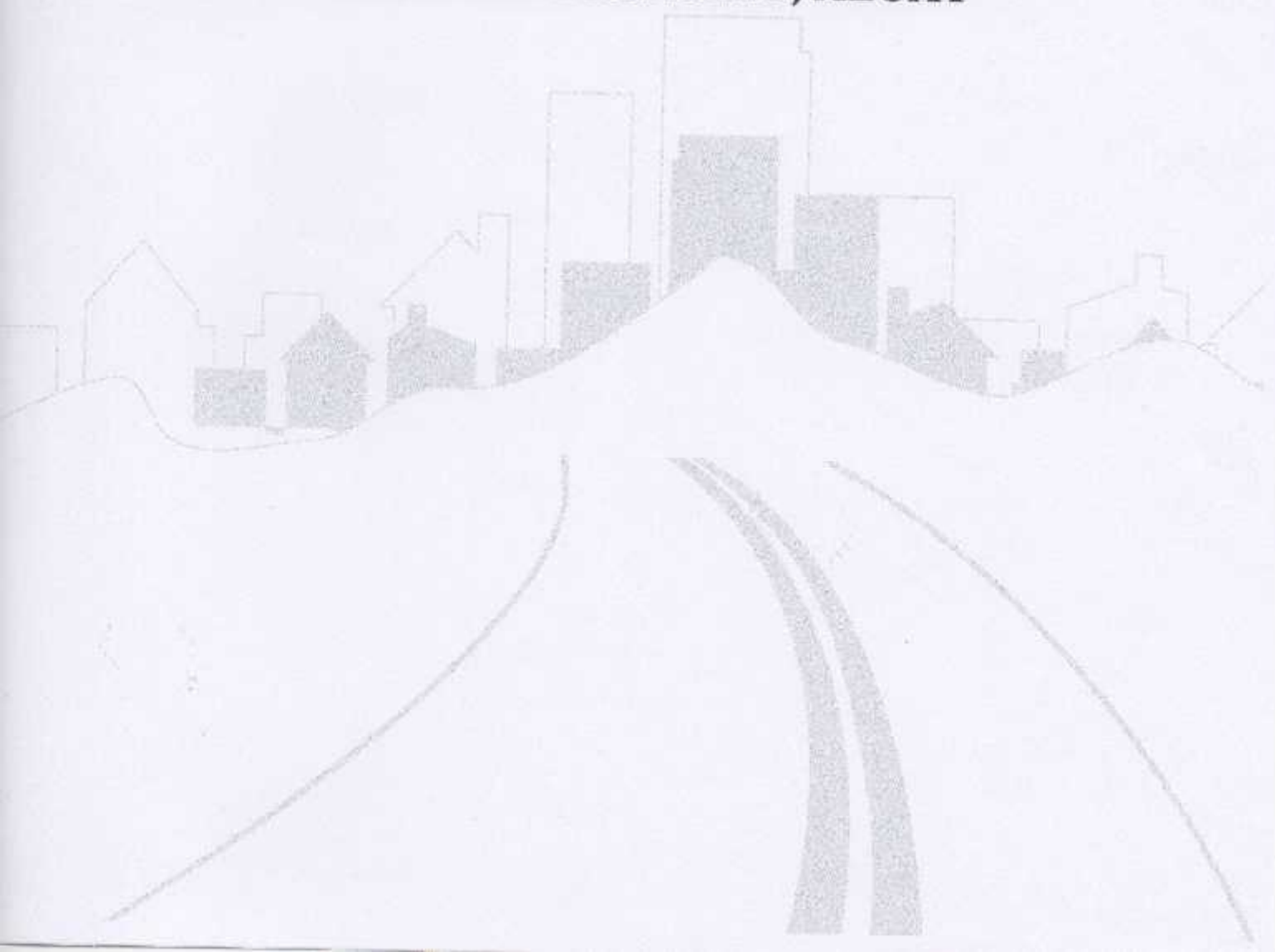
PENTAC	0.1"	0.2"		DENS	0.1		CBR 0.1
MOLDE 17	270.35	529.01	MOLDE 17	1.593	20.04		20.04
MOLDE 3	231.20	461.01	MOLDE 3	1.594	23.44		23.44
MOLDE 13	42.20	112.57	MOLDE 13	1.329	5.22		5.22

C.B.R. a 0.1" - Para el 100% de la M.O.S. - 25.00
 C.B.R. a 0.1" - Para el 95% de la M.O.S. - 21.00

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
GENECYT 4607-14-1201813

CALICATA 8
DESPUES SUBIDA CURUAY HUIZHUN
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaqueto.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Norma: ASTM D 422-63

Fecha de Muestra: 1/16/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [750206, 9677713]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2

Calicata: 8 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Subida Curway - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

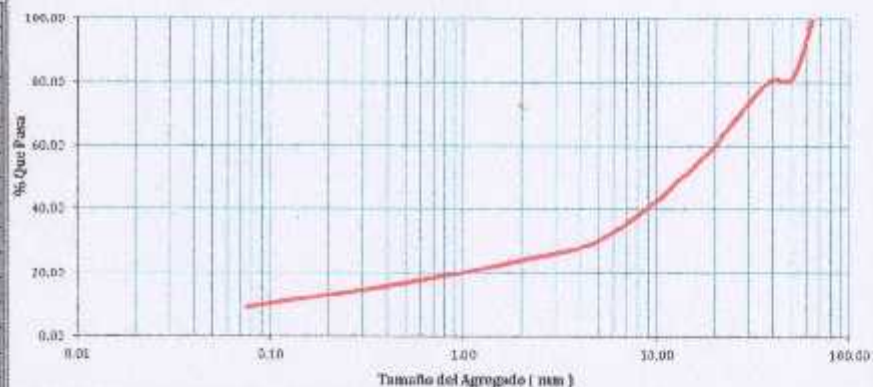
Peso Inicial de la Muestra Seca	500.00	gr
Peso de la Muestra Después del Lavado	344.10	gr
Pérdida por Lavado	155.90	gr
Tolerancia	68.920	%

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
AASHTO =	A-1	IG = 0
SUCS =	GP-GC	

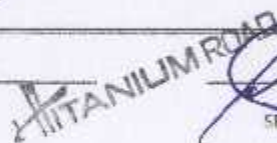
Grava =	70.37
Arena =	20.39
Fines =	9.24

Tamiz	Abertura (mm)	Ret. Parcial (gr)	Ret. Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50				100.00	
2"	50.80		941.30	18.22	81.78	
1 1/2"	38.10		1011.00	19.58	80.42	
1"	25.40		1633.00	31.62	68.38	
3/4"	19.00		2131.00	41.27	58.73	
1/2"	12.70		2654.00	51.39	48.61	
3/8"	9.53		3006.00	58.21	41.79	
Nº4	4.75		3634.00	70.37	29.63	
PASA Nº4		1530.00				
Nº10	2.00		95.30	76.02	23.98	
Nº40	0.43		227.30	83.92	16.18	
Nº200	0.08		344.10	90.76	9.24	
PASA 200		3.60				
Total Retenido:						

CURVA GRANULOMÉTRICA



PEDRO ARCE
LABORATORISTA



ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENECYT: TD07-14-1281318



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD
LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319 Norma: ASTM D 2216

Coordenadas: [750206, 9677713]

Fecha de Muestreo: 1/16/2017
Muestreado por: Lah. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2
Calicata: 8 Estrato: 1
Lugar de Extracción: Subida Cursay - Parroquia Remigio Crespo Total

LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL

N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
5		32.61	30.2	7.17	10.46	
9		30.65	28.56	7.11	9.74	
						10.10

LÍMITE LÍQUIDO

42	35	22.15	19.15	5.60	22.14	
45	30	24.15	20.69	5.87	23.35	
34	25	25.00	21.19	5.71	24.61	
10	20	21.02	18	6.03	25.23	
4	14	17.99	15.47	5.98	26.55	

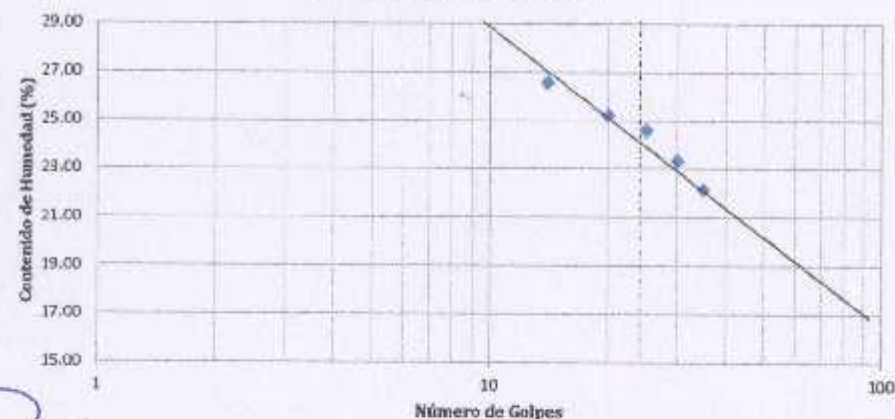
LÍMITE PLÁSTICO

3		7.22	7.04	6.02	17.65	
2		6.96	6.79	5.01	17.35	
						17.50

Limites de Consistencia

		Especificación
		MOP-001-P-2002
Límite Líquido:	LL =	24.11
Límite Plástico:	LP =	17.50
Índice de Plasticidad:	IP =	6.62
Contenido de Humedad:	W _n =	10.10
Grado de Consistencia:	R _w =	2.12
Grado de Consistencia:	Media Dura, Sólida	

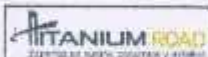
HUMEDAD vs No. GOLPES



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [750206, 9677713]

Fecha de Muestreo: 1/16/2017

Muestreado por: Loh. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2

Calicata: 8 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Subida Curay - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO:	MOLDE # 1:	Peso	17007 gr
	# Capas / Mol = 5	Volumen	2132 cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diámetro	6 pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3
Humedad inicial (%)	400	650	800
Peso suelo hum + Molde	21799	22082	21329
Densidad Húmeda	2.248	2.180	2.027
Densidad Seca (Kg/cm ³)	1.994	2.057	1.697

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3
Tarro #	41	56	58
Peso humedo + tarro	32.88	31.86	26.93
Peso seco + tarro	29.87	28.91	24.08
Peso de tarro	5.91	5.95	6.07
% de Humedad	12.56	12.65	15.02
% Promedio humedad	12.71	12.74	19.44

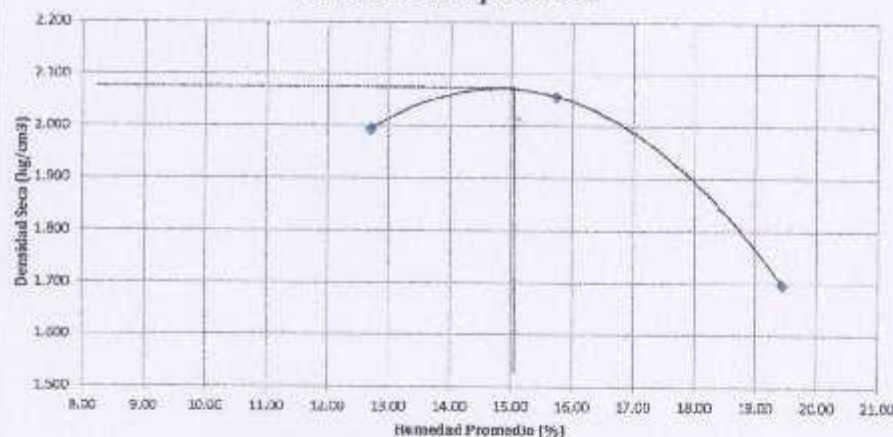
Observaciones:

Den. Máxima = 1.425 gr/cm³
Hum. Óptima = 15.0%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SEVENCY 1007-14-1281818

Curva de Compactación



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO

VIA: REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)

Coordenadas: [750700, 9677713]

Norma: ASTM D1983 - 15

Fecha de Muestreo: 1/16/2017

Muestreado por: Loh. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Flavia Albarracín

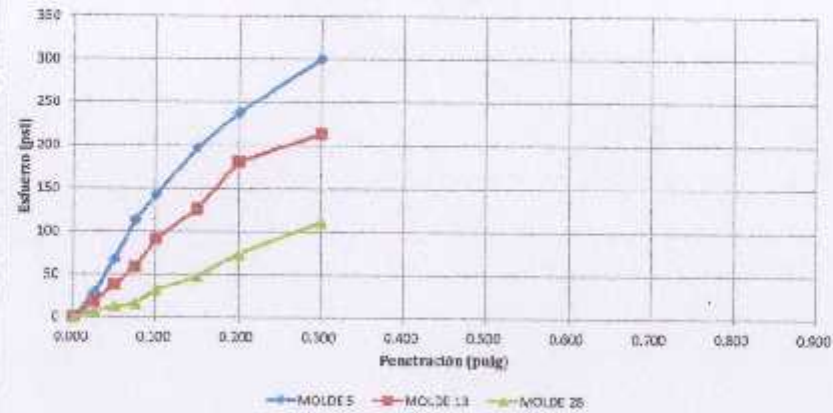
Material: Suelo Natural **Exponer (mm):** 2

Calicata: 0 **Extrato:** 1

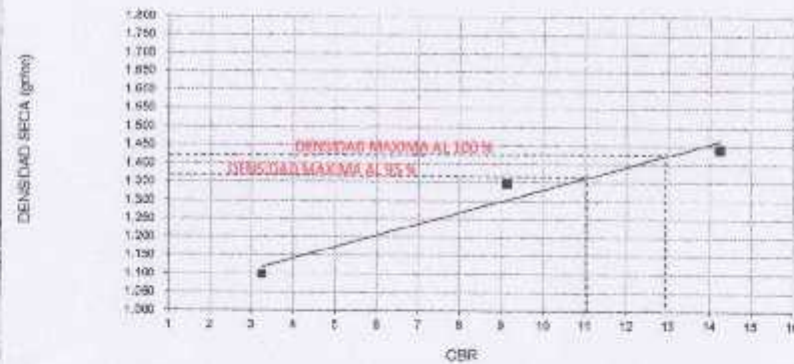
Lugar de Extracción: Subida Curuv - Parroquia Remigio Crespo Teruel

MOLDE		MOLDE 5				MOLDE 13				MOLDE 28			
1º Capa		5				5				5			
2º Capa y Capa		25				25				30			
Cond. Muestra		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES	
P. Húmeda - Medio (gr)		1100.00		1027.00		1044.00		1121.00		1044.00		1099.00	
Peso Molde (gr)		920.00		920.00		730.00		730.00		718.00		718.00	
Peso Humedo (gr)		3820.00		3880.00		3461.00		3861.00		2823.00		3136.00	
Vol. Molde (cc)		2350.40		2350.00		2312.00		2312.00		2317.00		2317.00	
Densidad (kg/cc)		1.63		1.63		1.50		1.67		1.22		1.35	
Tercera No		24		47		36		36		9		2	
Faltas de Tercera (gr)		19.76		17.63		22.91		22.91		27.40		26.80	
Peso Saco + Tercera (gr)		17.90		16.25		20.41		20.72		24.45		24.45	
Peso Tercera (gr)		5.95		6.01		5.83		5.75		7.16		7.04	
Peso Agua (gr)		1.46		1.38		1.96		2.21		2.62		2.60	
T. Muestra Saca		11.95		10.24		15.03		14.97		17.07		17.44	
Cont. Humedad		12.22%		13.48%		13.05%		14.76%		11.18%		12.74%	
Condición Final		12.85%		13.48%		11.21%		12.37%		10.96%		11.81%	
DENSIDAD SLA		1.448		1.452		1.446		1.496		1.090		1.211	
PRUEBAS DE HINCHAMIENTO													
TIEMPO		MOLDE 5				MOLDE 13				MOLDE 28			
ACUMULADO		h = 117.93				h = 117.93				h = 117.93			
		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO		LECTURA		HINCHAMIENTO	
(In)		(Inch)		(mm)		(In)		(mm)		(In)		(mm)	
0		0		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
24		1		15.000		26.000		26.000		21.000		36.000	
40		2		80.000		85.000		85.000		71.000		91.000	
72		3		120.000		124.000		124.000		126.000		126.000	
PRUEBAS DE PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN		MOLDE 5				MOLDE 13				MOLDE 28			
		CARGA (N)		CARGA (lb)		CARGA (N)		CARGA (lb)		CARGA (N)		CARGA (lb)	
		ESFUERZO (psi)		ESFUERZO (psi)		ESFUERZO (psi)		ESFUERZO (psi)		ESFUERZO (psi)		ESFUERZO (psi)	
0.00		0.360		0		0		0		0		0	
0.04		0.125		8.38		8.38		8.38		8.38		8.38	
1.27		0.350		4.90		202.33		67.45		0.51		215	
1.93		0.075		1.21		339.46		117.80		0.79		170	
2.54		0.100		0.88		424.09		147.64		1.01		222	
3.81		0.150		2.67		589.06		197.45		1.61		358	
5.08		0.200		3.16		770.40		268.11		2.41		542	
7.62		0.300		3.95		896.99		300.79		2.84		630	

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA DENSIDAD-CBR



PENTEC	1.1 ["]	0.2 ["]	DENS	0.1	0.2	CBR AL 0.1"
MOLDE 5	142.46	236.15	1.440	14.24	13.60	14.24
MOLDE 13	81.39	187.68	1.346	5.12	13.51	9.52
MOLDE 26	72.41	74.50	1.290	3.24	6.97	3.24

C.B.R. al 0.1" - Para el 100% de la M.D.S. - 12.90
 C.B.R. al 0.1" - Para el 95% de la M.D.S. - 11.00

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. PLAVIO ALBARRACIN
 SEMESGYT: 1007-14-1201818

CALICATA 9
FINAL DE LA IGLESIA HUINZHUN ALTO
PARROQUIA REMIGIO CRESPO TORAL
CANTÓN GUALACEO, AZUAY





PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE, VIA REMIGIO CRESPO - HUINZBUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaquiza.

Ensayo: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO
Norma: ASTM D 422-63

Coordenadas: [749968, 9678193]

Fecha de Muestreo: 16/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Material: Suelo Natural **Exposor (m):** 2
Calicata: 9 **Estrato:** 1
Lugar de Extracción: Iglesia Huinzun Alto - Parroquia Remigio Crespo Total

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso inicial de la Muestra Seca: 500.00 gr
Peso de la Muestra Después del Lavado: 341.60 gr
Pérdida por Lavado: 158.40 gr
Tolerancia: 68.320 %

CLASIFICACIÓN DE SUELOS
AASHTO = A-2-6 **IG =** 1
SUCS = SC

Grava = 34.94
Arena = 44.45
Finos = 20.61

Tamiz	Abertura (mm)	Ret. Parcial (gr)	Ret. Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	Especificación MOP-001-F-2002
4"	101.60					
3"	76.20					
2 1/2"	63.50					
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40				100.00	
3/4"	19.00		58.00	1.45	98.55	
1/2"	12.70		337.00	6.45	91.55	
3/8"	9.53		561.00	14.06	85.94	
Nº4	4.75		1394.00	34.94	65.06	
PASA Nº4		2596.00				
Nº10	2.00		55.10	42.11	57.89	
Nº40	0.43		210.70	62.35	37.65	
Nº200	0.08		341.60	79.39	20.61	
PASA 200		15.10				
Total Retenido:						



PEDRO ARCE
LABORATORISTA

TITANIUM ROAD

ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SERENITY: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE. VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca
FISCALIZACION: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo: LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD
LÍMITE LÍQUIDO Norma: ASTM D 4318 HUMEDAD Norma: ASTM D 2216
LÍMITE PLÁSTICO Norma: ASTM D 4319
Fecha de Muestreo: 16/01/2017
Muestreado por: Lab. Pedro Arce
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín

Coordenadas: [744968, 9678193]

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2
Calicata: 9 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Iglesia Huinzhun Alto - Parroquia Remigio Crespo Tural

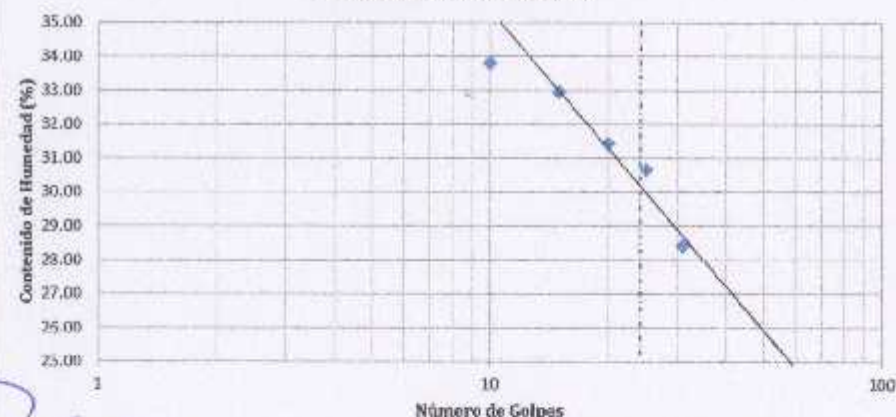
LIMITES DE CONSISTENCIA y HUMEDAD NATURAL

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
10		37.70	32.65	7.21	19.85	
11		36.05	31.33	7.16	19.53	
						19.69
LÍMITE LÍQUIDO						
105	31	15.26	13.12	5.59	28.42	
43	25	17.29	14.65	6.04	30.66	
108	20	14.15	12.21	6.04	31.44	
27	15	15.27	12.95	5.91	32.95	
111	10	19.12	15.80	5.98	33.81	
LÍMITE PLÁSTICO						
40		8.24	7.96	6.09	14.97	
33		7.6	7.42	6.14	14.06	
						14.52

Límites de Consistencia			Especificación
			MOP-001-F-2002
Límite Líquido:	LL =	30.15	
Límite Plástico:	LP =	14.52	
Índice de Plasticidad:	IP =	15.63	
Contenido de Humedad:	Wn =	19.69	
Grado de Consistencia:	Kw =	0.67	
Grado de Consistencia:	Suave		

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

HUMEDAD vs No. GOLPES



ING. FLAVIO ALBARRACÍN
SENESCYT: 1007-14-1281818



PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - CULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.

SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca

FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Gualaceo.

Ensayo:

PROCTOR MODIFICADO Norma: ASTM D1557

Coordenadas: [749968, 9678193]

Fecha de Muestreo: 16/01/2017

Muestreado por: Lab. Pedro Arce

Revisado por: Ing. Pavia Alvarado

Material: Suelo Natural Espesor (m): 2

Calicata: 9 Estrato: 1

Lugar de Extracción: Iglesia Huinzun Alto - Parroquia Remigio Crespo Total

METODO D.	MOLDE # 1	Peso	17007	gr
	# Capas / Mol = 5	Volumen	2132	cc
PROCTOR MODIFICADO	# Golpes / Capa = 56	Diámetro	6	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO

Molde #	1	2	3	4
Humedad inicial (%)	300	500	800	900
Peso suelo hum + Molde	20815	21142	21349	21301
Densidad Humeda	1.786	1.939	2.037	2.014
Densidad Seca (Kg/cm³)	1.674	1.740	1.775	1.689

PORCENTAJE DE HUMEDAD OPTIMA

Molde #	1	2	3	4
Tarro #	14	50	21	20
Peso humedo + tarro	29.12	28.40	25.85	29.92
Peso seco + tarro	27.84	27	23.74	27.50
Peso de tarro	5.95	6.08	5.80	5.85
% de Humedad	6.76	6.69	11.76	11.10
% Promedio humedad	6.73	11.47	14.71	19.21

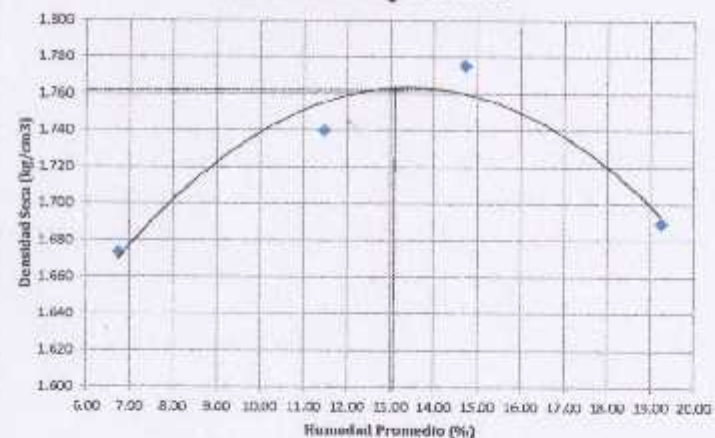
Observaciones:

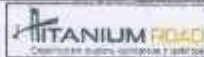
Dens. Máxima =	1.760 gr/cm³
Hum. Optima =	13.0%

PEDRO ARCE
LABORATORISTA

ING. PAVIA ALVARADO
VENECYT: 1007-14-1281818

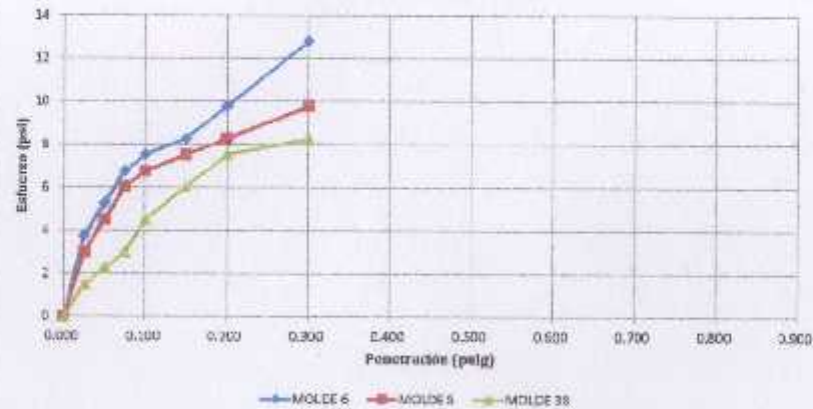
Curva de Compactación



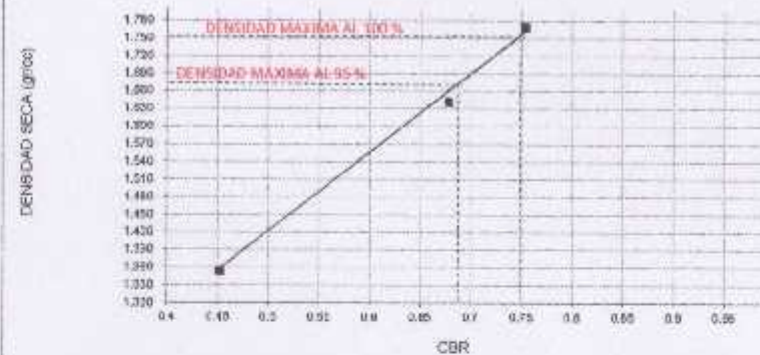


PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - CALAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHU ALTO. SOLICITA: Universidad Católica de Cuenca FISCALIZACIÓN: Universidad Católica de Cuenca - GAD Municipal de Guayaquil													
Ensayo: CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) Norma: ASTM D1063 - 16				Coordenadas: [749968, 9678193]									
Fecha de Muestreo: 16/01/2017				Material: Suelo Natural				Espesor (m): 2					
Muestreado por: Lda. Pedro Acea				Calicata: 9				Estrato: 1					
Revisado por: Ing. Flavio Alvarado				Lugar de Extracción: Iglesia Huizhu Alto - Parroquia Remigio Crespo (Toca)									
MOLDE		MOLDE 4				MOLDE 5				MOLDE 38			
Nº Capas:		5				5				5			
Nº de la Capa:		33				25				10			
Cond. Muestra:		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES		ANTES DE REMOJO		DESPUES	
P. Húmeda (gr)		12020.00		12135.00		12017.00		12121.00		12125.00		12130.00	
Peso Molde (gr)		7900.00		7900.00		7750.00		7750.00		8648.00		8650.00	
Peso Moldeado (gr)		4920.00		5245.00		4267.00		4376.00		3471.00		3770.00	
Vol. Molde (cc)		2350.00		2350.00		2350.00		2350.00		2317.00		2317.00	
Densidad (gr/cc)		2.10		2.21		1.82		1.85		1.50		1.63	
Tarea K ₁		33		30		11		19		1		5	
H. Húmeda + Vaso (gr)		21.33		20.49		27.77		32.25		48.21		50.03	
Peso Vaso + Tarea (gr)		25.33		16.45		16.30		16.03		40.09		40.05	
Peso Tarea (gr)		6.76		6.56		6.73		6.95		7.28		7.21	
Peso Agua (gr)		1401		174		236		263		212		260	
H. Muestra Seca		13.77		9.39		10.08		18.44		22.70		14.31	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad		16.60%		18.53%		23.13%		26.09%		11.17%		10.13%	
Cond. Humedad													

Curva Esfuerzo vs Penetración



CURVA DENSIDAD-CBR



PENTON	0.1 (%)	0.1 (%)		DENS	0.1	0.1	CBR AL 0.1
MOLDE 6	7.54	9.00	MOLDE 6	1.799	0.75	0.65	0.75
MOLDE 5	6.78	8.29	MOLDE 5	1.841	0.68	0.55	0.60
MOLDE 38	4.52	7.54	MOLDE 38	1.154	0.45	0.50	0.45

CBR al 0.1" Para el 100% de la M.D.S. = 0.75
 CBR al 0.1" Para el 95% de la M.D.S. = 0.60

PEDRO ARCE
 LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN
 SENSICYT 1007-14-1281818

AV. ALBARRACIN ROAD

ANEXO B CURVA DE MASAS

CALLE 1

<u>ESTACION</u>	<u>AREA DE CORTE (m2)</u>	<u>VOLUMEN DE CORTE (m3)</u>	<u>V.CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>AREA DE RELLENO (m3)</u>	<u>VOLUMEN DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.NETO ACUMULADO (m3)</u>
0+000.000	0.94	0	0	1.46	0	0	0	0	0
0+010.000	1.88	14.12	14.12	0.47	9.63	14.12	14.12	9.63	4.5
0+020.000	3.87	28.77	28.77	0.88	6.73	42.89	42.89	16.36	26.53
0+030.000	3.38	36.28	36.28	0.43	6.55	79.18	79.18	22.91	56.27
0+040.000	2.21	27.98	27.98	0.23	3.27	107.15	107.15	26.18	80.97
0+050.000	2.78	24.95	24.95	0.03	1.3	132.1	132.1	27.48	104.62
0+060.000	5.84	42.34	42.34	0.21	1.21	174.45	174.45	28.7	145.75
0+070.000	4.7	52.69	52.69	0.27	2.39	227.14	227.14	31.09	196.05
0+080.000	6.6	56.48	56.48	0.03	1.51	283.62	283.62	32.6	251.02
0+090.000	6.84	67.18	67.18	0.1	0.68	350.8	350.8	33.27	317.53
0+100.000	9.83	83.33	83.33	0.01	0.58	434.13	434.13	33.85	400.28
0+110.000	7.86	88.42	88.42	0	0.06	522.56	522.56	33.91	488.64
0+120.000	6.01	69.35	69.35	0	0	591.91	591.91	33.91	557.99
0+130.000	5.45	57.29	57.29	0	0	649.2	649.2	33.91	615.29
0+140.000	4.68	50.64	50.64	0	0	699.84	699.84	33.91	665.93
0+150.000	4.6	46.39	46.39	0.01	0.06	746.23	746.23	33.98	712.25
0+160.000	3.41	40.04	40.04	0.27	1.41	786.26	786.26	35.39	750.88
0+170.000	1.28	23.46	23.46	1.1	6.86	809.72	809.72	42.24	767.48
0+180.000	2.32	18.01	18.01	0	5.51	827.73	827.73	47.76	779.98
0+190.000	0.8	15.6	15.6	0.12	0.6	843.33	843.33	48.35	794.98
0+200.000	0.11	4.53	4.53	2.4	12.57	847.87	847.87	60.92	786.94
0+210.000	0	0.55	0.55	2.57	24.82	848.41	848.41	85.74	762.67
0+220.000	0	0.02	0.02	1.06	18.12	848.44	848.44	103.86	744.57
0+224.357	0.93	2.04	2.04	1.21	4.93	850.48	850.48	108.8	741.68

CALLE 2

ESTACION	AREA DE CORTE (m2)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	V.CORTE REUSABLE (m3)	AREA DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)	V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)	V.NETO ACUMULADO (m3)
0+000.000	0.69	0	0	0.16	0	0	0	0	0
0+010.000	4.46	25.45	25.45	0	0.78	25.45	25.45	0.78	24.67
0+020.000	8.74	62.93	62.93	0	0	88.38	88.38	0.78	87.59
0+030.000	12.4	100.86	100.86	0	0	189.24	189.24	0.78	188.46
0+040.000	15.26	137.06	137.06	0	0	326.3	326.3	0.78	325.52
0+050.000	17.71	164.81	164.81	0	0	491.11	491.11	0.78	490.33
0+060.000	15.93	167.68	167.68	0	0	658.8	658.8	0.78	658.01
0+070.000	12.97	144.31	144.31	0	0	803.1	803.1	0.78	802.32
0+080.000	9.72	113.44	113.44	0	0	916.55	916.55	0.78	915.76
0+090.000	4.2	69.91	69.91	0	0	986.45	986.45	0.78	985.67
0+100.000	0.11	21.78	21.78	2.03	8.99	1008.23	1008.23	9.77	998.46
0+110.000	0.11	1.15	1.15	4.51	28.74	1009.38	1009.38	38.51	970.87
0+120.000	0.37	2.2	2.2	2.09	30.79	1011.58	1011.58	69.3	942.28
0+130.000	0.63	5.04	5.04	0.95	15.17	1016.62	1016.62	84.47	932.15
0+140.000	0.6	6.13	6.13	0.29	6.19	1022.75	1022.75	90.66	932.09
0+150.000	0.26	4.27	4.27	1.58	9.34	1027.02	1027.02	99.99	927.03
0+160.000	0.85	5.55	5.55	0.85	12.16	1032.57	1032.57	112.16	920.42
0+170.000	1.17	10.13	10.13	0.22	5.38	1042.7	1042.7	117.54	925.16
0+180.000	0.56	8.65	8.65	0.55	3.86	1051.35	1051.35	121.4	929.96
0+190.000	2.66	16.09	16.09	0	2.74	1067.44	1067.44	124.14	943.3
0+200.000	2.26	24.61	24.61	0.71	3.56	1092.05	1092.05	127.7	964.36
0+210.000	0.45	13.55	13.55	1.32	10.15	1105.6	1105.6	137.85	967.75
0+220.000	0	2.25	2.25	2.66	19.89	1107.85	1107.85	157.74	950.11
0+230.000	0	0	0	2.73	26.97	1107.85	1107.85	184.71	923.14
0+240.000	0	0	0	2.39	25.62	1107.86	1107.86	210.33	897.52
0+250.000	0.07	0.36	0.36	1.99	21.91	1108.22	1108.22	232.24	875.97
0+260.000	0.42	2.45	2.45	1.3	16.44	1110.67	1110.67	248.68	861.99
0+270.000	0.97	6.96	6.96	0.24	7.66	1117.63	1117.63	256.34	861.3
0+280.000	1.14	10.58	10.58	0.05	1.4	1128.21	1128.21	257.74	870.47
0+290.000	2.3	17.22	17.22	0	0.23	1145.43	1145.43	257.97	887.46
0+300.000	3.61	29.58	29.58	0	0	1175.01	1175.01	257.97	917.04
0+310.000	2.52	30.68	30.68	0	0	1205.68	1205.68	257.97	947.72
0+320.000	1.08	17.98	17.98	0.12	0.61	1223.67	1223.67	258.58	965.09
0+330.000	1.22	11.5	11.5	0.8	4.62	1235.17	1235.17	263.19	971.98
0+340.000	0.46	8.4	8.4	1.51	11.55	1243.57	1243.57	274.74	968.83
0+341.632	0.01	0.38	0.38	2.08	2.93	1243.96	1243.96	277.67	966.29

