

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador (Chota)-CP
Romero, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento
Cajamarca, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

Dacner Denis Fernandez Montenegro

ASESOR

Pedro Ramon Patazca Rojas

<https://orcid.org/0000-0001-9630-7936>

Chiclayo, 2023

**Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador
(Chota)-CP Romero, distrito de Bambamarca, provincia de
Hualgayoc, departamento Cajamarca, 2021**

PRESENTADA POR

Dacner Denis Fernandez Montenegro

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

Cesar Eduardo Cachay Lazo

PRESIDENTE

Luis Quiroz Quiñones

SECRETARIO

Pedro Ramon Patazca Rojas

VOCAL

TESIS-2

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%	28%	1%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	17%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
Revisión de literatura	16
2.1 Antecedentes del proyecto	16
2.2. bases teóricas científicas	18
2.3 Definición de términos básicos	20
Materiales y métodos	21
3.1 Tipo y nivel de investigación	21
3.2 Diseño de la investigación	21
3.3 Población muestra y muestreo.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.4.1 Técnicas.....	21
3.4.2 Fuentes	23
3.4.3 Instrumentos	23
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	24
3.6. Metodología	25
3.6.1 Estudio de tráfico.	25
3.6.2 Estudio de rutas	28
3.2.3. Estudio topográfico	32
3.2.4. Estudio de mecánica de suelos	32
3.2.5. Estudio de canteras y fuentes de agua	36
3.2.6 Diseño geométrico	39
3.2.7 Estudio hidrológico	45
3.2.8 Diseño de la superficie de rodadura	46
3.2.9 Diseño de obras de concreto.....	48
3.2.10 Estudio de impacto ambiental.....	48

3.2.9.1 Marco legal.....	48
3.2.11 Señalización	50
3.2.12 Metrados.....	50
3.2.13 Presupuesto	51
3.2.14 Fórmula polinómica	53
3.2.15 Programación de obra.....	54
Resultados y discusión	54
4.1 Estudio de tráfico	54
4.1.1. Resultado del conteo volumétrico del análisis de tráfico	54
4.1.2 Tabulación de la información.....	56
4.1.2 Conteo de tráfico vehicular	57
4.1.3 Calculo del índice medio anual (IMDA).....	59
4.1.4 Factor de Correlación Estacional	59
4.1.5 Horizonte del proyecto	60
4.1.6 Proyección del trafico.....	60
4.1.7 Proyección del tráfico normal	60
4.1.8 Proyección del tráfico generado	61
4.2. Estudio de rutas.....	62
4.2.1 alternativas de solución	62
4.2.2 criterios de selección de las diferentes alternativas.....	62
4.2.2 Metodología de la selección de rutas	65
4.2.3 conclusiones	65
4.3 Estudios topográficos	66
4.3.1 levantamiento topográfico.....	66
4.3.1 Procesamiento de los datos topográficos.....	66
4.4 Estudio de mecánica de suelos.....	67
4.4.1 Objetivo del estudio	67
4.4.2 Calicatas realizadas	67

4.5 Estudio de Canteras, fuentes de agua y botaderos	68
4.5.1 Estudio de canteras.....	68
4.5.1.1 Resultado de ensayo cantera Pusoc	68
4.5.1.2 Resultado de ensayo cantera las Huangas	68
4.5.2 Estudio de botadero.....	68
4.5.3 Estudio de fuentes de agua.....	69
4.7 Diseño Geométrico	71
4.7.1 Parámetros de diseño	71
4.7.2 Clasificación de la vía.....	71
4.7.3 Vehículo de diseño.....	72
4.7.4 Velocidad de diseño	72
4.7.5 Diseño geométrico en planta.....	72
4.7.5.1 longitudes de tramos en tangente	73
4.7.5.2 Elementos de curvas Horizontales	74
4.7.5.3 Despejes laterales	75
4.7.6 diseño geométrico en perfil	76
4.7.6.1 Pendientes mínimas y máximas	76
4.7.6.2 Curvas verticales	77
4.7.6.2 Curvas de vuelta	79
4.7.7 Sección transversal.....	80
4.8 Estudio Hidrológico	80
4.8.1 Precipitaciones	80
4.8.2 Identificación de subcuencas.....	81
4.9 Diseño de la superficie de rodadura	86
4.9.1 Calculo de ejes equivalentes.....	86
4.9.2 Espesor del afirmado.....	86
4.10 Diseño de obras de concreto.....	87
4.10.1 Muros de gravedad.....	87

4.11 Diseño de señalización	91
4.12 Evaluación de Impacto ambiental.....	92
4.12.1 Línea base ambiental.....	92
4.12.2 Línea base Física	94
4.12.2 Medio Biológico.....	94
4.12.3 Medio Socioeconómico.....	95
4.12.5 Identificación y evaluación de impactos ambientales	97
4.12.5 Identificación y evaluación de impactos ambientales	98
4.13 metrados.....	99
4.14.3 PRESUPUESTO.....	101
4.14.4 FORMULA POLINOMICA	105
4.14.5 insumos.....	105
4.16 evaluación de beneficios y rentabilidad.....	105
4.16.1 Beneficios del proyecto.....	105
4.16.2 Rentabilidad del proyecto.....	106
Conclusiones.....	108
Recomendaciones	109
Referencias	110
Anexos	113

Lista de imágenes

IMAGEN 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA.....	25
IMAGEN 2 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE CONTEO.....	26
IMAGEN 3 MATERIAL PARA AFIRMADO -CANTERA PUSOC	37
IMAGEN 4 MATERIAL PARA AFIRMADO CANTERA LAS HUANGAS	38
IMAGEN 5 SIMBOLOGÍA DE LA CURVA CIRCULAR SEGÚN DG-2018.....	41
IMAGEN 6 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO.....	54
IMAGEN 7 PRIMERA ESTACIÓN DE CONTEO (E-1) VÍA TALLAMAC- ROMERO.....	55
IMAGEN 8 SEGUNDA ESTACIÓN DE CONTEO (E-2) VIA MIRADOR-SAN JUAN.....	55
IMAGEN 9 RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR ESTACIÓN DE CONTEO (E-1) VÍA TALLAMAC-ROMERO.....	57
IMAGEN 10 RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR ESTACIÓN DE CONTEO (E-2) VÍA MIRADOR SAN JUAN.....	58
IMAGEN 11 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CON ESTACIÓN TOTAL.....	66
IMAGEN 12 DIMENSIONES DEL VEHÍCULO DE DISEÑO TIPO C2	72
IMAGEN 13 TIPOS DE CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS Y CONVEXAS	78
IMAGEN 14 DELIMITACIÓN DE SUBCUENCAS	81
IMAGEN 15 SECCIÓN TÍPICA DE UNA CUNETA TRIANGULAR SEGÚN MANUAL DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE.....	85
IMAGEN 16 SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA TRIANGULAR	85
IMAGEN 17 SEÑALIZACIÓN VERTICAL-UBICACIÓN LATERAL	91
IMAGEN 18 SEÑALES REGULADORAS Y DE INFORMACIÓN	92
IMAGEN 20 MEDIOS BIÓTICOS EN EL TRAMO DE ESTUDIO	94
IMAGEN 21 SEÑALES REGULADORAS Y DE INFORMACIÓN.....	95
IMAGEN 22 PRINCIPALES PRODUCTOS CULTIVADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	95
IMAGEN 23 COMERCIO DE GANADO PLAZA PECUARIA DE BAMBAMARCA.....	96
IMAGEN 24 PUESTO DE SALUD EL ROMERO.....	96

Lista de tablas

TABLA 1 CUADRO DE CALICATAS PARA ÉL PROYECTO	34
TABLA 2 CLASIFICACIÓN DE ENSAYOS SEGÚN NORMATIVIDAD	34
TABLA 3 PROFUNDIDAD Y NÚMERO MÍNIMO DE CALICATAS PARA EXPLORACIÓN	35
TABLA 4 NUMERO DE ENSAYOS CBR Y MR	35
TABLA 5 ENSAYOS ESTÁNDARES Y ESPECIALES	36
TABLA 6 CALCULO DE LA POTENCIA DE LA CANTERA PUSOC	38
TABLA 7 CALCULO DE LA POTENCIA DE LA CANTERA LAS HUANGAS	39
TABLA 8 RANGO DE VELOCIDADES Y CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA DG-2018	40
TABLA 9 LONGITUDES DE VISIBILIDAD PARA ADELANTAMIENTO	42
TABLA 10 DISTANCIAS MÍNIMAS DE VISIBILIDAD DE PARADA	43
TABLA 11 CÁLCULO DE ESPESOR DE AFIRMADO	47
TABLA 12 MARCO DE LEYES AMBIENTALES	49
TABLA 13 CONTEO DE VEHÍCULOS VÍA TALLAMAC ROMERO	56
TABLA 14 CONTEO DE VEHÍCULOS VÍA MIRADOR-SAN JUAN	56
TABLA 15 CONTEO DE TRÁFICO RUTA TALLAMAC -ROMERO	57
TABLA 16 CONTEO DE TRÁFICO RUTA MIRADOR SAN JUAN	58
TABLA 17 CÁLCULO DEL IMDA VÍA TALLAMAC -ROMERO	59
TABLA 18 CÁLCULO DEL IMDA VÍA MIRADOR -SAN JUAN	59
TABLA 19 FACTOR CORRECCIÓN ESTACIONAL PROMEDIO -MES ABRIL	60
TABLA 20 TASA DE CRECIMIENTO DEPARTAMENTAL	60
TABLA 21 PROYECCIÓN DEL TRÁFICO VÍA TALLAMAC -ROMERO	61
TABLA 22 PROYECCIÓN DEL TRÁFICO VÍA MIRADOR SAN JUAN	61
TABLA 23 EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS	62
TABLA 24 EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA RUTA 1 Y 2	63
TABLA 25 EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA RUTA 1 Y 2	63
TABLA 26 BENEFICIOS POR EXCEDENTES DE PRODUCCIÓN	64
TABLA 27 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA LA VIABILIDAD AMBIENTAL DE RUTAS PROPUESTAS	64
TABLA 28 CRITERIOS EMPLEADOS PARA ELECCIÓN DE RUTA	65
TABLA 29 CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS	67
TABLA 30 CUADRO DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	67
TABLA 31 DESCRIPCIÓN DE BOTADERO	68
TABLA 32 DESCRIPCIÓN DE LA QUEBRADA TALLAMAC	69
TABLA 33 DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE QUEBRADA QUILICHE	70
TABLA 34 ENSAYOS QUÍMICOS DE FUENTES DE AGUA	70
TABLA 35 CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA POR DEMANDA	71

TABLA 36 LONGITUDES DE TRAMOS EN TANGENTE	73
TABLA 37 VERIFICACIÓN DE LONGITUDES DE TRAMOS EN TANGENTE	74
TABLA 38 TABLA DE PARÁMETROS EN CURVAS CIRCULARES VERTICALES	75
TABLA 39 VERIFICACIÓN DE DESPEJES LATERALES SEGÚN DG-2018	76
TABLA 40 VERIFICACIÓN DE PENDIENTES LONGITUDINALES	77
TABLA 41 VERIFICACIÓN LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES.....	79
TABLA 42 VERIFICACIÓN DE CURVAS DE VUELTA SEGÚN DG-2018.....	80
TABLA 43 VERIFICACIÓN LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES.....	80
TABLA 44 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS DE LA ESTACIÓN BAMBAMARCA.....	80
TABLA 45 CARACTERIZACIÓN DE LAS MICROCUENCAS.....	81
TABLA 46 COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA EL MÉTODO RACIONAL	82
TABLA 47 CÁLCULO DE CAUDAL MÁXIMO PROYECTADO (MÉTODO RACIONAL).....	82
TABLA 48 DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS DE PASE Y ALIVIO	84
TABLA 49 DISEÑO HIDRÁULICO DE CUENTAS.....	85
TABLA 50 CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES.....	86
TABLA 51 ESPESOR DE AFIRMADO CALCULADO	87
TABLA 52 NÚMERO DE SEÑALES INFORMATIVAS PREVENTIVAS E HITOS	91
TABLA 53 METRADOS PARA EL PROYECTO	100
TABLA 54 PLANILLA DE METRADOS.....	101
TABLA 55 DESAGREGADO DE COSTOS DE MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	102
TABLA 56 CONSOLIDAD DE CASTOS GENERALES	102
TABLA 57 GASTOS GENERALES FIJOS	103
TABLA 58GATOS GENERALES VARIABLES.....	104
TABLA 59 DESAGREGADOS FIJOS DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN	104
TABLA 60 DESAGREGADAS VARIABLES DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN	105
TABLA 61 COSTOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR ZONA	106
TABLA 62 COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	106
TABLA 63 RENTABILIDAD DEL PROYECTO	107

Resumen

Este proyecto unirá los centros poblados del mirador Chalarmarca (Chota) y el centro poblado el Romero Bambamarca, constará de una extensión total de 6+325 km de carretera, contará con el diseño geométrico en planta perfil y sección transversal, diseño de superficie de rodadura a nivel de afirmado, obras de arte y drenaje solicitadas y señalización. Mediante la etapa de desarrollo del proyecto se realizó estudios de ingeniería que se especifican a continuación: estudio de tráfico, estudio de rutas, estudios de topografía, EMS, fuentes de agua, estudios hidráulicos y análisis de rentabilidad económica, así mismo se diseñó bajo parámetros de diseño normados y que están detallados en la presente investigación.