CALLE A CALLE 3

<u>ESTACION</u>	<u>AREA DE CORTE (m2)</u>	<u>VOLUMEN DE CORTE (m3)</u>	<u>V.CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>AREA DE RELLENO (m3)</u>	<u>VOLUMEN DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.NETO ACUMULADO (m3)</u>
0+000.000	0.65	0	0	0.79	0	0	0	0	0
0+010.000	0.84	7.42	7.42	0.9	8.44	7.42	7.42	8.44	-1.02
0+020.000	0.76	8	8	0.73	8.13	15.42	15.42	16.57	-1.15
0+030.000	0.63	6.98	6.98	0.84	7.87	22.41	22.41	24.44	-2.03
0+040.000	0.08	3.56	3.56	1.61	12.28	25.96	25.96	36.72	-10.75
0+050.000	0.49	2.84	2.84	2.26	19.35	28.8	28.8	56.07	-27.27
0+060.000	0	2.45	2.45	4.14	32	31.25	31.25	88.07	-56.82
0+070.000	0	0	0	7.52	58.21	31.25	31.25	146.28	-115.03
0+080.000	0.01	0.08	0.08	3.69	55.74	31.33	31.33	202.02	-170.69
0+090.000	1.3	6.65	6.65	0.5	20.62	37.98	37.98	222.64	-184.66
0+100.000	1.02	11.73	11.73	1.03	7.25	49.7	49.7	229.89	-180.19
0+110.000	0.66	8.41	8.41	2.67	18.48	58.11	58.11	248.37	-190.26
0+120.000	0.73	6.96	6.96	4.12	33.92	65.07	65.07	282.29	-217.22
0+130.000	2.36	15.43	15.43	0.9	25.08	80.5	80.5	307.37	-226.87
0+140.000	10.19	62.72	62.72	0.04	4.68	143.22	143.22	312.05	-168.84
0+150.000	11.77	63.17	63.17	0	0.33	206.39	206.39	312.38	-105.99
0+160.000	6.61	91.89	91.89	0	0	298.28	298.28	312.38	-14.11
0+170.000	7.88	72.42	72.42	0	0	370.7	370.7	312.38	58.31
0+180.000	6.14	70.08	70.08	0	0	440.77	440.77	312.38	128.39
0+190.000	5.46	58.02	58.02	0	0	498.79	498.79	312.38	186.4
0+200.000	3.7	45.82	45.82	0	0	544.61	544.61	312.38	232.23
0+210.000	2.25	29.74	29.74	0	0.03	574.35	574.35	312.41	261.94
0+220.000	1.4	18.22	18.22	0.87	4.38	592.58	592.58	316.79	275.79
0+230.000	1.58	14.88	14.88	0.34	6.03	607.45	607.45	322.82	284.63
0+240.000	3.92	27.49	27.49	0.11	2.21	634.94	634.94	325.03	309.91
0+250.000	1.47	26.72	26.72	0.05	0.77	661.67	661.67	325.8	335.86
0+260.000	1.24	13.56	13.56	0.46	2.51	675.22	675.22	328.31	346.91
0+270.000	1.24	12.42	12.42	0.16	3.08	687.65	687.65	331.39	356.25
0+280.000	1.22	12.34	12.34	0.44	3	699.99	699.99	334.39	365.59
0+290.000	1.15	11.85	11.85	1	7.18	711.83	711.83	341.58	370.26
0+300.000	1.13	11.4	11.4	0.71	8.55	723.23	723.23	350.12	373.11
0+310.000	1.82	14.79	14.79	0.45	5.79	738.03	738.03	355.91	382.11
0+320.000	1.99	19.07	19.07	0.22	3.33	757.1	757.1	359.25	397.85
0+330.000	0.35	11.73	11.73	0.2	2.08	768.82	768.82	361.33	407.49
0+340.000	0.02	1.87	1.87	2.13	11.64	770.69	770.69	372.97	397.72
0+350.000	0	0.09	0.09	2.89	25.1	770.78	770.78	398.07	372.71
0+360.000	0	0	0	3.95	34.21	770.78	770.78	432.28	338.5
0+370.000	0	0	0	4.21	40.81	770.78	770.78	473.1	297.69
0+380.000	0	0	0	3.35	37.79	770.78	770.78	510.88	259.9
0+390.000	0.26	1.3	1.3	0.81	20.81	772.08	772.08	531.69	240.39
0+400.000	8.99	46.24	46.24	0	4.06	818.32	818.32	535.76	282.56
0+406.196	23.69	101.23	101.23	0	0	919.55	919.55	535.76	383.79

CALLE B

<u>ESTACION</u>	<u>AREA DE CORTE (m2)</u>	<u>VOLUMEN DE CORTE (m3)</u>	<u>V.CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>AREA DE RELLENO (m3)</u>	<u>VOLUMEN DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)</u>	<u>V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)</u>	<u>V.NETO ACUMULADO (m3)</u>
0+000.000	1.95	0	0	0	0	0	0	0	0
0+010.000	7.81	48.83	48.83	0.38	1.88	48.83	48.83	1.88	46.94
0+020.000	9.22	85.15	85.15	0.07	2.22	133.97	133.97	4.1	129.87
0+030.000	9.39	93.03	93.03	0	0.33	227.01	227.01	4.44	222.57
0+040.000	8.07	87.33	87.33	0	0	314.33	314.33	4.44	309.89
0+050.000	4.56	63.15	63.15	0	0	377.48	377.48	4.44	373.05
0+060.000	0.2	23.8	23.8	0.24	1.19	401.28	401.28	5.63	395.66
0+070.000	4.19	21.98	21.98	0.19	2.12	423.26	423.26	7.74	415.52
0+080.000	4.39	42.88	42.88	0	0.93	466.14	466.14	8.67	457.47
0+090.000	3.79	40.85	40.85	0	0	507	507	8.67	498.33
0+100.000	3.7	37.44	37.44	0	0	544.44	544.44	8.67	535.77
0+110.000	3.95	38.25	38.25	0	0	582.69	582.69	8.67	574.02
0+120.000	4.55	42.5	42.5	0	0	625.19	625.19	8.67	616.52
0+122.741	3.66	11.26	11.26	0	0	636.46	636.46	8.67	627.79

CALLE C

ESTACION	AREA DE CORTE (m2)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	V.CORTE REUSABLE (m3)	AREA DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)	V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)	V.NETO ACUMULADO (m3)
0+000.000	0.99	0	0	0	0	0	0	0	0
0+010.000	0.32	6.55	6.55	1.67	8.37	6.55	6.55	8.37	-1.81
0+020.000	0.08	2	2	2.12	18.99	8.55	8.55	27.36	-18.8
0+030.000	0.09	0.87	0.87	2.35	22.39	9.42	9.42	49.74	-40.32
0+040.000	0.18	1.36	1.36	2.03	21.92	10.78	10.78	71.66	-60.88
0+050.000	0.39	2.84	2.84	1.7	18.65	13.62	13.62	90.31	-76.69
0+060.000	3.5	19.45	19.45	0.01	8.56	33.07	33.07	98.87	-65.8
0+062.332	1.93	6.33	6.33	0.01	0.03	39.4	39.4	98.9	-59.5

CALLE D - VIA GULAG GRANDE

ESTACION	AREA DE CORTE (m2)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	V.CORTE REUSABLE (m3)	AREA DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)	V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)	V.NETO ACUMULADO (m3)
0+000.000	0.34	0	0	0.78	0	0	0	0	0
0+010.000	2.65	14.96	14.96	0.02	3.97	14.96	14.96	3.97	10.99
0+020.000	3.3	29.65	29.65	0.04	0.26	44.61	44.61	4.23	40.38
0+030.000	4.65	39.43	39.43	0	0.19	84.04	84.04	4.42	79.61
0+040.000	7.56	61.15	61.15	0	0	145.18	145.18	4.42	140.76
0+050.000	9.16	84.31	84.31	0	0	229.5	229.5	4.42	225.07
0+060.000	9.01	91.8	91.8	0	0	321.29	321.29	4.42	316.87
0+070.000	7.45	82.39	82.39	0	0	403.68	403.68	4.42	399.26
0+080.000	5.8	66.26	66.26	0	0	469.94	469.94	4.42	465.52
0+090.000	3.77	47.84	47.84	0	0	517.79	517.79	4.42	513.36
0+100.000	2.41	30.86	30.86	0	0	548.65	548.65	4.42	544.23
0+110.000	4.09	32.19	32.19	0	0	580.84	580.84	4.42	576.42
0+120.000	2.89	34.79	34.79	0	0	615.62	615.62	4.42	611.2
0+130.000	9.08	60.68	60.68	0	0	676.31	676.31	4.42	671.89
0+140.000	14.66	118.7	118.7	0	0	795.01	795.01	4.42	790.59
0+150.000	16.79	157.24	157.24	0	0	952.25	952.25	4.42	947.83
0+160.000	15.32	160.55	160.55	0	0	1112.81	1112.81	4.42	1108.38
0+170.000	18.06	167.56	167.56	0	0	1280.37	1280.37	4.42	1275.95
0+180.000	22.14	201.63	201.63	0	0	1482	1482	4.42	1477.57
0+190.000	17.58	199.01	199.01	0	0	1681	1681	4.42	1676.58
0+200.000	11.07	143.43	143.43	0	0	1824.43	1824.43	4.42	1820.01
0+210.000	5.22	81.42	81.42	0	0	1905.85	1905.85	4.42	1901.43
0+220.000	0.25	27.33	27.33	0.36	1.81	1933.18	1933.18	6.23	1926.95
0+230.000	0.18	2.13	2.13	2.69	15.27	1935.31	1935.31	21.51	1913.8
0+240.000	0	0.88	0.88	4.87	37.8	1936.19	1936.19	59.3	1876.89
0+250.000	0.01	0.05	0.05	4.19	45.28	1936.24	1936.24	104.58	1831.66
0+260.000	0.07	0.41	0.41	2.78	34.82	1936.66	1936.66	139.41	1797.25
0+270.000	0	0.36	0.36	3.32	30.49	1937.02	1937.02	169.9	1767.12
0+280.000	2.44	14.27	14.27	1.27	24.31	1951.29	1951.29	194.2	1757.09
0+290.000	0.9	19.13	19.13	2.85	20.03	1970.42	1970.42	214.23	1756.19
0+300.000	1.64	13.49	13.49	1.5	21.32	1983.91	1983.91	235.55	1748.37
0+310.000	4.78	32.09	32.09	0.91	12.07	2016.01	2016.01	247.62	1768.39
0+320.000	6.27	55.23	55.23	0.06	4.88	2071.24	2071.24	252.5	1818.74
0+330.000	7.59	69.28	69.28	0	0.32	2140.51	2140.51	252.82	1887.69
0+340.000	8.69	81.4	81.4	0.1	0.52	2221.92	2221.92	253.34	1968.58
0+350.000	12.26	105.48	105.48	0	0.7	2327.39	2327.39	254.04	2073.36
0+360.000	24.6	184.37	184.37	0	0	2511.76	2511.76	254.04	2257.72
0+370.000	35.67	301.36	301.36	0	0	2813.12	2813.12	254.04	2559.09
0+380.000	40.73	382.03	382.03	0	0	3195.15	3195.15	254.04	2941.12
0+390.000	40.84	407.88	407.88	0	0	3603.03	3603.03	254.04	3349
0+400.000	35.36	381.02	381.02	0	0	3984.05	3984.05	254.04	3730.02
0+410.000	27.05	312.05	312.05	0	0	4296.1	4296.1	254.04	4042.06
0+420.000	20.58	238.16	238.16	0	0	4534.26	4534.26	254.04	4280.22
0+430.000	13.99	172.88	172.88	0	0	4707.13	4707.13	254.04	4453.1
0+440.000	9.35	116.33	116.33	0	0	4823.46	4823.46	254.04	4569.42
0+450.000	6.88	80.82	80.82	0	0	4904.28	4904.28	254.04	4650.24
0+460.000	7.52	71.59	71.59	0	0	4975.87	4975.87	254.04	4721.83
0+470.000	9.17	82.92	82.92	0	0	5058.79	5058.79	254.04	4804.75
0+480.000	13.84	114.31	114.31	0	0	5173.1	5173.1	254.04	4919.06
0+490.000	9.61	117.25	117.25	0	0	5290.35	5290.35	254.04	5036.31
0+500.000	8.82	92.16	92.16	0	0.04	5382.51	5382.51	254.08	5128.43
0+510.000	7.84	83.34	83.34	0	0.04	5465.84	5465.84	254.12	5211.72
0+520.000	3.68	57.63	57.63	0.9	4.49	5523.47	5523.47	258.62	5264.85
0+530.000	1.87	27.78	27.78	4.13	25.17	5551.25	5551.25	283.78	5267.47
0+540.000	0.17	10.22	10.22	6.94	55.38	5561.47	5561.47	339.17	5222.31
0+550.000	0.43	2.99	2.99	6.85	68.95	5564.47	5564.47	408.12	5156.35
0+560.000	0.53	4.77	4.77	6.58	67.14	5569.24	5569.24	475.26	5093.98
0+570.000	0.55	5.38	5.38	6.68	66.32	5574.62	5574.62	541.58	5033.03
0+580.000	0.52	5.47	5.47	6.58	65.94	5580.08	5580.08	607.52	4972.56
0+590.000	0.05	3.04	3.04	7.52	69.54	5583.13	5583.13	677.06	4906.07
0+600.000	0.52	3.05	3.05	6.29	68.58	5586.17	5586.17	745.64	4840.54
0+610.000	1.14	8.85	8.85	4.27	52.43	5595.02	5595.02	798.07	4796.95
0+620.000	1.89	15.51	15.51	2.16	31.99	5610.53	5610.53	830.06	4780.47
0+630.000	5.94	39.15	39.15	0.16	11.6	5649.68	5649.68	841.65	4808.02
0+640.000	12.2	90.67	90.67	0	0.81	5740.35	5740.35	842.47	4897.88
0+650.000	13.87	123.62	123.62	0	0	5863.98	5863.98	842.47	5021.51
0+660.000	21.54	155.32	155.32	0	0	6019.3	6019.3	842.47	5176.83
0+670.000	23.33	195.49	195.49	0	0	6214.79	6214.79	842.47	5372.32
0+680.000	15.33	171.4	171.4	0.64	3.77	6386.19	6386.19	846.24	5539.96
0+690.000	12.94	136.68	136.68	0.06	3.74	6522.87	6522.87	849.98	5672.89
0+700.000	11.85	123.95	123.95	0.04	0.48	6646.82	6646.82	850.46	5796.36
0+710.000	15.28	137.91	137.91	0	0.17	6784.73	6784.73	850.63	5934.1
0+720.000	14.86	156.28	156.28	0	0	6941.01	6941.01	850.63	6090.38
0+730.000	12.38	140.88	140.88	0.07	0.34	7081.89	7081.89	850.97	6230.92
0+740.000	13.69	130.34	130.34	0.11	0.94	7212.23	7212.23	851.92	6360.32
0+750.000	16.52	151.03	151.03	0	0.61	7363.27	7363.27	852.53	6510.74
0+760.000	14.1	138.01	138.01	0	0.04	7501.28	7501.28	852.57	6648.71
0+770.000	17.31	142.98	142.98	0	0	7644.26	7644.26	852.57	6791.69
0+780.000	14.94	146.93	146.93	0.04	0.2	7791.2	7791.2	852.78	6938.42
0+790.000	10.58	115.75	115.75	1.18	6.83	7906.94	7906.94	859.61	7047.34
0+800.000	7.12	84.11	84.11	0.22	7.54	7991.05	7991.05	867.15	7123.9
0+810.000	8.5	78.1	78.1	0.03	1.26	8069.15	8069.15	868.4	7200.75
0+820.000	15.22	118.57	118.57	0.74	3.86	8187.72	8187.72	872.26	7315.46

0+830.000	13.54	143.81	143.81	3.35	20.47	8331.53	8331.53	892.73	7438.8
0+840.000	13.96	137.52	137.52	8.16	57.57	8469.05	8469.05	950.3	7518.75
0+850.000	0	69.81	69.81	13.64	109.02	8538.86	8538.86	1059.32	7479.54
0+860.000	0	0	0	19.91	162.83	8538.86	8538.86	1222.15	7316.71
0+870.000	0	0	0	27.31	228.68	8538.86	8538.86	1450.83	7088.03
0+880.000	0	0	0	36.6	312.45	8538.86	8538.86	1763.28	6775.58
0+890.000	0	0	0	42.58	391.91	8538.86	8538.86	2155.19	6383.67
0+900.000	0	0	0	50.27	463.44	8538.86	8538.86	2618.63	5920.23
0+910.000	0	0	0	60.1	553.28	8538.86	8538.86	3171.91	5366.95
0+920.000	0	0	0	55.55	580.51	8538.86	8538.86	3752.42	4786.45
0+930.000	0	0	0	48.72	521.55	8538.86	8538.86	4273.97	4264.89
0+940.000	0	0	0	40.71	445.21	8538.86	8538.86	4719.18	3819.68
0+950.000	0	0	0	32.34	361.54	8538.86	8538.86	5080.73	3458.13
0+960.000	0	0	0	22.98	272.68	8538.86	8538.86	5353.41	3185.45
0+970.000	0	0	0	18.51	205.94	8538.86	8538.86	5559.35	2979.51
0+980.000	0	0	0	13.02	157.67	8538.86	8538.86	5717.02	2821.84
0+990.000	0.05	0.25	0.25	8.01	105.14	8539.11	8539.11	5822.16	2716.94
1+000.000	0.09	0.72	0.72	6.89	74.47	8539.82	8539.82	5896.64	2643.19
1+010.000	0.28	1.86	1.86	6	64.43	8541.68	8541.68	5961.07	2580.61
1+020.000	0.13	2.01	2.01	6.51	62.52	8543.69	8543.69	6023.59	2520.1
1+030.000	0.24	1.81	1.81	5.39	59.46	8545.5	8545.5	6083.05	2462.45
1+040.000	0.39	3.13	3.13	3.84	46.12	8548.63	8548.63	6129.17	2419.46
1+050.000	0.87	6.29	6.29	2.52	31.77	8554.92	8554.92	6160.94	2393.98
1+060.000	1.06	9.67	9.67	1.5	20.07	8564.6	8564.6	6181.01	2383.59
1+070.000	3.66	23.64	23.64	0.45	9.74	8588.24	8588.24	6190.75	2397.49
1+080.000	6.59	51.29	51.29	0	2.27	8639.53	8639.53	6193.02	2446.51
1+090.000	8.86	77.27	77.27	0	0.03	8716.8	8716.8	6193.05	2523.75
1+100.000	9.97	94.17	94.17	0	0	8810.97	8810.97	6193.05	2617.92
1+110.000	10.52	102.49	102.49	0	0	8913.45	8913.45	6193.05	2720.4
1+120.000	10.98	107.52	107.52	0	0	9020.98	9020.98	6193.05	2827.92
1+130.000	10.94	109.63	109.63	0	0	9130.6	9130.6	6193.05	2937.55
1+140.000	15.83	133.86	133.86	0	0	9264.46	9264.46	6193.05	3071.41
1+150.000	16.45	161.41	161.41	0	0	9425.87	9425.87	6193.05	3232.82
1+160.000	14.05	154.07	154.07	0	0	9579.94	9579.94	6193.05	3386.89
1+170.000	4.18	92.39	92.39	0	0	9672.32	9672.32	6193.05	3479.27
1+180.000	0.13	21.84	21.84	3.02	15.08	9694.16	9694.16	6208.13	3486.03
1+190.000	0	0.67	0.67	8.11	55.7	9694.83	9694.83	6263.82	3431.01
1+200.000	0	0	0	12.33	102.34	9694.83	9694.83	6366.17	3328.66
1+210.000	0	0	0	9.71	109.78	9694.83	9694.83	6475.94	3218.89
1+220.000	5.3	27	27	1.34	54.53	9721.83	9721.83	6530.47	3191.36
1+230.000	10.02	78.07	78.07	0.31	7.98	9799.9	9799.9	6538.45	3261.45
1+240.000	9.34	98.4	98.4	0.18	2.38	9898.3	9898.3	6540.83	3357.47
1+250.000	7.5	84.2	84.2	0.04	1.11	9982.5	9982.5	6541.94	3440.56
1+260.000	5.75	66.25	66.25	0.01	0.28	10048.75	10048.75	6542.22	3506.53
1+270.000	5.33	55.39	55.39	0.47	2.41	10104.14	10104.14	6544.63	3559.51
1+280.000	6.6	59.67	59.67	0.02	2.45	10163.82	10163.82	6547.08	3616.73
1+290.000	7.86	72.32	72.32	0.01	0.17	10236.14	10236.14	6547.25	3688.89
1+300.000	8.14	81.51	81.51	0	0.07	10317.65	10317.65	6547.32	3770.33
1+310.000	8.95	87.2	87.2	0.03	0.15	10404.85	10404.85	6547.47	3857.38
1+320.000	10.41	98.16	98.16	0	0.15	10503.01	10503.01	6547.62	3955.4
1+330.000	12.07	113.51	113.51	0	0	10616.52	10616.52	6547.62	4068.91
1+340.000	14.52	135.43	135.43	0.08	0.36	10751.95	10751.95	6547.97	4203.98
1+350.000	17.42	163.61	163.61	0.02	0.47	10915.56	10915.56	6548.44	4367.12
1+360.000	14.8	163.9	163.9	0.08	0.49	11079.47	11079.47	6548.93	4530.54
1+370.000	11.96	133.79	133.79	0.12	0.96	11213.26	11213.26	6549.9	4663.37
1+380.000	10.33	111.46	111.46	0.12	1.16	11324.73	11324.73	6551.06	4773.67
1+390.000	10.34	103.38	103.38	0	0.58	11428.1	11428.1	6551.64	4876.46
1+400.000	8.26	93.02	93.02	0	0	11521.13	11521.13	6551.64	4969.48
1+410.000	6.13	71.95	71.95	0.02	0.11	11593.07	11593.07	6551.75	5041.33
1+420.000	4.25	52.17	52.17	0.53	2.74	11645.25	11645.25	6554.49	5090.75
1+430.000	1.27	28.14	28.14	3.88	21.7	11673.39	11673.39	6576.19	5097.2
1+440.000	0	6.54	6.54	7.64	56.99	11679.93	11679.93	6633.18	5046.75
1+450.000	0	0	0	9.32	84.23	11679.93	11679.93	6717.41	4962.51
1+460.000	0	0	0	8.34	87.83	11679.93	11679.93	6805.24	4874.69
1+470.000	0	0	0	4.67	64.74	11679.93	11679.93	6869.98	4809.95
1+480.000	0.09	0.46	0.46	1.27	29.58	11680.39	11680.39	6899.55	4780.83
1+490.000	3.62	18.57	18.57	0	6.38	11698.95	11698.95	6905.93	4793.02
1+500.000	9.44	65.29	65.29	0	0.02	11764.25	11764.25	6905.95	4858.3
1+510.000	14.67	120.52	120.52	0	0	11884.77	11884.77	6905.95	4978.82
1+520.000	20.55	176.11	176.11	0	0	12060.88	12060.88	6905.95	5154.92
1+530.000	25.7	231.28	231.28	0	0	12292.15	12292.15	6905.95	5386.2
1+540.000	27.69	266.94	266.94	0	0	12559.09	12559.09	6905.95	5653.14
1+550.000	30.78	292.33	292.33	0	0	12851.43	12851.43	6905.95	5945.48
1+560.000	34.98	323.98	323.98	0	0	13175.41	13175.41	6905.95	6269.46
1+570.000	44.37	365.62	365.62	0	0	13541.03	13541.03	6905.95	6635.08
1+580.000	48.19	430.93	430.93	0	0	13971.96	13971.96	6905.95	7066.01
1+590.000	47.3	450.07	450.07	0	0	14422.03	14422.03	6905.95	7516.08
1+600.000	54.01	481.11	481.11	0	0	14903.14	14903.14	6905.95	7997.19
1+610.000	56.83	532.25	532.25	0	0	15435.39	15435.39	6905.95	8529.44
1+620.000	58.14	564.29	564.29	0	0	15999.68	15999.68	6905.95	9093.73
1+630.000	52.52	553.3	553.3	0	0	16552.98	16552.98	6905.95	9647.03
1+640.000	39.15	458.34	458.34	0	0	17011.32	17011.32	6905.95	10105.37
1+650.000	27.56	333.54	333.54	0	0	17344.86	17344.86	6905.95	10438.91
1+660.000	18.03	226.5	226.5	0	0	17571.36	17571.36	6905.95	10665.41
1+670.000	9.59	136.79	136.79	0	0	17708.15	17708.15	6905.95	10802.2
1+680.000	4.48	70.63	70.63	0.02	0.08	17778.78	17778.78	6906.03	10872.75
1+690.000	1.19	28.35	28.35	3.62	18.16	17807.13	17807.13	6924.2	10882.93
1+700.000	0.31	7.51	7.51	4.47	40.42	17814.64	17814.64	6964.62	10850.02
1+710.000	0.33	3.11	3.11	6.99	57.93	17817.75	17817.75	7022.55	10795.2

1+720.000	0.49	3.89	3.89	9.69	85.82	17821.64	17821.64	7108.37	10713.27
1+730.000	0.47	4.62	4.62	10.25	101.87	17826.25	17826.25	7210.24	10616.01
1+740.000	0.49	4.79	4.79	10.38	103.15	17831.04	17831.04	7313.39	10517.65
1+750.000	0.72	6.03	6.03	9.75	100.65	17837.07	17837.07	7414.04	10423.03
1+760.000	1.81	12.61	12.61	9.61	96.78	17849.68	17849.68	7510.82	10338.86
1+770.000	4.25	30.28	30.28	7.36	84.83	17879.96	17879.96	7595.66	10284.31
1+780.000	6.9	53.45	53.45	3.05	52.73	17933.41	17933.41	7648.38	10285.03
1+790.000	11.2	83.18	83.18	0.13	16.38	18016.59	18016.59	7664.76	10351.83
1+800.000	13.41	114.96	114.96	0	0.68	18131.55	18131.55	7665.44	10466.11
1+810.000	11.82	120.3	120.3	0	0	18251.85	18251.85	7665.44	10586.41
1+820.000	17.29	144.08	144.08	0	0	18395.92	18395.92	7665.44	10730.49
1+830.000	20.84	190.65	190.65	0	0	18586.58	18586.58	7665.44	10921.14
1+840.000	18.07	194.56	194.56	0	0	18781.13	18781.13	7665.44	11115.7
1+850.000	18.69	183.82	183.82	0	0	18964.96	18964.96	7665.44	11299.52
1+860.000	17.92	183.06	183.06	0	0	19148.02	19148.02	7665.44	11482.58
1+870.000	14.27	160.92	160.92	0	0	19308.95	19308.95	7665.44	11643.51
1+880.000	10.98	126.22	126.22	0	0	19435.17	19435.17	7665.44	11769.73
1+890.000	10.91	109.42	109.42	0	0	19544.59	19544.59	7665.44	11879.15
1+900.000	6	84.01	84.01	0	0	19628.6	19628.6	7665.44	11963.16
1+910.000	9.41	68.33	68.33	0	0	19696.93	19696.93	7665.44	12031.49
1+920.000	8.96	79.19	79.19	1.48	7.91	19776.12	19776.12	7673.34	12102.78
1+930.000	6.38	64.61	64.61	0.05	8.17	19840.73	19840.73	7681.52	12159.22
1+940.000	8.27	66.3	66.3	0	0.26	19907.04	19907.04	7681.78	12225.26
1+950.000	7.67	79.75	79.75	0	0	19986.78	19986.78	7681.78	12305
1+960.000	6.04	68.56	68.56	0	0	20055.34	20055.34	7681.78	12373.56
1+970.000	7.57	68.03	68.03	0	0	20123.37	20123.37	7681.78	12441.59
1+980.000	7.85	77.12	77.12	0	0	20200.49	20200.49	7681.78	12518.71
1+990.000	9.73	87.92	87.92	0	0	20288.41	20288.41	7681.78	12606.63
2+000.000	14.54	121.37	121.37	0	0	20409.77	20409.77	7681.78	12727.99

VIA HUINZHUN ALTO 1

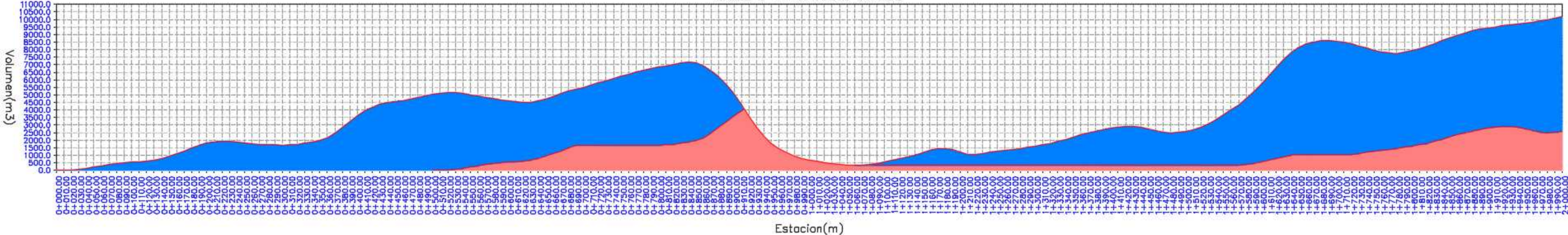
ESTACION	AREA DE CORTE (m2)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	V.CORTE REUSABLE (m3)	AREA DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)	V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)	V.NETO ACUMULADO (m3)
0+000.000	7.75	0	0	0.04	0	0	0	0	0
0+010.000	13.23	104.91	104.91	0.97	5.08	104.91	104.91	5.08	99.83
0+020.000	12.67	129.53	129.53	4.36	26.64	234.44	234.44	31.72	202.72
0+030.000	18.16	158.7	158.7	6.66	87.31	393.14	393.14	119.03	274.11
0+040.000	13.01	162.6	162.6	0	69.65	555.74	555.74	188.68	367.05
0+050.000	17.88	155.51	155.51	0	0	711.25	711.25	188.68	522.57
0+060.000	25.94	227.77	227.77	0	0	939.02	939.02	188.68	750.33
0+070.000	19.13	216.77	216.77	0	0	1155.79	1155.79	188.68	967.11
0+080.000	18.97	176.65	176.65	0	0	1332.44	1332.44	188.68	1143.76
0+090.000	23.49	190.07	190.07	0	0	1522.51	1522.51	188.68	1333.82
0+100.000	21.99	226.18	226.18	0	0	1748.69	1748.69	188.68	1560
0+110.000	25.49	237.42	237.42	0	0	1986.1	1986.1	188.68	1797.42
0+120.000	18.45	218.05	218.05	0	0	2204.16	2204.16	188.68	2015.47
0+130.000	14.85	163.87	163.87	0	0	2368.02	2368.02	188.68	2179.34
0+140.000	10.22	124.22	124.22	0.14	0.69	2492.24	2492.24	189.37	2302.87
0+150.000	11.24	107.28	107.28	0.67	4.04	2599.53	2599.53	193.41	2406.12
0+160.000	15.54	133.89	133.89	1.26	9.67	2733.42	2733.42	203.08	2530.33
0+170.000	21.74	186.37	186.37	0.51	8.88	2919.79	2919.79	211.96	2707.83
0+180.000	20.18	192.15	192.15	0.33	4.41	3111.94	3111.94	216.37	2895.57
0+190.000	18.99	179.77	179.77	1.53	9.87	3291.71	3291.71	226.24	3065.47
0+200.000	24.52	200.12	200.12	1.04	13.62	3491.84	3491.84	239.86	3251.97
0+210.000	24.73	237.58	237.58	0.07	5.68	3729.41	3729.41	245.54	3483.87
0+220.000	18.84	217.86	217.86	0.07	0.69	3947.27	3947.27	246.23	3701.04
0+230.000	19.7	192.67	192.67	0.67	3.7	4139.94	4139.94	249.93	3890.01
0+240.000	22.93	213.11	213.11	0.59	6.31	4353.05	4353.05	256.24	4096.81
0+250.000	23.75	233.37	233.37	0.84	7.13	4586.42	4586.42	263.37	4323.05
0+260.000	18.57	194.33	194.33	0.01	4.41	4780.75	4780.75	267.78	4512.97
0+270.000	29.07	220.02	220.02	0	0.06	5000.77	5000.77	267.85	4732.92
0+280.000	35.9	301.77	301.77	0	0	5302.54	5302.54	267.85	5034.69
0+290.000	45.85	395.69	395.69	0	0	5698.22	5698.22	267.85	5430.38
0+300.000	66.53	561.9	561.9	0	0	6260.12	6260.12	267.85	5992.28
0+310.000	55.19	608.63	608.63	0.28	1.4	6868.75	6868.75	269.25	6599.5
0+320.000	42.26	487.25	487.25	4.36	23.19	7355.99	7355.99	292.44	7063.55
0+330.000	35.58	389.2	389.2	3.03	36.93	7745.2	7745.2	329.37	7415.82
0+340.000	47.72	398.82	398.82	0.22	14.78	8144.02	8144.02	344.15	7799.87
0+350.000	33.28	386.88	386.88	0	0.96	8530.89	8530.89	345.11	8185.78
0+360.000	26.7	292.8	292.8	0	0	8823.69	8823.69	345.11	8478.57
0+370.000	25.71	257.55	257.55	0	0	9081.23	9081.23	345.11	8736.12
0+380.000	16.44	210.75	210.75	0	0	9291.98	9291.98	345.11	8946.87
0+390.000	6.68	115.59	115.59	0	0	9407.57	9407.57	345.11	9062.45
0+400.000	0.25	35.52	35.52	0.77	3.99	9443.09	9443.09	349.1	9093.99
0+410.000	0	1.13	1.13	5.38	31.02	9444.22	9444.22	380.12	9064.1
0+420.000	0	0	0	8.88	71.96	9444.22	9444.22	452.08	8992.14
0+430.000	0	0	0	11.72	104.21	9444.22	9444.22	556.28	8887.94
0+440.000	0	0	0	15.1	134.1	9444.22	9444.22	690.39	8753.83
0+450.000	0	0	0	20.66	178.77	9444.22	9444.22	869.16	8575.06
0+460.000	0	0	0	26.95	238.02	9444.22	9444.22	1107.17	8337.04
0+470.000	0	0	0	30.33	283.49	9444.22	9444.22	1390.66	8053.56
0+480.000	0	0	0	30.56	300.49	9444.22	9444.22	1691.15	7753.07
0+490.000	0	0	0	28.81	289.94	9444.22	9444.22	1981.09	7463.12
0+500.000	0	0	0	30.34	286.04	9444.22	9444.22	2267.13	7177.09
0+510.000	0	0	0	29.17	285.87	9444.22	9444.22	2553	6891.21
0+520.000	0.09	0.45	0.45	18.23	237.02	9444.67	9444.67	2790.02	6654.65
0+530.000	3.28	15.15	15.15	7.2	133.77	9459.82	9459.82	2923.79	6536.03
0+540.000	3.41	27.55	27.55	4.35	61.73	9487.37	9487.37	2985.52	6501.85
0+550.000	3.35	28.18	28.18	5.18	53.17	9515.55	9515.55	3038.69	6476.86
0+560.000	4.39	35.77	35.77	2.85	42.96	9551.32	9551.32	3081.65	6469.67
0+570.000	7.25	58.22	58.22	2.26	25.56	9609.54	9609.54	3107.2	6502.34
0+580.000	9.21	82.33	82.33	0.41	13.34	9691.87	9691.87	3120.55	6571.32
0+590.000	12.37	93.24	93.24	0.02	2.43	9785.11	9785.11	3122.98	6662.12
0+600.000	11.54	94.86	94.86	0	0.11	9879.96	9879.96	3123.09	6756.87
0+610.000	120.65	928.58	928.58	0	0	10808.55	10808.55	3123.09	7685.46
0+620.000	109.53	1615.93	1615.93	0.13	0.38	12424.48	12424.48	3123.47	9301.01
0+630.000	52.44	720.11	720.11	1.01	6.24	13144.59	13144.59	3129.71	10014.88
0+640.000	22.87	235.09	235.09	0	6.31	13379.67	13379.67	3136.01	10243.66
0+650.000	17.3	124.05	124.05	0	0	13503.72	13503.72	3136.02	10367.7
0+660.000	19.59	133.05	133.05	0	0	13636.77	13636.77	3136.02	10500.76
0+670.000	17.61	186.01	186.01	0	0	13822.78	13822.78	3136.02	10686.76
0+680.000	19.67	166.47	166.47	0	0	13989.25	13989.25	3136.02	10853.24
0+690.000	25.18	197.82	197.82	0	0	14187.07	14187.07	3136.02	11051.06
0+700.000	22.93	215.43	215.43	0	0	14402.5	14402.5	3136.02	11266.49
0+710.000	18.38	198.08	198.08	0	0	14600.59	14600.59	3136.02	11464.57
0+720.000	11.62	149.98	149.98	0	0	14750.57	14750.57	3136.02	11614.55
0+730.000	4.19	79.01	79.01	0.02	0.09	14829.58	14829.58	3136.11	11693.47
0+740.000	0.41	22.97	22.97	2.29	11.54	14852.55	14852.55	3147.65	11704.9
0+750.000	0	2.04	2.04	6.92	46.05	14854.59	14854.59	3193.7	11660.89
0+760.000	0	0	0	11.43	91.55	14854.59	14854.59	3285.25	11569.34
0+770.000	0	0	0	17.04	141.89	14854.59	14854.59	3427.13	11427.46
0+780.000	0	0	0	18.01	174.3	14854.59	14854.59	3601.43	11253.16
0+790.000	0	0	0	14.63	162	14854.59	14854.59	3763.43	11091.16
0+800.000	0.02	0.12	0.12	13.18	138.05	14854.71	14854.71	3901.47	10953.24
0+810.000	0	0.12	0.12	14.29	136.62	14854.83	14854.83	4038.09	10816.74
0+820.000	0	0	0	10.57	123.83	14854.83	14854.83	4161.92	10692.91

0+830.000	0.71	3.62	3.62	6.72	86.17	14858.45	14858.45	4248.09	10610.36
0+840.000	1.15	9.31	9.31	3.93	53.27	14867.76	14867.76	4301.35	10566.41
0+850.000	0.96	10.56	10.56	1.69	28.14	14878.32	14878.32	4329.49	10548.83
0+860.000	4.76	28.63	28.63	0.04	8.67	14906.95	14906.95	4338.16	10568.78
0+870.000	9.17	69.65	69.65	0	0.2	14976.59	14976.59	4338.37	10638.23
0+880.000	10.64	99.04	99.04	0	0	15075.63	15075.63	4338.37	10737.27
0+890.000	21.6	161.56	161.56	0	0	15237.19	15237.19	4338.37	10898.83
0+900.000	26.49	243.51	243.51	0	0	15480.7	15480.7	4338.37	11142.33
0+910.000	25.85	265.67	265.67	0	0	15746.37	15746.37	4338.37	11408
0+920.000	34.02	304.81	304.81	0	0	16051.18	16051.18	4338.37	11712.82
0+930.000	43.75	398.41	398.41	0	0	16449.59	16449.59	4338.37	12111.23
0+940.000	43.87	452.81	452.81	0	0	16902.4	16902.4	4338.37	12564.03
0+950.000	45.22	464.81	464.81	0	0	17367.21	17367.21	4338.37	13028.85
0+960.000	45.52	466.49	466.49	0	0	17833.7	17833.7	4338.37	13495.33
0+970.000	40.17	428.42	428.42	0	0	18262.12	18262.12	4338.37	13923.76
0+980.000	36.16	381.66	381.66	0	0	18643.79	18643.79	4338.37	14305.42
0+990.000	41.03	385.95	385.95	0	0	19029.74	19029.74	4338.37	14691.37
1+000.000	58	495.14	495.14	0	0	19524.88	19524.88	4338.37	15186.51
1+010.000	24.93	414.65	414.65	0	0	19939.53	19939.53	4338.37	15601.16
1+020.000	24.77	251.17	251.17	0	0	20190.7	20190.7	4338.37	15852.33
1+030.000	27.93	268.87	268.87	0	0	20459.57	20459.57	4338.37	16121.21
1+040.000	22.28	255.19	255.19	0	0	20714.76	20714.76	4338.37	16376.39
1+050.000	15.39	188.58	188.58	0	0	20903.33	20903.33	4338.37	16564.97
1+060.000	9.53	123.06	123.06	0	0	21026.39	21026.39	4338.37	16688.03
1+070.000	2.75	60.35	60.35	0	0	21086.74	21086.74	4338.37	16748.38
1+080.000	1.3	20.27	20.27	0.89	4.46	21107.01	21107.01	4342.82	16764.18
1+090.000	1.63	14.69	14.69	3.44	21.65	21121.7	21121.7	4364.48	16757.22
1+100.000	1.26	14.45	14.45	4.51	39.75	21136.15	21136.15	4404.23	16731.92
1+110.000	0	6.28	6.28	7.82	61.65	21142.43	21142.43	4465.87	16676.56
1+120.000	0.02	0.11	0.11	5.69	67.54	21142.54	21142.54	4533.41	16609.13
1+130.000	1.68	8.52	8.52	1.43	35.58	21151.06	21151.06	4568.99	16582.07
1+140.000	2.14	19.12	19.12	4.14	27.85	21170.18	21170.18	4596.84	16573.34

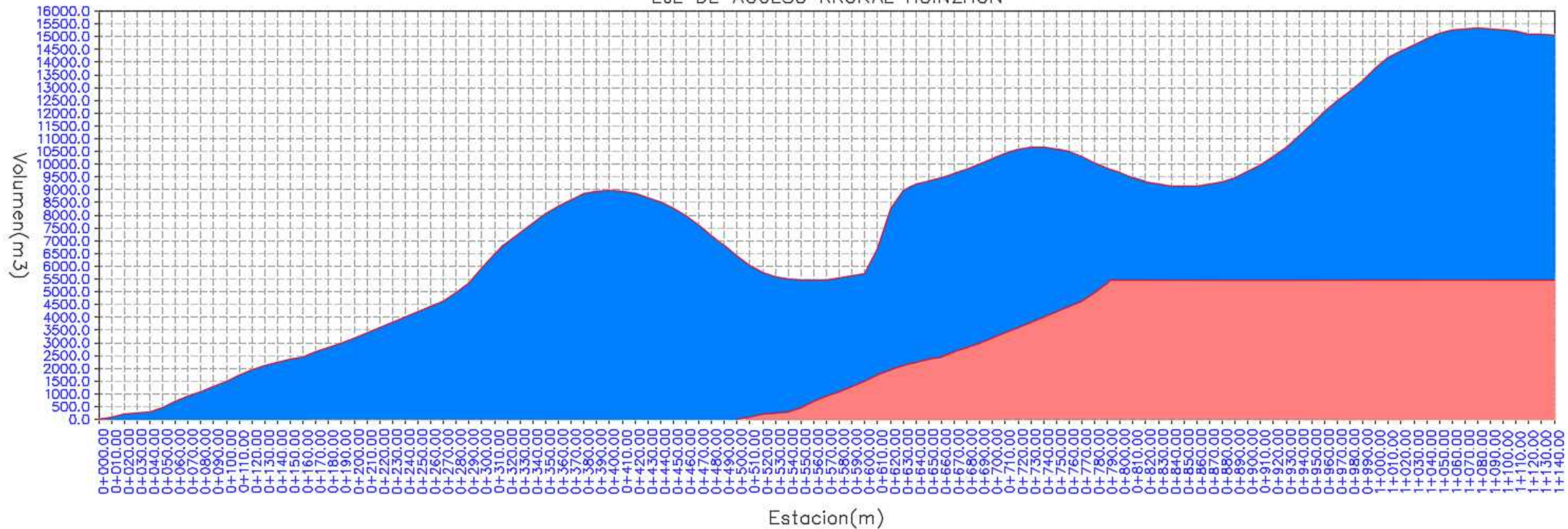
VIA HUINZHUN ALTO 2

ESTACION	AREA DE CORTE (m2)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	V.CORTE REUSABLE (m3)	AREA DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE (m3)	V.ACUMULAD O DE CORTE REUSABLE (m3)	V.ACUMULAD O DE RELLENO (m3)	V.NETO ACUMULADO (m3)
0+000.000	0.5	0	0	16.57	0	0	0	0	0
0+010.000	1.02	7.58	7.58	1.35	89.61	7.58	7.58	89.61	-82.04
0+020.000	4.02	25.19	25.19	0	6.74	32.77	32.77	96.35	-63.59
0+030.000	4.35	41.82	41.82	0	0	74.58	74.58	96.36	-21.78
0+040.000	4.12	42.32	42.32	0	0.04	116.9	116.9	96.4	20.5
0+050.000	4.19	41.76	41.76	0	0.03	158.66	158.66	96.44	62.23
0+060.000	4.99	46.34	46.34	0	0	205.01	205.01	96.44	108.57
0+070.000	3.43	42.38	42.38	0.01	0.05	247.38	247.38	96.49	150.89
0+080.000	1.58	25.02	25.02	0.55	2.79	272.4	272.4	99.28	173.13
0+090.000	1.34	14.6	14.6	0.64	5.93	287	287	105.21	181.79
0+100.000	3.16	22.49	22.49	0.25	4.43	309.48	309.48	109.64	199.85
0+110.000	7.23	51.94	51.94	0.32	2.81	361.43	361.43	112.45	248.98
0+120.000	6.52	68.74	68.74	0	1.62	430.17	430.17	114.07	316.1
0+130.000	9.78	77.97	77.97	0.01	0.12	508.14	508.14	114.18	393.96
0+140.000	14.64	116.78	116.78	0.97	5.15	624.92	624.92	119.33	505.59
0+150.000	16.59	148.43	148.43	1.61	13.52	773.35	773.35	132.85	640.5
0+160.000	11.64	133.77	133.77	1.12	14.33	907.13	907.13	147.18	759.94
0+170.000	10.14	103.14	103.14	1.58	14.15	1010.27	1010.27	161.33	848.94
0+180.000	11.78	106.28	106.28	1.1	13.73	1116.55	1116.55	175.06	941.49
0+190.000	8.86	103.19	103.19	0.45	7.72	1219.74	1219.74	182.78	1036.95
0+200.000	10.59	97.23	97.23	0	2.23	1316.96	1316.96	185.01	1131.96
0+210.000	13.49	120.38	120.38	0	0	1437.35	1437.35	185.01	1252.34
0+220.000	12.36	130.81	130.81	0	0	1568.16	1568.16	185.01	1383.15
0+230.000	7.15	99.88	99.88	0	0	1668.04	1668.04	185.01	1483.03
0+240.000	5.31	62.41	62.41	0	0	1730.45	1730.45	185.01	1545.44
0+250.000	6.92	61.73	61.73	0	0	1792.18	1792.18	185.01	1607.17
0+260.000	6.86	70.47	70.47	0	0	1862.65	1862.65	185.01	1677.64
0+270.000	7.08	71.26	71.26	0	0	1933.91	1933.91	185.01	1748.9
0+280.000	8.54	78.84	78.84	0	0	2012.75	2012.75	185.01	1827.74
0+290.000	13.15	107.71	107.71	0	0	2120.46	2120.46	185.01	1935.45
0+300.000	17.24	151.18	151.18	0	0	2271.64	2271.64	185.01	2086.63
0+310.000	17.32	173.73	173.73	0	0	2445.36	2445.36	185.01	2260.36
0+320.000	13.86	159.09	159.09	0	0	2604.45	2604.45	185.01	2419.45
0+330.000	6.9	105.52	105.52	0	0	2709.97	2709.97	185.01	2524.97
0+340.000	1.25	40.76	40.76	1.6	7.98	2750.74	2750.74	192.99	2557.75
0+350.000	0.81	10.33	10.33	2.09	18.42	2761.07	2761.07	211.41	2549.66
0+360.000	1.41	11.13	11.13	1.81	19.48	2772.2	2772.2	230.89	2541.3
0+370.000	2.88	21.47	21.47	1.52	16.66	2793.66	2793.66	247.56	2546.1
0+380.000	7.19	50.36	50.36	1.4	14.62	2844.02	2844.02	262.18	2581.84
0+390.000	12.99	100.9	100.9	1.08	12.4	2944.92	2944.92	274.58	2670.33
0+400.000	18.3	156.45	156.45	0.51	7.96	3101.37	3101.37	282.55	2818.83
0+410.000	22.88	198.61	198.61	0	2.62	3299.98	3299.98	285.17	3014.81
0+420.000	23.98	221.33	221.33	0	0	3521.31	3521.31	285.17	3236.14
0+430.000	25.81	237.23	237.23	0	0	3758.54	3758.54	285.17	3473.37
0+440.000	28.05	258.71	258.71	0	0	4017.25	4017.25	285.17	3732.08
0+450.000	22.8	244.93	244.93	0	0	4262.18	4262.18	285.17	3977.01
0+460.000	19.27	202.7	202.7	0	0	4464.87	4464.87	285.17	4179.7
0+470.000	17.01	174.31	174.31	0	0	4639.18	4639.18	285.17	4354.01
0+480.000	20.13	177.62	177.62	0	0	4816.8	4816.8	285.17	4531.63
0+490.000	21.01	196.61	196.61	0	0	5013.4	5013.4	285.17	4728.23
0+500.000	25.67	222.96	222.96	0	0	5236.37	5236.37	285.17	4951.2
0+510.000	30.62	272.26	272.26	0	0	5508.62	5508.62	285.17	5223.45
0+520.000	24.34	274.78	274.78	0	0	5783.4	5783.4	285.17	5498.23
0+530.000	17.1	207.18	207.18	0	0	5990.58	5990.58	285.17	5705.41
0+540.000	11.39	142.45	142.45	0	0	6133.03	6133.03	285.17	5847.86
0+550.000	10.37	108.79	108.79	0.01	0.07	6241.82	6241.82	285.24	5956.58
0+560.000	17.21	138.71	138.71	0	0.07	6380.54	6380.54	285.31	6095.23
0+570.000	26.13	221.85	221.85	0	0	6602.39	6602.39	285.31	6317.08
0+580.000	29.96	286.85	286.85	0	0	6889.25	6889.25	285.31	6603.94
0+590.000	30.53	308.86	308.86	0	0	7198.1	7198.1	285.31	6912.79
0+600.000	30.83	313.42	313.42	0	0	7511.52	7511.52	285.31	7226.22
0+610.000	24.59	282.95	282.95	0	0	7794.47	7794.47	285.31	7509.17
0+620.000	17.55	214.55	214.55	0	0	8009.03	8009.03	285.31	7723.72
0+630.000	10.57	143.65	143.65	0	0	8152.68	8152.68	285.31	7867.37
0+640.000	5.7	83.8	83.8	0.06	0.28	8236.48	8236.48	285.58	7950.9
0+650.000	4.57	53.04	53.04	0.29	1.67	8289.52	8289.52	287.25	8002.27
0+660.000	3.9	43.63	43.63	0.7	4.69	8333.14	8333.14	291.94	8041.2
0+670.000	4.44	42.76	42.76	0.54	5.91	8375.9	8375.9	297.85	8078.05
0+680.000	3.54	39.88	39.88	0.66	6.04	8415.78	8415.78	303.89	8111.89
0+690.000	3.8	36.67	36.67	0.39	5.28	8452.45	8452.45	309.16	8143.29
0+700.000	5.23	45.12	45.12	0.17	2.82	8497.57	8497.57	311.98	8185.59
0+710.000	5.72	54.74	54.74	0.01	0.91	8552.31	8552.31	312.89	8239.42
0+720.000	12.02	88.72	88.72	0	0.06	8641.03	8641.03	312.95	8328.07
0+730.000	13.12	125.73	125.73	0.09	0.44	8766.75	8766.75	313.39	8453.36
0+740.000	16.08	146.03	146.03	0.04	0.62	8912.79	8912.79	314.01	8598.78
0+750.000	12.1	143.29	143.29	0	0.22	9056.08	9056.08	314.23	8741.84
0+760.000	12.02	122.92	122.92	0.01	0.09	9178.99	9178.99	314.33	8864.67
0+770.000	11.58	120.71	120.71	0.23	1.15	9299.7	9299.7	315.47	8984.23
0+780.000	8.3	100.96	100.96	1.06	6.28	9400.66	9400.66	321.76	9078.91
0+790.000	5.78	70.41	70.41	0.39	7.24	9471.08	9471.08	329	9142.08
0+800.000	4.09	49.37	49.37	3.42	19.07	9520.45	9520.45	348.07	9172.38

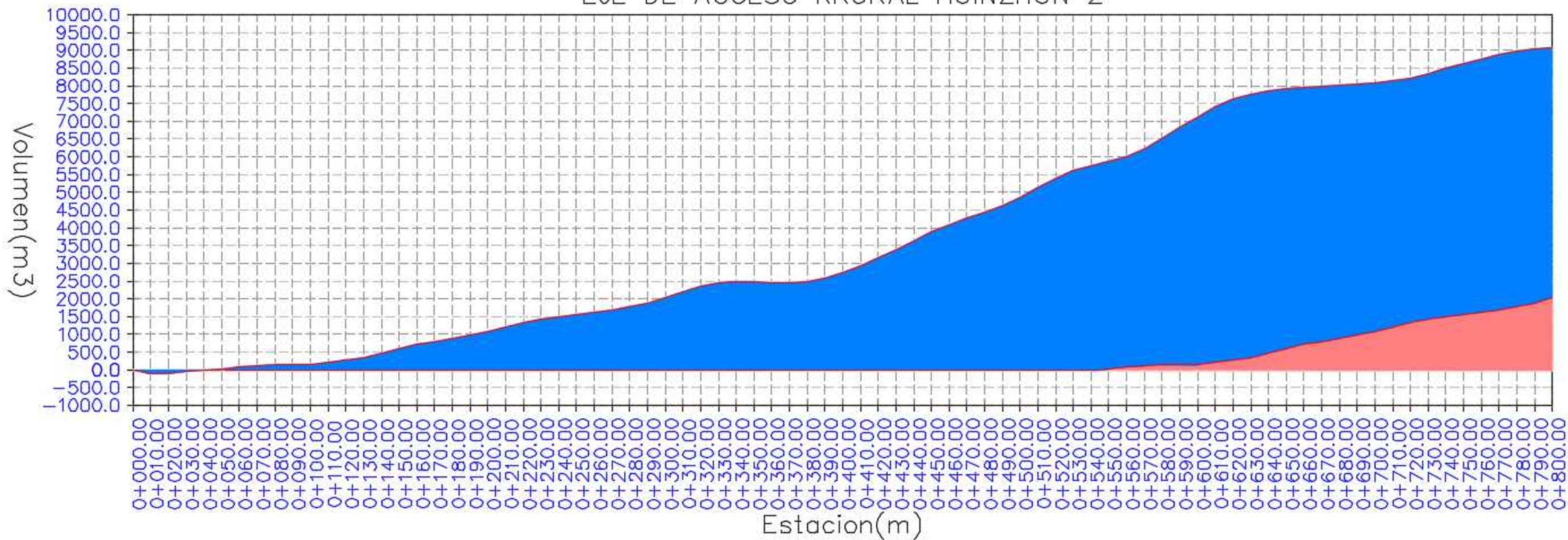
CALLE D – VIA GULAG GRANDE



EJE DE ACCESO RRURAL HUINZHUN

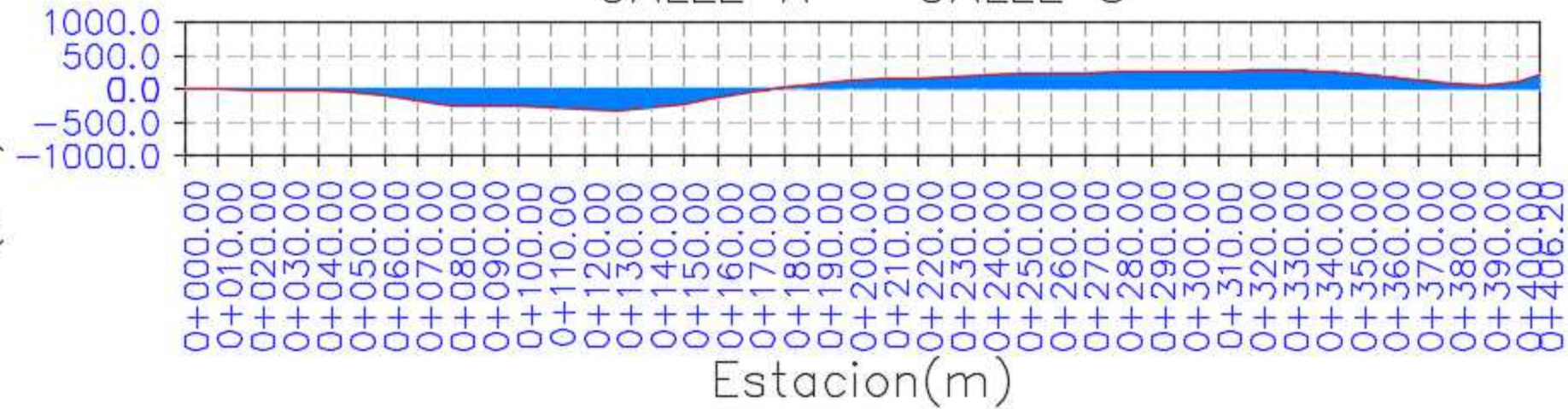


EJE DE ACCESO RRURAL HUINZHUN 2



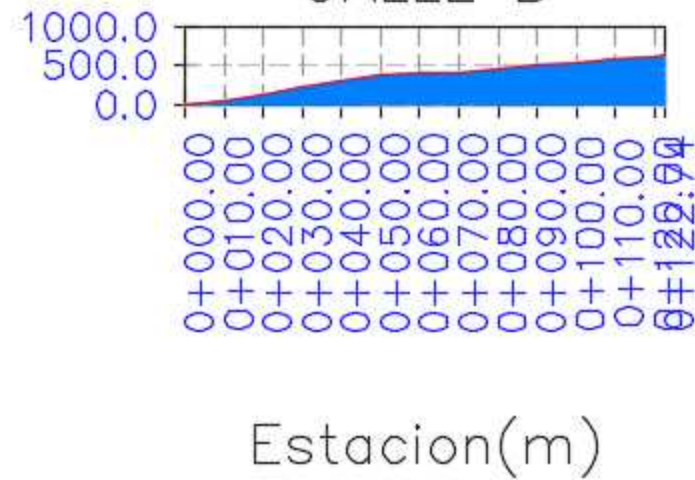
Volumen(m³)

CALLE A - CALLE 3



Volumen(m³)

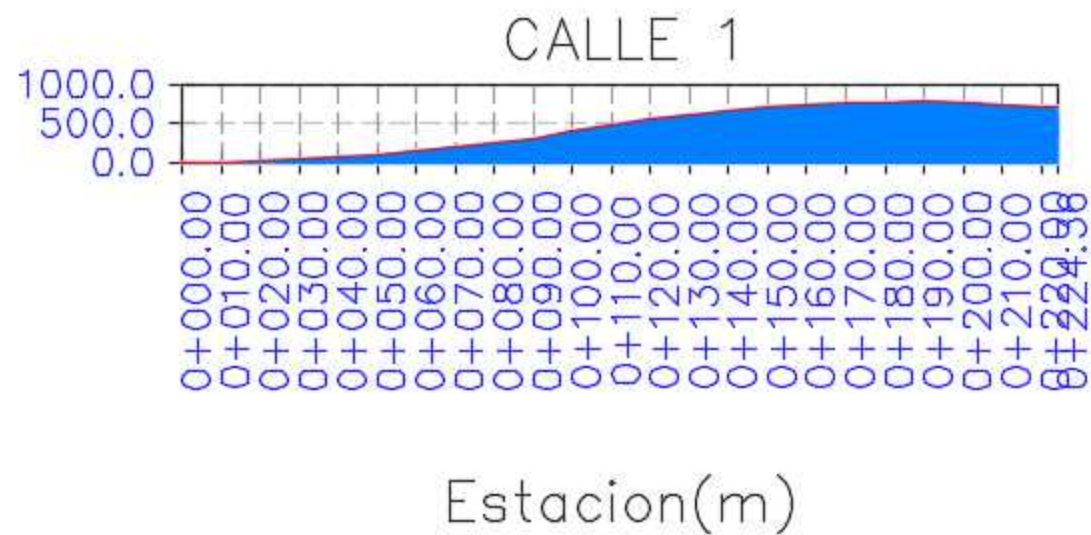
CALLE B



Volumen(m³)



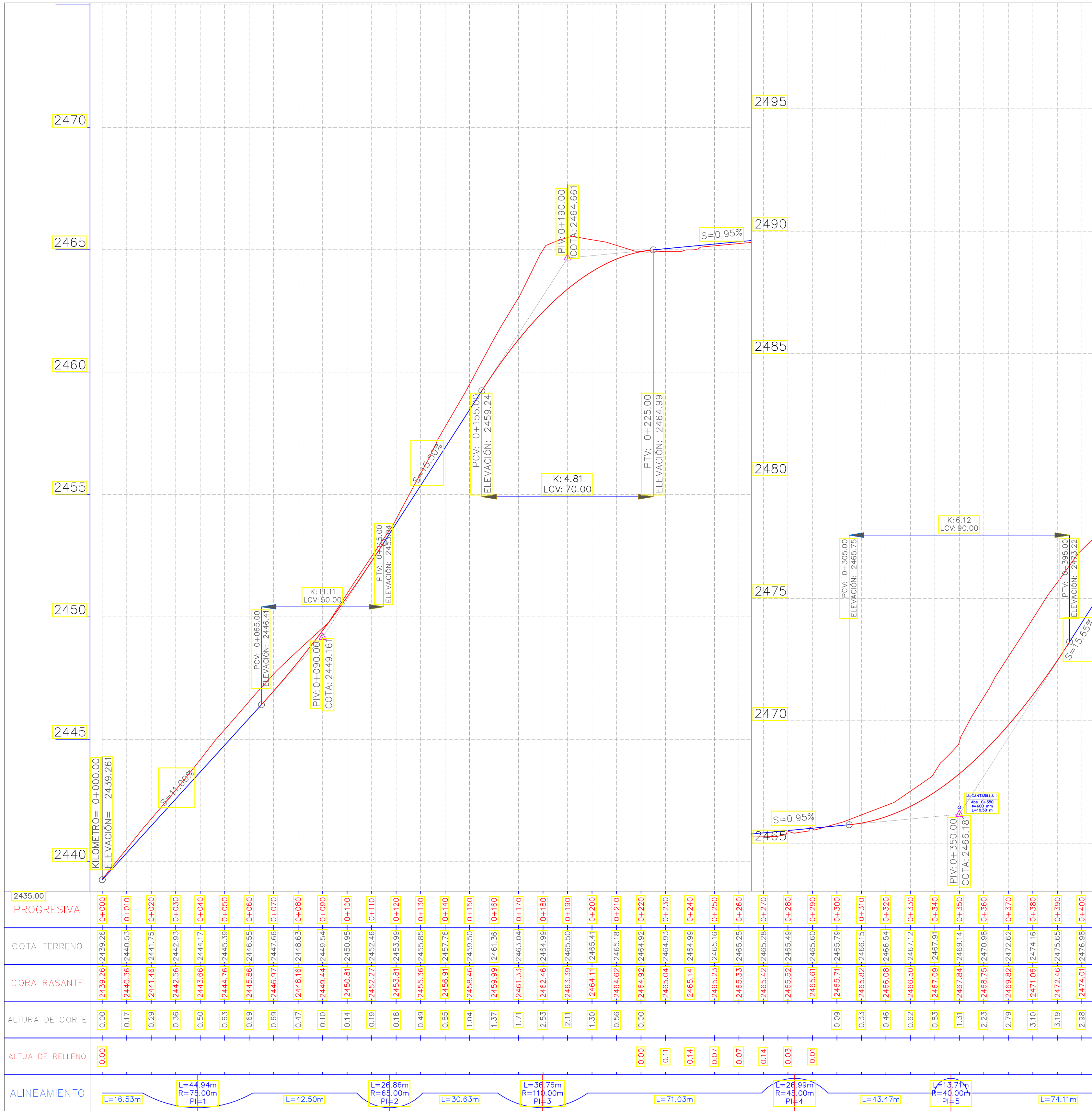
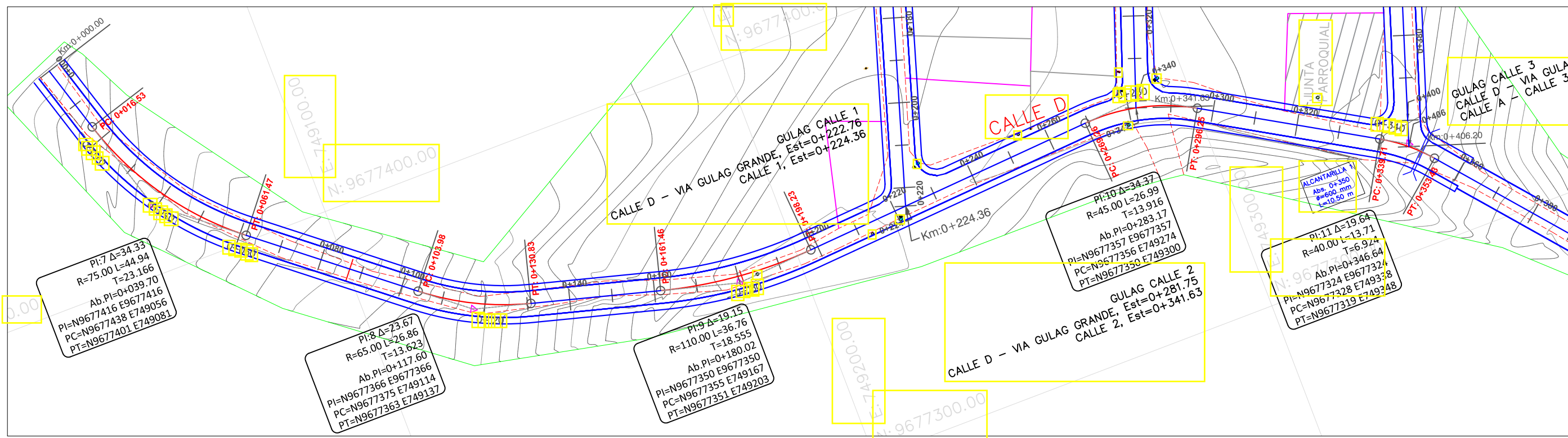
Volumen(m³)



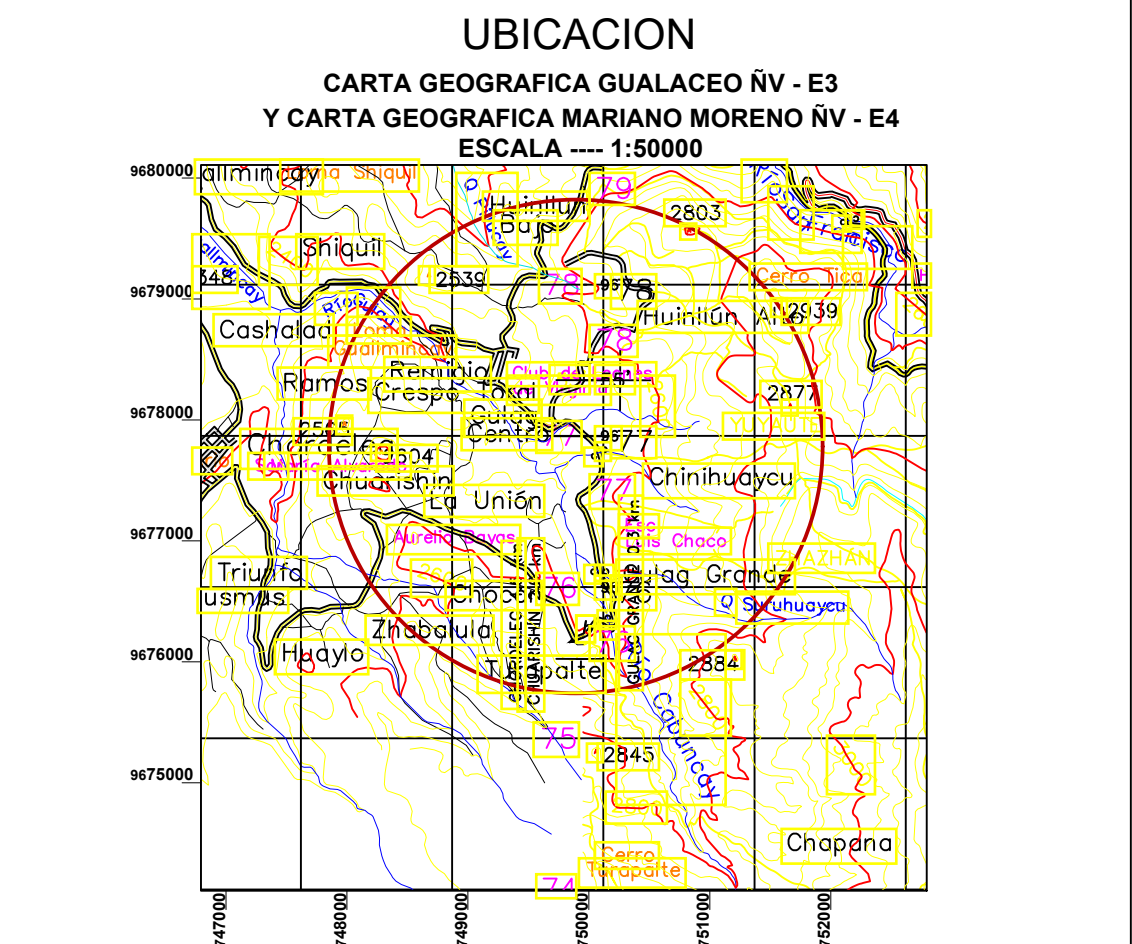
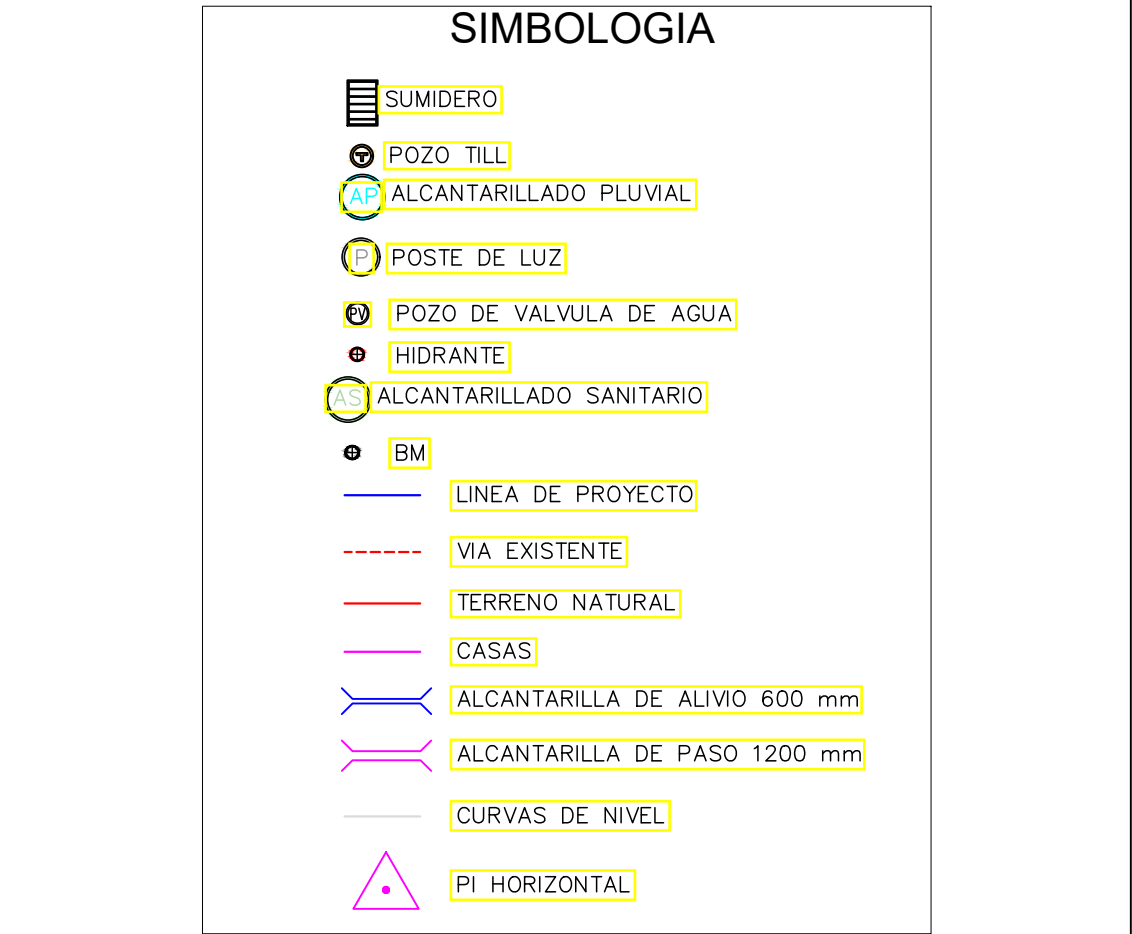
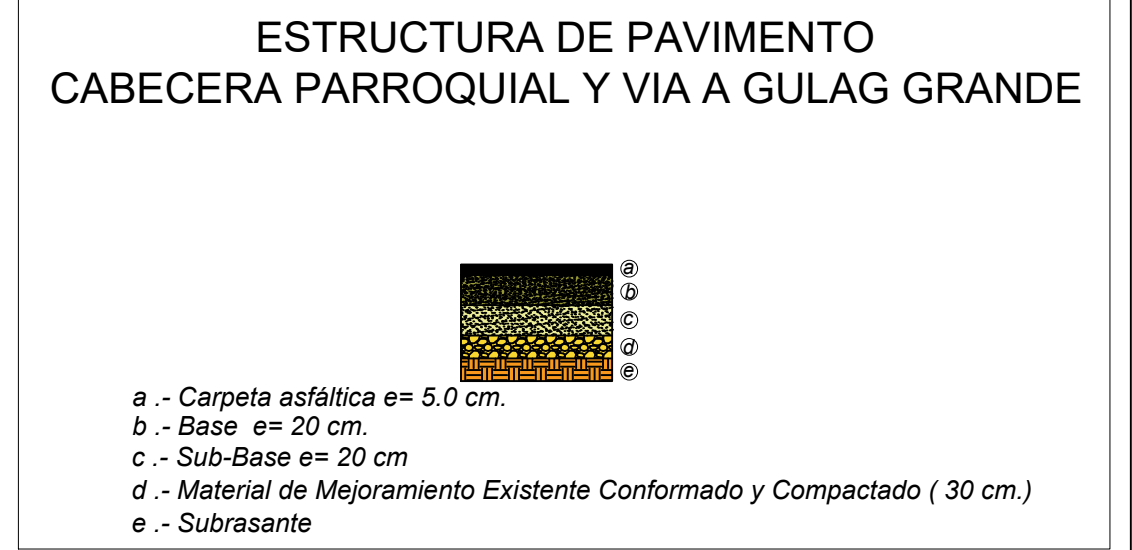
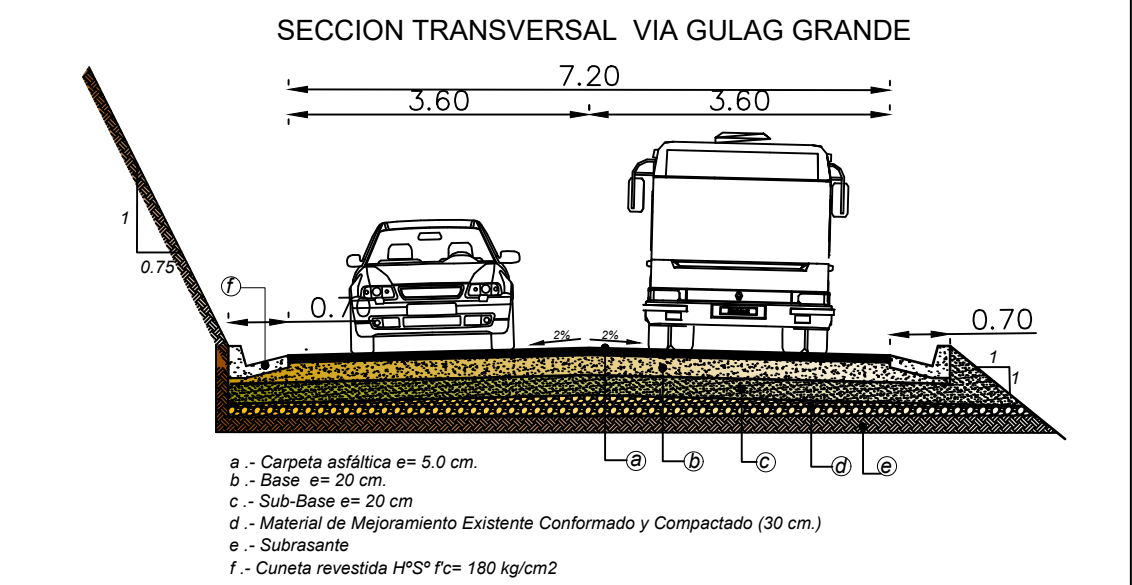
Volumen(m³)



ANEXO C PLANOS



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	PI	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC
PI: 7	S33° 55' 55"E	44.27	3.50	3.34	0+039.70	0+016.53	0+061.47
PI: 8	S62° 56' 02"E	26.67	1.41	1.38	0+117.60	0+103.98	0+130.83
PI: 9	S84° 20' 44"E	36.59	1.55	1.53	0+180.02	0+161.46	0+198.23
PI: 10	S76° 44' 09"E	26.59	2.10	2.01	0+283.17	0+269.26	0+296.25
PI: 11	S49° 43' 51"E	13.64	0.59	0.59	0+346.64	0+339.71	0+353.43





UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO



ALCALDÍA DE
GUALACEO
"La hacemos todos...!"