PALABRAS CLAVE: diseño geométrico, obras de arte, señalización, trocha carrozable, camino de Herradura.

Abstract

This project will unite the populated centers of the Chalarmarca viewpoint (Chota) and the populated center of El Romero Bambamarca, it will consist of a total length of 6+325 km of road, it will have the geometric design in plan, profile and cross section, design of the rolling surface at the level of affirmation, requested works of art and drainage and signaling through the development stage of the project, engineering studies were carried out that are specified below: traffic study, route study, topography studies, EMS, water sources, studies hydraulics and analysis of economic profitability, likewise they were improved under standardized design parameters and that are detailed in the present investigation.

.

KEYWORDS: geometric design, works of art, signage, carriageway, Herradura path

Introducción

“Las carreteras son un factor importante en el crecimiento económico y social en cualquier parte del mundo. Históricamente el desarrollo de los países en el mundo está estipulado por la disponibilidad de medios de transporte eficientes, debido que estos desde un punto de vista de ordenación del territorio, fomenta el desarrollo demográfico y económico, mientras que, por otro lado, el sistema de transporte ocasiona beneficios de traspaso y relocalización en actividades productivas, provocando así un futuro positivo en cuanto a lo económico [1]”.

“los accidentes de tránsito se han transformado en dilema de salud pública mundial, según la OMS este problema es la 8^{va} causa mundial de muerte y la 1^{ra} entre los jóvenes de 15 a 29 años. los datos estadísticos actuales apuntan que los accidentes de tránsito en el 2030 se transformarían en la 5^{ta} causa de muerte si no se toman medidas de urgencia [2]”.

“Según el Foro Económico Mundial (WEF) publicó un análisis de competitividad global donde abarca temas relacionados a infraestructura, en el cual agrupa dos sub-pilares y 12 indicadores correlacionados con el transporte y servicios básicos, en el cual Chile destaca y es el país que más avanzado en construir una mejor red de transporte con respecto a los países de América. Sin embargo, en el Perú el desarrollo de infraestructura está retrasado en relación a los países de la región y países de la OCDE (ANEXO 9), de los 137 países que se encuentra en el análisis de calidad de infraestructura, nuestro país se encuentra en el puesto (85), puesto (96) en el índice de conectividad vial y puesto (108) en la calidad de las carreteras según análisis de Índice de Competitividad Global 2018-2019 [3]”.

“El sistema de vías Nacional está constituido en los siguientes niveles (ANEXO10): La Red Vial Nacional que corresponde al MTC, La Red Vial Departamental, que tienen obligación los Gobiernos Regionales y la Red Vial Vecinal que vendría hacer competencia de los Gobiernos municipales. Según datos del MTC, el porcentaje de red vial nacional pavimentada es de 79.1% en 2018, en cuanto a la red departamental con un 3.623 km consiguió un 13.2% de vías pavimentadas en el mismo año.

La región de Cajamarca cuenta con una red vial nacional del 86.4 % pavimentada pero el déficit se encuentra en la red vial departamental que cuenta con tan solo el 3.6% y la red vecinal cuenta con tan solo del 0.3 % con pavimento [4]”.

La creación de servicios de transitabilidad debería ser una de las primacías en los gobiernos nacionales, regionales y locales, debido que estos representan un desarrollo significativo en cuanto a crecimiento y desarrollo de un país, es por ello resulta atractivo proponer proyectos de este tipo, debido a que estas ayudan a fortalecer la economía nacional. Por tal motivo se propone el diseño técnico y económico de una carretera para conectar los centros poblados el Mirador (Chota) y el Romero (Bambamarca), cuya longitud de tramo será de 6+350 km.

Los centros poblados mencionados del presente proyecto presentan ausencia de infraestructura vial de calidad y al mismo tiempo no existe con una vía de acceso que les facilite conectarse directamente, ocasionando que el desarrollo económico social y turístico entre comunidades no sea progresivo, y como consecuencia se ocasione alza de fletes ,al trasladar sus productos agrícolas y ganaderos a la ciudad, como también posibles pérdidas de producción, generando así más pobreza en la población debido a una gran limitación comercial de sus productos.

Otro de los grandes problemas en el centro poblado el Mirador, es que solo existen instituciones educativas de nivel inicial y primaria, y no cuenta con una institución de nivel secundario, limitando así su progreso educativo de los niños, para continuar con sus estudios, lo cual tienen que caminar por un camino de herradura de 10 km de longitud al CP de Huayrasitana que es la comunidad con el colegio más cercano (ANEXO 6).

“El tramo de trocha carrozable que va a unir estos centros poblados mencionados anteriormente pertenece a las provincias de Chota y Hualgayoc, según el INEI (ANEXO 4-5) la población en el CP Mirador (Chota) es de 290 habitantes, mientras que en el CP Romero (Bambamarca) existe una población de 800 habitantes [5].”

Por otro lado, la zona de análisis del proyecto está cubierto por parcelas de producción agrícola y ganadera, y casi el 100 % de la población se dedica a la agricultura y ganadería, los cultivos primordiales son la papa, arvejas, olluco, maíz ,habas productos utilizados para la venta y consumo de los pobladores, en el sector ganadero los pobladores se ocupan en la crianza

de aves de corral , ganado vacuno ,porcinos ,ovinos y caballar, donde la mayoría de ellos son comercializados en el CP Romero o en la plaza pecuaria del distrito de Bambamarca.

Por consiguiente, sabiendo que las vías de comunicación generan un avance significativo en aspectos económicos y sociales de una nación, surge la idea en base a las necesidades de la población, la creación de servicios de transitabilidad, los cuales ayudaran a generar un mayor flujo en cuanto a competencia y calidad comercial.

Por ello al no contar con una vía de comunicación que una los caseríos del Romero y Mirador asoma la posibilidad para la creación de una, y que el diseño de esta permita la transitabilidad de carga y pasajeros e en condiciones cómodas y seguras.

En cuanto a lo expuesto, debido a la situación problemática que se describe en la zona de análisis se ha planteado la problemática de la siguiente manera. ¿De qué manera el diseño técnico y económico de la trocha carrozable propuesta permitirá solucionar los problemas que presentan los centros poblados del Romero (Bambamarca) – ¿Mirador (Chota), departamento de Cajamarca?

“Recapitulando a lo expuesto, es de vital importancia contemplar que con ayuda de este proyecto la población será altamente beneficiada, ya que en primer lugar beneficiará directamente a los caseríos del Romero y Mirador teniendo un total de 1090 pobladores e indirectamente beneficiando a los centros poblados del Bella Andina y Pusoc con una población de 630 habitantes [5]”.

El objetivo general del proyecto es el diseño técnico y económico de la trocha carrozable del CP Mirador (Chota) -CP Romero (Bambamarca), departamento de Cajamarca, en cuanto a los objetivos específicos tenemos Realizar un análisis de tráfico, afectaciones prediales, señalización, levantamiento topográfico, viabilidad del proyecto , estudio de mecánica de suelos ,realizar estudio de canteras ,evaluación y análisis de estabilización de laderas, estimación de los datos hidráulicos del proyecto, realizar el Diseño Geométrico y obras de arte de concreto necesarias, diseñar la estructura del pavimento a nivel de afirmado, realizar programación , costos y presupuesto del proyecto, estimar la rentabilidad económica , estimar el impacto ambiental con la finalidad de transformar herramientas eficientes para la toma de determinaciones sobre la viabilidad ambiental del proyecto, realizar un estudio de ruta de las

alternativas a tomar en cuenta para el proyecto Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador (Chota) -CP Romero, distrito de Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, 2021.

Por consiguiente, ante la situación problemática surgida en el proyecto que abarca a los centros poblados Mirador y Romero, el proyecto se encuentra argumentado por lo siguiente:

En la actualidad no existe ninguna vía de comunicación entre las comunidades, salvo la de un camino de herradura, el presente proyecto se ejecutará bajo la normativa del DG-2018 cumpliendo parámetros establecidos en dicha norma.

En el proyecto se estimarán 2 alternativas de rutas que propongan un bajo impacto ambiental (suelo, aire, agua) y fauna, considerando monitorear y moderar los efectos que produzcan daños al ecosistema.

Este proyecto beneficiara a 1090 pobladores que comprende los dos centros poblados mencionados , permitiendo una conexión fluida y que ayudara a fomentar la integración de los principales mercados locales y provinciales , además se lograra una mayor integración sociocultural de los caseríos aledaños, y una mejor respuesta frente a desastres naturales o emergencias , también se incrementara el número de jóvenes con estudios de nivel secundario debido a que contarán con una ruta en mejores condiciones para ir a sus centros de estudios.

Por último, este proyecto beneficiará al sector económico y comercial debido que la población de los 2 centros poblados se verá beneficiados directamente con el ahorro de tiempo de transporte, costos en pasajes y fletes, generando aumento de ingresos debido a una mejor comercialización de productos agrícolas y ganaderos.

Revisión de literatura

2.1 Antecedentes del proyecto

Para el presente proyecto los estudios y proyectos relacionados se consideraron los siguientes:

Diseño de un modelo para la identificación y análisis de tramos de carreteras sin accidentes: una nueva visión de la seguridad vial.

“En autopistas y carreteras convencionales existen parámetros determinados para el diseño, estos son debido a la geometría y estudio de tráfico total de vehículos pesados , gracias a esto se puede establecer de que se produzca o no accidentes , tomando en cuenta que para plantear un análisis de la accidentalidad en carreteras pasa por la estimación de mecanismos paliativas, como son el reconocimiento de los puntos negros o tramos donde se concentra mayor tasa de accidentes , y la estimación de tramos blancos donde no se produce accidentes [6]”.

Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia.

“Los accidentes de tránsito generan alrededor de 1.2 millones de muertes y 50 millones resultan heridos, por ello surge la necesidad de proponer nuevas metodologías de diseño en carreteras convencionales, incorporando modelos calibrados con el fin de diseñar carreteras más seguras [7]”.

Diseño Del Mejoramiento De La Carretera A Nivel De Afirmado, Tramo Intersección Carretera Calorco - Ingacorrall – Sector El Capuli, Distrito De Cachicadán, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad.

Para la construcción de una carretera surge de la necesidad y problemática de la población, ya que al carecer de esta se genera desequilibrios sociales, económicos y ambientales, generando vías de acceso no solo se contribuye al desarrollo de los pueblos si no es que también ocasiona una mejor calidad de vida en cuanto a los servicios básicos brindados por el estado

[8]”.