ESCALA ----- 1 = 1000

REVISION:

ING.MSC.CESAR MALDONADO N.
DIRECTOR DE TESIS

DISEÑO: PEDRO ÍÑIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ
DIBUJO: PEDRO ÍÑIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ

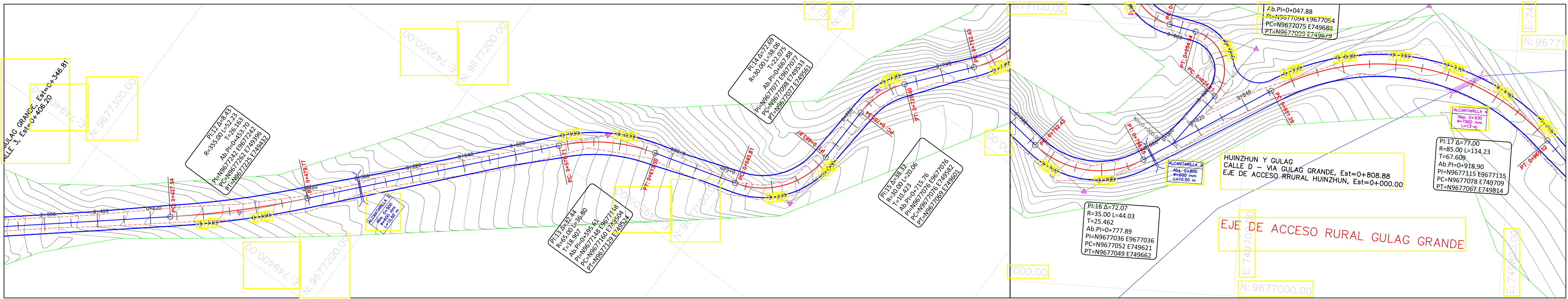
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO:
CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE
VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

CALLE D - VIA GULAG GRANDE

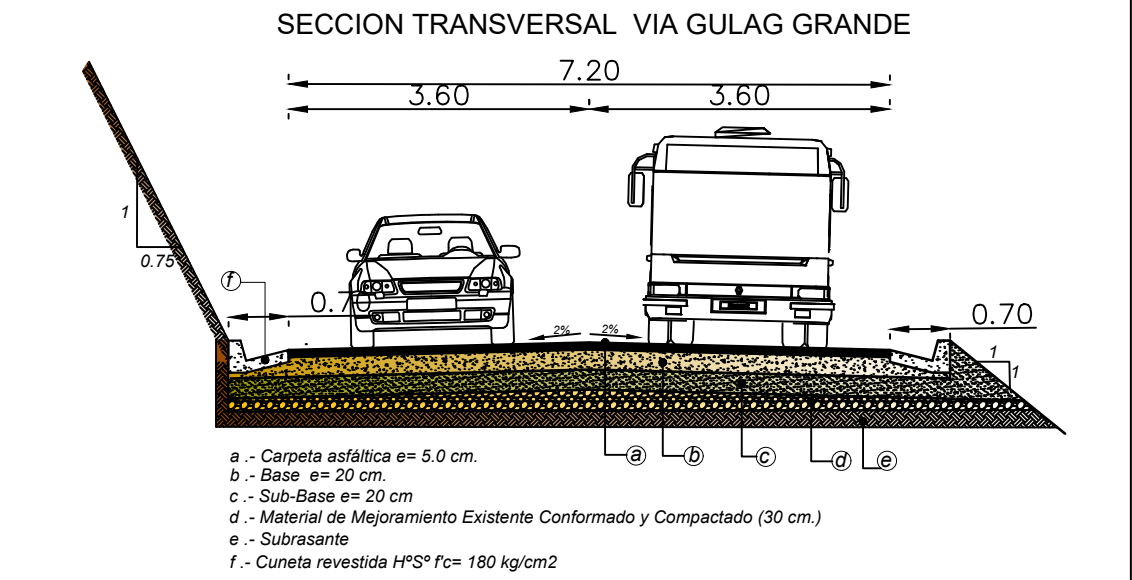
CONTIENE: TOPOGRAFÍA
PERFIL
ABSISA 0+000 A 0+400

FECHA:
JUNIO 2017

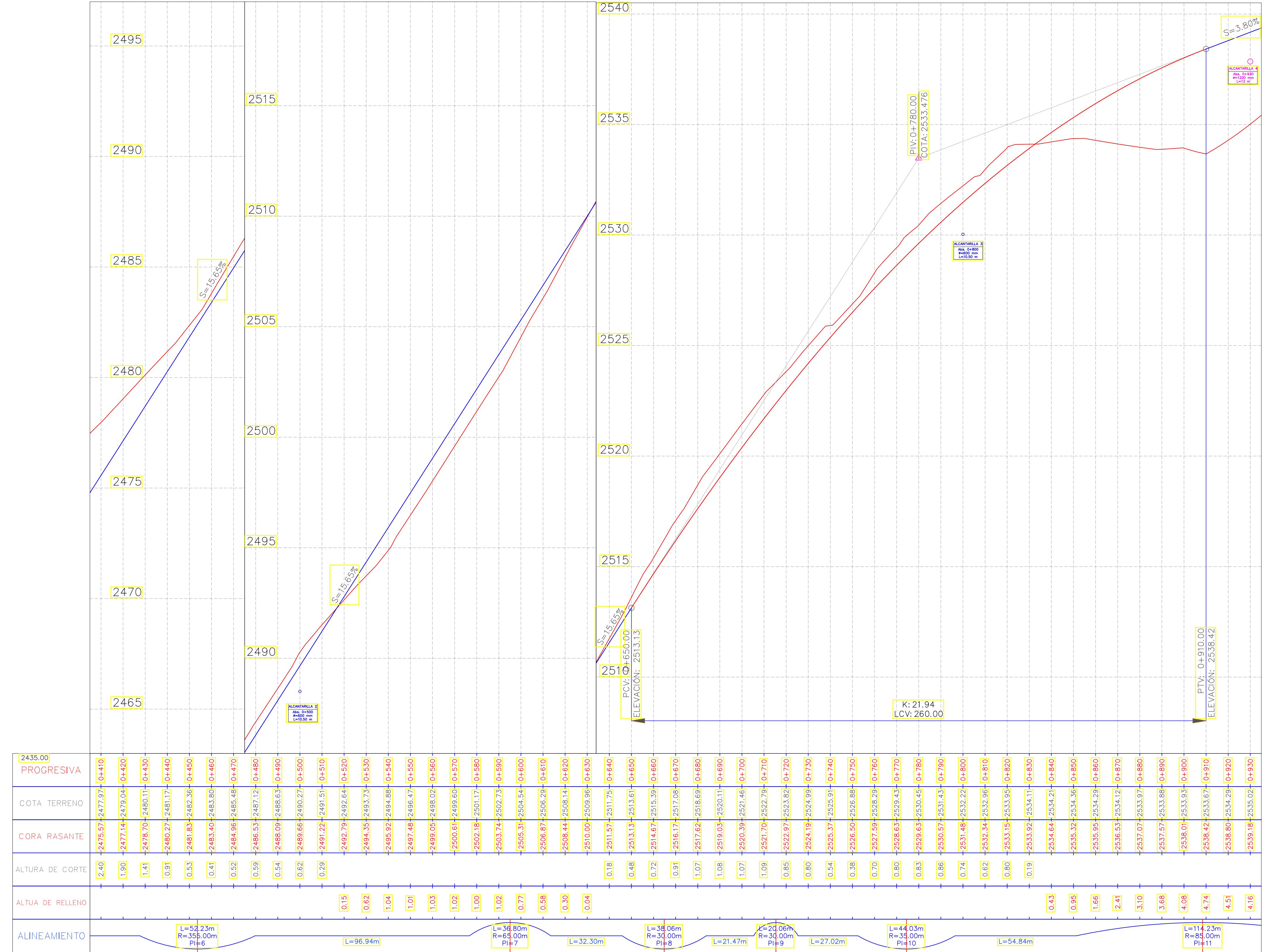
LAMINA:
1 / 14



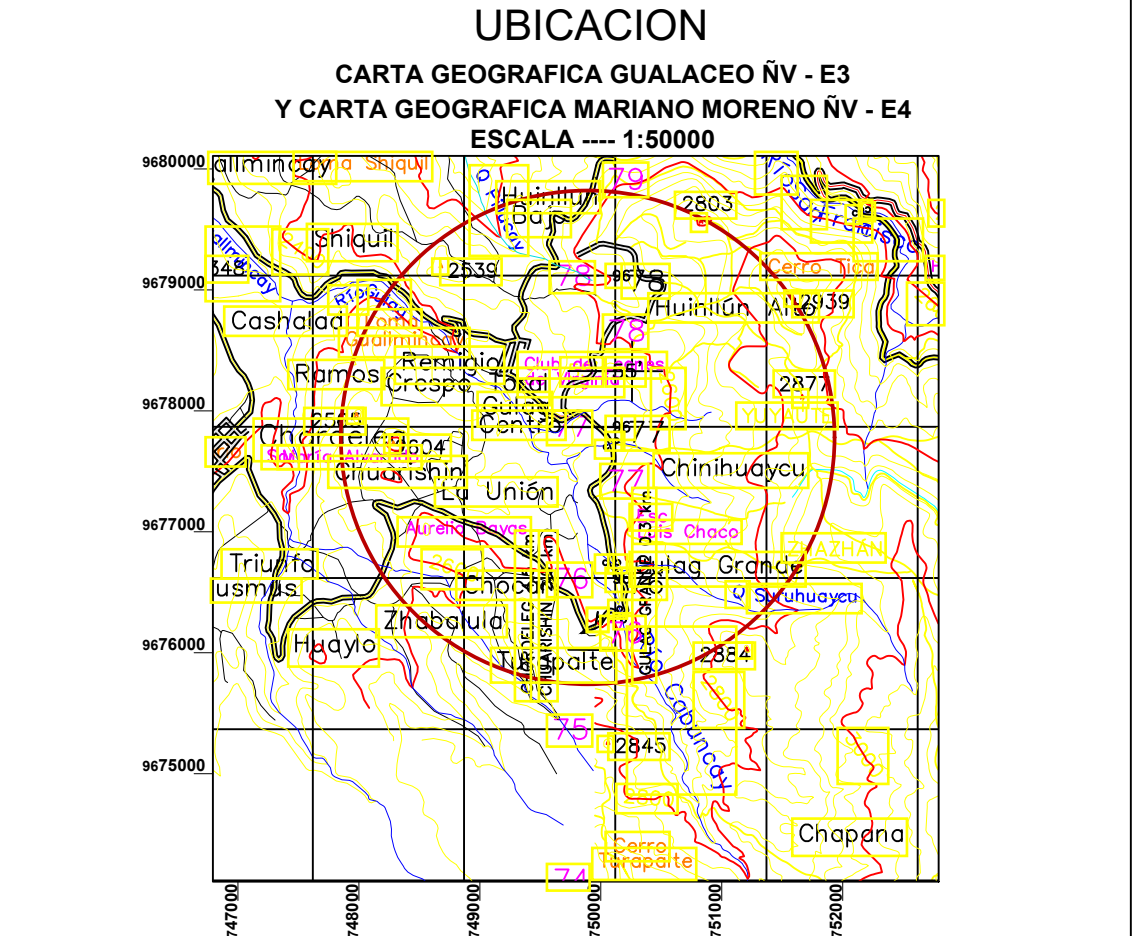
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI:12	S44° 07' 32"E	52.18	0.96	0.96	0+453.70	0+427.54	0+479.77
PI:13	S32° 07' 20"E	36.31	2.69	2.59	0+595.61	0+576.71	0+613.50
PI:14	S52° 15' 03"E	35.56	7.25	5.84	0+667.88	0+645.81	0+683.87
PI:15	S69° 26' 18"E	19.69	1.76	1.66	0+715.76	0+705.34	0+725.40
PI:16	S86° 18' 53"E	41.18	8.28	6.70	0+777.89	0+752.43	0+796.45
PI:17	S83° 51' 07"E	105.82	23.61	18.48	0+918.90	0+851.29	0+965.52



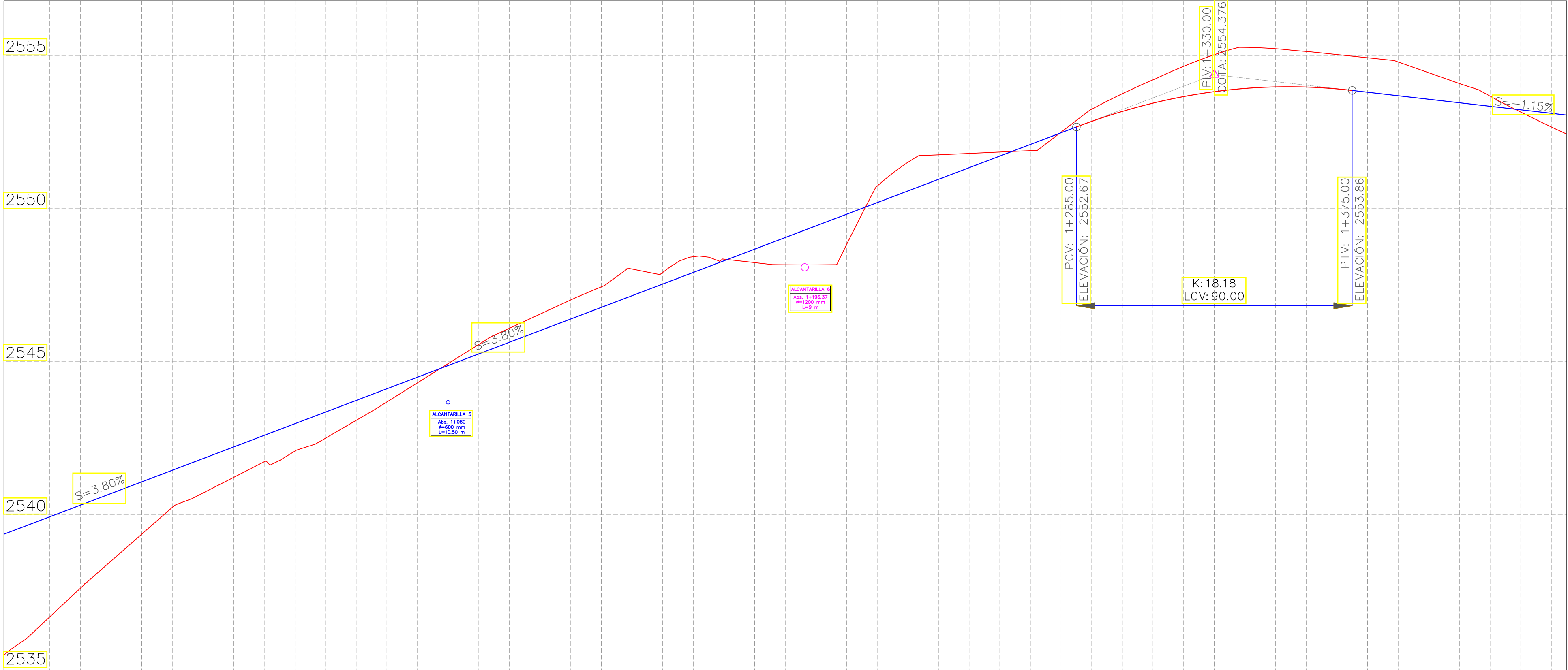
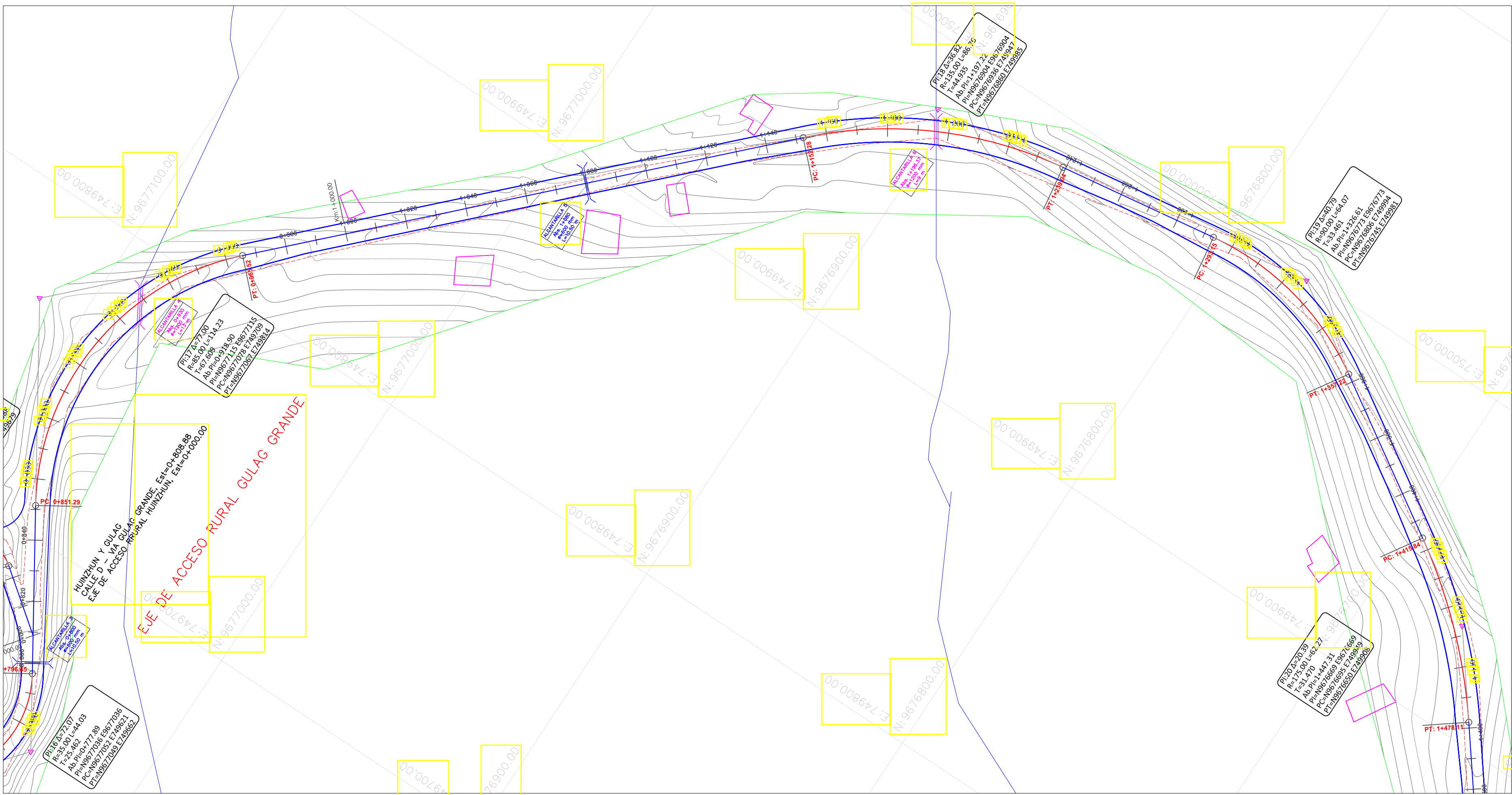
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CABECERA PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE	
a - Carpeta asfáltica e= 5.0 cm.	
b - Base e= 20 cm.	
c - Sub-Base e= 20 cm.	
d - Material de Mejoramiento Existente Conformado y Compactado (30 cm.)	
e - Subrasante	



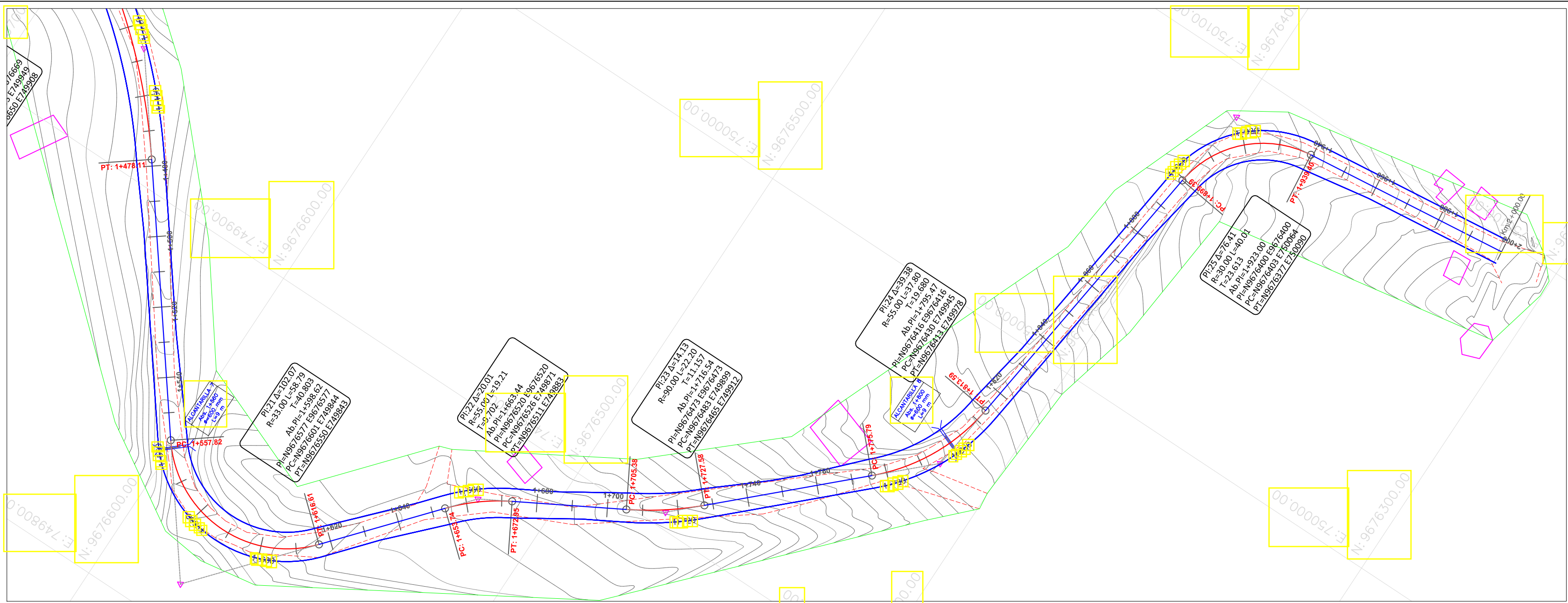
SIMBOLOGIA	
	SUMIDERO
	POZO TILL
	ALCANTARILLADO PLUVIAL
	POSTE DE LUZ
	POZO DE VALVULA DE AGUA
	HIDRANTE
	ALCANTARILLADO SANITARIO
	BM
	LINEA DE PROYECTO
	VIA EXISTENTE
	TERRENO NATURAL
	CASAS
	ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
	ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
	CURVAS DE NIVEL
	PI HORIZONTAL



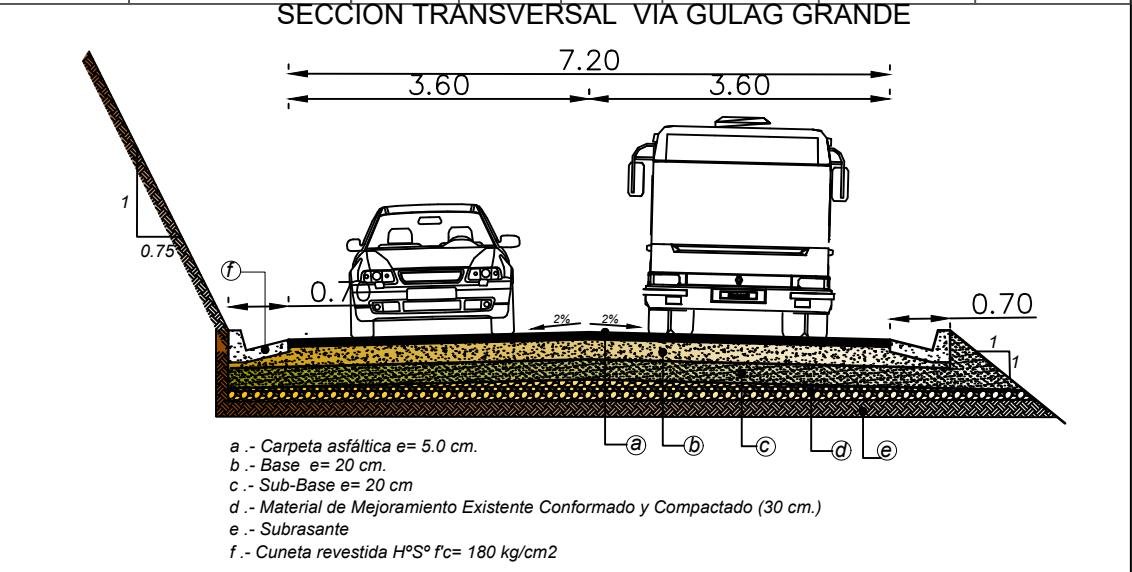
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO		ALCALDIA DE GUALACEO "La hacemos todos...!"	
ESCALA 1 = 1000		DISEÑO: PEDRO INIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ DIBUJO: PEDRO INIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
REVISION:		DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.	
ING.MSC.CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS		FECHA: JUNIO 2017	
VIA GULAG GRANDE		LAMINA: 2 / 14	
CONTIENE: TOPOGRAFIA PERFIL ABSISA 0+400 A 0+930			



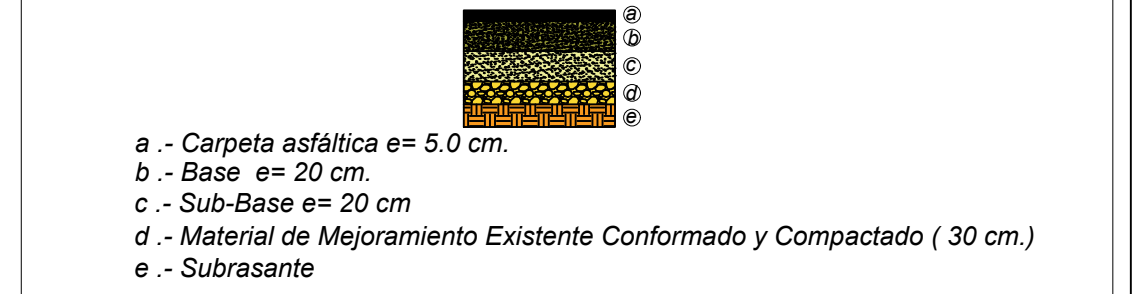
2435.00	PROGRESIVA	0+940	0+950	0+960	0+970	0+980	0+990	1+000	1+010	1+020	1+030	1+040	1+050	1+060	1+070	1+080	1+090	1+100	1+110	1+120	1+130	1+140	1+150	1+160	1+170	1+180	1+190	1+200	1+210	1+220	1+230	1+240	1+250	1+260	1+270	1+280	1+290	1+300	1+310	1+320	1+330	1+340	1+350	1+360	1+370	1+380	1+390	1+400	1+410	1+420	1+430	1+440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	COTA TERRENO	2539.56	2539.94	2540.32	2540.70	2541.08	2541.46	2541.84	2542.22	2542.60	2542.98	2543.36	2543.74	2544.12	2544.50	2544.88	2545.26	2545.64	2546.02	2546.40	2546.78	2547.16	2547.54	2547.92	2548.30	2548.68	2549.06	2549.44	2549.82	2550.20	2550.58	2550.96	2551.34	2551.72	2552.10	2552.48	2552.86	2553.24	2553.62	2554.00	2554.38	2554.76	2555.14	2555.52	2555.90	2556.28	2556.66	2557.04	2557.42	2557.80	2558.18	2558.56	2558.94	2559.32	2559.70	2560.08	2560.46	2560.84	2561.22	2561.60	2561.98	2562.36	2562.74	2563.12	2563.50	2563.88	2564.26	2564.64	2565.02	2565.40	2565.78	2566.16	2566.54	2566.92	2567.30	2567.68	2568.06	2568.44	2568.82	2569.20	2569.58	2569.96	2570.34	2570.72	2571.10	2571.48	2571.86	2572.24	2572.62	2573.00	2573.38	2573.76	2574.14	2574.52	2574.90	2575.28	2575.66	2576.04	2576.42	2576.80	2577.18	2577.56	2577.94	2578.32	2578.70	2579.08	2579.46	2579.84	2580.22	2580.60	2580.98	2581.36	2581.74	2582.12	2582.50	2582.88	2583.26	2583.64	2584.02	2584.40	2584.78	2585.16	2585.54	2585.92	2586.30	2586.68	2587.06	2587.44	2587.82	2588.20	2588.58	2588.96	2589.34	2589.72	2590.10	2590.48	2590.86	2591.24	2591.62	2592.00	2592.38	2592.76	2593.14	2593.52	2593.90	2594.28	2594.66	2595.04	2595.42	2595.80	2596.18	2596.56	2596.94	2597.32	2597.70	2598.08	2598.46	2598.84	2599.22	2599.60	2599.98	2600.36	2600.74	2601.12	2601.50	2601.88	2602.26	2602.64	2603.02	2603.40	2603.78	2604.16	2604.54	2604.92	2605.30	2605.68	2606.06	2606.44	2606.82	2607.20	2607.58	2607.96	2608.34	2608.72	2609.10	2609.48	2609.86	2610.24	2610.62	2611.00	2611.38	2611.76	2612.14	2612.52	2612.90	2613.28	2613.66	2614.04	2614.42	2614.80	2615.18	2615.56	2615.94	2616.32	2616.70	2617.08	2617.46	2617.84	2618.22	2618.60	2618.98	2619.36	2619.74	2620.12	2620.50	2620.88	2621.26	2621.64	2622.02	2622.40	2622.78	2623.16	2623.54	2623.92	2624.30	2624.68	2625.06	2625.44	2625.82	2626.20	2626.58	2626.96	2627.34	2627.72	2628.10	2628.48	2628.86	2629.24	2629.62	2630.00	2630.38	2630.76	2631.14	2631.52	2631.90	2632.28	2632.66	2633.04	2633.42	2633.80	2634.18	2634.56	2634.94	2635.32	2635.70	2636.08	2636.46	2636.84	2637.22	2637.60	2637.98	2638.36	2638.74	2639.12	2639.50	2639.88	2640.26	2640.64	2641.02	2641.40	2641.78	2642.16	2642.54	2642.92	2643.30	2643.68	2644.06	2644.44	2644.82	2645.20	2645.58	2645.96	2646.34	2646.72	2647.10	2647.48	2647.86	2648.24	2648.62	2649.00	2649.38	2649.76	2650.14	2650.52	2650.90	2651.28	2651.66	2652.04	2652.42	2652.80	2653.18	2653.56	2653.94	2654.32	2654.70	2655.08	2655.46	2655.84	2656.22	2656.60	2656.98	2657.36	2657.74	2658.12	2658.50	2658.88	2659.26	2659.64	2660.02	2660.40	2660.78	2661.16	2661.54	2661.92	2662.30	2662.68	2663.06	2663.44	2663.82	2664.20	2664.58	2664.96	2665.34	2665.72	2666.10	2666.48	2666.86	2667.24	2667.62	2668.00	2668.38	2668.76	2669.14	2669.52	2669.90	2670.28	2670.66	2671.04	2671.42	2671.80	2672.18	2672.56	2672.94	2673.32	2673.70	2674.08	2674.46	2674.84	2675.22	2675.60	2675.98	2676.36	2676.74	2677.12	2677.50	2677.88	2678.26	2678.64	2679.02	2679.40	2679.78	2680.16	2680.54	2680.92	2681.30	2681.68	2682.06	2682.44	2682.82	2683.20	2683.58	2683.96	2684.34	2684.72	2685.10	2685.48	2685.86	2686.24	2686.62	2687.00	2687.38	2687.76	2688.14	2688.52	2688.90	2689.28	2689.66	2690.04	2690.42	2690.80	2691.18	2691.56	2691.94	2692.32	2692.70	2693.08	2693.46	2693.84	2694.22	2694.60	2694.98	2695.36	2695.74	2696.12	2696.50	2696.88	2697.26	2697.64	2698.02	2698.40	2698.78	2699.16	2699.54	2699.92	2700.30	2700.68	2701.06	2701.44	2701.82	2702.20	2702.58	2702.96	2703.34	2703.72	2704.10	2704.48	2704.86	2705.24	2705.62	2706.00	2706.38	2706.76	2707.14	2707.52	2707.90	2708.28	2708.66	2709.04	2709.42	2709.80	2710.18	2710.56	2710.94	2711.32	2711.70	2712.08	2712.46	2712.84	2713.22	2713.60	2713.98	2714.36	2714.74	2715.12	2715.50	2715.88	2716.26	2716.64	2717.02	2717.40	2717.78	2718.16	2718.54	2718.92	2719.30	2719.68	2720.06	2720.44	2720.82	2721.20	2721.58	2721.96	2722.34	2722.72	2723.10	2723.48	2723.86	2724.24	2724.62	2725.00	2725.38	2725.76	2726.14	2726.52	2726.90	2727.28	2727.66	2728.04	2728.42	2728.80	2729.18	2729.56	2729.94	2730.32	2730.70	2731.08	2731.46	2731.84	2732.22	2732.60	2732.98	2733.36	2733.74	2734.12	2734.50	2734.88	2735.26	2735.64	2736.02	2736.40	2736.78	2737.16	2737.54	2737.92	2738.30	2738.68	2739.06	2739.44	2739.82	2740.20	2740.58	2740.96	2741.34	2741.72	2742.10	2742.48	2742.86	2743.24	2743.62	2744.00	2744.38	2744.76	2745.14	2745.52	2745.90	2746.28	2746.66	2747.04	2747.42	2747.80	2748.18	2748.56	2748.94	2749.32	2749.70	2750.08	2750.46	2750.84	2751.22	2751.60	2751.98	2752.36	2752.74	2753.12	2753.50	2753.88	2754.26	2754.64	2755.02	2755.40	2755.78	2756.16	2756.54	2756.92	2757.30	2757.68	2758.06	2758.44	2758.82	2759.20	2759.58	2759.96	2760.34	2760.72	2761.10	2761.48	2761.86	2762.24	2762.62	2763.00	2763.38	2763.76	2764.14	2764.52	2764.90	2765.28	2765.66	2766.04	2766.42	2766.80	2767.18	2767.56	2767.94	2768.32	2768.70	2769.08	2769.46	2769.84	2770.22	2770.60	2770.98	2771.36	2771.74	2772.12	2772.50	2772.88	2773.26	2773.64	2774.02	2774.40	2774.78	2775.16	2775.54	2775.92	2776.30	2776.68	2777.06	2777.44	2777.82	2778.20	2778.58	2778.96	2779.34	2779.72	2780.10	2780.48	2780.86	2781.24	2781.62	2782.00	2782.38	2782.76	2783.14	2783.52	2783.90	2784.28	2784.66	2785.04	2785.42	2785.80	2786.18	2786.56	2786.94	2787.32	2787.70	2788.08	2788.46	2788.84	2789.22	2789.60	2789.98	2790.36	2790.74	2791.12	2791.50	2791.88	2792.26	2792.64	2793.02	2793.40	2793.78	2794.16	2794.54	2794.92	2795.30	2795.68	2796.06	2796.44	2796.82	2797.20	2797.58	2797.96	2798.34	2798.72	2799.10	2799.48	2799.86	2800.24	2800.62	2801.00	2801.38	2801.76	2802.14	2802.52	2802.90	2803.28	2803.66	2804.04	2804.42	2804.80	2805.18	2805.56	2805.94	2806.32	2806.70	2807.08	2807.46	2807.84	2808.22	2808.60	2808.98	2809.36	2809.74	2810.12	2810.50	2810.88	2811.26	2811.64	2812.02	2812.40	2812.78	2813.16	2813.54	2813.92	2814.30	2814.68	2815.06	2815.44	2815.82	2816.20	2816.58	2816.96	2817.34	2817.72	2818.10	2818.48	2818.86	2819.24	2819.62	2820.00	2820.38	2820.76	2821.14	2821.52	2821.90	2822.28	2822.66	2823.04	2823.42	2823.80	2824.18	2824.56	2824.94	2825.32	2825.70	2826.08	2826.46	2826.84	2827.22	2827.60	2827.98	2828.36	2828.74	2829.12	2829.50	2829.88	2830.26	2830.64	2831.02	2831.40	2831.78	2832.16	2832.54	2832.92	2833.30	2833.68	2834.06	2834.44	2834.82	2835.20	2835.58	2835.96	2836.34	2836.72	2837.10	2837.48	2837.86	2838.24	2838.62	2839.00	2839.38	2839.76	2840.14	2840.52	2840.90	2841.28	2841.66	2842.04	2842.42	2842.80	2843.18	2843.56	2843.94	2844.32	2844.70	2845.08	2845.46	2845.84	2846.22	2846.60	2846.98	2847.36	2847.74	2848.12	2848.50	2848.88	2849.26	2849.64	2850.02	2850.40	2850.78	2851.16	2851.54	2851.92	2852.30	2852.68	2853.06	2853.44	2853.82	2854.20	2854.58	2854.96	2855.34	2855.72	2856.10	2856.48	2856.86	2857.24	2857.62	2858.00	2858.38	2858.76	2859.14	2859.52	2859.90	2860.28	2860.66	2861.04	2861.42	2861.80	2862.18	2862.56	2862.94	2863.32	2863.70	2864.08	2864.46	2864.84	2865.22	2865.60	2865.98	2866.36	2866.74	2867.12	2867.50	2867.88	2868.26	2868.64	2869.02	2869.40	2869.78	2870.16	2870.54	2870.92	2871.30	2871.68	2872.06	2872.44	2872.82	2873.20	2873.58	2873.96	2874.34	2874.72	2875.10	2875.48	2875.86	2876.24	2876.62	2877.00	2877.38	2877.76	2878.14	2878.52	2878.90	2879.28	2879.66	2880.04	2880.42	2880.80	2881.18	2881.56	2881.94	2882.32	2882.70	2883.08	2883.46	2883.84	2884.22	2884.60	2884.98	2885.36	2885.74	2886.12	2886.50	2886.88	2887.26	2887.64	2888.02	2888.40	2888.78	2889.16	2889.54	2889.92	2890.30	2890.68	2891.06	2891.44	2891.82	2892.20	2892.58	2892.96	2893.34	2893.72	2894.10	2894.48	2894.86	289