“Diseño Geométrico a Nivel de Afirmado del Camino Vecinal Libertad de Cuiparillo – Gloria (8+600 km), distrito de Teniente Cesar López Rojas, Alto Amazonas, Loreto”

“El presente proyecto se enfocó en dar soluciones rápidas económicas y óptimas para el mejoramiento vial debido al abandono del sistema de drenaje, para ello se realizó estudios básicos de campo, como estudio de suelos, topográficos, etc. Los cuáles será de gran utilidad para la determinación de elementos de diseño eficientes y garantizando así una vía transitable en óptimas condiciones para el transporte. [9]”.

Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Pampa Grande Km0+000 y Tablazos Km9+575, Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque – 2018

“Para mejorar la transitabilidad vehicular es necesario un buen diseño técnico y económico de ingeniería, donde todos los estudios que forman parte de éste, estén bien contemplados y detallados, además se debe tener en cuenta que para la buena funcionalidad de una carretera por lo menos debe consumir con los parámetros mínimos de diseño de acuerdo a la normatividad vigente [10].”

“Diseño de la trocha carrozable San Juan - San Francisco - Tunal, distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, 2016”

“La meta del presente proyecto fue de disminuir los efectos negativos provocados por la carencia de vías de comunicación, haciendo uso de las normativas vigentes para este tipo de investigaciones, en este proyecto el diseño de la capa de rodadura del pavimento tendrá un espesor de 20 cm de material granular afirmado y beneficiará directamente a 1096 e indirectamente a 2214 pobladores de las zonas afectadas [11]”.

“Selección y diseño de pavimento de bajo tráfico con tratamiento superficial del paso inferior san clemente - Pisco - Ica 2020”

“La red vecinal es la que permite la fusión distrital y provincial cumpliendo un rol muy importante en la economía local y dando acceso a los servicios de educación salud y

comercialización de los productos. En esta investigación para diseño de sus espesores se empleó la metodología ASSHTO y para el diseño de tratamientos se emplearon dos metodologías como son el método planteado por McLeod y el Método racional de Dosificación Austroads del Departamento de Transporte Infraestructura y Energía de Australia [12]”.

“Diseño de infraestructura vial, tramo ciudad de Bambamarca – Centro Turístico Perfil de Cristo, distrito de Bambamarca, Cajamarca”

“La finalidad del presente proyecto es unir el distrito de Bambamarca, Cajamarca con sus caseríos anexos al centro turístico perfil de Cristo, donde se fortaleció las actividades comerciales y generando un gran impulso turístico, económico y social, entre los pobladores, simultáneamente se garantizó adecuadas condiciones de transitabilidad gracias a la aplicación efectiva de los softwares de AutoCAD, Civil 3D 2019, S-10, entre otros [13]”.

2.2. bases teóricas científicas

Estas son de gran apoyo teórico normativo y técnico, lo cual para el presente proyecto se toma las siguientes normas y reglamentos.

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS (DG - 2018). RD N° 03-2018-MTC/14 (Modificación 2018).

El objetivo del DG-2018 es recopilar los procedimientos de diseño vial actualizadas para el uso en el diseño de carreteras, a través de su generación y desarrollo servirá para actuación de ciertos parámetros como por ejemplo la conservación ambiental, la tranquilidad vial donde se verificará que sean coherentes con las demás normativas vigentes.

MANUAL DE CARRETERAS, “SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS”. RD N° 10-2014-MTC/14 (06.04.2014).

La finalidad de este manual es brindar pautas y criterios para el empleo en materia de suelos y pavimentos, y de esa forma facilitar que las superficies de rodadura en carreteras pavimentadas y no pavimentadas tenga una mayor respuesta en cuanto a las cargas transferidas por el flujo de vehículos.

MANUAL DE CARRETERAS “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN” (EG - 2013). RD N°03-2013-MTC/14 (16.02.2013)

Este documento tiene como objeto velar por la uniformidad y consistencia de materiales y elementos aplicadas en obras viales, su función principal es la de prevenir las controversias posibles que puedan existir en la administración de contratos, como también fomentar mecanismos de control de calidad en obras.

MANUAL DE CARRETERAS “HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE”. RD N°034-2008-MTC.

Este manual aporta lo esencial en cuanto a la guía y procedimientos de diseño para obras hidráulicas a considerar dentro del proyecto, dando criterios de diseño en base a la ubicación de cada proyecto.

MANUAL DE CARRETERAS “MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL”. RDN°034-2008-MTC

El objeto de este manual es dar a conocer las especificaciones técnicas generales que se van a realizar a través de actividades rutinarias y periódicas en las vías, con el fin de garantizar una mayor ciclo de vida útil del proyecto

LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N°28611). DECRETO SUPREMO N° 0082005-PCM.

Es la que pone principios y normas generales ambientales con la finalidad de permitir subsistir en un entorno saludable, mesurado para el pleno desarrollo humano. asimismo, regula el desempeño de las tareas asociadas a la misión ambiental donde contribuya a la población a una mejor calidad de vida, desarrollo sostenible en lo económico y la conservación del patrimonio en flora y fauna del país.

2.3 Definición de términos básicos

CARRETERA: Según [18] vía de transporte público diseñada para el transporte de vehículos pesados o livianos.

AFIRMADO: Según [18] Capa de material granular natural o compactado que soporta esfuerzos de corte producido por el paso de vehículos de tránsito. Usada como superficie de rodadura en trochas carrozables y carreteras de mayor clasificación.

ALCANTARILLA: Según [18] componente de drenaje que sirve para evacuar las aguas superficiales de una vía, se ubica de forma transversal al eje o de acuerdo al sentido del cauce del agua.

BOMBEO: Según [18] inclinación transversal en tramos tangenciales ubicado a cada lado del eje de la carretera que sirve para drenar las aguas de la calzada.

CAMINO DE HERRADURA: Según [18] vía de dimensiones cortas que solo pueden transitar personas y animales, pero no vehículos motorizados.

CARRIL: sección longitudinal de una calzada que sirve para circular vehículos en un mismo sentido.

Materiales y métodos

3.1 Tipo y nivel de investigación

El diseño de investigación es descriptivo, debido a que requiere de una observación, descripción de metodologías empleadas y un entendimiento de hechos y condiciones, a través de datos recolectados.

De acuerdo al fin es aplicativa, donde el principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos de ingeniería como el diseño de una carretera, haciendo uso de normativas y conocimientos adquiridos dentro de la práctica ingenieril.

3.2 Diseño de la investigación

Es descriptiva, debido que se necesita de una observación, explicación y entendimiento a través de recolección de datos.

3.3 Población muestra y muestreo

No existe una población de muestreo para su selección estadística.

Para el análisis del diseño de la trocha carrozable según normativas vigentes, el muestreo de la recolección será el siguiente:

- Calicatas para el EMS cada 1 km.
- Seccionamiento topográfico de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.
- Estudio de tráfico durante 7 días y 24 horas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Estudio de tráfico

Es una de las primeras fases donde se estima la cantidad de vehículos por día IMDA, se realiza en una estación de conteo estratégica con ayuda del formato del MTC [3].”

Estudio de suelos

Contenido de Humedad: es el ensayo encargado de diagnosticar el contenido de Humedad de las muestras de suelo en estado natural y después de sacar del horno (105°C-110°C), expresada en porcentaje.

Granulometría: se refiere al tamaño de partículas distribuidas del suelo, se determina a través de diferente malla de tamices.

Ensayo CBR (California Bearing Ratio): determina la resistencia al esfuerzo cortante del suelo (capacidad portante) y permite estimar la calidad de terreno para rasante, subrasante, sub base y base en pavimentación.

Ensayo de compactación Proctor modificado: Determina la correlación entre contenido de agua y Peso unitario del suelo, obteniendo la curva Proctor o curva de compactación en los suelos.

Ensayo de resistencia a la abrasión: determina la resistencia de un suelo frente a la posibilidad de desgastes o daños, en condiciones esfuerzo deformación.

Equivalente de arena: Sirve para determinar el porcentaje de arena que se puede considerar en la muestra, es decir cuan mayor es la equivalencia de arena la calidad del material es mejor.

Límite Líquido: Determina el volumen de agua del suelo entre el estado líquido y plástico de un suelo.

Límite Plástico: Determina el volumen de agua del suelo entre el estado plástico y semisólido del suelo.

Levantamiento topográfico

Es un estudio de carácter técnico y descriptivo de una superficie o terreno, que se obtiene la caracterización física, geográfica y geológicas de un terreno, donde a través de metodologías y operaciones se obtiene perfiles longitudinales y secciones transversales etc.

3.4.2 Fuentes

- ❖ Bibliográficas
- ❖ Normativas existentes
- ❖ Manual de carreteras
- ❖ MTC

3.4.3 Instrumentos

Softwares:

- ❖ Civil 3D
- ❖ AutoCAD
- ❖ Programas del Microsoft office
- ❖ S10
- ❖ Ms Project

Topográficos:

- ❖ GPS
- ❖ Brújula
- ❖ Estación Total
- ❖ Prismas
- ❖ Winchas
- ❖ Eclímetro
- ❖ Estacas
- ❖ Libreta de campo

Laboratorio de mecánica de suelos:

- ❖ Mallas
- ❖ Hornos
- ❖ Máquina de los Ángeles
- ❖ Molde Proctor
- ❖ Moldes CBR
- ❖ Equipo de corte Directo
- ❖ Equipo para límites de Atterberg

3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos**FASE I**

- Coordinación con los pobladores y autoridades del lugar.
- Estudio y acopio de datos de la zona
- Visita al lugar donde se ejecutará el proyecto
- Análisis de tráfico
- Inspección de la normativa vigente y alinearla con la información obtenida

FASE II

- Estudio de rutas.
- Selección del mejor trazo para el diseño.
- Toma de datos para estimar los efectos ambientales generados en el proyecto.
- estudios de mecánica de suelos.
- Estudios hidráulicos.
- Identificación de canteras y botaderos.

FASE III

- Diseño de obras de arte
- Realizar el DG
- Elaborar EIA
- Elaboración de planos

FASE IV

- Determinar la rentabilidad económica del proyecto
- Realizar metrados, costos y presupuestos.
- Determinación Costo-Beneficio del proyecto
- Cronograma de obra

3.6. Metodología

3.6.1 Estudio de tráfico.

El estudio de tráfico proporciona la cantidad de vehículos que circulan por la vía actual, la clasificación vehicular, el sentido de estos mismos, como también permitirá escoger parámetros de diseño para la vía [14].

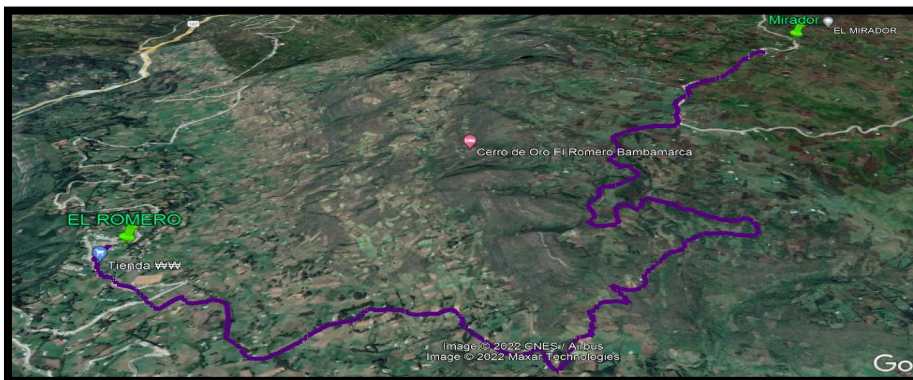
Con el análisis de tráfico se determinará el Índice Medio Diario (IMD), que se definirá con el conteo de vehículos hecho durante los 7 días y 24 horas de la semana,

Con la obtención de estos resultados se elegirá los parámetros geométricos de diseño en base a las normas técnicas peruanas [14].

3.6.1.1 localización geográfica de la carretera

El proyecto está situado en la región Cajamarca a 3200 msnm en las provincias de Chota y Hualgayoc, aquí se llevará a cabo diferentes estudios de ingeniería para desarrollar el diseño de la vía acorde a los parámetros elementales de diseño.

Imagen 1 Ubicación geográfica de la vía



Fuente: Google - Earth.

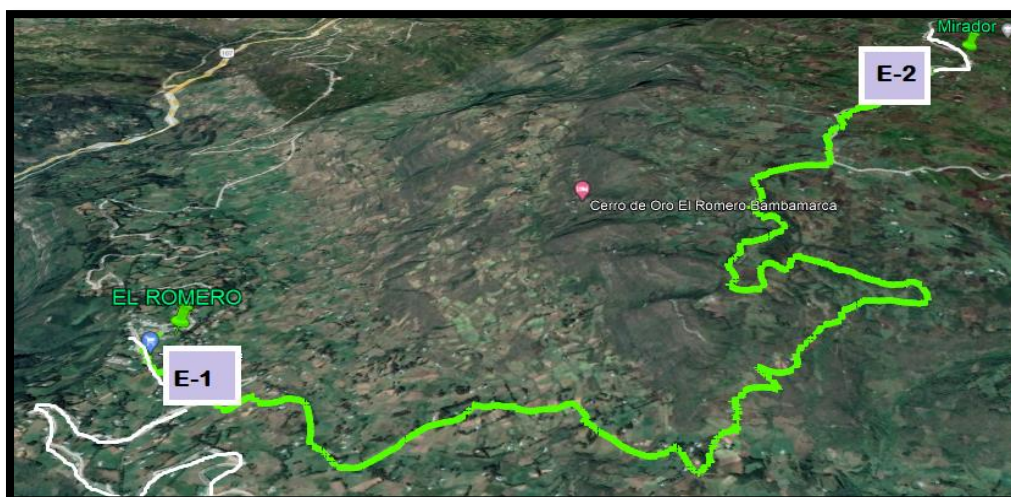
3.6.1.2 conteos volumétricos de tráfico

La metodología para la estimación de conteos volumétricos de tráfico se basa en la confección de aforos de tránsito en el camino de análisis, en un lapso de 7 días durante 1 día entero para el cual se ubicó puntos estratégicos para la ubicación de 2 estaciones de conteo vehicular en las vías que van a tener incidencia respecto a la vía en estudio. La estación (E-1), se ubicó en el kilómetro 6+350 de la carretera Tallamac – Romero – Pusoc, y la estación (E-2), se ubicó en el tramo 0+00 de la carretera Mirador-San Juan.

3.6.1.3 Estación de conteo

Los estudios de clasificación vehicular y conteo se efectuaron en la estación (E-1) y estación (E-2), como se aprecia en la imagen N.º 02 donde se muestra los puntos de la estación de conteo.

Imagen 2 ubicación de Estaciones de conteo



Fuente: Elaboración propia

Toma de datos con personal

Para realizar la toma de datos, se buscó y se capacitó a personas que viven cerca de las estaciones de conteo con el fin de tomar datos reales en cuanto a la circulación de vehículos ya que de estos datos depende el volumen de tráfico vehicular a calcular.

control de calidad y digitación

El procesamiento de la información se dará en gabinete, por ende, los resultados del conteo de tráfico en campo fueron procesados en hojas de cálculo, anotando el conteo de vehículos por hora y día, por tipo y sentido.

Resultado de la compilación de datos

Para precisar el conteo y clasificación vehicular se efectuó durante siete días de la semana y las veinticuatro horas, con el resultado de esto se procedió al cálculo del volumen de tráfico que se entiende como IMDA (índice medio diario anual), haciendo uso de la formula siguiente.

3.6.1.4 proyección de trafico

Definiciones de los tipos de tráfico para las proyecciones.

Para realizar las proyecciones de tráfico se toman en consideración varios indicadores, por ejemplo: tasa de crecimiento de tráfico, crecimiento poblacional y el PBI per cápita departamental. Para proyectar el tráfico se han reconocido dos tipos: (1) tráfico habitual (sin proyecto), (2) tráfico generado por efecto del proyecto

Tráfico Normal (sin proyecto)

Es el que aumenta de forma natural en base a la economía nacional sin ocasionar crecimientos altos.

Tráfico Generado (por efectos del proyecto)

En esta fase se refiere al resultado de tráfico generado con la ejecución de la nueva vía, el cual conllevara a mayor producción económico y comercial local etc.

Identificación de variables

Los indicadores macroeconómicos, los permiten obtener la tasa de crecimiento de tráfico a nivel regional o nacional. Otra variación en cuanto al crecimiento de la población es el transporte de pasajeros de un determinado lugar a otro, la variable más importante que va vinculado con el tráfico, es el PBI el cual permite conocer el comportamiento de la economía nacional y la macroeconomía de la región.

Tasa de crecimiento de la demanda

Para la tasa de crecimiento se trabaja en dos aspectos : la tasa de crecimiento poblacional y el PBI, al no haber base de datos confiables en el lugar de influencia del proyecto se toman datos como el PBI, crecimiento vehicular, de INEI para la región de Cajamarca como es en este caso, según los datos estadísticos obtenidos del INEI del año 2017 nos arroja los valores de 0.57 % en cuanto a la tasa de crecimiento poblacional y de 1.29 % con respecto a la tasa de crecimiento del PBI de la misma región.

Horizonte del proyecto

El tiempo previsto para el diseño del proyecto es de diez años, por considerarse una carretera de 3^{era} clase no pavimentada, debido a la inversión inicial realizada y al contar con un mantenimiento adecuado la vía se encontrará transitable hasta un tiempo de 10 años como máximo [14].

Proyección

Haciendo la proyección de la demanda, teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento del PBI del departamento de Cajamarca es de 1.29 %, utilizado para vehículos pesados y con el 0.57 % para vehículos ligeros, se hace el cálculo a través de la siguiente formula [14]:

$$T_n = T_0(1 + r)^{(n-1)}$$

Donde:

T_n = tránsito proyectado al año en vehículo por día

T_0 = tránsito actual (año base) en vehículo por día

N = año futuro de proyección

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

3.6.2 Estudio de rutas

Para la realización de un proyecto vial, dentro de la primera fase es el análisis de rutas el cual consiste en determinar la mejor alternativa económica y ambiental del proyecto. Para ello se determinaron una serie de tareas como son: definir la posible ruta a través de 2 trazos en el plano topográfico, definición del tipo de terreno y pendiente máxima, etc.

El propósito de definir el tipo de terreno y la pendiente máxima es clasificar la vía según su demanda y orografía para alcanzar el rango de velocidad de diseño. Posteriormente de realizar

la pre fase de estudios preliminares se procede a trazar una línea gradiente para cada ruta verificando así si cabe la posibilidad de conectar los puntos extremos del segmento o caso contrario realizar una evaluación de ruta adicional.

3.6.2.1 Elección de ruta

Reconocimiento de terreno

Para el reconocimiento del terreno se hizo con la población y autoridades de los centros poblados involucradas en el proyecto, con el fin de recolectar información útil que será de gran importancia para la ejecución del mismo.

Se estimo las posibles rutas en análisis teniendo en consideración los siguientes parámetros, que el trazo conecte con la mayoría casas y sectores, al mismo tiempo que el trazo sea por la zona de menor pendiente, en lo posible tratar de precaver que el trazo no contemple terrenos de posesión privada en áreas grandes, también que no origine grandes inconvenientes en el medio ambiente y que los costos se disminuyan en la ejecución del proyecto. En el desarrollo

del recorrido se contempló que en la mayor parte los terrenos son de carácter agrícola y ganadero, predominando así cultivos como papa y maíz siendo estos mismos de mayor envergadura.

El análisis de rutas se desarrolló en base a los componentes establecidos, aquella ruta que presente menor longitud en el trazo será la óptima. Sin embargo, se adiciono una estimación

más tomando pautas como verificaciones económicas, áreas de terreno a expropiar, cantidad de obras de drenaje, parámetros de diseño geométrico, etc.

3.6.2.2 Definición del tipo de terreno y la máxima pendiente

Una vez hecho el reconocimiento del terreno de forma directa, se clasificará el tipo de terreno para constituir parámetros de máxima pendiente y máxima velocidad de diseño, para este caso tomamos como referencia al Manual de carreteras -Diseño Geométrico (DG-2018).

Tomando el cuadro como referencias de máximas pendientes, nuestra máxima pendiente puede llegar al 10% ya que la topografía nos indica que estamos hablando de terrenos accidentados, concretizando así una velocidad de diseño de 30 km/h para el proyecto.

3.6.2.3 Identificación de alineamiento y puntos obligados

Para la construcción de una carretera en lo mayor posible se trata de que la línea quede establecida en el terreno plano y con la mayor longitud posible, pero manteniéndolo constantemente en la ruta global. Esto no es permisible debido a la topografía del sitio; Sin embargo, la pendiente del terreno es superior a la máxima permitida en este tipo de vías, es necesario desarrollar una planificación.

Para la construcción de un camino en lo mayor posible se trata que el segmento quede establecida en el terreno plano con la mayor longitud posible, pero en realidad no es posible debido a la topografía del terreno, por ende, debido a este problema muchas veces el trazo resulta de mayor longitud entre puntos.

Debido al reconocimiento se determina la ubicación de los puntos obligados principales y puntos intermedios obligados, si el tipo de terreno no presenta problemas topográficos, estos se ubican de acuerdo a las condiciones geológicas o hidráulicas. De lo antagónico, se quedará de una ubicación que admita ajustar las pendientes dentro del límite establecido en las normas vigentes.

A través de la inspección de campo y de la topografía del área donde se va desplegar el proyecto, se procede a reconocer en un plano los puntos obligados de paso; así como los logares que son de uso exclusivo para el cultivo. Estos puntos obligatorios de paso identificados fueron el punto de inicio el Mirador, los punto intermedio sector Belén, y el punto de llegada El Romero. Posteriormente se obtuvo curvas de nivel de la superficie en análisis y en programas de ingeniería como civil 3D se realizó un trazado preliminar de rutas.

3.6.2.4 Ruta propuesta en campo

Condiciones generales del trazado

Para el inicio del trazado el criterio utilizado es primeramente tener en claro los puntos de referencia, considerando que se debe cumplir con las pendientes máximas a emplear, como también precaver en lo posible llevar el trazo por lugares rocosos fijos con el fin de prevenir costes mayores, simultáneamente si fuese admisible intentar seguir el trayecto de las curvas de nivel con el único fin de tener un trazo más eficaz y con menor cantidad en corte y relleno.

Elección de la pendiente para el trazo de la ruta

Para elegir la pendiente en la ruta es necesario seguir las pautas del manual de carreteras DG-2018, y para este caso debido a la topografía nos permite trabajar con máximas pendientes de 10 % y las mínimas con 0.5 %, pero haciendo una excepción en el caso que se tenga carreteras con picos superiores a 3000 msnm, para terrenos accidentados o escarpados la pendiente máxima será reducirán en 1% [19].

Procedimiento:

Después de recorrer el terreno se evaluó las condiciones más realizable para el trazo de las rutas posibles, cabe señalar que la topografía para el proyecto es totalmente accidentada lo cual llevo a no tener muchas elecciones para fijar las rutas con pendientes adecuadas, debido a ello se descartó otras rutas para quedarse con la ruta más conveniente, sumado a que la ruta elegida estará libre de áreas con gran área de expropiación y como también sea la que beneficie en mayor porcentaje a la población.

3.6.2.5 Rutas en estudio

Para la realización del trazo de las posibles rutas se genera una superficie a través del software Global Mapper, generando curvas de nivel con 5m de equidistancia, seguido a ello se hace el trazo de las alternativas de rutas en análisis tanto en planta y perfil con el propósito de conocer pendientes, longitudes, numero de curvas etc.