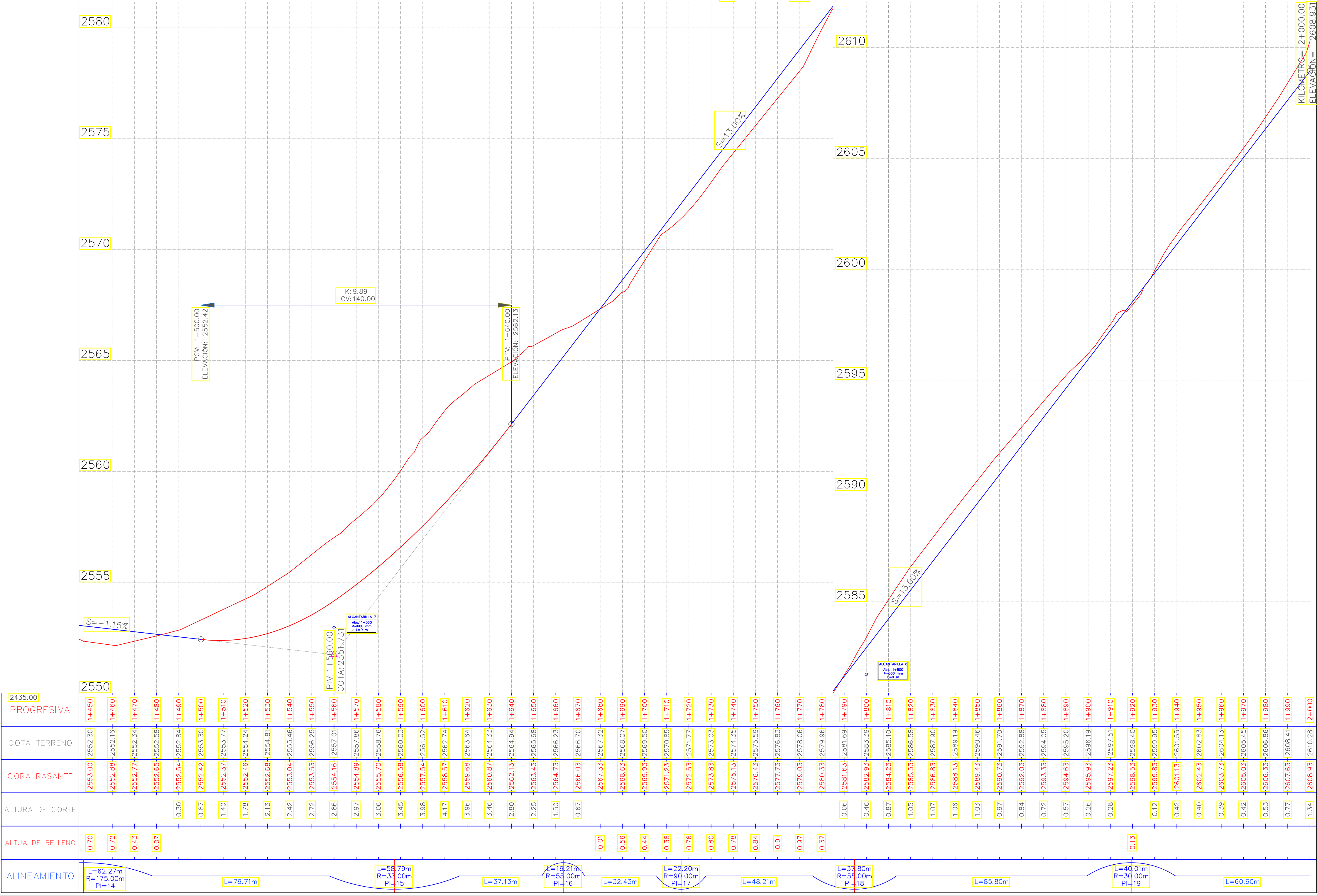
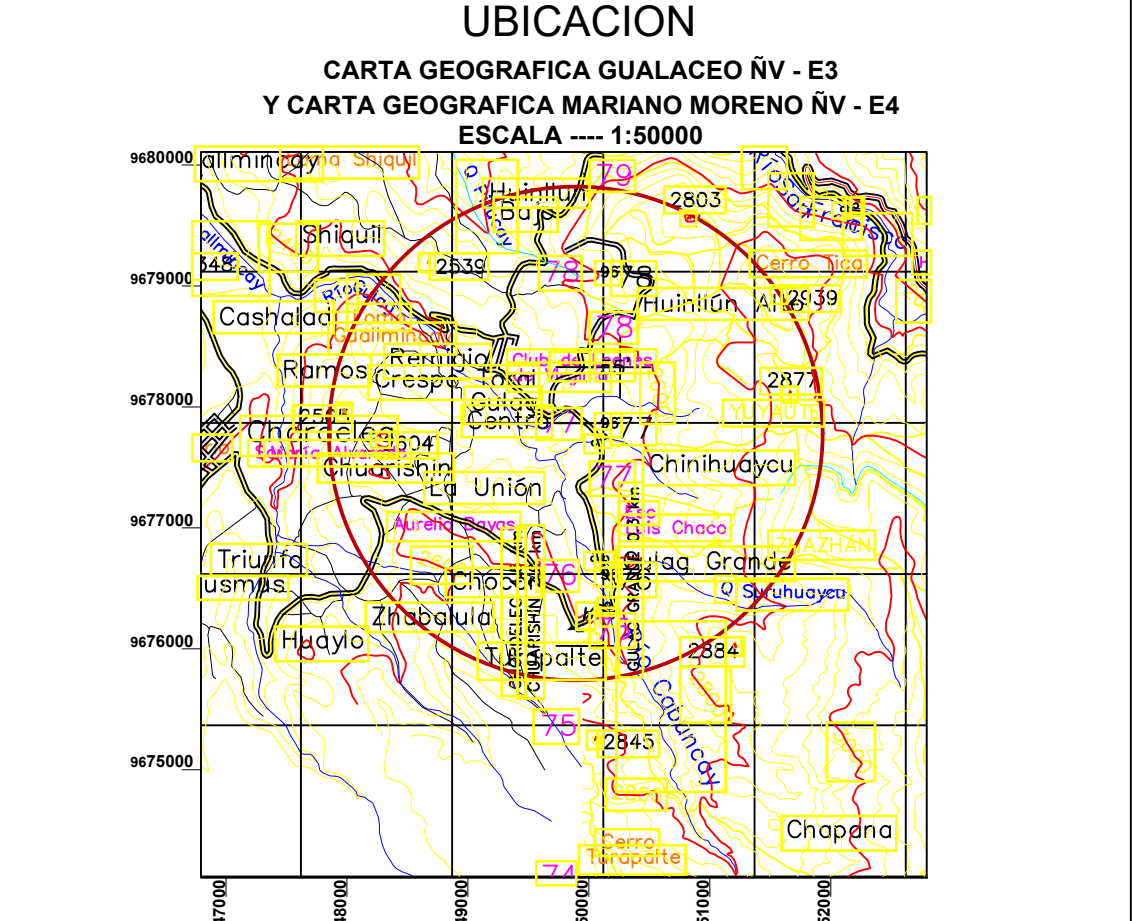
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI: 21	S1° 36' 34"W	51.32	19.48	12.25	1+598.62	1+557.82	1+616.61
PI: 22	S39° 25' 18"E	19.11	0.85	0.84	1+663.44	1+653.74	1+672.95
PI: 23	S36° 29' 03"E	22.14	0.69	0.68	1+716.54	1+705.38	1+727.58
PI: 24	S63° 14' 21"E	37.06	3.42	3.22	1+795.47	1+775.79	1+813.59
PI: 25	S44° 43' 19"E	37.11	8.18	6.43	1+923.00	1+899.39	1+939.40



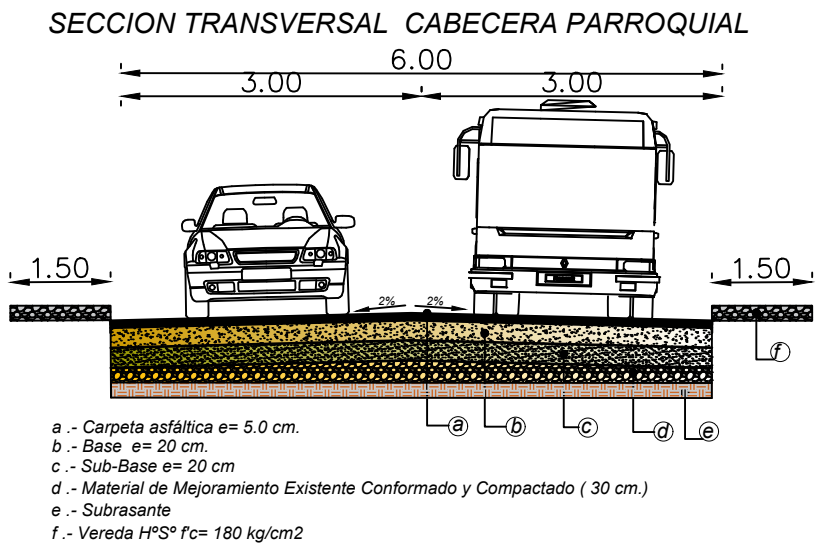
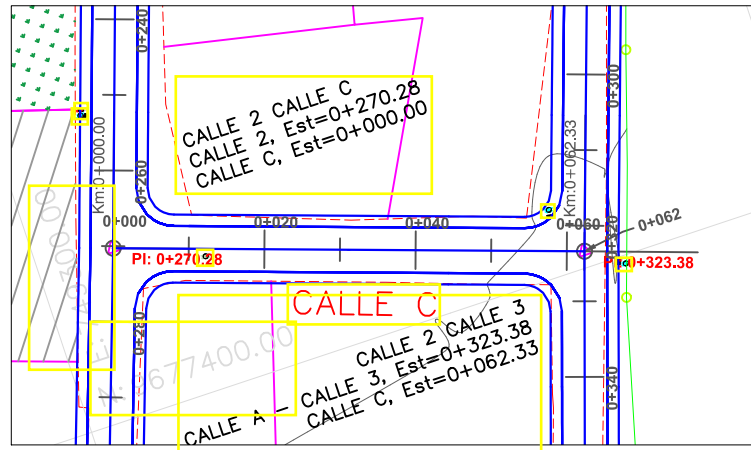
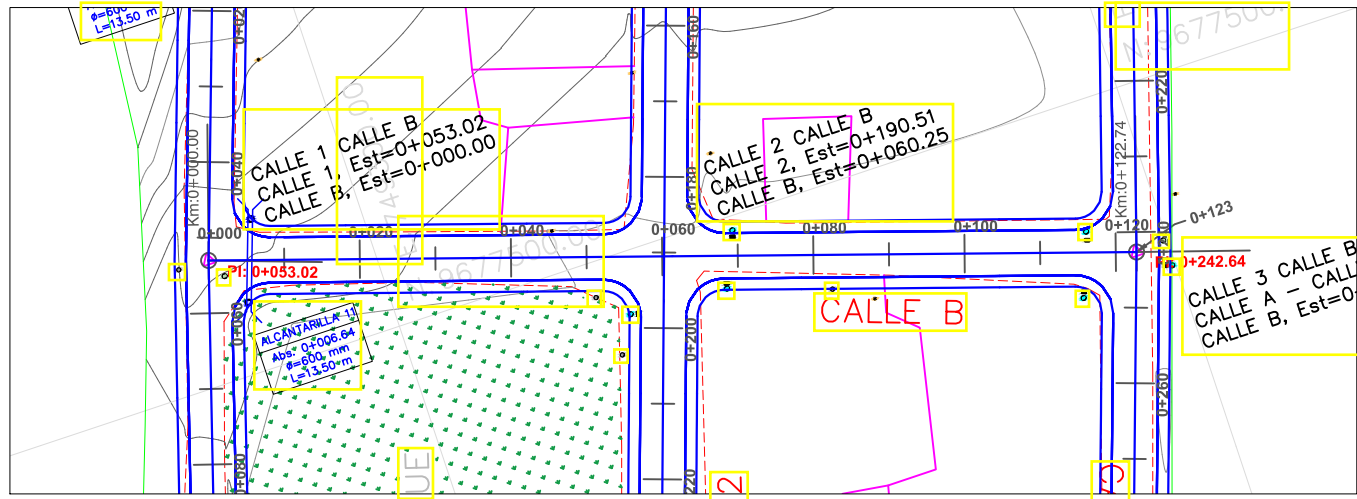
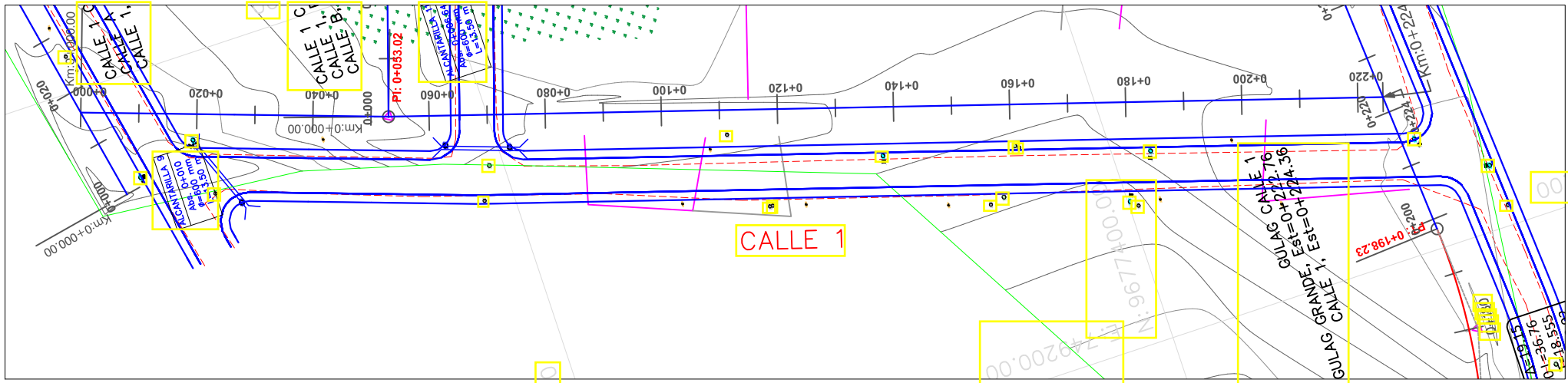
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CABECERA PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE



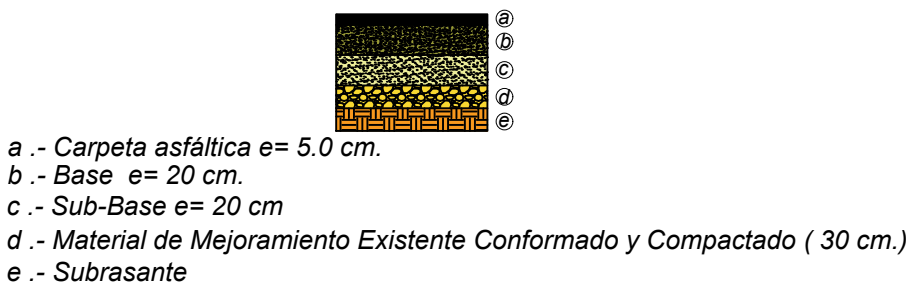
SIMBOLOGIA	
	SUMIDERO
	POZO TIL
	ALCANTARILLADO PLUVIAL
	POSTE DE LUZ
	POZO DE VALVULA DE AGUA
	HIDRANTE
	ALCANTARILLADO SANITARIO
	BM
	LINEA DE PROYECTO
	VIA EXISTENTE
	TERRENO NATURAL
	CASAS
	ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
	ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
	CURVAS DE NIVEL
	PI HORIZONTAL



2435.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



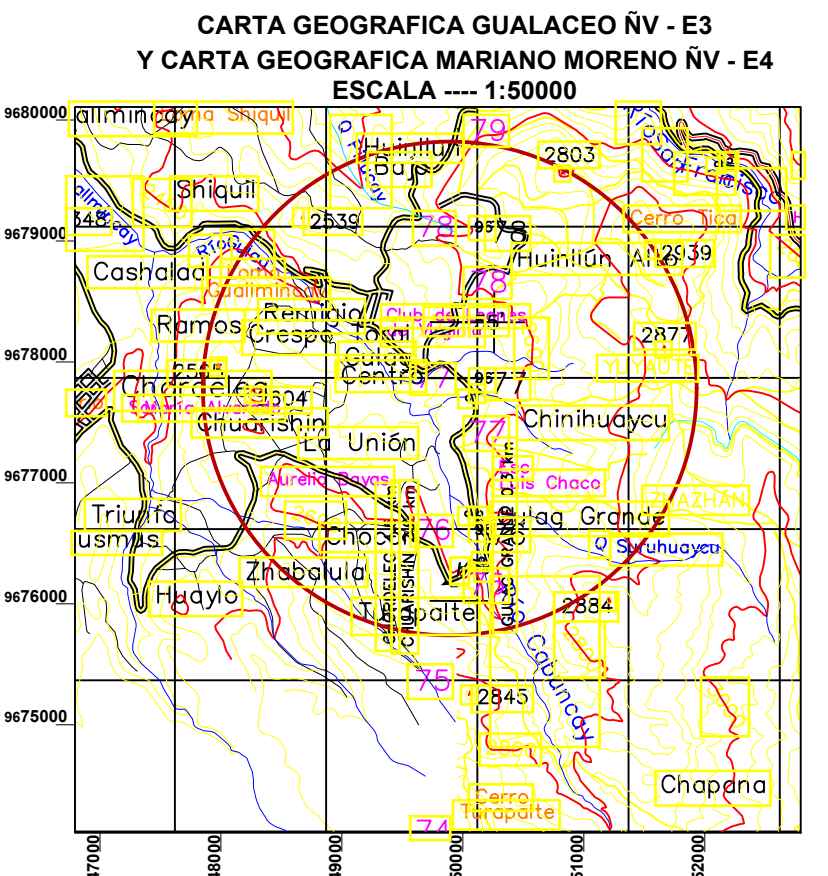
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CABECERA PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE



SIMBOLOGIA

- SUMIDERO
- POZO TILL
- ALCANTARILLADO PLUVIAL
- POSTE DE LUZ
- POZO DE VALVULA DE AGUA
- HIDRANTE
- ALCANTARILLADO SANITARIO
- BM
- LINEA DE PROYECTO
- VIA EXISTENTE
- TERRENO NATURAL
- CASAS
- ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
- ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
- CURVAS DE NIVEL
- PI HORIZONTAL

UBICACION



UNIVERSIDAD
CATOLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO



ESCALA 1 = 1000

REVISION:

DISEÑO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ
DIBUJO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ

ING.MSC.CESAR MALDONADO N.
DIRECTOR DE TESIS

DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO:
CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE
VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

CALLE 1 - CALLE B - CALLE C

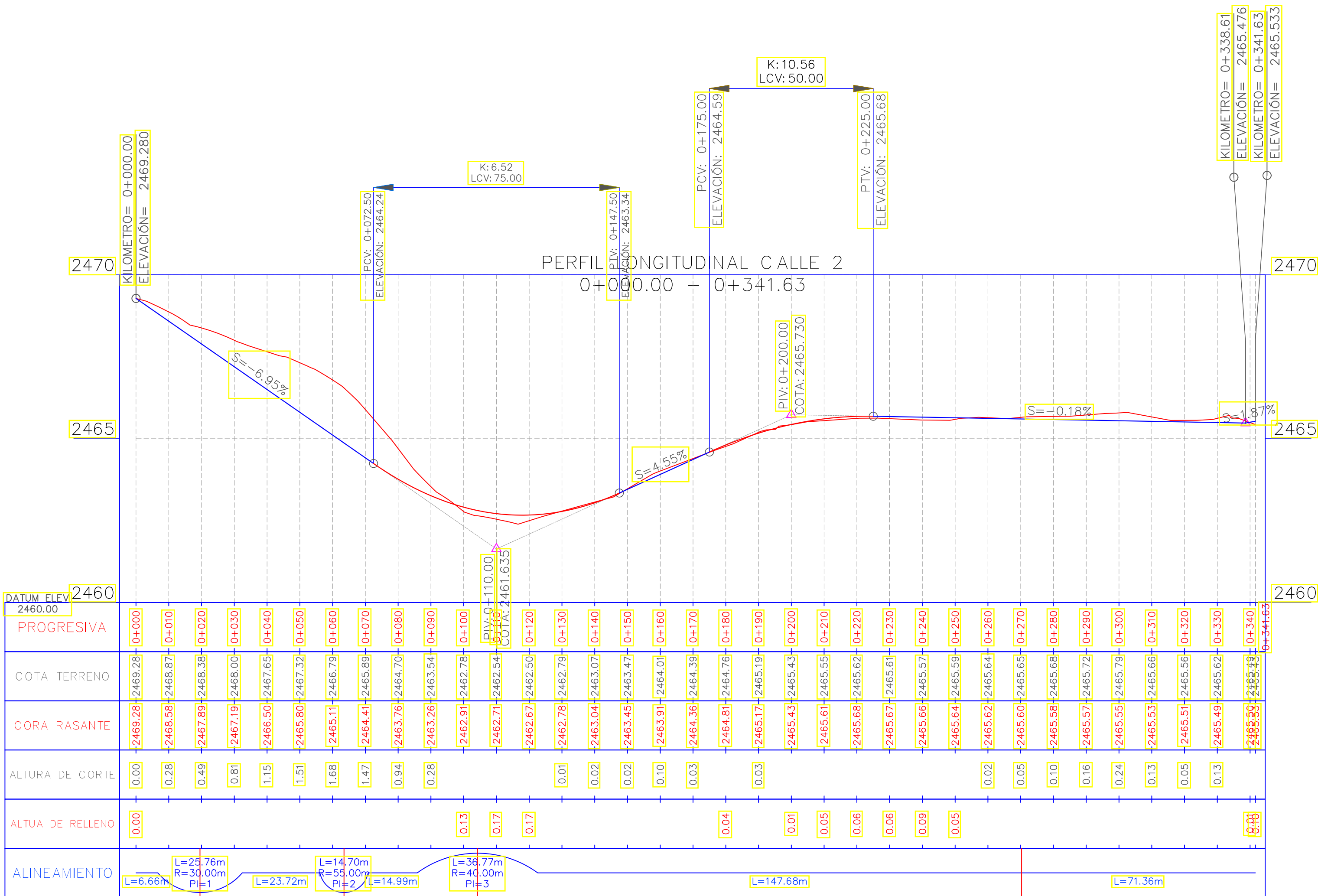
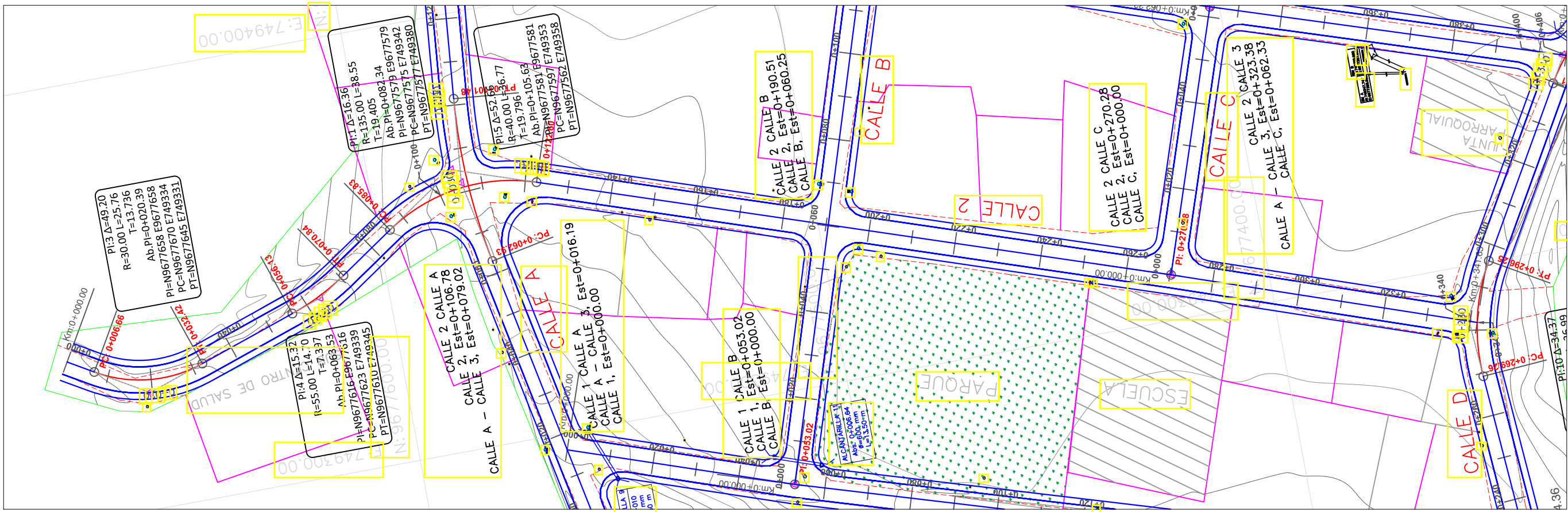
FECHA:
JUNIO 2017

CONTIENE:

TOPOGRAFIA
PERFIL
ABSISA 0+000 A 0+225.10 - 0+000 A 0+122.74 - 0+000 A 0+062.33

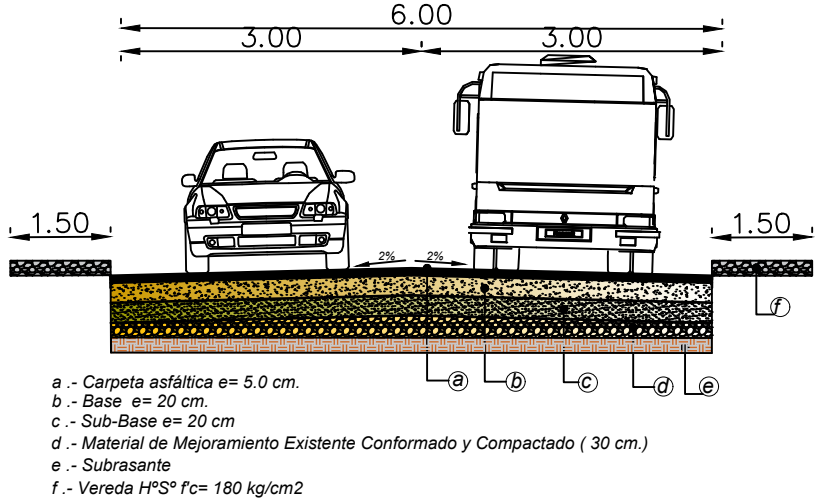
LAMINA:

5 / 14

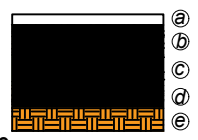


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI: 3	S6° 05' 03"W	24.98	3.00	2.72	0+020.39	0+006.66	0+032.42
PI: 4	S26° 10' 37"E	14.66	0.50	0.49	0+063.53	0+056.13	0+070.84
PI: 5	S7° 30' 18"E	35.48	4.63	4.15	0+105.63	0+085.83	0+122.60

SECCION TRANSVERSAL CABECERA PARROQUIAL



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO CABECERA PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE



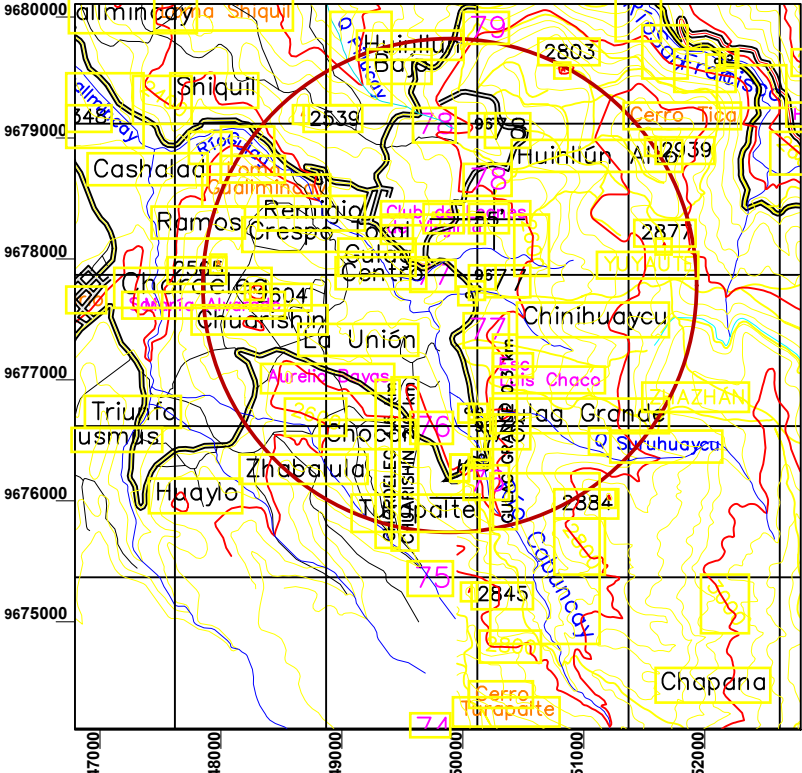
- a - Carpeta asfáltica e= 5.0 cm.
b - Base e= 20 cm.
c - Sub-Base e= 20 cm
d - Material de Mejoramiento Existente Conformado y Compactado (30 cm).
e - Subrasante

SIMBOLOGIA

- SUMIDERO
- POZO TILL
- ALCANTARILLADO PLUVIAL
- POSTE DE LUZ
- POZO DE VALVULA DE AGUA
- HIDRANTE
- ALCANTARILLADO SANITARIO
- BM
- LINEA DE PROYECTO
- VIA EXISTENTE
- TERRENO NATURAL
- CASAS
- ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
- ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
- CURVAS DE NIVEL
- PI HORIZONTAL

UBICACION

CARTA GEOGRAFICA GUALACEO NV - E3
Y CARTA GEOGRAFICA MARIANO MORENO NV - E4
ESCALA ---- 1:50000



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

ESCALA ----- 1 = 1000

REVISION:



DISEÑO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ
DIBUJO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ

ING.MSC.CESAR MALDONADO N.
DIRECTOR DE TESIS

DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO:
CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE
VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

CALLE 2

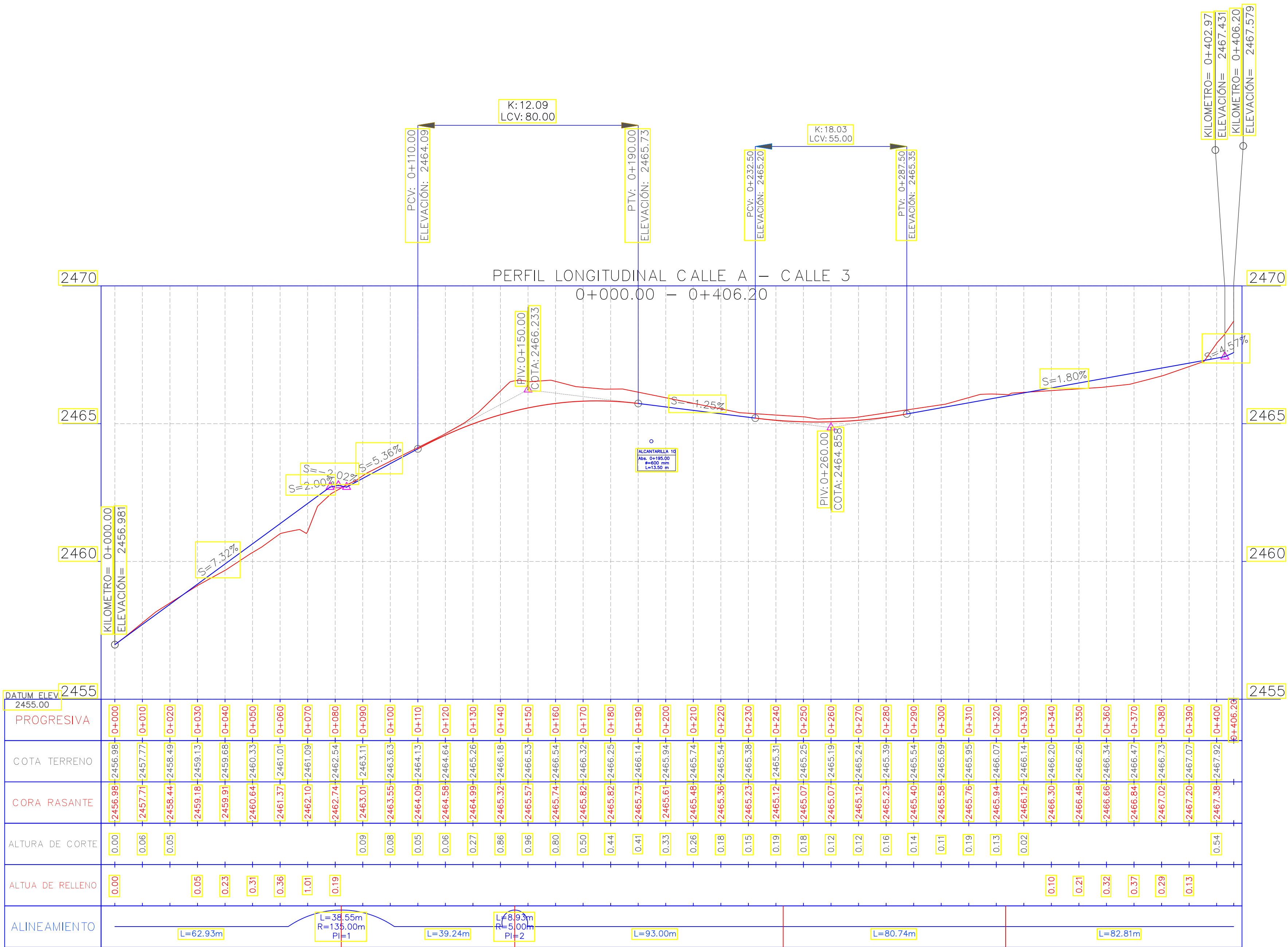
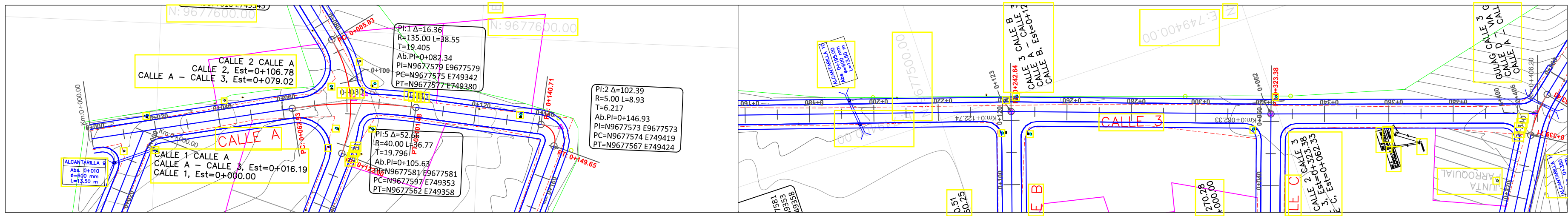
FECHA:
JUNIO 2017

CONTIENE:

TOPOGRAFIA
PERFIL
ABSISA 0+000 A 0+341.63

LAMINA:

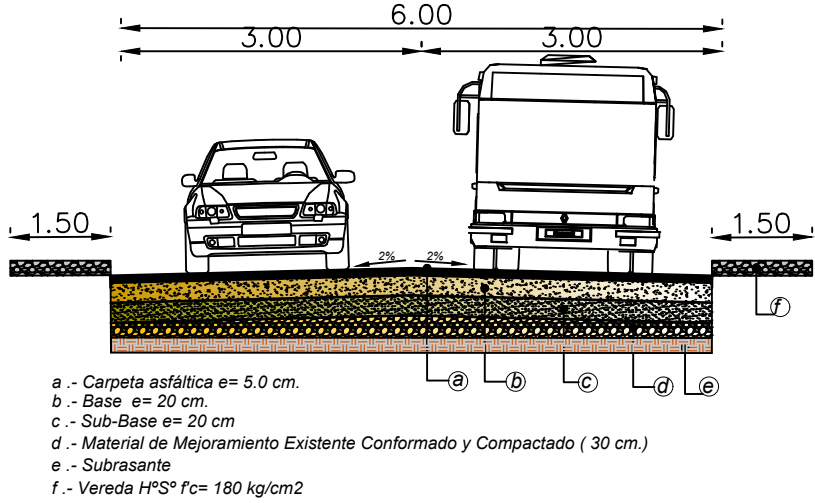
6 / 14



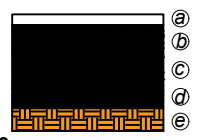
DATUM ELEV. 2455.00	KILOMETRO= 0+000.00 ELEVACIÓN= 2456.981																			
PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190
COTA TERRENO	2456.98	2457.77	2458.49	2459.13	2459.68	2460.33	2461.01	2461.09	2462.54	2463.11	2463.63	2464.13	2464.59	2465.26	2465.82	2466.18	2466.53	2466.74	2466.82	2466.73
CORA RASANTE	2456.98	2457.77	2458.49	2459.13	2459.68	2460.33	2461.37	2462.10	2462.74	2463.01	2463.55	2464.09	2464.59	2465.36	2465.82	2466.32	2466.66	2466.84	2466.84	2466.73
ALTURA DE CORTE	0.00	0.06	0.05							0.09	0.08	0.05	0.06	0.27	0.86	0.96	0.80	0.50	0.44	0.41
ALTUA DE RELLENO	0.00		0.05	0.23	0.31	0.36	1.01	0.19										0.10	0.21	0.32
ALINEAMIENTO	L=62.93m L=38.55m R=135.00m PI=1 L=39.24m L=81.93m R=50.00m PI=2 L=93.00m L=80.74m L=82.81m																			

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	PI	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC
PI:1		N87° 04' 54"E	38.41	1.39	1.37	0+082.34	0+062.93
PI:2		S33° 32' 43"E	7.79	2.98	1.87	0+146.93	0+140.71

SECCION TRANSVERSAL CABECERA PARROQUIAL



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
CABECERA PARROQUIAL Y VIA A GULAG GRANDE



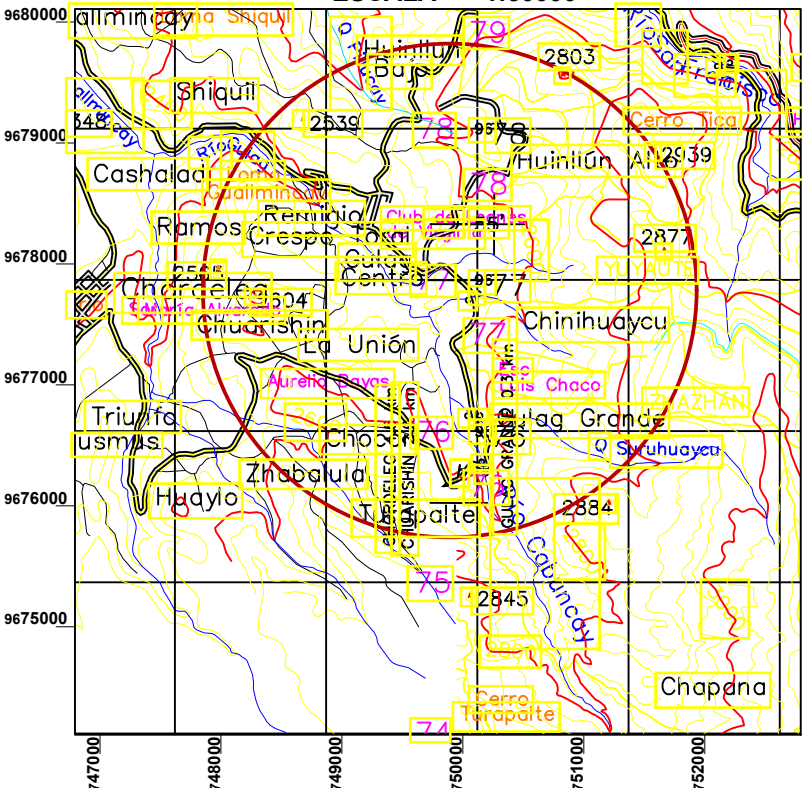
- a - Carpeta asfáltica e= 5.0 cm.
- b - Base e= 20 cm.
- c - Sub-Base e= 20 cm
- d - Material de Mejoramiento Existente Conformado y Compactado (30 cm).
- e - Subrasante

SIMBOLOGIA

- SUMIDERO
- POZO TIL
- ALCANTARILLADO PLUVIAL
- POSTE DE LUZ
- POZO DE VALVULA DE AGUA
- HIDRANTE
- ALCANTARILLADO SANITARIO
- BM
- LINEA DE PROYECTO
- VIA EXISTENTE
- TERRENO NATURAL
- CASAS
- ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
- ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
- CURVAS DE NIVEL
- PI HORIZONTAL

UBICACION

CARTA GEOGRAFICA GUALACEO NV - E3
Y CARTA GEOGRAFICA MARIANO MORENO NV - E4
ESCALA ---- 1:50000



UNIVERSIDAD
CATOLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

ESCALA ----- 1 = 1000

REVISION:



DISEÑO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ
DIBUJO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ

ING.MSC.CESAR MALDONADO N.
DIRECTOR DE TESIS

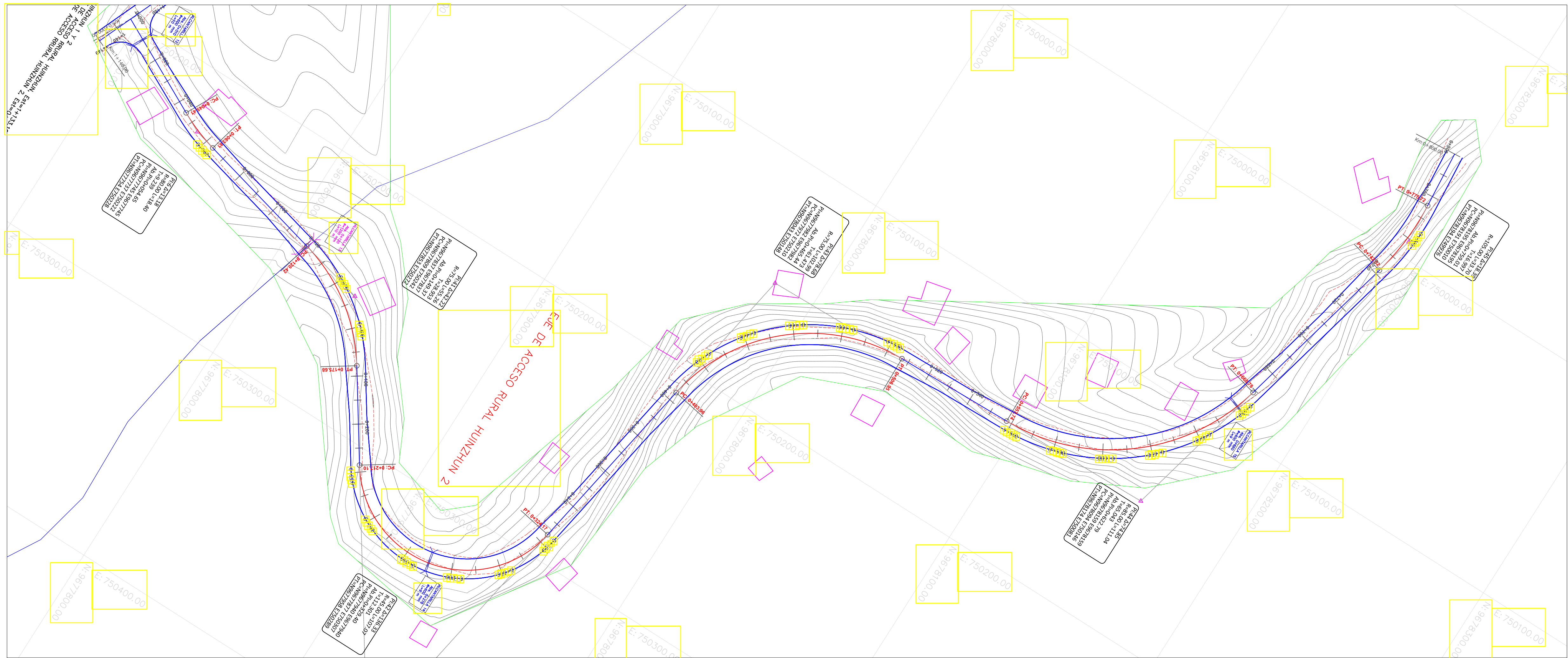
DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO:
CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE
VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

CALLE A - CALLE 3

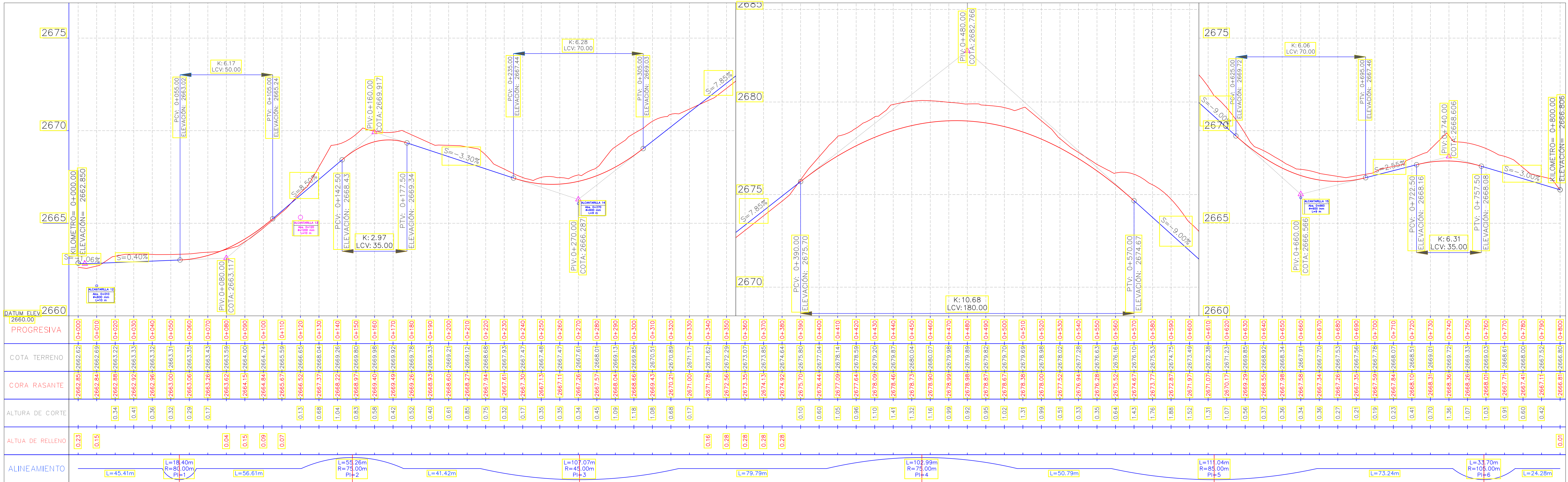
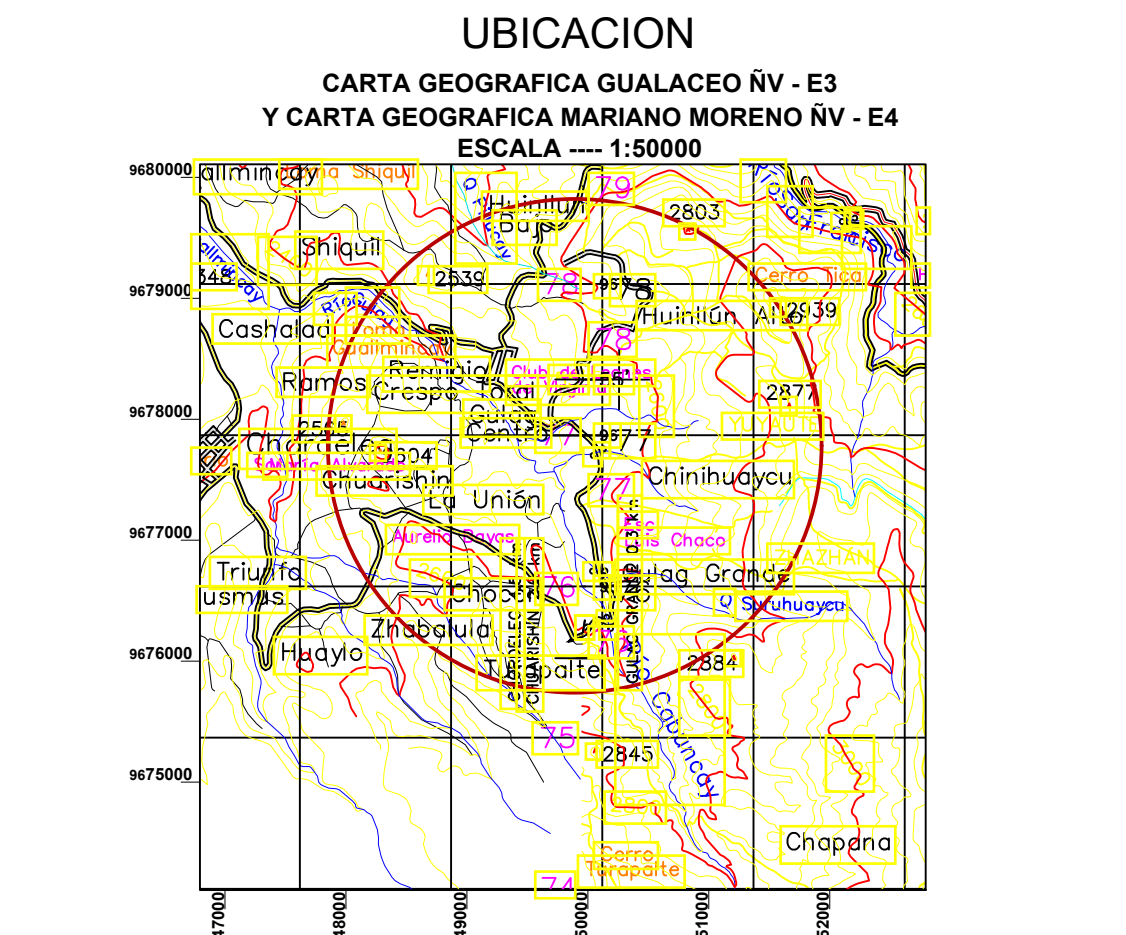
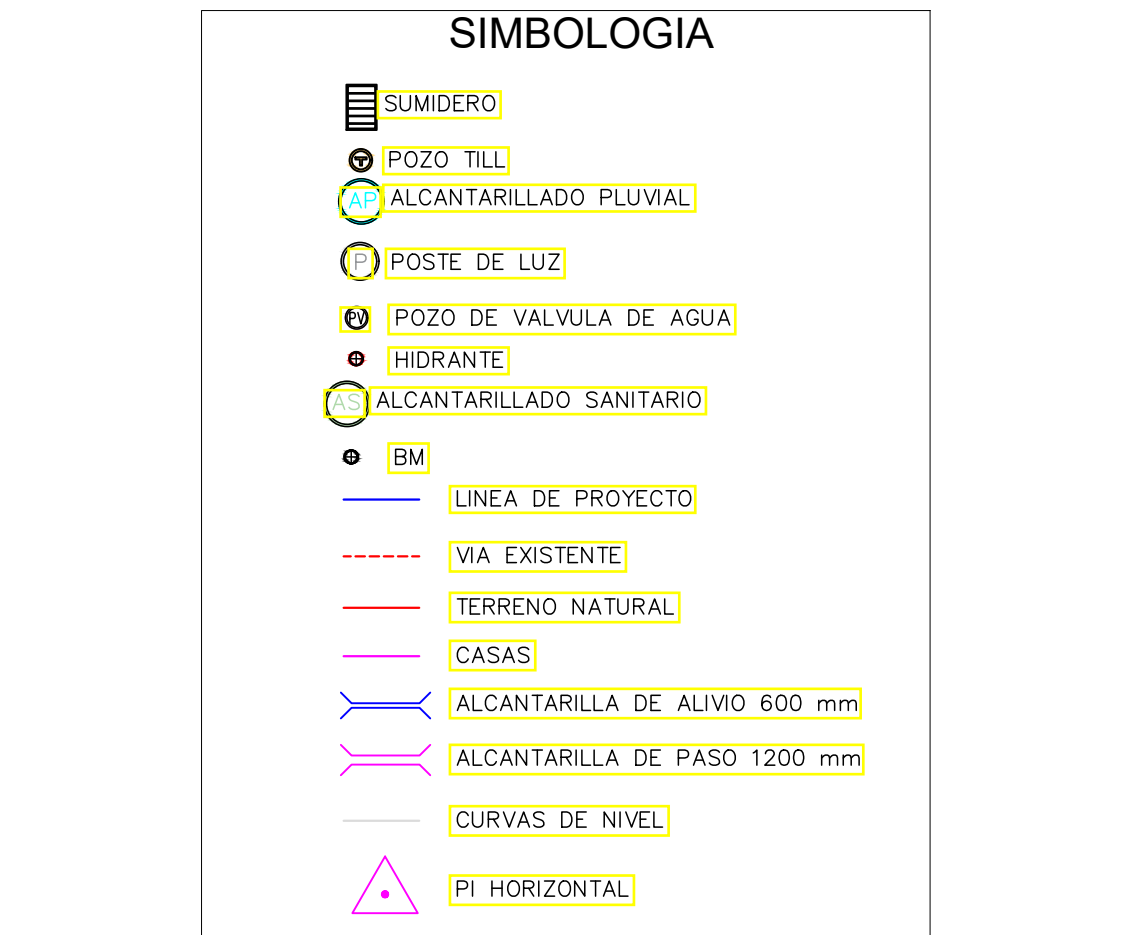
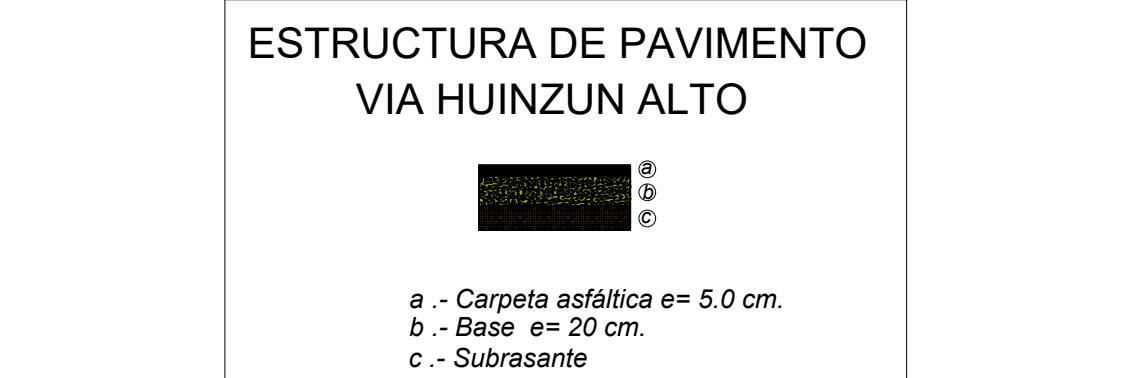
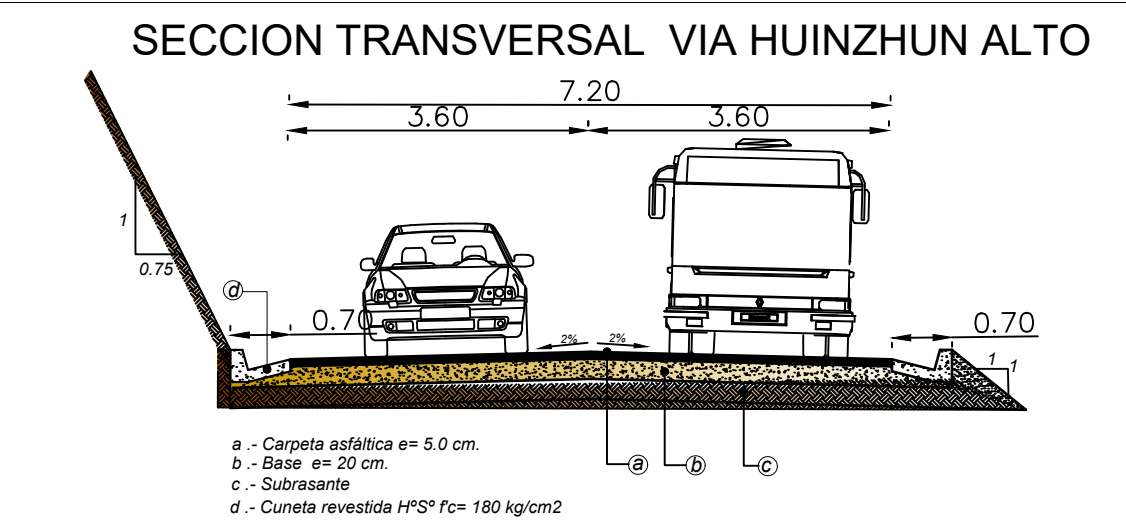
FECHA:
JUNIO 2017

CONTIENE: TOPOGRAFIA
PERFIL
ABSISA 0+000 A 0+406.20

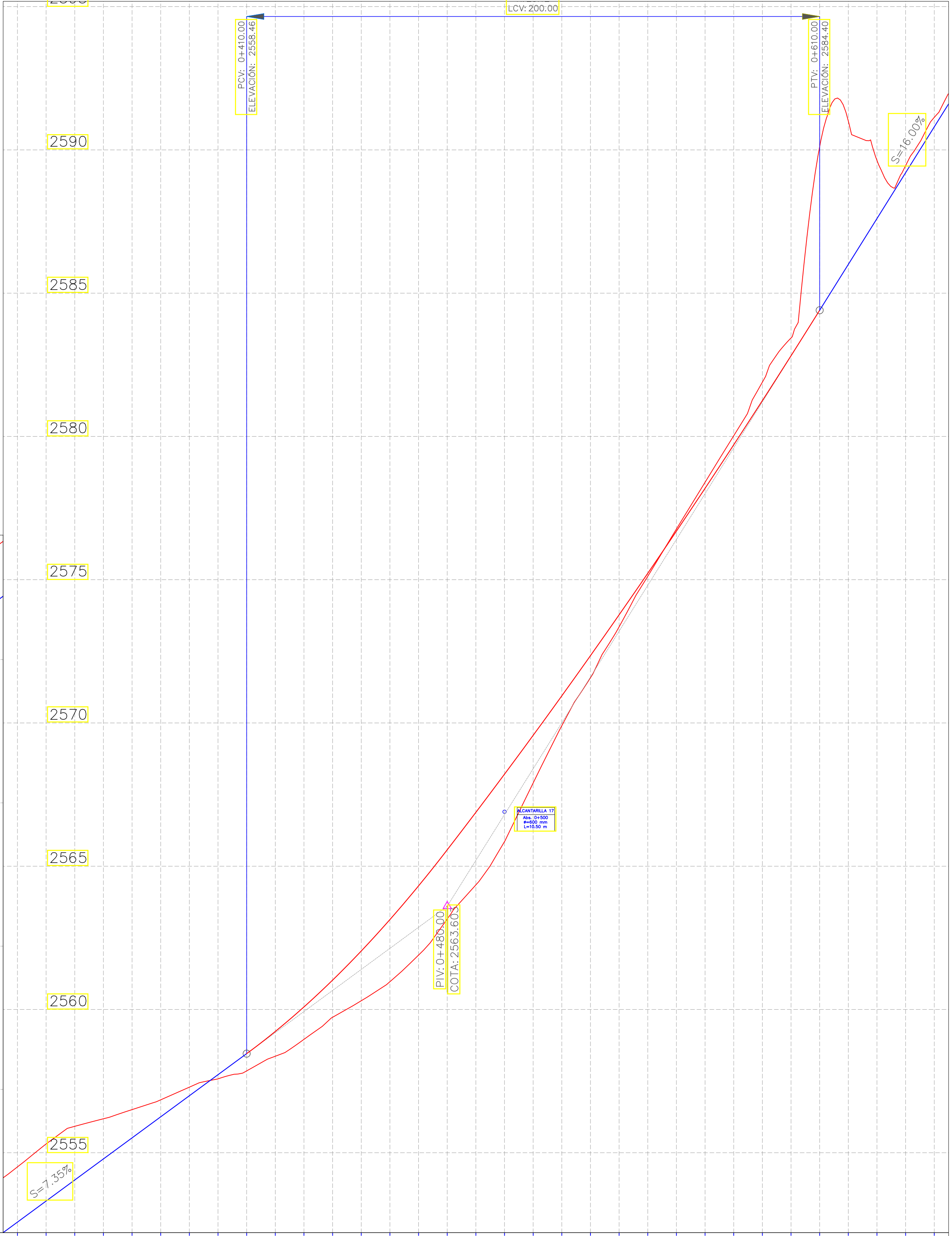
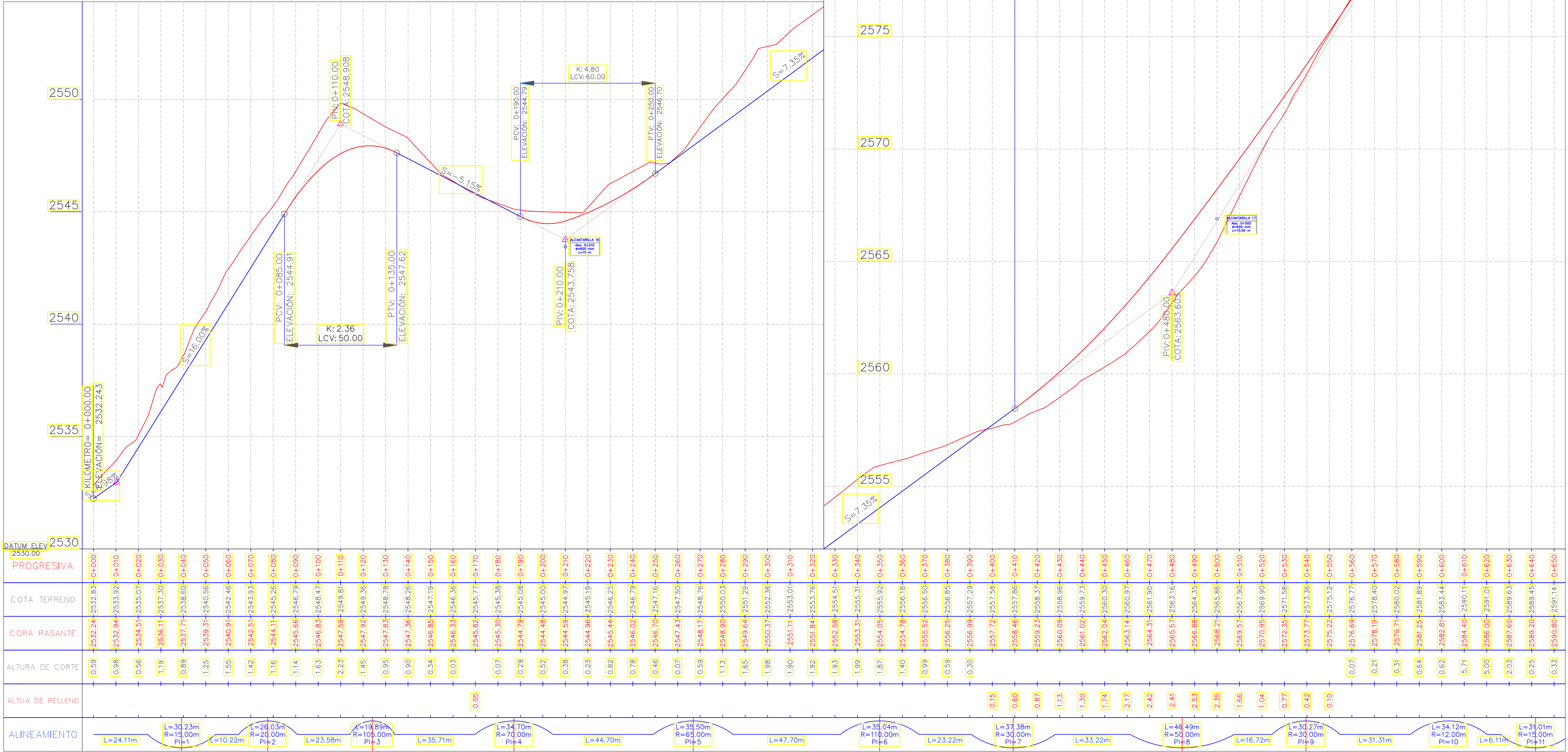
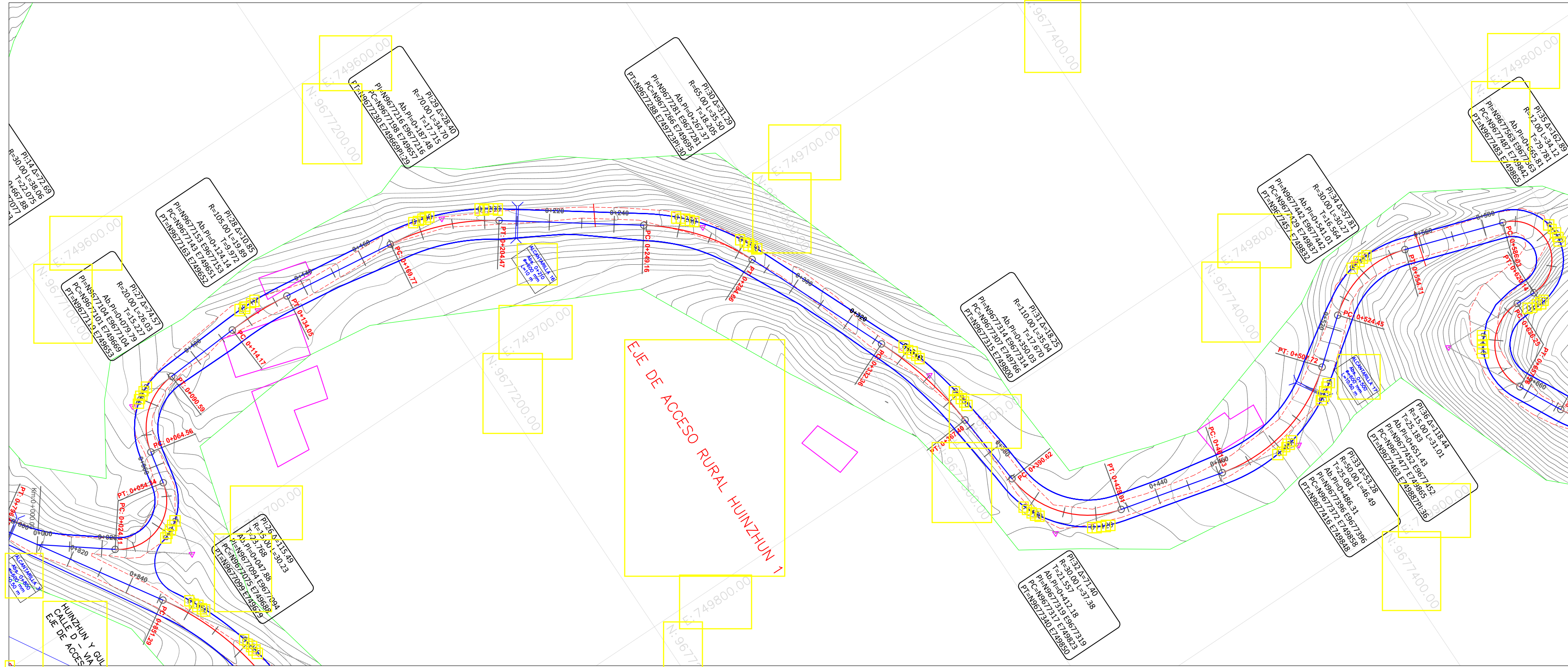
LAMINA:
7 / 14



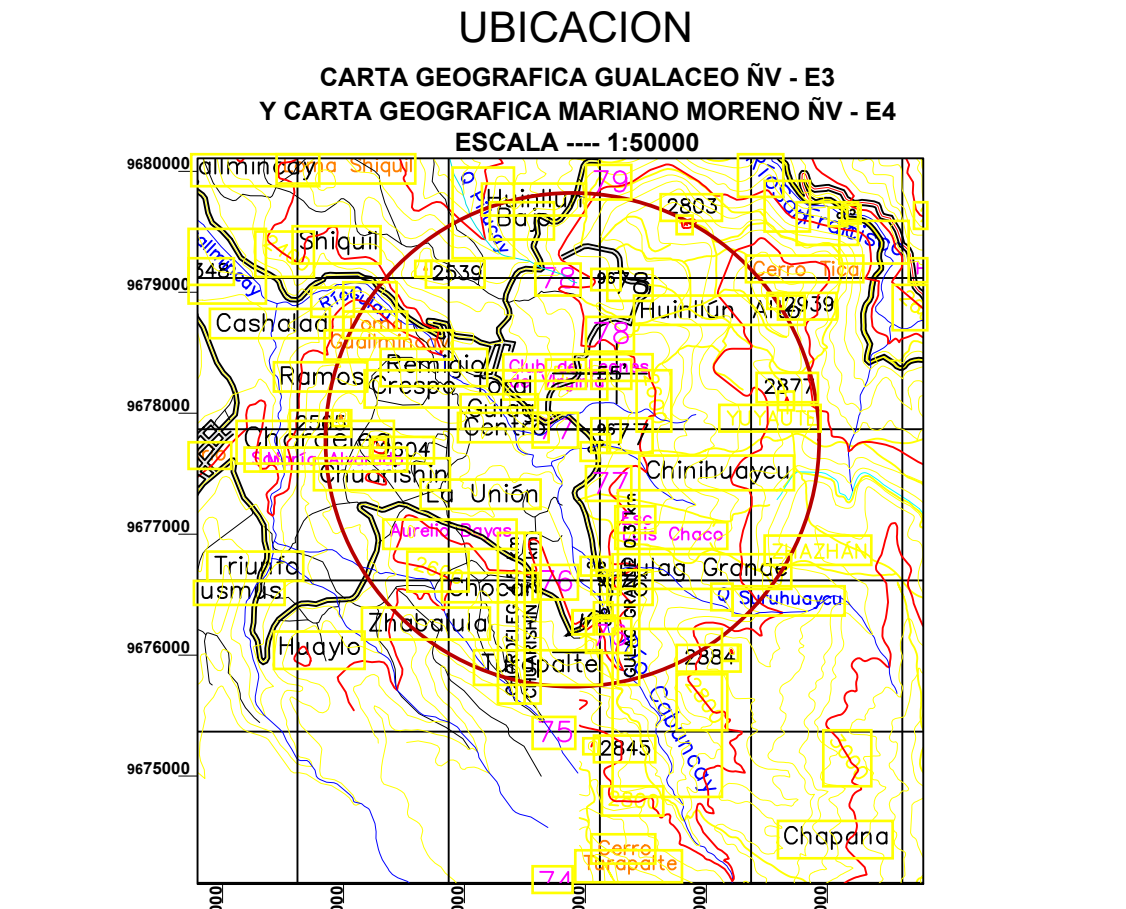
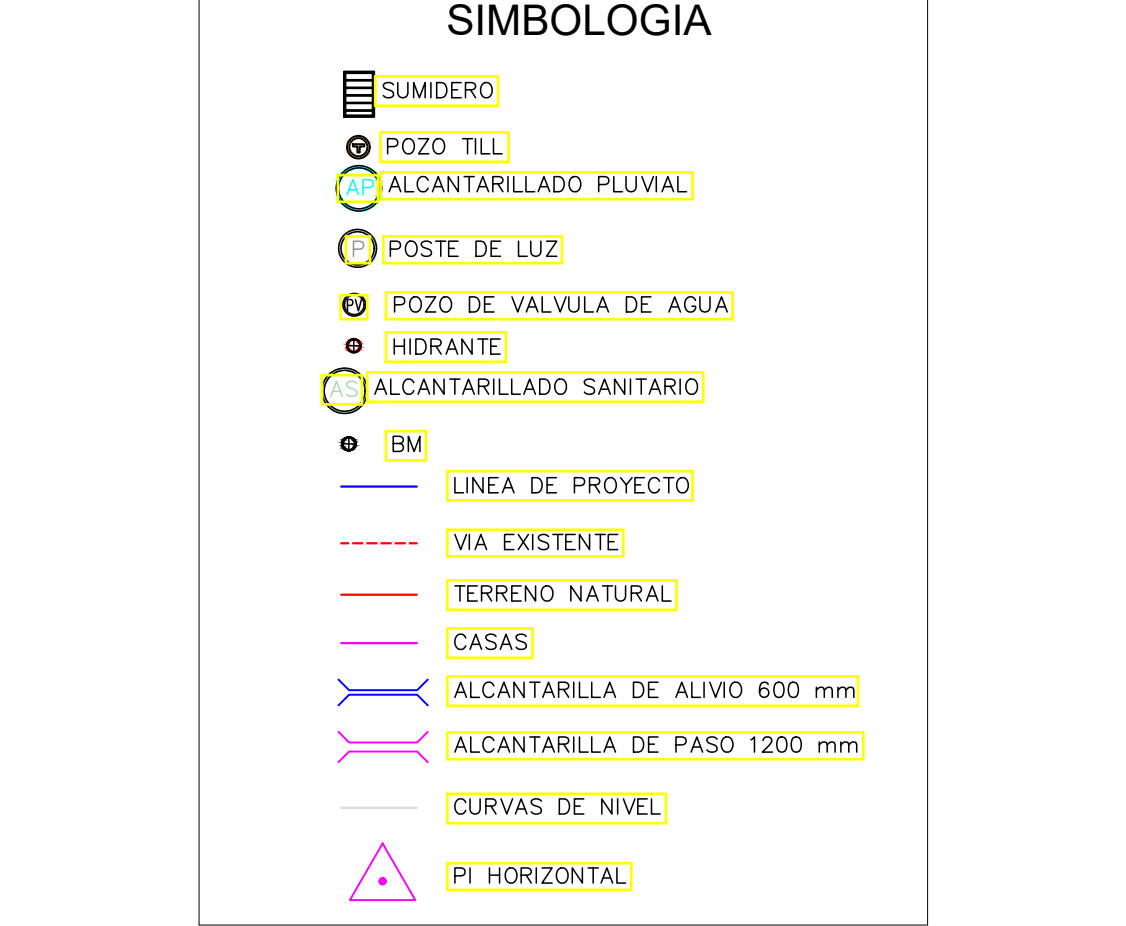
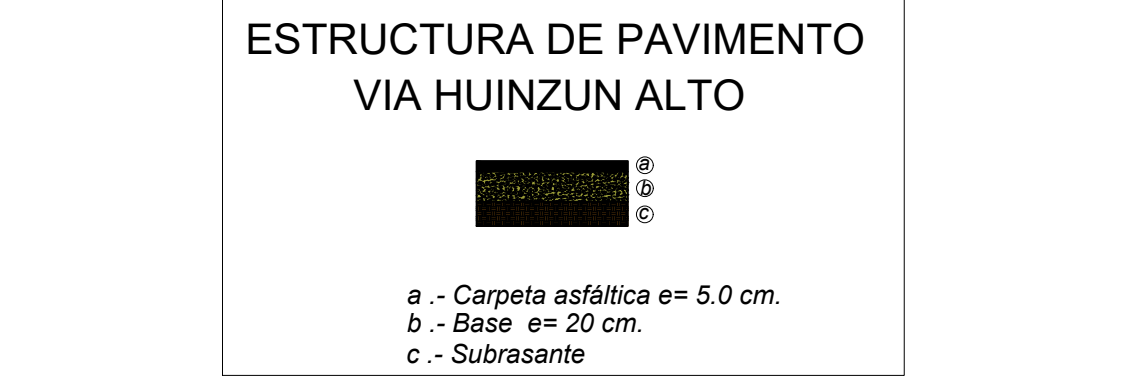
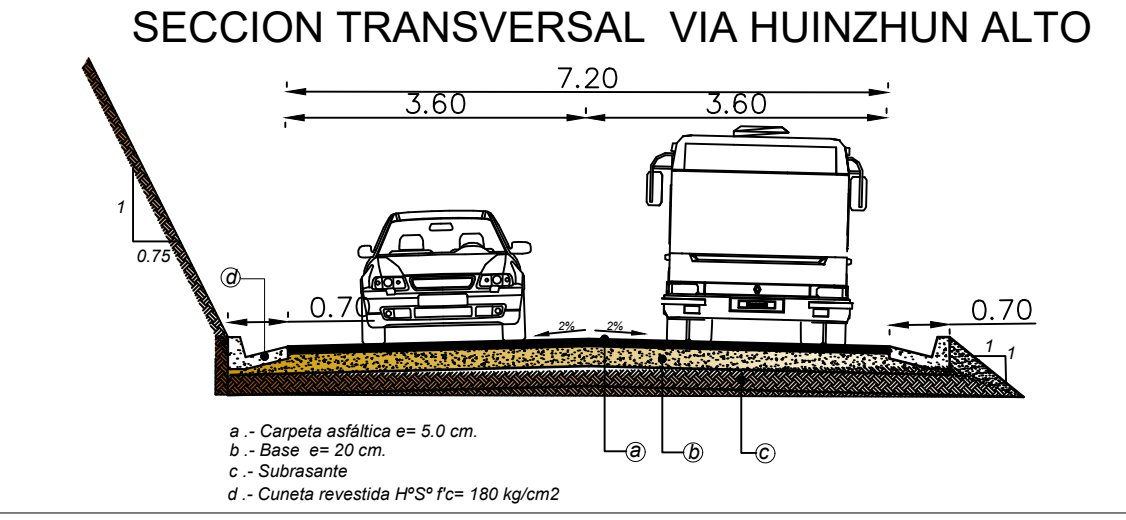
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI: 6	N20° 18' 35"E	18.36	0.53	0.53	0+054.65	0+045.41	0+063.81
PI: 41	N34° 49' 50"E	54.02	5.39	5.03	0+149.37	0+120.42	0+175.68
PI: 42	N12° 13' 28"W	83.54	75.98	28.26	0+329.40	0+217.10	0+324.17
PI: 43	N41° 02' 56"W	95.09	21.97	16.99	0+465.44	0+403.96	0+506.95
PI: 44	N39° 07' 59"W	103.31	22.03	17.50	0+622.79	0+557.74	0+668.78
PI: 45	N85° 45' 06"W	33.56	1.37	1.35	0+759.01	0+742.02	0+775.72