3.6.2.6 Trazado de la línea Gradiente

La línea gradiente se hace con el propósito de realizar una constatación entre alternativas propuestas con la idea de aportar criterios técnicos para su elección como por ejemplo longitud de trazo mínima, mínimo movimiento de tierras, etc. Es decir, buscar la ruta más económica en cuanto a su construcción operación y mantenimiento.

3.6.2.7 Criterios de selección de las diferentes alternativas

Dentro de la estimación para la elección de ruta que se tuvieron en cuenta fueron, factor técnico social económico y ambiental, con la finalidad que cumpla con los parámetros definidos y propuestos del proyecto, así mismo también se realizó el beneficio costo de cada alternativa con el fin de preferir la alternativa que más satisfaga en los factores anteriormente mencionados.

La metodología para la selección de ruta se basará en base a los factores descritos anteriormente como también en los siguientes parámetros: extensión total del trazo, incautaciones de terrenos agrícolas, relieve, población beneficiada y obras de arte.

3.2.3. Estudio topográfico

Durante el análisis topográfico se seleccionó una franja de 20 m de ancho, en el caso si es necesario realizar cambios de trazado en planta, La tabla 3.1 de la DG-2018 proporciona parámetros de derecho de vía basados en la clasificación de las autopistas, que se utilizan para seleccionar una franja de ancho razonable. Es de suma importancia señalar que las distancias entre los BMS de replanteo y constatación están bajo la recomendación de la DG-2018.

Antes de realizar levantamientos topográficos con GPS se realizó la una corroboración con la estación total que es de mayor uso para este tipo de estudio, con los datos obtenidos de ambos equipos se comprobó el porcentaje de error entre ellas teniendo como equipo más aproximado al a estación total con la que se procedió al levantamiento.

Es recomendable utilizar escala 1:1000 y 1:2000 en planos de planta horizontal en zonas rurales y para áreas urbanas una escala de 1:500 y 1:1000.

3.2.4. Estudio de mecánica de suelos

En el análisis de mecánica de suelos se tuvo a bien considerar diferentes actividades como son la previa inspección de indagaciones obtenidas, consultas de indagaciones conseguidas a organismos calificados, utilizando mecanismos tecnológicos como sistemas de información geográfica, mapas satelitales, softwares, también es necesario consultar a la población local ya que con su experiencia podemos tener contemplaciones adecuadas para la ejecución de la carretera.

Continuando con la metodología aplicada se procede a enumerar y ubicar las exploraciones, procediendo a ejecutar el tipo de ensayo bajo recomendación del manual de suelos y pavimentos -MTC. El trabajo de laboratorio se llevó a cabo sobre la base del Manual de Ensayo de Materiales del MTC y la Referencia de Mecánica de Suelos. Además, se efectuaron ensayos de corte directo y cálculo de la capacidad portante del suelo (fallo local).

Los estudios de mecánica de suelos son de gran importancia para los demás estudios viales porque se basan en en los datos conseguidos o en resultados realizados para informar las consideraciones ingenieriles de diseño al crear proyectos viales.

3.2.4.1 Descripción de la vía existente

El proyecto se desarrolló en una zona rural donde el terreno es accidentado con zonas con poca densidad de bosques y grandes depresiones a partir del kilómetro 4+500. El presente proyecto tiene una longitud total de 6+300 km constituido por una calzada de 6.00 m a nivel de afirmado y cunetas de concreto pobre, el tramo está formado por caminos de herradura que sirven como acceso entre ambas comunidades.

3.2.4.2 Descripción de los trabajos realizados en el proyecto

Se efectuaron trabajos de inspección de campo, laboratorio para análisis de suelos quienes son los que se encargaran de determinar el tipo suelo y capacidad portante a través de ensayos correspondientes, y gabinete para procesar la data recolectada en campo.

3.2.4.3 Exploración de suelos

En el Manual de Carreteras en el apartado de suelos y pavimentos, el MTC nos señala la cuantía de calicatas para exploraciones que se deben ejecutar por Km de acuerdo al tipo de vía.

Para este caso el IMDA determinado es menor a 200 veh/día, lo cual será diseñado como una carretera de tercera clase, tomando muestras de calicatas cada 1 km longitudinalmente y a una profundidad de 1.5 por debajo de la subrasante.

Según la norma establece que la ubicación de calicatas será longitudinalmente y de forma alterna. El trabajo de campo tuvo como objetivo recolectar la indagación necesaria para diagnosticar las peculiaridades físico- mecánicas del suelo a través de un planteamiento de exploración directa, luego de realizar excavaciones a cielo abierto distribuidas longitudinalmente en tramo de análisis, se derivó a la atención la conformación de la estructura del suelo.

Tabla 1 cuadro de calicatas para el proyecto

CUADRO DE CALICATAS	
Descripción	Progresiva
C-1	1+024
C-2	2+0.64
C-3	3+042
C-4	4+147
C-5	5+107
C-6	6+142

Fuente: Elaboración propia

Para construir la estructura estratigráfica del terreno, es necesario clasificar el material, el cual se recolecta a través de ensayos de laboratorio y análisis sobre muestras obtenidas en el sitio. El análisis de los resultados alcanzados ayuda a determinar los horizontes de un material homogéneo, la creación de capas de suelo y su clasificación completa.

3.2.4.4 Ensayos De Laboratorio

Para el proyecto los ensayos de suelos se elaboraron en la ciudad de Cajamarca en laboratorio de suelos GUERSAN INGENIEROS SRL, en la siguiente tabla se especifica el tipo de ensayo clasificación y utilización respectiva.

Tabla 2 Clasificación de ensayos según normatividad

ENSAYOS	Clasificación	Utilización
Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.013	Distribución del tamaño de partículas del suelo
Material que pasa por la malla # 200	NTP 400.018	Determinar la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 en %
Contenido de Humedad	NTP 339.13	Determinar el contenido de humedad natural de los suelos
Limite liquido	NTP 339.129	Determinar el contenido de agua entre los estados líquido y plástico
Limite Plástico	NTP 339.129	Determinar el contenido de agua entre os estados plásticos y semi solido
Sales	NTP 339.152	Determinar el contenido de sales que se encuentra en el suelo expresado en % y <u>ppmm</u> .
CBR	NTP 339.145	Determinar la capacidad portante del suelo. Permite inferir el módulo resiliente
Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141	Determinar la relación entre el contenido de agua y Peso Unitario de los suelos (curva de compactación)

Fuente: Elaboración propia

El proyecto tiene un IMDA, menor a 200 veh./día de acorde a la norma se requiere hacer una calicata por km las cuales estarán distribuidas longitudinalmente y en forma alterna según como se muestra a continuación

Tabla 3 profundidad y número mínimo de calicatas para exploración

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número Mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: IMDA > 6000 veh./día	1.50 m	<ul style="list-style-type: none"> Calzadas de hasta 3 carriles por sentido, 4 calicatas por km. Calzadas de 4 carriles por sentido, 6 calicatas por km. 	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
Multicarril: 4001<IMDA<6000	1.50 m	<ul style="list-style-type: none"> Calzadas de hasta 3 carriles por sentido, 4 calicatas por km. Calzadas de 4 carriles por sentido, 6 calicatas por km. 	
Carreteras de 1ª clase: 2001<IMDA<4000	1.50 m	4 calicatas por km	
Carreteras de 2ª clase: 401<IMDA<2000	1.50 m	3 calicatas por km	
Carreteras de 3ª clase: 201<IMDA<400	1.50 m	2 calicatas por km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: IMDA < 200	1.50 m	1 calicata por km	

Fuente: manual de carreteras. sección suelos y pavimentos -2013

Tabla 4 Numero de ensayos CBR y Mr

Tipo de Carretera	Número CBR
Autopistas: IMDA > 6000 veh./día	• Calzadas de hasta 4 carriles por sentido, 1 Mr y 1 CBR por km. por sentido
Multicarril: 4001<IMDA<6000	• Calzadas de hasta 4 carriles por sentido, 1 Mr y 1 CBR por km. por sentido
Carreteras de 1ª clase: 2001<IMDA<4000	1 CBR cada 1 km
Carreteras de 2ª clase: 401<IMDA<2000	1 CBR cada 1.5 km
Carreteras de 3ª clase: 201<IMDA<400	1 CBR cada 2 km
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: IMDA < 200	1 CBR cada 3 km

Fuente: manual de carreteras. sección suelos y pavimentos -2013

3.2.5. Estudio de canteras y fuentes de agua

3.2.5.1 Estudio de canteras

Con la finalidad de obtener información explícita sobre las características del suelo, se desarrolla la evaluación de materiales que serán empleados durante la etapa de construcción del proyecto. Asimismo, se ha desarrollado el estudio de canteras, y será de uso exclusivo en cuanto a cantidad y calidad del material para uso.

Para la presente investigación se tomaron dos estudios de canteras extraídas de dos expedientes técnicos cercanos al proyecto los cuales se detallan a continuación:

"mejoramiento del servicio de transitabilidad de la carretera Tallamac-romero-Pusoc, centros poblados el Romero y Pusoc del distrito de Bambamarca-provincia de hualgayoc - departamento de Cajamarca".

"mejoramiento del servicio de transitabilidad de la carretera Marcopata bajo-Marcopata Alto, centros poblados Marco Laguna y la Colpa del distrito de Bambamarca-provincia de Hualgayoc - departamento de Cajamarca".

Ensayos de laboratorio de canteras

Los ensayos de laboratorio se realizaron en conformidad al Manual de Ensayos de Laboratorio (EM-2000). Los trabajos de laboratorio comprendieron lo siguiente:

Tabla 5 Ensayos estándares y especiales

ENSAYOS ESTÁNDARES	NORMA
análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128
límite plástico	NTP 339.129
porcentaje de finos que pasa el tamiz 200	NTP 400.018
clasificación SUCS	
clasificación AASHTO	
ENSAYOS ESPECIALES	
Ensayo de california Bearing Ratio	NTP 339.145
Proctor Modificado	NTP 339.142
Resistencia de abrasión	NTP 400.019

Fuente: elaboración propia

3.2.5.1.1 Cantera Pusoc

Descripción

Se ubicación está en el trayecto de la carretera Romero-Pusoc a 20 minutos aproximadamente del proyecto en estudio. Presenta un fácil acceso debido que existe una vía afirmada hacia la cantera.

Imagen 3 Material para afirmado -Cantera Pusoc



Fuente: Visita a la zona

Uso

Es usado como afirmado, base, sub base y subrasante

Potencia

El área acoplada de explotación es de 35956 m³.

Tabla 6 *Calculo de la potencia de la cantera Pusoc*

CANTERA PUSOC		
area	profundidad	potencia neta
12841	3	35956

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.1.2 Cantera las Huangas

Descripción

Se ubicación está en el trayecto de la carretera Bambamarca-Llaucan a 1:35 minutos aproximadamente del proyecto en estudio. Presenta un fácil acceso debido que existe una vía afirmada hacia la cantera.

Imagen 4 *Material para afirmado Cantera las Huangas*



Fuente: Visita a la zona

Uso

Es usado como afirmado, base, sub base y subrasante

Potencia

El área aproximada de explotación es de 200640 m³

Tabla 7 *Calculo de la potencia de la cantera las Huangas*

CANTERA LAS HUANGAS		
area (m2)	profundidad	potencia neta(m3)
25723	8	200640

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.2. Estudio de fuentes de agua

Se realizo el análisis de 2 fuentes de agua con fines constructivos cercanas al proyecto utilizando la siguiente metodología: recopilación de muestras en recipientes de vidrio, para luego someterlas a pruebas de laboratorio con el fin de conocer las características químicas y biológicas del agua y determinar si es o no adecuado para el proyecto.

3.2.6 Diseño geométrico

Antes del diseño geométrico la carretera se clasificó en cuanto a su demanda y orografía, siguiendo la recomendación de la DG-2018, la clasificación por demanda se basa en cuanto al IMDA, mientras que la segunda dependerá de las pendientes transversales al aje de la vía.