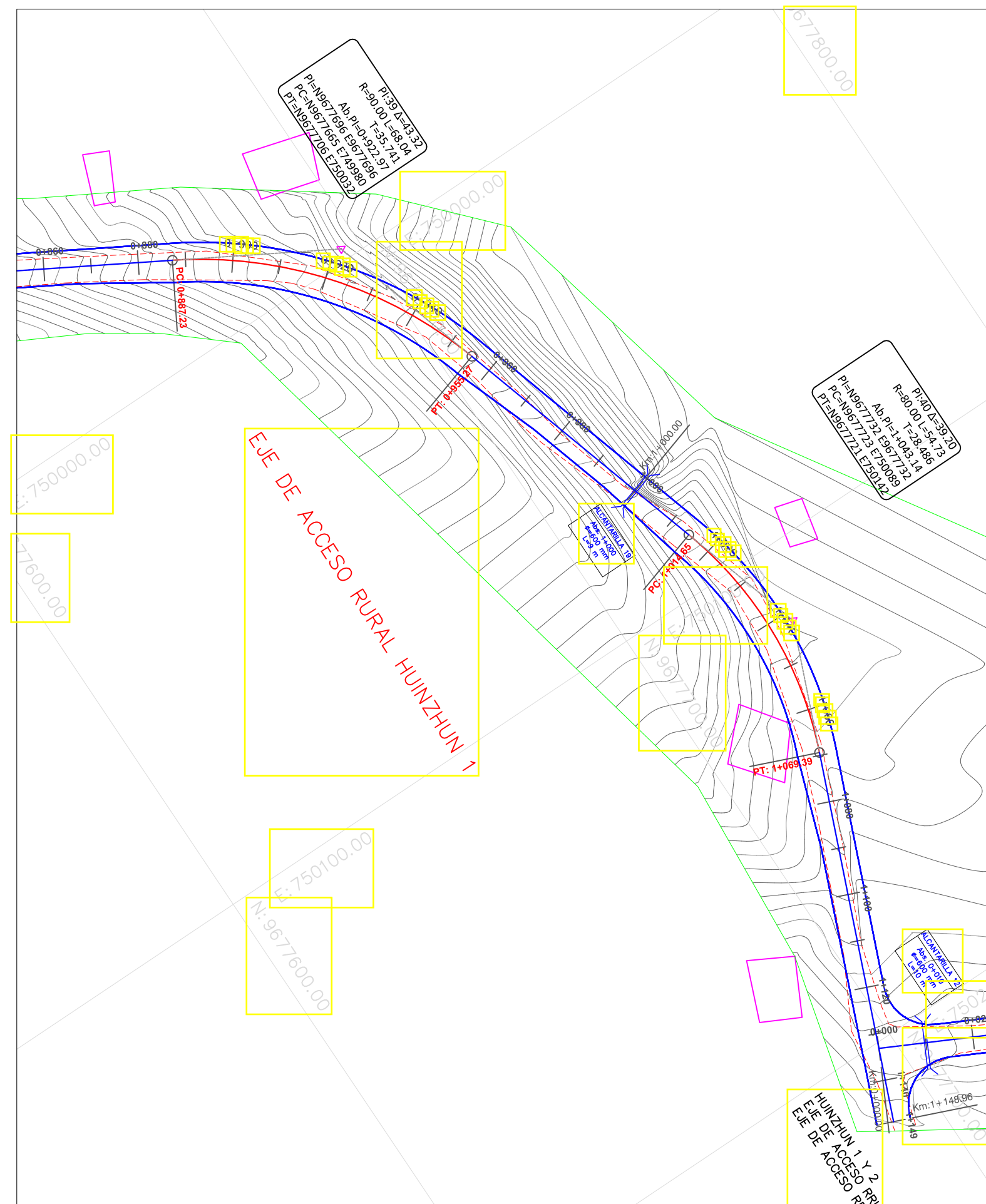
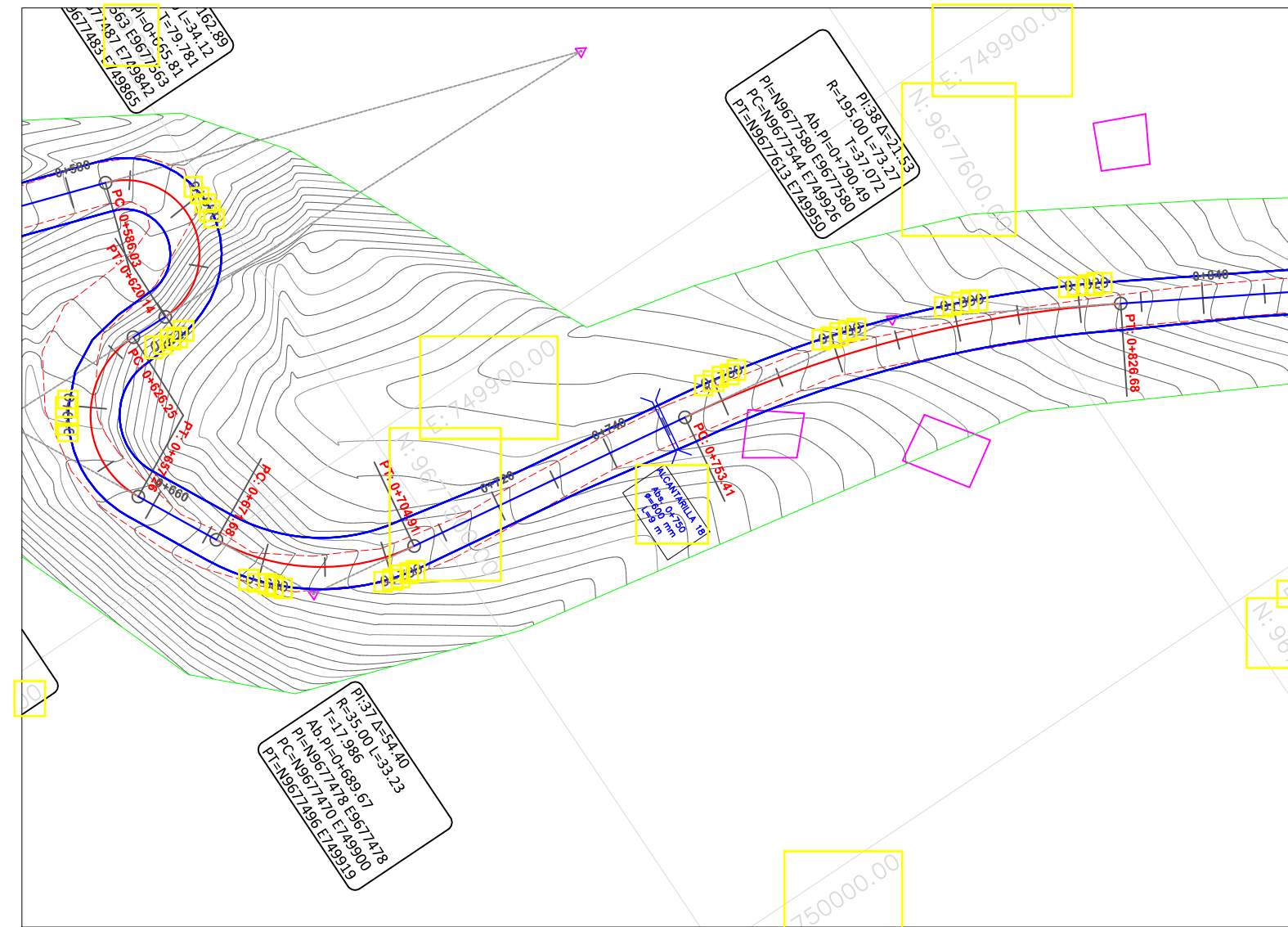
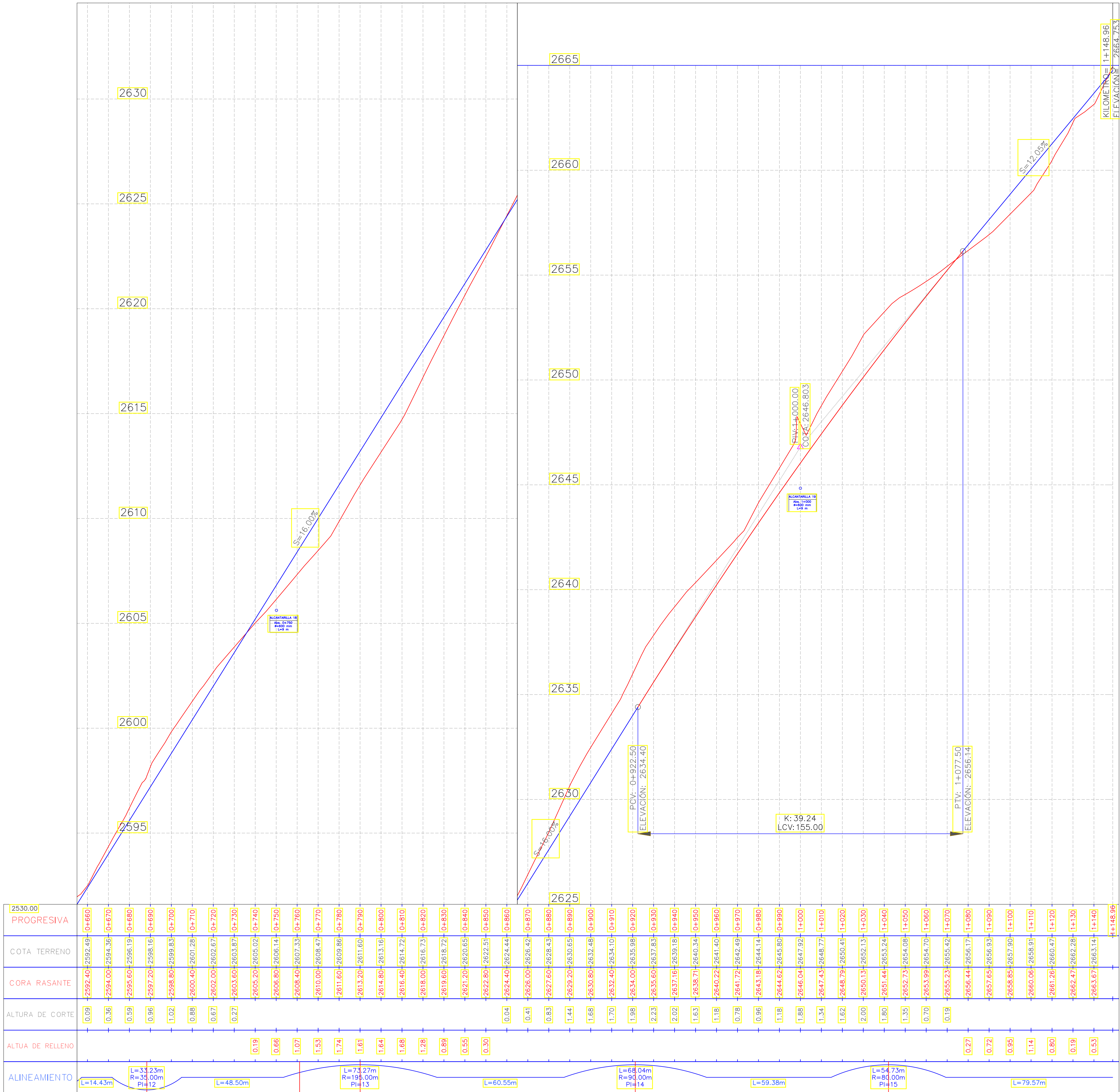
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO		 GUALACEO Municipio de Gualaceo
ESCALA ----- 1 = 1000		DISEÑO: PEDRO RÍQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ DIBUJO: PEDRO RÍQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ
REVISION:		DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARRQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GUALAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
ING.MSC.CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS		FECHA: JUNIO 2017
DISEÑO EJE DE ACCESO RURAL HUINZHUN 2		LAMINA: 8 / 14
CONTIENE: TOPOGRAFIA PERFIL ABSISA 0+000 A 0+800		



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI: 26	N20° 24' 29"W	25.37	13.11	6.99	0+047.88	0+024.11	0+054.34
PI: 27	N40° 52' 05"W	24.23	5.14	4.09	0+079.79	0+064.56	0+090.59
PI: 28	N1° 50' 28"E	19.86	0.47	0.47	0+124.14	0+114.17	0+134.05
PI: 29	N21° 28' 05"E	34.35	2.21	2.14	0+187.48	0+169.77	0+204.47
PI: 30	N51° 18' 57"E	35.06	2.50	2.41	0+267.37	0+249.16	0+284.66
PI: 31	N76° 05' 15"E	34.89	1.41	1.39	0+350.03	0+332.36	0+367.40
PI: 32	N49° 30' 49"E	35.01	6.94	5.64	0+412.18	0+390.62	0+428.01
PI: 33	N12° 49' 28"W	44.84	5.94	5.31	0+486.31	0+461.23	0+507.72
PI: 34	N10° 33' 31"W	29.00	4.27	3.74	0+541.01	0+524.45	0+554.71
PI: 35	S80° 12' 28"E	23.73	68.68	10.22	0+665.81	0+586.03	0+620.14
PI: 36	S57° 58' 56"E	25.77	14.31	7.32	0+651.43	0+626.25	0+657.26



 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO	 GUALACEO CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO
ESCALA ----- 1 = 1000	DISEÑO: PEDRO RÍQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ
REVISION:	DIBUJO: PEDRO RÍQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ
ING. MSC. CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS	DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GUALAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.
EJE DE ACCESO RURAL HUINZHUN 1	FECHA: JUNIO 2017
CONTIENE: TOPOGRAFIA PERFIL ABSISA 0+000 A 0+650	LAMINA: 9 / 14



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA							
NÚMERO	DIRECCIÓN	LC	E	M	PI	PC	PT
PI: 37	N35° 35' 59"E	31.99	4.35	3.87	0+689.67	0+671.68	0+704.91
PI: 38	N19° 09' 59"E	72.84	3.49	3.43	0+790.49	0+753.41	0+826.68
PI: 39	N51° 35' 23"E	66.44	6.84	6.35	0+922.97	0+887.23	0+955.27
PI: 40	S87° 09' 05"E	53.67	4.92	4.64	1+500.00	1+465.00	1+069.39

SECCION TRANSVERSAL VIA HUINZUN ALTO

a - Carpeta asfáltica e= 5.0 cm
b - Base e= 20 cm
c - Subrasante
d - Cuneta revestida HPS P= 180 kg/m2

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO VIA HUINZUN ALTO

a - Carpeta asfáltica e= 5.0 cm
b - Base e= 20 cm
c - Subrasante

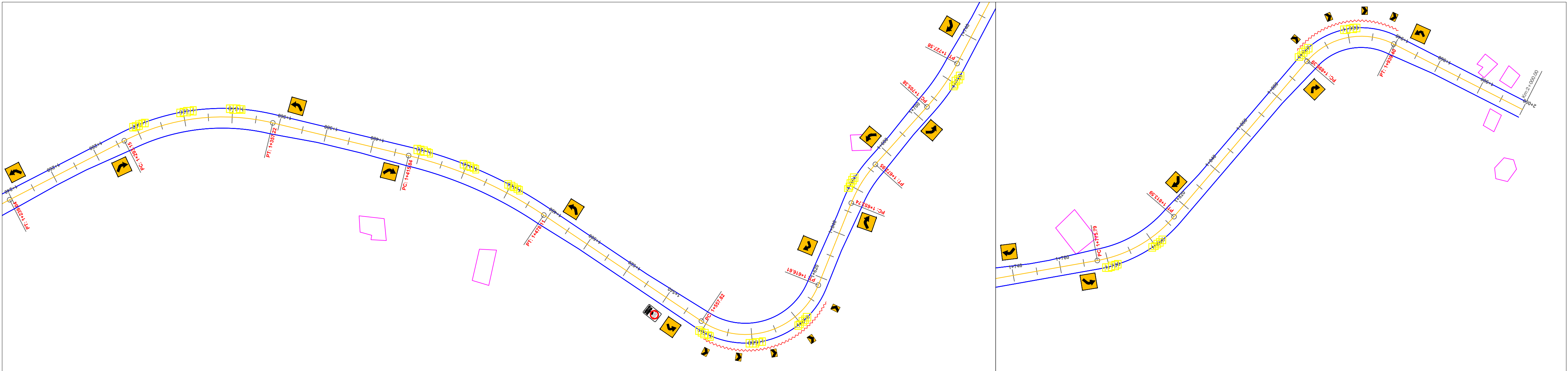
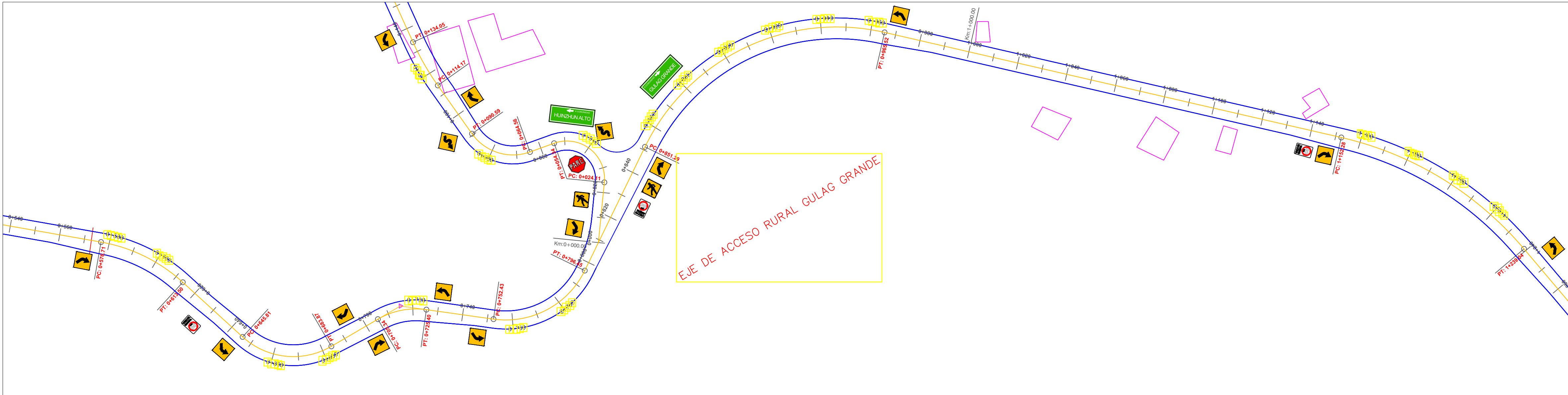
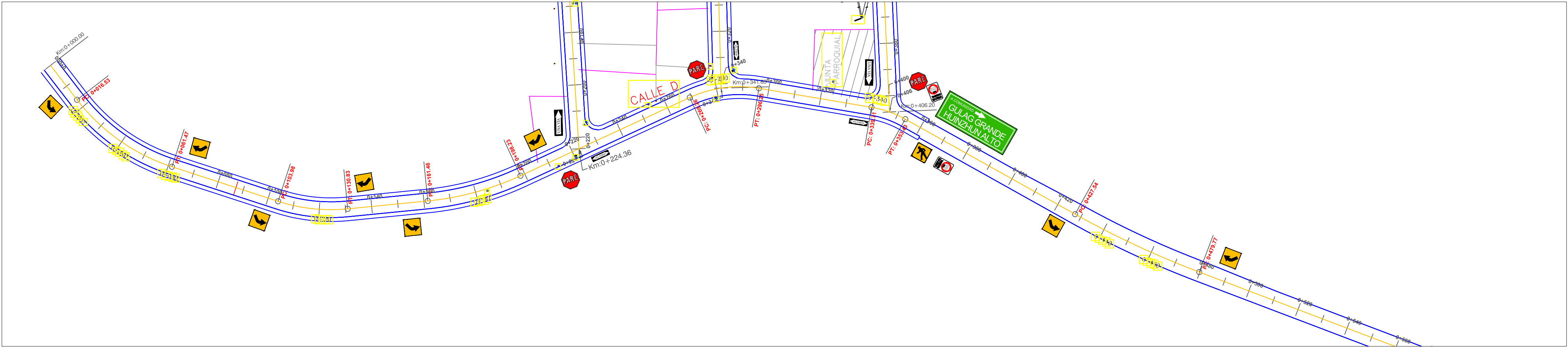
SIMBOLOGIA

- SUMIDERO
- POZO TILL
- ALCANTARILLADO PLUVIAL
- POSTE DE LUZ
- POZO DE VALVULA DE AGUA
- HIDRANTE
- ALCANTARILLADO SANITARIO
- BM
- LINEA DE PROYECTO
- VIA EXISTENTE
- TERRENO NATURAL
- CASAS
- ALCANTARILLA DE ALIVIO 600 mm
- ALCANTARILLA DE PASO 1200 mm
- CURVAS DE NIVEL
- PI HORIZONTAL

UBICACION

CARTA GEOGRAFICA GUALACEO NV - E3
Y CARTA GEOGRAFICA MARIANO MORENO NV - E4
ESCALA --- 1:50000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA		GUALACEO	
ESCALA ----- 1 = 1000		DISEÑO: PEDRO RIQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
REVISION:		DIBUJO: PEDRO RIQUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
ING. MSC. CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS		DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZUN ALTO.	
EJE DE ACCESO RURAL HUINZUN 1		FECHA: JUNIO 2017	
CONTIENE: TOPOGRAFIA PERFIL ABSISA 0+680 A 1+148.96		LAMINA: 10 / 14	

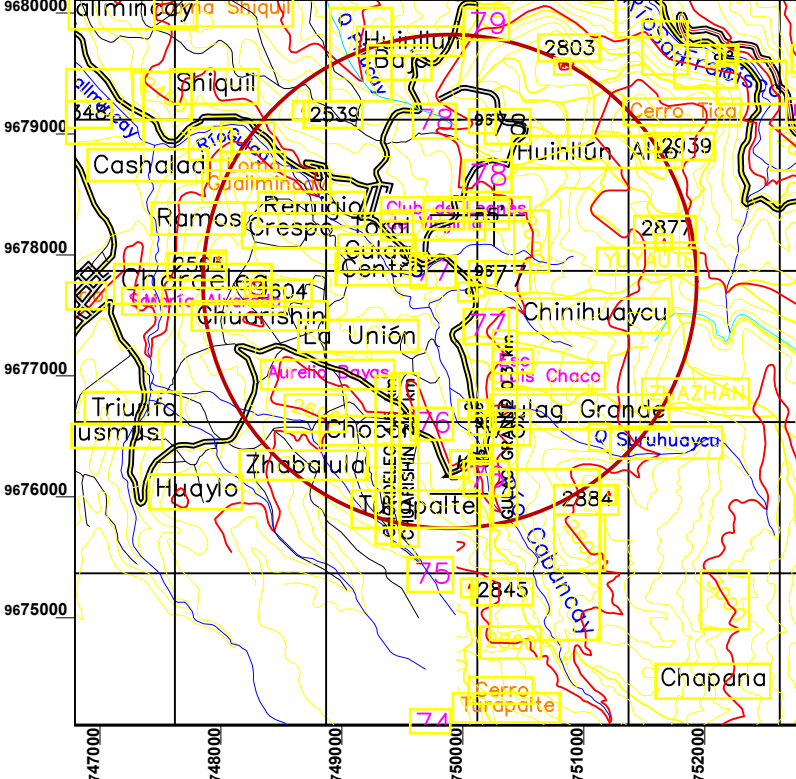


SIMBOLOGIA

CURVA A LA DERECHA	
CURVA A LA IZQUIERDA	
CURVA CERRADA A LA DERECHA	
CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	
ZONA DE CURVAS IZQUIERDA - DERECHA	
ZONA DE CURVAS DERECHA - IZQUIERDA	
CURVAS DE RETORNO	
PEATONES EN LA VIA	
ZONA DE ESCUELAS	
VELOCIDADES MÁXIMAS	
DETENCIÓN OBLIGATORIA	
DELINEADORES DIRECCIONALES	
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	
GUARDAVÍAS TIPO DOBLE	
SENTIDO DE CIRCULACION	

UBICACION

CARTA GEOGRAFICA GUALACEO NV - E3
Y CARTA GEOGRAFICA MARIANO MORENO NV - E4
ESCALA ---- 1:50000



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

ESCALA ----- 1 = 1000

REVISION:

DISEÑO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ
DIBUJO: PEDRO INIGUEZ
SEBASTIAN CHAVEZ

ING.MSC.CESAR MALDONADO N.
DIRECTOR DE TESIS

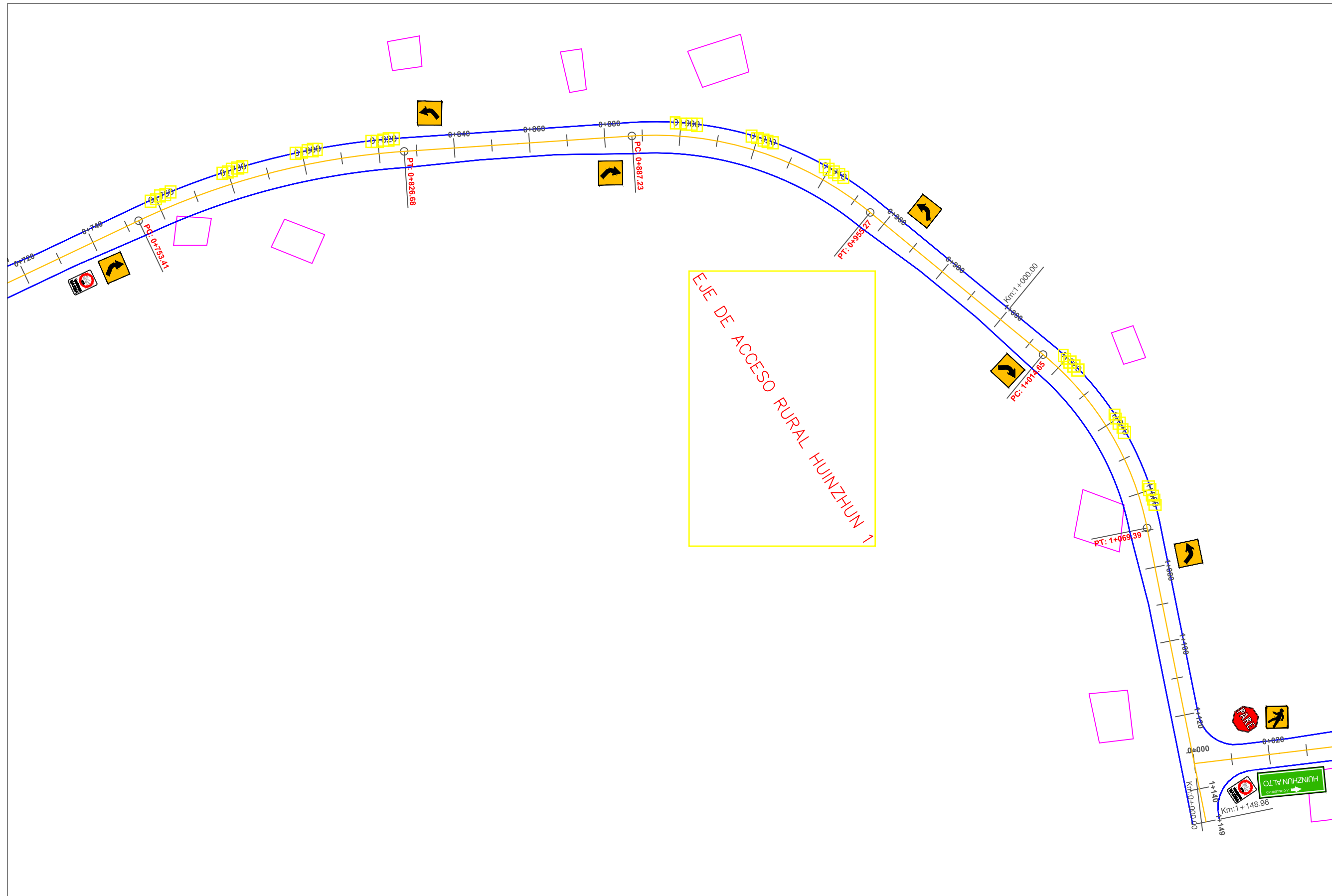
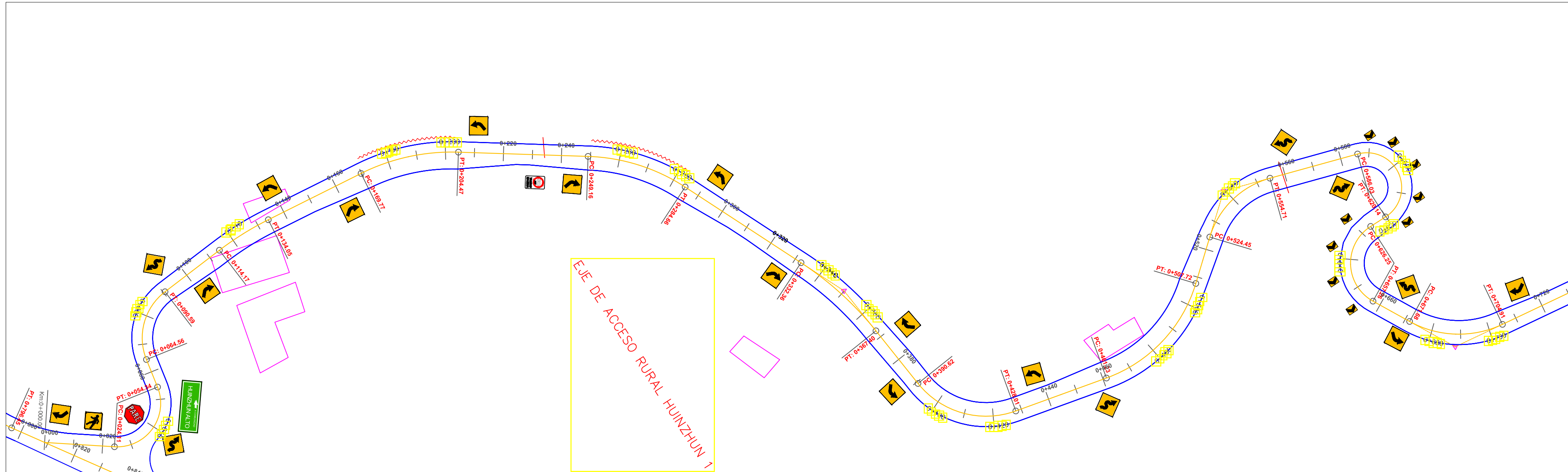
DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO:
CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE
VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.