De acuerdo al manual de carreteras los criterios básicos de diseño geométrico que se emplean son: tipo de vehículo y velocidad de diseño, distancia de visibilidad, longitudes de radios mínimos etc. Siendo estos componentes primordiales para el diseño que constituyen la geometría de la vía.

El diseño geométrico se compone por el diseño geométrico en planta, diseño geométrico en perfil y diseño de sección transversal de la vía. Para el caso del proyecto se estableció elementos geométricos de diseño de acuerdo a norma y teniendo en cuenta de principio a fin la circulación interrumpida de vehículos como también conservando la velocidad de diseño homogénea a lo largo de la carretera.

El diseño geométrico en planta, está compuesto de tangentes que están entrelazadas por curvas. Se tuvieron en cuenta estimaciones de diseño como longitud mínima de radio en curvas circulares longitudes mínimas y máximas en S y O, longitudes para prescindir curvas de transición, cálculo de sobrecanchos etc.

En cuanto al diseño geométrico vertical está compuesto por la verificación de pendiente mínima y máxima en relación de la velocidad de diseño etc.

Para el diseño geométrico transversal de la vía de acuerdo a la DG-2018- se debe tener en cuenta lo siguiente ancho de calzada, ancho e inclinación de bermas, el porcentaje de bombeo respecto a las precipitaciones tipo de rodadura, peralte máximo y taludes de corte etc.

Tabla 8 rango de velocidades y clasificación por orografía DG-2018

CLASIFICACIÓN POR DEMANDA	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO (Km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase más de 6000 veh/día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase hasta 6000 veh/día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase hasta 4000 veh/día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase hasta 2000 veh/día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase hasta 400 veh/día	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Fuente: DG-2018

3.2.6.1 Diseño geométrico en planta

Consideraciones para el alineamiento horizontal

La geometría del diseño en planta incluye alineamientos rectos, curvas circulares y diversos grados de curvatura, creando transiciones suaves al pasar de una línea recta a una circular curva o viceversa. Estimando las siguientes contemplaciones.

Para el trazo del alineamiento la planta se realizará tan recto como sea conveniente pero siempre adecuándose a la topografía del terreno y en lo más mínimo razonable hacer cambios de dirección.

Es recomendable la progresión de tangentes, curvas y curvas de transición si el proyecto lo requiere.

Generalmente en lo posible usar curvas con cierta holgura de radio, y así reservando empleo de radios mínimos para situaciones críticas.

Curvas horizontales.

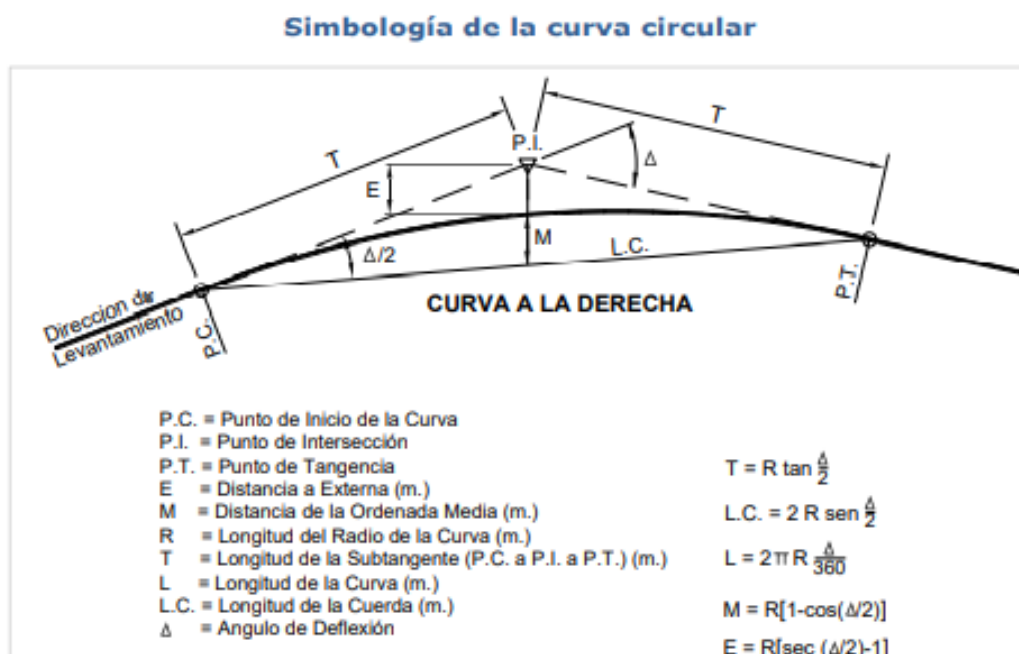
Para el diseño geométrico en planta se emplearán curvas horizontales unidas con líneas tangentes; en cuanto a las características de estas curvas que deberán cumplir son. El radio de curvatura es un valor límite, determinado en función del máximo valor de peralte y del máximo factor de fricción para una determinada velocidad directriz; no obstante, las normas de carreteras dejan emplear un valor excepcional para este radio, siendo este el valor del radio de giro del camión de diseño.

Por ende, se debe emplear en lo mayor posibles curvas de radio con gran holgura, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas, evitando así el empleo de curvas de radio mínimo.

Curvas circulares

Son aquellas curvas circulares simples que se encargan de unir a dos tangentes consecutivas a través de un arco con circunferencia de un solo radio.

Imagen 5 simbología de la curva circular según DG-2018



Fuente: DG-2018

Distancia de Visibilidad

La distancia de visibilidad es la extensión continua de la carretera vista por el conductor, en el diseño se tienen en cuenta 3 distancias: visibilidad suficiente para detener el vehículo, visibilidad indispensable para adelantar el vehículo a otro que viaje en menor velocidad, distancia de visibilidad requerida al ingresar o cruzar una vía con mayor transitabilidad.

Visibilidad de adelantamiento

Es aquella que permite al conductor de un vehículo adelantar a otro que va en menor velocidad con seguridad y comodidad teniendo en cuenta que la carretera no presente dificultades por el terreno, la DG-2018 en la siguiente tabla establece parámetros de longitud mínima de visibilidad de adelantamiento.

Tabla 9 Longitudes de visibilidad para adelantamiento

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

Fuente: DG-2018

Visibilidad de parada

Es la longitud mínima requerida para detener el vehículo, el DG-2018 determina las dimensiones mínimas tanto en pendiente nula o bajada, como también en subidas en correlación a la velocidad de diseño. Mostradas en la tabla siguiente.

Tabla 10 distancias mínimas de visibilidad de parada

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

Fuente: DG-2018

Peralte de la carretera

Se le denomina a la acción de contrarrestar la fuerza centrífuga, se le llama así a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva, con vinculación a la parte interior del mismo, también se encarga de garantizar el desplazamiento seguro del vehículo sin que este se salga del carril.

3.2.6.4 Alineamiento vertical

Curvas verticales

Sirven para juntar tramos consecutivos de rasante se utiliza curvas verticales parabólicas, teniendo en cuenta la topografía del terreno, por ende, se realiza el diseño de la curva vertical donde se ajuste a las pendientes del terreno, estas curvas se proyectan de manera que faciliten la visibilidad en una distancia no menor a la mínima visibilidad de parada. Una curva vertical equivalente se utiliza una para unir taludes sucesivos cuando la diferencia algebraica de sus taludes es superior a dos por ciento para caminos no pavimentados y al uno por ciento para caminos pavimentados. Cabe señalar que las curvas verticales se diseñarán de manera que la visibilidad sea al menos igual a la visibilidad mínima de parada.

Para la determinación extensión en curvas verticales se selecciona el índice de curvatura K y estas dependerán si las curvas a diseñar son cóncavas y/o convexas. Para computar la

extensión de la curva vertical se multiplica la resta algebraica de las pendientes por el valor tomado del índice K.

No se establece el valor mínimo o máximo de la tangente vertical, a pesar de ello, por criterio de diseño es recomendable tener en cuenta las distancias de visibilidad. En pendientes bajas se recomienda el uso de tramos extensos largos, para pendientes pronunciadas se recomienda usar tramos rectos cortos.

3.2.6.4 Sección transversal

Calzada

Es el elemento de la vía para la circulación de vehicular, formada por una cierta cantidad de carriles.

Bermas

Es un talud formado por 2 pendientes, una más próxima la horizontal y otra más próxima la vertical, se diseñan con la finalidad de controlar la humedad y las erosiones probables de la calzada

Bombeo

Se refiere a la pendiente transversal entre tangencias horizontales de la carretera, cuyo propósito es crear condiciones favorables para el flujo de agua a la superficie. La pendiente del bombeo generalmente se extiende desde el eje hasta los bordes.

Ancho de la plataforma

El ancho de la plataforma sobre el suelo es la sumatoria del ancho de la carrera y el ancho de las bermas. La plataforma a ras de suelo deberá tener la anchura necesaria para recibir la capa o capas que constituyan la calzada y la zanja de drenaje.

Despejes laterales

Es aquella zona libre de obstáculos lo cual es necesaria para conseguir una visibilidad adecuada con respecto a los vehículos que transitaran en sentido contrario.

Sobreancho

El sobreancho es la extensión del ancho añadido en la fracción interna de las curvas horizontales para mantener condiciones de seguridad igual a la de tramos rectos está en relación al tipo automóvil, velocidad de diseño y radios de curva.

Cunetas

Son canales de secciones triangular, trapezoidal, etc. situadas a lo largo en los extremos de la vía tiene como finalidad recoger aguas superficiales de lluvia.

Taludes

Según la estabilidad del terreno y ubicación los taludes de corte y relleno varían. La altura y pendiente admisibles del talud se establecen en la medida posible por medio de cálculos y ensayos o teniendo en consideración el comportamiento de taludes basados en la experiencia

En suelos blandos y/o rocas de similares características geotécnicas y manteniéndose fijo en similares condiciones. En la DG-2018 hay especificaciones para la pendiente de taludes en relleno y corte, dependiendo de las características geológicas del terreno a construir.

En el caso que los taludes al excavar tengan mas de 7 metros de altura y estos presenten síntomas de inestabilidad, se realizaran banquetas de corte y si se presentaran derrumbes deslizamientos o cualquier labor que interrumpen el transito se recomienda realizar actividades como sembrado de vegetación típica en dicha zona típica de banqueta, como también muros de contención en la zona donde se requiera.

3.2.7 Estudio hidrológico

Es el que abarca el tramo en análisis y tiene una extensión de 6+325, en el cual se hace el análisis de precipitaciones con el fin de diseñar alcantarillas paso y/o cunetas que servirá para un apto drenaje superficial de la carretera.

Este análisis está basado en valores de precipitaciones máximas en veinte cuatro horas de la estación Bambamarca, los resultados posibilitaron proyectar dimensiones en obras de arte y drenaje para el proyecto. Dentro de los objetivos específicos del análisis hidráulico se basa en estimar y determinar la cantidad requerida de obras de drenaje longitudinal y transversal, además obtener de las cuencas caracteres geomorfológicos, tiempo de retorno, cálculo para cada obra de drenaje correspondiente según del gasto de diseño.

3.2.7.1 Metodología de trabajo

Para la realización de este análisis se tomó en cuenta en la zona de análisis la topografía, por ende, se utilizó la topografía detallada del área de la obra y las visitas in situ correspondientes,

posteriormente para los estudios hidrológicos se recopilaron datos técnicos, obteniendo datos de lluvias intensas durante el día, de la más próxima estación meteorológica que viene ser la estación Bambamarca emitida por el SENAHMI.

El análisis Hidrológico consto de tres partes. El primero implica en reconocer y delimitar las subcuencas para un análisis posterior y luego la realización un análisis estadístico de lluvia para obtener la precipitación específica del proyecto. Luego se decretó las curvas IDF y con ellas el diseño degasto de los elementos de drenaje.