CALLE D - VIA GULAG GRANDE

FECHA:
JUNIO 2017

CONTIENE: SEÑALIZACION
ABSISA 0+000 A 2+000

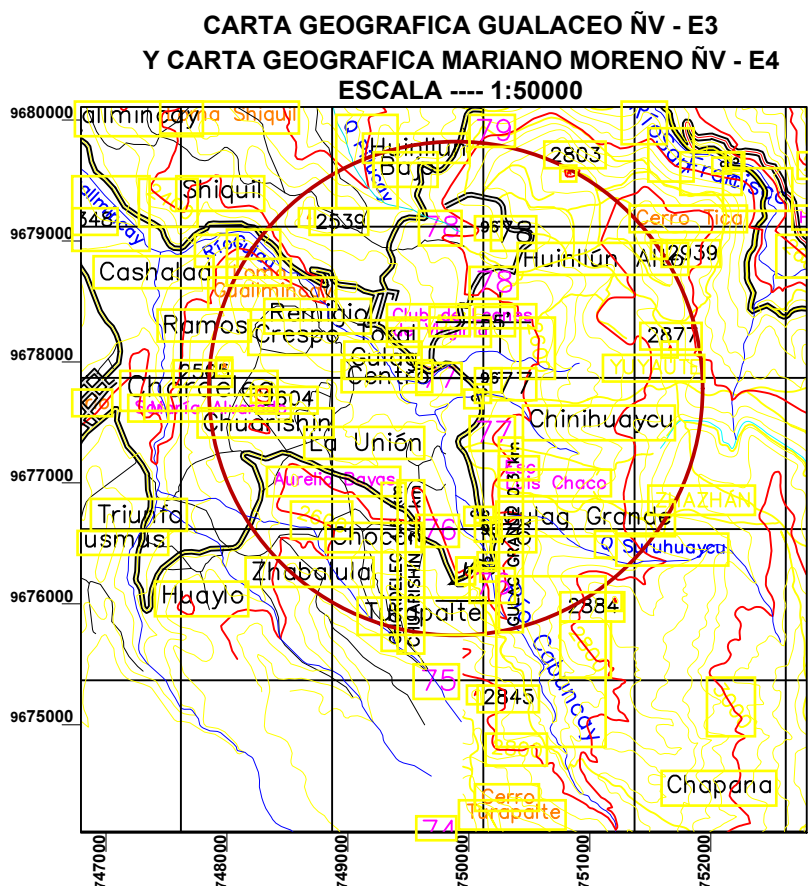
LAMINA:
11 / 14



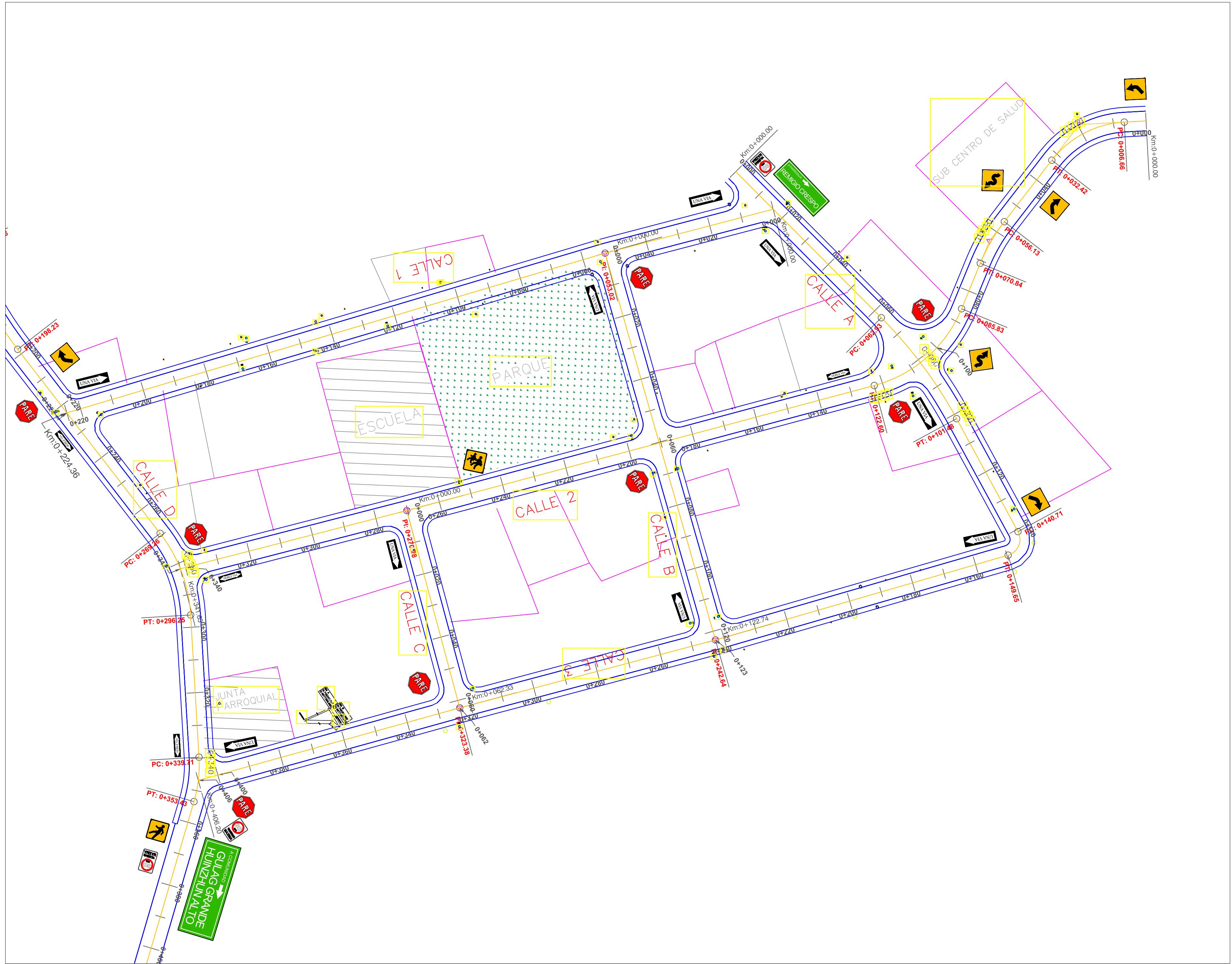
SIMBOLOGIA

CURVA A LA DERECHA	
CURVA A LA IZQUIERDA	
CURVA CERRADA A LA DERECHA	
CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	
ZONA DE CURVAS IZQUIERDA - DERECHA	
ZONA DE CURVAS DERECHA - IZQUIERDA	
CURVAS DE RETORNO	
PEATONES EN LA VIA	
ZONA DE ESCUELAS	
VELOCIDADES MÁXIMAS	
DETENCIÓN OBLIGATORIA	
DELINEADORES DIRECCIONALES	
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	
GUARDAVÍAS TIPO DOBLE	
SENTIDO DE CIRCULACION	

UBICACION



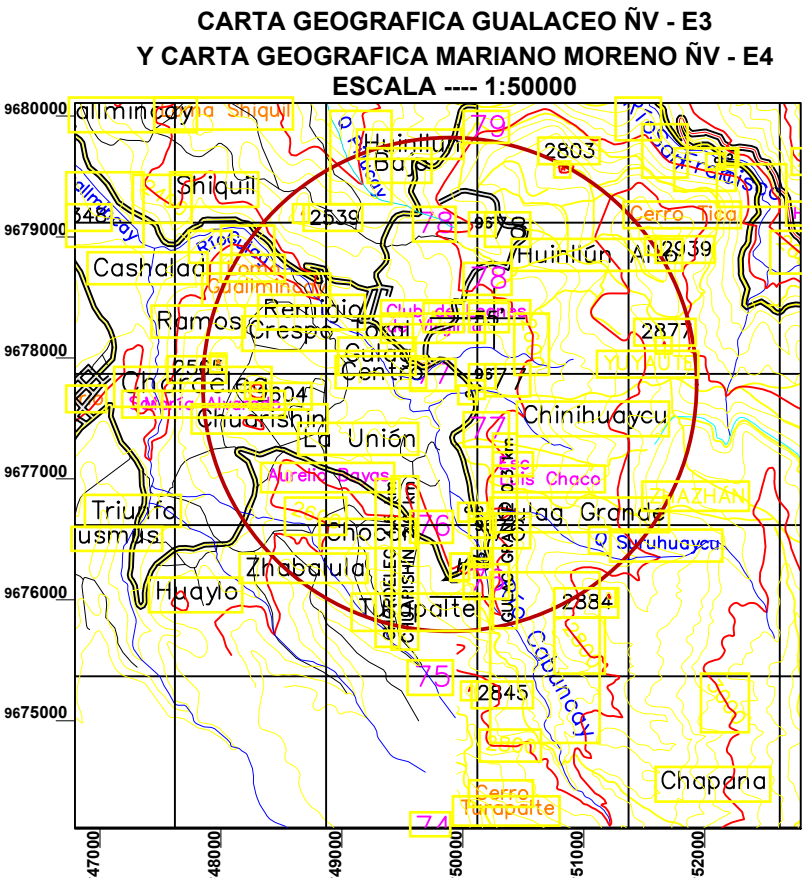
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO		 ALCALDÍA DE GUALACEO <i>La hacemos todos...</i>	
ESCALA ----- 1 = 1000		DISEÑO: PEDRO ÍÑIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
REVISION:		DIBUJO: PEDRO ÍÑIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
ING.MSC.CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS		DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.	
EJE DE ACCESO RURAL HUINZHUN 1		FECHA: JUNIO 2017	
CONTIENE: SEÑALIZACION ABSISA 0+000 A 1+148.96		LAMINA: 13 / 14	



SIMBOLOGIA

CURVA A LA DERECHA	
CURVA A LA IZQUIERDA	
CURVA CERRADA A LA DERECHA	
CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA	
ZONA DE CURVAS IZQUIERDA - DERECHA	
ZONA DE CURVAS DERECHA - IZQUIERDA	
CURVAS DE RETORNO	
PEATONES EN LA VIA	
ZONA DE ESCUELAS	
VELOCIDADES MÁXIMAS	
DETENCIÓN OBLIGATORIA	
DELINEADORES DIRECCIONALES	
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	
GUARDAVÍAS TIPO DOBLE	
SENTIDO DE CIRCULACION	

UBICACION



 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO		 ALCALDÍA DE GUALACEO <i>La hacemos todos...</i>	
ESCALA ----- 1 = 750		DISEÑO: PEDRO INIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
REVISION:		DIBUJO: PEDRO INIGUEZ SEBASTIAN CHAVEZ	
ING.MSC.CESAR MALDONADO N. DIRECTOR DE TESIS		DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO: CABECERA PARROQUIAL REMIGIO CRESPO VIA REMIGIO CRESPO - GULAG GRANDE VIA REMIGIO CRESPO - HUINZHUN ALTO.	
CALLE1, CALLE 2, CALLE 3 CALLE A, CALLE B, CALLE C			FECHA: JUNIO 2017
CONTIENE: SEÑALIZACION			LAMINA: 14 / 14

ANEXO D PRESUPUESTO

MEJORAMIENTO A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA e= 5.0 cm., DE LA VÍA REMIGIO CRESPO – GULAG GRANDE,
REMIGIO CRESPO – HUINZHUN ALTO, CABECERA PARROQUIAL

Oferente:

Ubicación:

Fecha:

31/08/2017



PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		MOVIMIENTO DE TIERRAS				373,889.21
1.001	502003	Desbroce y limpieza del terreno	m2	10,214.52	0.80	8,171.62
1.002	504022	Excavación a máquina material sin clasificar con retroexcavadora	m3	54,790.25	1.80	98,622.45
1.003	500081	Acabado de la obra Basica Existente	m2	34,975.56	0.73	25,532.16
1.004	506002	Cargado de material con cargadora	m3	47,719.64	1.33	63,467.12
1.005	506004	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en especie	m3	47,719.64	2.20	104,983.21
1.006	549446	Relleno compactado material de sitio via huinzhun	m3	10,070.61	7.26	73,112.65
2		DRENAJE				183,071.54
2.001	500091	Excavacion a maniquina l para cunetas, canales, encauzamiento	m3	670.00	4.00	2,680.00
2.002	507007	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2 (incluye aditivo acelerador)	m3	85.00	144.16	12,253.60
2.003	542174	Hormigón ciclópeo 40% piedra 60 % hormigon f'c = 210 kg/cm2	m3	85.00	106.98	9,093.30
2.004	515063	Tuberia PVC para alcantarillado U/E D=650mm serie 5, tipo 1	m	167.00	79.72	13,313.24
2.005	516041	Tubería de acero corrugado d=1.20m, e=2.00mm, incluye pintura	m	35.00	265.96	9,308.60
2.006	505017	Relleno compactado con material de sitio	m3	580.00	8.66	5,022.80
2.007	527062	Cuneta y bordillo incorporado de 12x30 cm, f'c = 210Kg/cm2	m3	500.00	213.00	106,500.00
2.008	542458	Eescombrera	m3	30,000.00	0.83	24,900.00
3		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				880,174.29
3.001	505003	Mejoramiento, conformación y compactación con equipo pesado	m3	3,488.94	23.17	80,838.74
3.002	505005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	7,500.51	28.75	215,639.66
3.003	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4,651.91	27.16	126,345.88
3.004	529002	Asfalto MC para imprimación	litro	17,487.78	1.58	27,630.69
3.005	529007	Carpeta asfáltica (e=2") Ho Asf. mezclado en planta, incluye	m2	34,975.56	12.17	425,652.57
3.006	506012	Transporte de material de mejoramiento, base clase II y sub base	m3/km	15,641.36	0.26	4,066.75
4		SEGURIDAD VIAL				80,679.42
4.001	532043	Suministro Cinta Peligro h= 7.5 cm Negro/Amarillo	m	500.00	0.60	300.00
4.002	500086	Guardavia doble, tipo viga metalica	m	350.00	119.46	41,811.00
4.003	531037	Pintura para señalizacion de via (CH) espesor 30 cm	m	20,800.00	1.43	29,744.00
4.004	500087	Señales al lado de la carretera	u	80.00	70.46	5,636.80
4.005	500008	Letrero de Información del Proyecto	u	1.00	346.97	346.97
4.006	500089	Delinadores direccionales	u	30.00	57.43	1,722.90
4.007	532041	Suministro Letrero de transito (0.45 x 0.45 x 1.8m), Pareamiento	u	20.00	18.00	360.00
4.008	532428	Letrero informativo de vias de tool de 2.00 x 1.50 m	u	5.00	151.55	757.75
5		CONTROL AMBIENTAL				5,360.00
5.001	500082	Agua para control de Polvo	lt	5,200.00	0.47	2,444.00
5.002	500083	Charlas de Concienciacion	u	10.00	87.60	876.00
5.003	500084	Afiches (informativos)	u	500.00	1.44	720.00
5.004	500085	Comunicados Radiales	min	200.00	6.60	1,320.00
SUBTOTAL						1,523,174.46
IVA						182,780.94
TOTAL						1,705,955.40

Son: UNO MILLONES SETECIENTOS CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON 40/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.001

Código: 502003

Descripción: Desbroce y limpieza del terreno

Unidad: m2



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	4.0000	0.40	0.0400	0.06
Subtotal de Equipo:						0.06

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		4.0000	3.41	0.0400	0.55
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.0160	0.06
Subtotal de Mano de Obra:						0.61

Costo Directo Total: 0.67

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.13

Precio Unitario Total 0.80

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.002

Código: 504022

Descripción: Excavación a máquina material sin clasificar con retroexcavadora 0-2m

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102004	Retroexcavadora	Hora	1.0000	25.00	0.0385	0.96
Subtotal de Equipo:						0.96

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		3.0000	3.41	0.0385	0.39
423011	Operador de retroexcavadora		1.0000	3.82	0.0385	0.15
Subtotal de Mano de Obra:						0.54

Costo Directo Total: 1.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.30

Precio Unitario Total 1.80

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.003

Código: 500081

Descripción: Acabado de la obra Basica Existente

Unidad: m2



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	Motoniveladora	Hora	1.0000	56.00	0.0045	0.25
102005	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0045	0.16
102006	Tanquero de agua	Hora	1.0000	26.06	0.0045	0.12
Subtotal de Equipo:						0.53

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
423001	Operador de motoniveladora		1.0000	3.82	0.0045	0.02
424004	Operador de rodillo autopropulsado		1.0000	3.64	0.0045	0.02
400007	ayudante de maquinaria		1.0000	3.45	0.0045	0.02
427016	CHOFER Para camiones pesados y extra pesados		1.0000	5.00	0.0045	0.02
Subtotal de Mano de Obra:						0.08

Costo Directo Total: 0.61

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.12

Precio Unitario Total 0.73

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.004

Código: 506002

Descripción: Cargado de material con cargadora

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Cargadora	Hora	1.0000	30.00	0.0300	0.90
Subtotal de Equipo:						0.90

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.0300	0.10
423010	Operador de cargadora frontal (Payloader sobre rue		1.0000	3.82	0.0300	0.11
Subtotal de Mano de Obra:						0.21

Costo Directo Total: 1.11

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.22

Precio Unitario Total 1.33

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.005

Código: 506004

Descripción: Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102008	Volqueta 8 m3	Hora	1.0000	25.00	0.0400	1.00
Subtotal de Equipo:						1.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA093	Pago por concepto de disposición	m3	1.0000	0.63		0.63
Subtotal de Materiales:						0.63

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
427011	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0400	0.20
Subtotal de Mano de Obra:						0.20

Costo Directo Total: 1.83

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.37

Precio Unitario Total 2.20

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 1.006

Código: 549446

Descripción: Relleno compactado material de sitio via huinzhun

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
102012	Plancha vibratoria	Hora	1.0000	4.50	0.5000	2.25
Subtotal de Equipo:						2.45

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.5000	3.41
404011	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1.0000	3.82	0.0500	0.19
Subtotal de Mano de Obra:						3.60

Costo Directo Total: 6.05

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.21

Precio Unitario Total 7.26

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.001

Código: 500091

Descripción: Excavacion a maniquina I para cunetas, canales, encauzamientos

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100029	Herramienta menor	%MO	5%MO			0.04
102004	Retroexcavadora	Hora	1.0000	25.00	0.1000	2.50
Subtotal de Equipo:						2.54

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.2000	0.68
404011	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1.0000	3.82	0.0300	0.11
Subtotal de Mano de Obra:						0.79

Costo Directo Total: 3.33

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.67

Precio Unitario Total 4.00

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.002

Código: 507007

Descripción: Hormigón Simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (incluye aditivo acelerante 8 horas)

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102010	Concretera un saco	Hora	1.0000	3.15	0.7600	2.39
112001	Herramientas varias	Hora	5.0000	0.40	0.7600	1.52
Subtotal de Equipo:						3.91

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
223002	Cemento Portland Tipo I puesto en	saco	7.5000	7.50		56.25
2EI005	Arena puesta en obra	m3	0.6000	17.00		10.20
2EI006	Grava puesta en obra	m3	1.0000	17.50		17.50
2EA073	Agua	m3	0.0180	0.49		0.01
282015	Aditivo acelerante tipo Sika 3 o sim	kg	15.0000	1.19		17.85
Subtotal de Materiales:						101.81

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		5.0000	3.41	0.7600	12.96
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.3800	1.45
Subtotal de Mano de Obra:						14.41

Costo Directo Total: 120.13

COSTOS INDIRECTOS

20 % 24.03

Precio Unitario Total	144.16
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.003

Código: 542174

Descripción: Hormigón ciclópeo 40% piedra 60 % hormigon f c = 210 Kg/cm2

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2H0024	Piedra de río	m3	0.4250	17.00		7.23
542175	Hormigón simple Fc 210 Kg/cm2	m3	0.6000	113.08		67.85
Subtotal de Materiales:						75.08

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		6.0000	3.41	0.5000	10.23
403001	Albañil		2.0000	3.45	0.5000	3.45
404011	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1.0000	3.82	0.0500	0.19
Subtotal de Mano de Obra:						13.87

Costo Directo Total: 89.15

COSTOS INDIRECTOS

20 % 17.83

Precio Unitario Total 106.98

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: RUB. AUX. 002.003

Código: 542175

Descripción: Hormigón simple Fc 210 Kg/cm2

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
116001	Concretera de un saco	Hora	1.0000	2.30	1.2000	2.76
101001	Carretilla	Hora	2.0000	0.06	1.2000	0.14
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	1.2000	0.48
Subtotal de Equipo:						3.38

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2H0023	Cemento Guapan	saco	6.1200	7.50		45.90
2EI005	Arena puesta en obra	m3	0.6000	17.00		10.20
2EI006	Grava puesta en obra	m3	0.8000	17.50		14.00
2EA073	Agua	m3	0.1650	0.49		0.08
2FS003	Imperplastic	Kg	1.8000	1.16		2.09
Subtotal de Materiales:						72.27

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		6.0000	3.41	1.2000	24.55
403001	Albañil		3.0000	3.45	1.2000	12.42
404011	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1.0000	3.82	0.1200	0.46
Subtotal de Mano de Obra:						37.43

Costo Directo Total: 113.08

COSTOS INDIRECTOS

20 % 22.62

Precio Unitario Total	135.70
-----------------------------	--------

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.004

Código: 515063

Descripción: tubería PVC para alcantarillado U/E D=650mm serie 5, tipo B, suministro e instalación

Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.2500	0.10
Subtotal de Equipo:						0.10

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA095	Polilimpia	litro	0.0200	6.26		0.13
2A0044	Tubería sanitaria Novafort d=650mm	m	1.0000	64.00		64.00
2EA212	Polipega	gl	0.0100	30.24		0.30
Subtotal de Materiales:						64.43

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.2500	0.85
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.2500	0.86
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.0500	0.19
Subtotal de Mano de Obra:						1.90

Costo Directo Total: 66.43

COSTOS INDIRECTOS

20 % 13.29

Precio Unitario Total 79.72

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.005
Código: 516041
Descripción: Tubería de acero corrugado d=1.20m, e=2.00mm, incluye accesorios
Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	1.0000	0.40
102004	Retroexcavadora	Hora	1.0000	25.00	1.0000	25.00
Subtotal de Equipo:						25.40

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215001	Asfalto	gal	10.0000	1.58		15.80
297002	Tubería de acero corrugado d=1.20	ml	1.0000	155.70		155.70
Subtotal de Materiales:						171.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		4.0000	3.41	1.0000	13.64
403001	Albañil		1.0000	3.45	1.0000	3.45
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	1.0000	3.82
423011	Operador de retroexcavadora		1.0000	3.82	1.0000	3.82
Subtotal de Mano de Obra:						24.73

Costo Directo Total: 221.63

COSTOS INDIRECTOS

20 % 44.33

Precio Unitario Total	265.96
------------------------------------	---------------

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.006

Código: 505017

Descripción: Relleno compactado con material de sitio

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.5000	0.20
102012	Plancha vibratoria	Hora	1.0000	4.50	0.5000	2.25
Subtotal de Equipo:						2.45

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA073	Agua	m3	2.0000	0.49		0.98
Subtotal de Materiales:						0.98

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.5000	3.41
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.1000	0.38
Subtotal de Mano de Obra:						3.79

Costo Directo Total: 7.22

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.44

Precio Unitario Total 8.66

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.007

Código: 527062

Descripción: Cuneta y bordillo incorporado de 12x30 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	3.0000	0.40	0.7140	0.86
102014	Vibrador	Hora	1.0000	1.80	0.7140	1.29
Subtotal de Equipo:						2.15

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
507002	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	m3	0.5000	190.47		95.24
512039	Encofrado metálico chaflán para bo	m	20.0000	3.88		77.60
Subtotal de Materiales:						172.84

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.2140	1.46
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.2140	0.74
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.0814	0.31
Subtotal de Mano de Obra:						2.51

Costo Directo Total: 177.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % 35.50

Precio Unitario Total 213.00

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: RUB. AUX. 002.007

Código: 507002

Descripción: Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102010	Concretera un saco	Hora	1.0000	3.15	0.7600	2.39
112001	Herramientas varias	Hora	5.0000	0.40	0.7600	1.52
Subtotal de Equipo:						3.91

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
223002	Cemento Portland Tipo I puesto en	saco	7.5000	7.50		56.25
2EI005	Arena puesta en obra	m3	0.6000	17.00		10.20
2EI006	Grava puesta en obra	m3	1.0000	17.50		17.50
2EA073	Agua	m3	180.0000	0.49		88.20
Subtotal de Materiales:						172.15

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		5.0000	3.41	0.7600	12.96
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.3800	1.45
Subtotal de Mano de Obra:						14.41

Costo Directo Total: 190.47

COSTOS INDIRECTOS

20 % 38.09

Precio Unitario Total 228.56

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: RUB. AUX. 002.007

Código: 512039

Descripción: Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=30cm

Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101015	Encofrado metálico chaflán para	Hora	2.0000	0.18	1.0000	0.36
112001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	0.0700	0.06
Subtotal de Equipo:						0.42

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
253001	Estacas de madera 4 x 5 cm	u	2.0000	0.85		1.70
2EA084	Clavos	kg	0.5000	1.91		0.96
Subtotal de Materiales:						2.66

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.0700	0.48
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.0700	0.24
405006	Técnico obras civiles		1.0000	3.82	0.0210	0.08
Subtotal de Mano de Obra:						0.80

Costo Directo Total: 3.88

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.78

Precio Unitario Total 4.66

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 2.008

Código:

542458

Descripción:

Eescombrera

Unidad:

m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.0500	0.02
Subtotal de Equipo:						0.02

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A20	Escombrera	m3	1.0000	0.50		0.50
Subtotal de Materiales:						0.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.0500	0.17
Subtotal de Mano de Obra:						0.17

Costo Directo Total: 0.69

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.14

Precio Unitario Total	0.83
-----------------------------	------

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.001

Código: 505003

Descripción: Mejoramiento, conformación y compactación con equipo pesado

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	Motoniveladora	Hora	1.0000	56.00	0.0350	1.96
102005	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0150	0.53
102006	Tanquero de agua	Hora	1.0000	26.06	0.0150	0.39
112001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	0.0350	0.03
Subtotal de Equipo:						2.91

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EI004	Material de mejoramiento puesto e	m3	1.3000	8.00		10.40
2EA073	Agua	m3	10.0000	0.49		4.90
Subtotal de Materiales:						15.30

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		7.0000	3.41	0.0350	0.84
423001	Operador de motoniveladora		1.0000	3.82	0.0350	0.13
424004	Operador de rodillo autopropulsado		1.0000	3.64	0.0150	0.05
427012	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0150	0.08
Subtotal de Mano de Obra:						1.10

Costo Directo Total: 19.31

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.86

Precio Unitario Total 23.17

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.002

Código: 505005

Descripción: Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	Motoniveladora	Hora	1.0000	56.00	0.0350	1.96
102005	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0150	0.53
102006	Tanquero de agua	Hora	1.0000	26.06	0.0150	0.39
112001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	0.0350	0.03
Subtotal de Equipo:						2.91

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EI001	Base Clase II	m3	1.3200	15.10		19.93
2EA073	Agua	m3	0.0400	0.49		0.02
Subtotal de Materiales:						19.95

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		7.0000	3.41	0.0350	0.84
423001	Operador de motoniveladora		1.0000	3.82	0.0350	0.13
424004	Operador de rodillo autopropulsado		1.0000	3.64	0.0150	0.05
427012	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0150	0.08
Subtotal de Mano de Obra:						1.10

Costo Directo Total: 23.96

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.79

Precio Unitario Total 28.75

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.003

Código: 505004

Descripción: Sub base conformación y compactación con equipo pesado

Unidad: m3



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102003	Motoniveladora	Hora	1.0000	56.00	0.0350	1.96
102005	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0150	0.53
102006	Tanquero de agua	Hora	1.0000	26.06	0.0150	0.39
112001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	0.0350	0.03
Subtotal de Equipo:						2.91

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA073	Agua	m3	0.0400	0.49		0.02
2EI008	Sub base puesta en obra	m3	1.3100	14.20		18.60
Subtotal de Materiales:						18.62

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		7.0000	3.41	0.0350	0.84
423001	Operador de motoniveladora		1.0000	3.82	0.0350	0.13
424004	Operador de rodillo autopropulsado		1.0000	3.64	0.0150	0.05
427012	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0150	0.08
Subtotal de Mano de Obra:						1.10

Costo Directo Total: 22.63

COSTOS INDIRECTOS

20 % 4.53

Precio Unitario Total 27.16

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.004

Código:

529002

Descripción:

Asfalto MC para imprimación

Unidad:

litro



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102019	Tanquero distribuidor de asfalto	Hora	1.0000	30.00	0.0013	0.04
102020	Escoba mecánica	Hora	1.0000	10.00	0.0013	0.01
Subtotal de Equipo:						0.05

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
228001	Diesel	gl	0.0700	1.04		0.07
215001	Asfalto	gal	0.7500	1.58		1.19
Subtotal de Materiales:						1.26

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.0013	0.01
424022	Operador de Distribuidor de asfalto		1.0000	3.64	0.0013	0.00
424017	Operador de barredora autopropulsada		1.0000	3.64	0.0013	0.00
Subtotal de Mano de Obra:						0.01

Costo Directo Total: 1.32

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.26

Precio Unitario Total 1.58

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.005

Código: 529007

Descripción: Carpeta asfáltica (e=2") Ho Asf. mezclado en planta, incluye transporte

Unidad: m2



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Cargadora	Hora	1.0000	30.00	0.0045	0.14
102021	Planta asfáltica	Hora	1.0000	140.31	0.0045	0.63
102023	Rodillo Neumático	Hora	1.0000	33.21	0.0045	0.15
102005	Rodillo Vibratorio	Hora	1.0000	35.00	0.0045	0.16
102024	Terminadora de asfalto	Hora	1.0000	65.00	0.0045	0.29
Subtotal de Equipo:						1.37

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
215001	Asfalto	gal	2.2000	1.58		3.48
228001	Diesel	gl	0.4600	1.04		0.48
2EI011	Material petreo para agregado asfá	m3	0.0650	18.50		1.20
215008	Aditivo para carpetas asfálticas	gl	0.0110	9.75		0.11
Subtotal de Materiales:						5.27

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
301011	Transporte de mezcla asfáltica	m3/km	0.0760	0.25	170.0000	3.23
Subtotal de Transporte:						3.23

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		12.0000	3.41	0.0045	0.18
423010	Operador de cargadora frontal (Payloader sobre rue		1.0000	3.82	0.0045	0.02
424012	Operador responsable de la planta asfáltica		1.0000	3.64	0.0045	0.02
424004	Operador de rodillo autopropulsado		2.0000	3.64	0.0045	0.03
424008	Operador de acabadora de pavimento asfáltico		1.0000	3.64	0.0045	0.02
Subtotal de Mano de Obra:						0.27

Costo Directo Total: 10.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % 2.03

Precio Unitario Total 12.17

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 3.006

Código: 506012

Descripción: Transporte de material de mejoramiento, base clase II y sub base

Unidad: m3/km



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102008	Volqueta 8 m3	Hora	1.0000	25.00	0.0050	0.13
102001	Cargadora	Hora	1.0000	30.00	0.0015	0.05
Subtotal de Equipo:						0.18

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
427011	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0080	0.04
423010	Operador de cargadora frontal (Payload sobre rue		1.0000	3.82	0.0012	0.00
400007	ayudante de maquinaria		1.0000	3.45	0.0012	0.00
Subtotal de Mano de Obra:						0.04

Costo Directo Total: 0.22

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.04

Precio Unitario Total 0.26

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.001

Código: 532043

Descripción: Suministro Cinta Peligro h= 7.5 cm Negro/Amarillo

Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA302	Cinta Peligro h= 7.5 cm Negro/Am	m	1.0000	0.50		0.50
Subtotal de Materiales:						0.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 0.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.10

Precio Unitario Total 0.60

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.002

Código: 500086

Descripción: Guardavía doble, tipo viga metálica

Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100037	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.12
Subtotal de Equipo:						0.12

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1T	Guardavía tipo W de 3.81m	u	1.0000	27.00		27.00
200A1U	poste de guardavía, H=1.80m	u	1.0000	39.00		39.00
200A1V	Terminales Guardavía	u	1.0000	22.00		22.00
200A1W	Empotramiento de Postes	global	1.0000	9.00		9.00
Subtotal de Materiales:						97.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.2000	0.68
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.2000	0.69
400008	Ayudante de Albañil		1.0000	3.41	0.2000	0.68
404012	Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles		1.0000	3.82	0.1000	0.38
Subtotal de Mano de Obra:						2.43

Costo Directo Total: 99.55

COSTOS INDIRECTOS

20 % 19.91

Precio Unitario Total 119.46

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.003

Código: 531037

Descripción: Pintura para señalización de vía (CH) espesor 30 cm

Unidad: m



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	0.0750	0.03
Subtotal de Equipo:						0.03

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
270001	Pintura de tráfico (acrílica)	galon	0.0200	24.98		0.50
270003	Microesferas de sílice	kg	0.0150	4.50		0.07
270004	Disolvente	galón	0.0200	3.60		0.07
Subtotal de Materiales:						0.64

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	0.0750	0.26
403003	Pintor		1.0000	3.45	0.0750	0.26
Subtotal de Mano de Obra:						0.52

Costo Directo Total: 1.19

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.24

Precio Unitario Total 1.43

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.004

Código: 500087

Descripción: Señales al lado de la carretera

Unidad: u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100037	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.03
Subtotal de Equipo:						0.03

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1X	Letreros reflectivos. (señalización v	u	1.0000	49.00		49.00
200A1W	Empotramiento de Postes	global	1.0000	9.00		9.00
Subtotal de Materiales:						58.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
400008	Ayudante de Albañil		1.0000	3.41	0.1000	0.34
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.1000	0.35
Subtotal de Mano de Obra:						0.69

Costo Directo Total: 58.72

COSTOS INDIRECTOS

20 % 11.74

Precio Unitario Total 70.46

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.005

Código: 500008

Descripción: Letrero de Información del Proyecto

Unidad: u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	6.0000	2.40
110002	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.75	6.0000	4.50
117010	Compresor 2 HP	Hora	1.0000	1.00	6.0000	6.00
Subtotal de Equipo:						12.90

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA092	Suelda	kg	3.0000	2.46		7.38
2EA083	Varios	Global	2.0000	1.60		3.20
202030	Tool 1/32" (1,2 x 2,4 m)	pla	1.0000	18.48		18.48
202031	Tubo cuadrado estructural 2x2"	u	1.2000	22.58		27.10
2FC007	Adhesivo Reflectivo para letreros d	u	1.0000	110.25		110.25
263069	Tubo cuadrado de 75mm e=3mm x	u	0.8500	52.02		44.22
270024	Pintura anticorrosiva	gl	0.0800	19.13		1.53
Subtotal de Materiales:						212.16

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		1.0000	3.41	6.0000	20.46
403001	Albañil		1.0000	3.45	6.0000	20.70
404009	Maestro electrico/liniero/subestación		1.0000	3.82	6.0000	22.92
Subtotal de Mano de Obra:						64.08

Costo Directo Total: 289.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % 57.83

Precio Unitario Total 346.97

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.006

Código:

500089

Descripción:

Deliniadores direccionales

Unidad:

u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100037	Herramienta manual y menor de	%MO	5%MO			0.02
Subtotal de Equipo:						0.02

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1Z	Deliniadores Direccionales (incluye	u	1.0000	47.50		47.50
Subtotal de Materiales:						47.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
400008	Ayudante de Albañil		1.0000	3.41	0.0500	0.17
403001	Albañil		1.0000	3.45	0.0500	0.17
Subtotal de Mano de Obra:						0.34

Costo Directo Total: 47.86

COSTOS INDIRECTOS

20 % 9.57

Precio Unitario Total 57.43

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.007

Código: 532041

Descripción: Suministro Letrero de transito (0.45 x 0.45 x 1.8m), Pare, Una Vía, Etc

Unidad: u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA300	Letrero de señales de transito (0.45 x 0.45 x 1.8m)	u	1.0000	15.00		15.00
Subtotal de Materiales:						15.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 15.00

COSTOS INDIRECTOS

20 % 3.00

Precio Unitario Total 18.00

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 4.008

Código: 532428

Descripción: Letrero informativo de vias de tool de 2.00 x 1.50 m

Unidad: u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
110002	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.75	3.0000	2.25
112001	Herramientas varias	Hora	1.0000	0.40	3.0000	1.20
117010	Compresor 2 HP	Hora	1.0000	1.00	3.0000	3.00
Subtotal de Equipo:						6.45

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2FT001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	plancha	1.1000	17.10		18.81
2EA092	Suelda	kg	1.5000	2.46		3.69
2EA083	Varios	Global	2.0000	1.60		3.20
270024	Pintura anticorrosiva	gl	0.2000	19.13		3.83
2G5001	Pintura Reflectiva	gl	0.1500	25.00		3.75
513013	Acero estructural en perfiles, sumir	kg	21.7200	2.51		54.52
Subtotal de Materiales:						87.80

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
404009	Maestro electrico/liniero/subestación		1.0000	3.82	3.0000	11.46
403003	Pintor		1.0000	3.45	3.0000	10.35
402015	Peón		1.0000	3.41	3.0000	10.23
Subtotal de Mano de Obra:						32.04

Costo Directo Total: 126.29

COSTOS INDIRECTOS

20 % 25.26

Precio Unitario Total 151.55

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: RUB. AUX. 004.008

Código: 513013

Descripción: Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual

Unidad: kg



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
112001	Herramientas varias	Hora	2.0000	0.40	0.1250	0.10
110002	Equipo de suelda	Hora	1.0000	0.75	0.1250	0.09
Subtotal de Equipo:						0.19

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
263007	Perfil laminado de acero	Kg	1.0500	0.70		0.74
2EA092	Suelda	kg	0.1000	2.46		0.25
Subtotal de Materiales:						0.99

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402015	Peón		2.0000	3.41	0.1250	0.85
404009	Maestro electrico/liniero/subestación		1.0000	3.82	0.1250	0.48
Subtotal de Mano de Obra:						1.33

Costo Directo Total: 2.51

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.50

Precio Unitario Total 3.01

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 5.001

Código:

500082

Descripción:

Agua para control de Polvo

Unidad:

lt



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102006	Tanquero de agua	Hora	1.0000	26.06	0.0100	0.26
Subtotal de Equipo:						0.26

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EA073	Agua	m3	0.1000	0.49		0.05
Subtotal de Materiales:						0.05

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
400007	ayudante de maquinaria		1.0000	3.45	0.0100	0.03
427012	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)		1.0000	5.00	0.0100	0.05
Subtotal de Mano de Obra:						0.08

Costo Directo Total: 0.39

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.08

Precio Unitario Total 0.47

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 5.002

Código:

500083

Descripción:

Charlas de Concienciación

Unidad:

u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1P	pizarra, papel, marcadores, etc	global	5.0000	5.00		25.00
200A1Q	refrigerios	u	60.0000	0.80		48.00
Subtotal de Materiales:						73.00

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 73.00

COSTOS INDIRECTOS

20 % 14.60

Precio Unitario Total 87.60

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 5.003

Código:

500084

Descripción:

Afiches (informativos)

Unidad:

u



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1R	Afiches inherentes al proyecto	u	1.0000	1.20		1.20
Subtotal de Materiales:						1.20

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 1.20

COSTOS INDIRECTOS

20 % 0.24

Precio Unitario Total 1.44

Análisis de Precios Unitarios

10-jul-17

Item: 5.004

Código:

500085

Descripción:

Comunicados Radiales

Unidad:

min



COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200A1S	Comunicados radiales	min	1.0000	5.50		5.50
Subtotal de Materiales:						5.50

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						0.00

Costo Directo Total: 5.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % 1.10

Precio Unitario Total 6.60