3.2.7.2 Características físicas de la cuenca

Generalidades

Los recursos hídricos son muy fundamentales e importantes para el crecimiento de todas las actividades, ya sea indirectamente p directamente o, por lo que su aprovechamiento y uso debería ser económico, razonable y diversificado. La escasez y/o abundancia de agua en un área, como la calidad, puede generar reducción en los usos, asimismo colisión en los ecosistemas.

La zona de análisis forma parte de la Vertiente del Pacífico, la cual está marcada por quebradas pequeños en valles que desembocan en el río Llaucano en el tramo final.

Se estimarán y determinarán las propiedades del flujo hidrológico superficial de la zona del proyecto. Esto incluye el análisis de los flujos principales de agua, flujos y sus alteraciones, como la posibilidad de mayores flujos de escurrimiento durante ciertos tiempos.

3.2.7.3 Red hidrográfica

La determinación hidrográfica incluye la especificación hidrológica de las esenciales corrientes de agua en el área que abarca el proyecto, tal como la medición de las corrientes y su actuación en el espacio y el tiempo. En la situación particular, se describirá la hidrología de la cuenca conocida cuenca Llaucano, en relación con el área de estudio.

3.2.8 Diseño de la superficie de rodadura

Se ha diseñado la superficie de rodadura empleando el método NAASRA, el cual nos permitió determinar el grosor de capa de afirmado. Con el tipo de superficie de rodadura definida, posteriormente se determinó el ESAL para seguidamente calcular el espesor de capas de afirmado.

Para calcular el grosor del espesor de afirmado se afianzo con la siguiente ecuación del método NAASRA, (National Association of Australian State Road Authorities, hoy AUSTRROADS) que vincula el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, que se expresa en número de repeticiones de EE:

$$e = (219 - 211x(\log_{10} CBR) + 58x(\log_{10} CBR)^2 * \log_{10} x(N_{rep}/120))$$

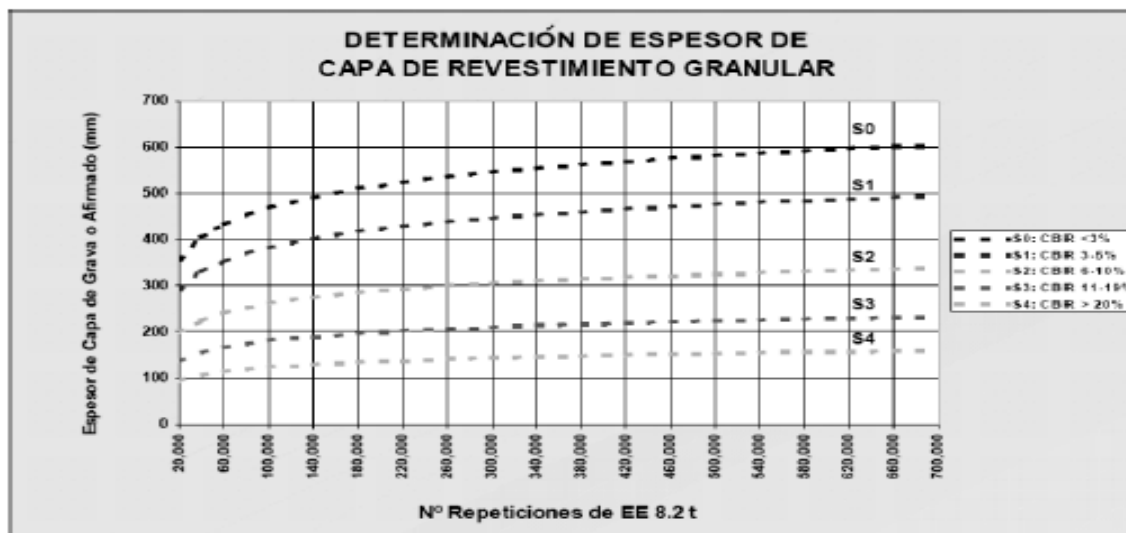
Donde:

e = espesor de la capa de afirmado en mm

CBR = valor del CBR de la sub rasante.

N_{rep} = número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

Tabla 11 cálculo de espesor de afirmado



Fuente: Elaboración en base a la ecuación de diseño del método NAASRA

características De la subrasante

se considera material apto con respecto a las diferentes capas de subrasante de suelos con $CBR \geq$ al 6 por ciento en caso por estar debajo de 6 por ciento se considera como subrasante inadecuada, por lo que se procederá a la estabilización de suelo que se hará de acuerdo a las particularidades mecánicas.

3.2.9 Diseño de obras de concreto

Una de las partes importantes del proyecto es asegurar la seguridad peatonal y vial de la carretera por ende debido a la topografía accidentada que se presenta en algunos tramos se procedió al diseño de muros por gravedad.

Muros de gravedad

Este tipo de muros resisten al empuje de la tierra por su propio peso, se construyó de concreto debido que estos materiales resisten a esfuerzos de compresión y cortante.

3.2.10 Estudio de impacto ambiental

El análisis de impacto ambiental es una herramienta de encargo y prevención del medio ambiente. La legislación ambiental de nuestro país es aplicable a todas las obras de construcción. El análisis de Impacto Ambiental es una evolución técnica y participativa que permite estudiar y determinar los efectos ambientales en una obra con el fin de moderar la generación de impactos dañinos.

Dentro de los objetivos principales del EIA es de estimar y reconocer los impactos tanto negativos como positivos, directos e indirectos, que intervengan durante la realización de la obra, así como también definir un PMA que ayude a contrastar y moderar los efectos causados por los impactos negativos e irreversibles, generando así mantener un equilibrio ambiental dentro del ecosistema.

3.2.9.1 Marco legal

En la revisión literaria legal en el que se adopta la EIA del proyecto: Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador (Chota) -CP Romero, distrito de Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, 2021 está formado por las disposiciones legales y/o normatividad vigente a nivel nacional, que contienen relación directamente con la protección y preservación del ecosistema y la realización de obra. En el siguiente recuadro se detalla las leyes ambientales y una breve descripción de cada una.

Tabla 12 marco de leyes ambientales

MARCO LEGAL AMBIENTAL	
LEY	DESCRIPCION
La Constitución Política del Perú (1993).	es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida
La Ley General del Ambiente (2008),	indica que los estudios de impacto ambiental son instrumentos de gestión que contiene una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo
La Ley N° 26631 (1996),	dicta normas para efectos de formalizar denuncias por infracción de la legislación ambiental.
La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786 (1997),	establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto.
La Ley Del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental Ley N° 27446 (2001),	este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.
La Ley 27446, ha creado el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	Ley señala que las normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma.
La Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N° 057- 2004-PCM,	indican que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitarias y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud.

Fuente: Elaboración propia

3.2.9.2 Línea base Ambiental

Cuando se debe definir el área de impacto de un proyecto, aquí se incluye la identificación de áreas y aspectos susceptibles a percibir impactos positivos o negativos del proyecto. Lo esencial de la línea base es notar el ámbito al que nos confrontamos para posteriormente reconocer los impactos generados en medios principales, físicos, bióticos y socioeconómicos.

3.2.9.3 Plan de Manejo Ambiental

El PMA es el gestor para de tomar decisiones encaminadas a prever, corregir, moderar los impactos ambientales de gran dimensión en cuanto a su magnitud durante el periodo de construcción del proyecto y también aplicar medidas de recuperación las cuales permitirán que el medio ambiente recupere su componente afectado luego de un lapso de tiempo.

3.2.11 Señalización

De acuerdo a lo indicado del MTC y con la evaluación realizada, es conveniente dotar de dispositivos de señalización adecuados para el tramo de la vía en análisis para garantizar una circulación más segura de los vehículos y así precaver o reducir los accidentes de tránsito las señales requeridas por el proyecto son:

Señales de reglamentación:

Son aquellas que se utilizan para notificar al conductor sobre las restricciones, prohibiciones de la vía, y cuya violación a ellas constituyen un delito.

Señales de prevención:

Son aquellas que sirven para avisar a los conductores de la vía, la presencia de un peligro y la magnitud de esta.

Señales de información:

Su objetivo es reconocer el tipo de vías y guiar a los conductores proporcionando Información que puede necesitar.

3.2.12 Metrados

Es el cálculo o cantidad medida del trabajo que se debe elaborar de una cierta actividad con la específica unidad de medida. Las unidades empleadas más comunes son el, ml m², m³, kg, und, pza, u otra que defina correctamente la partida.

Generalmente se recomienda que los metrados sean claros, simples y entendibles para su posterior verificación de estos. Asimismo, se deberá indicar con suficiente precisión la extensión del cálculo a realizar, indicando el área de medición y la obra a realizar, y se deberá realizar teniendo en cuenta los procesos constructivos correspondientes.

3.2.13 Presupuesto

Es el costo del trabajo a realizar, el cual consiste en los costos directos correspondientes de mano de obra, maquinaria, equipo y materiales; Además de los costos indirectos del proyecto, incluidos los gastos generales y fijos, que también se suman al IGV. Recomendamos que no sea mayor a 6 meses a partir de la fecha del llamamiento.

El presupuesto se ajusta a la siguiente fórmula:

$$PT = (CD + GG + UU) * IGV$$

PT: Presupuesto Total

CD: Costo directo del proyecto

GG: Gastos Generales UU: Utilidades

IGV: Impuesto general a la venta

3.2.11.1 Costo Directo

Se refiere a la adición de costos, materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos herramientas, y todos los componentes que se requieren para realización física de obra, es decir son aquellos costos tangibles que quedan insumidos en obra. El costo directo es igual al producto de metrado y costo unitario.

Aporte unitario de Materiales

Es la cuantía de cada material que participa en cada partida que son obtenidos a través de tablas, catálogos o especificaciones técnicas. Mediante del diseño de mezcla y con apoyo de las particularidades físicas y mecánicas de los agregados se establece el aporte unitario de concreto; señalando el aporte por m³ de bolsas de cemento, piedra, arena, y agua para cada resistencia del concreto requerido de cada partida, de igual manera, para encofrados el aporte unitario por cada elemento haciendo uso de las recomendaciones de CAPECO.

Costo de Mano de Obra

El costo de la mano de obra del personal que paga la empresa son los sueldos, salarios y cargos prestacionales, así como también todas las obligaciones a que den lugar. La entidad que requiera de los servicios de estos trabajadores debe realizar pagos mensuales.

Flete Terrestre

Se refiere al costo adicional que se genera por el acarreo de insumos desde el lugar de fabricación o comercialización hasta el lugar donde se va ejecutar la obra. Se debe considerar parámetros como la ubicación geográfica del proyecto y condiciones de afirmado o pavimentación de la vía.

Análisis de Precios Unitarios

Se indican los costos directos y los costos indirectos, precisando rendimientos y cuadrillas para cada rubro particular, con el fin de realizar el APU para cada una de las actividades a realizar dentro del proyecto. La configuración del presupuesto se realiza con la ayuda del software S10 o una hoja de cálculo.

3.2.11.2 Costo Indirecto

Se presenta para la licitación y a todo el procedimiento de contratación y que se aplique a la obra a contratar, el costo indirecto son los gastos incurridos y no se limitan a gastos y costos de licitaciones y compras.

Gastos Generales

Indica los costos totales incurridos, expresados como porcentaje de los costos directos que reciben de manera explícita y sin restricciones, los costos administrativos relacionados con el edificio y la oficina y los gastos financieros necesarios (anticipo, carta de garantía, póliza, etc.)

Utilidad

Indicado también el costo directo como porcentaje del presupuesto, la utilidad es una cantidad establecido por el contratante. En este monto se considera los impuestos relativos de dicha utilidad e inclusive abarcar perdidas de otras obras.

Impuesto General a las Ventas (IGV)

La tasa aplicada es del 18 % a la cantidad de venta de bienes o servicios, se le aplica un 16 % al IGV y un 2 % al impuesto de promoción municipal

3.2.14 Fórmula polinómica

Es el cálculo para la obtención del valor de los aumentos de costos que experimentan los presupuestos a lo largo del tiempo. Está compuesto por sumatorias de términos denominados monomios. Principalmente considera la incidencia de los recursos como mano de obra, materiales, herramientas equipos y gastos generales.

$$K = a J_r J_o + b M_r M_o + c E_r E_o + d V_r V_o + e G_Ur G_Uo$$

Donde:

- K:** coeficiente de reajuste de valorización de obra
a, b, c, d, e: son los coeficientes de incidencia que representan al costo de obra
J_o, M_o, E_o, V_o, G_{Uo}: representa a los índices de precios de los elementos
J_r, M_r, E_r, V_r, G_{Ur}: representa a los índices de precios de los mismos elementos a la fecha de reajuste correspondiente

Como recomendación para la agrupación de monomios no se debe exceder los 8 respectivamente y estos no deben tener un valor menor al 5 %, y cada proyecto puede tener hasta 4 fórmulas de reajuste.

3.2.15 Programación de obra

Para este plan fue necesario crear una tabla para calcular la duración de cada tarea. La duración de cada tarea es el resultado de dividir de los metrados con la multiplicación del rendimiento y numero de cuadrillas, Las operaciones deben seguir una sucesión lógica, por lo que se desarrolló un diagrama de red para registrar relaciones o dependencias entre tareas.

El programa MS Project se usa para el procesamiento de datos y la adquisición de la ruta crítica, en el cual se obtendrá la duración total del trabajo, la escala de tiempo, el cronograma de ocupaciones, el cronograma de compra de ocupaciones, etc.

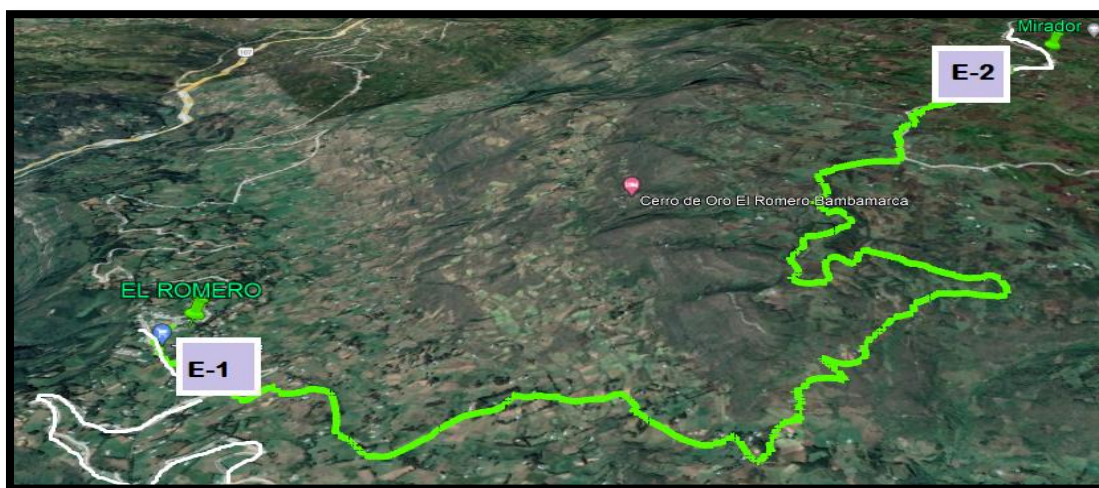
Resultados y discusión

4.1 Estudio de tráfico

4.1.1. Resultado del conteo volumétrico del análisis de tráfico

El análisis de tráfico para el proyecto se llevó acabo en 2 estaciones de conteo el cual se obtuvo los siguientes resultados.

Imagen 6 Ubicación de las estaciones de conteo



Fuente: Google Earth

Imagen 7 primera estación de conteo (E-1) vía Tallamac- Romero



Fuente: Visita a la zona

Imagen 8 segunda Estación de conteo (E-2) via Mirador-San Juan



FUENTE: Visita a la zona

4.1.2 Tabulación de la información

Las indagaciones obtenidas fueron procesadas en tablas Excel, en el cual se registran los diferentes tipos de vehículos por hora, día y sentido.

CUADRO N° 6

Tabla 13 conteo de vehículos vía Tallamac Romero

DIAS	VIERNES		SABADO		DOMINGO		LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES	
TIPO DE VEHÍCULO	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
AUTO	1	1	1		2	1	1	1	1		0	0	1	1
STATION WAGON	5	4	4	3	5	6	4	3	5	8	3	4	2	3
PICK - UP	5	4	8	6	10	12	6	5	5	3	3	4	5	4
MINIBAN	3		1		1		1			2	1	1		1
COMBI	6	4	6	4	8	10	5	4	3	2	5	3	4	2
Camión 2E	5	6	10	7	10	12	3	4	2	3	2	3	9	7
SUB-TOTAL	25	19	30	20	36	41	20	17	16	18	14	15	21	18
TOTAL	44		50		77		37		34		29		39	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 14 conteo de vehículos vía Mirador-San Juan

DIAS	VIERNES		SABADO		DOMINGO		LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES	
TIPO DE VEHÍCULO	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
AUTO		0	0				0	0	1					0
STATION WAGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PICK - UP	5	4	8	6	10	12	6	5	5	3	3	4	5	4
MINIBAN	0		0		0		0			0	0	0	0	0
COMBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	5	6	10	7	10	12	3	4	2	3	2	3	9	7
SUB-TOTAL	10	10	18	13	20	24	9	9	8	6	5	7	14	11
TOTAL	20		31		44		18		14		12		25	

FUENTE: Elaboración propia

4.1.2 Conteo de tráfico vehicular

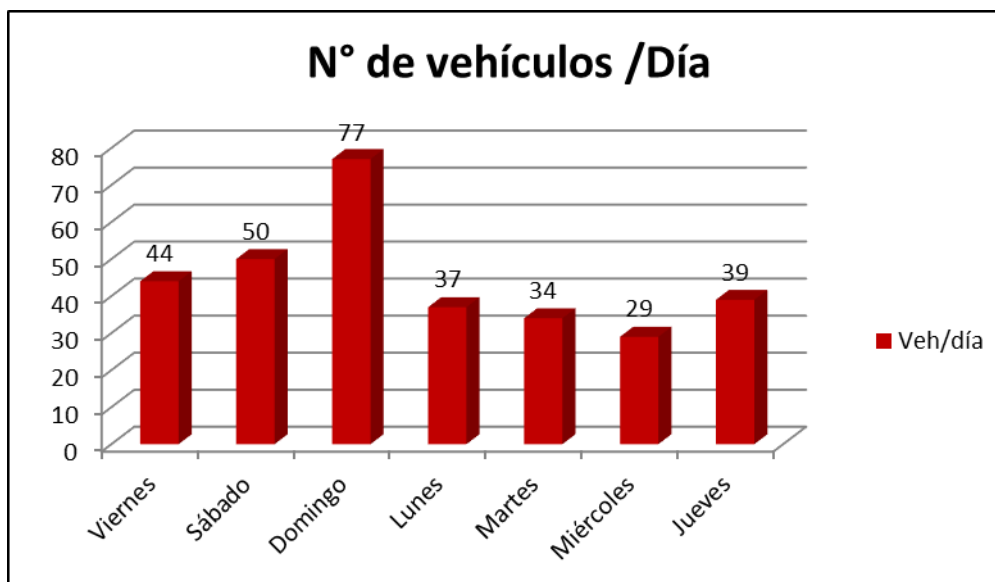
Con el conteo vehicular obtenida, permitió determinar los volúmenes de tráfico que resiste la carretera en estudio, en el presente grafico se muestra los resultados por tipo de vehículo, el cual fue ejecutado durante 7 días por 24 horas como lo establece las normas vigentes.

Tabla 15 conteo de tráfico ruta Tallamac -Romero

Resultados del conteo del tráfico durante siete días mes de Abril							
Tipo de Vehículo	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
AUTO	2	1	3	2	1	0	2
STATION WAGON	9	7	11	7	13	7	5
PICK - UP	9	14	22	11	8	7	9
MINIBAN	3	1	1	1	2	2	1
COMBI	10	10	18	9	5	8	6
Camión 2E	11	17	22	7	5	5	16
TOTAL	44	50	77	37	34	29	39

FUENTE: Elaboración propia

Imagen 9 Resultados del conteo vehicular Estación de conteo (E-1) vía Tallamac-Romero



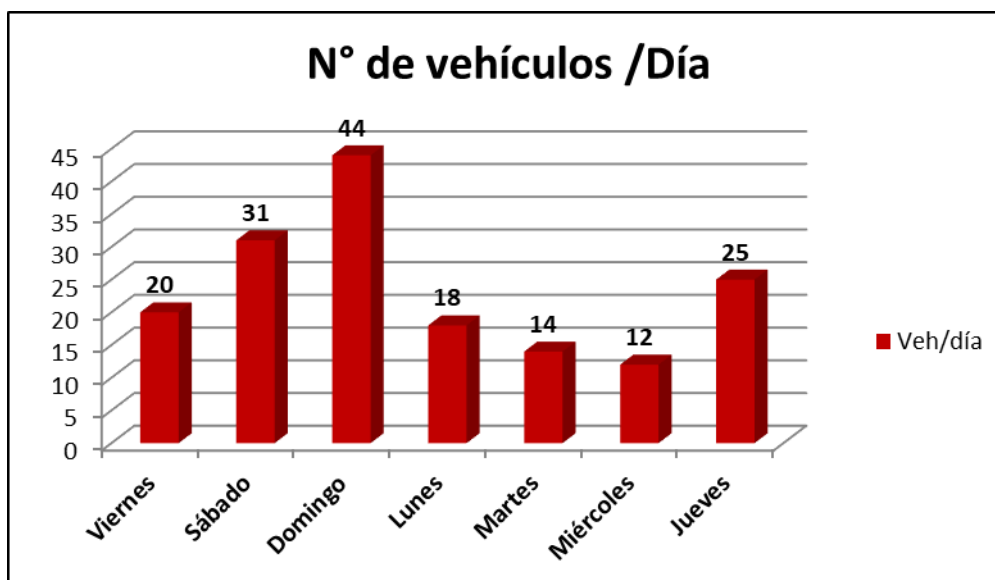
FUENTE: Elaboración propia

Tabla 16 conteo de tráfico ruta Mirador San Juan

Resultados del conteo del tráfico durante siete días mes de Abril							
Tipo de Vehículo	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
AUTO	0	0	0	0	1	0	0
STATION WAGON	0	0	0	0	0	0	0
PICK - UP	9	14	22	11	8	7	9
MINIBAN	0	0	0	0	0	0	0
COMBI	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	11	17	22	7	5	5	16
TOTAL	20	31	44	18	14	12	25

FUENTE: Elaboración propia

Imagen 10 Resultados del conteo vehicular Estación de conteo (E-2) vía Mirador San Juan



FUENTE: Elaboración propia

4.1.3 Cálculo del índice medio anual (IMDA)

En el presente cuadro se muestra el resultado del cálculo del IMDA y tráfico actual en relación al tipo de vehículo.

Tabla 17 cálculo del IMDA vía Tallamac -Romero

Resultado del cálculo del IMDA											
Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves				
AUTO	2	1	3	2	1	0	2	11	2	1.117	2
STATION WAGON	9	7	11	7	13	7	5	59	8	1.117	9
PICK-UP	9	14	22	11	8	7	9	80	11	1.117	13
MINIBAN	3	1	1	1	2	2	1	11	2	1.117	2
COMBI	10	10	18	9	5	8	6	66	9	1.117	11
Camión 2E	11	17	22	7	5	5	16	83	12	1.161	14
TOTAL	44	50	77	37	34	29	39	310	44		51

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 18 cálculo del IMDA vía Mirador -San Juan

Resultado del cálculo del IMDA											
Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves				
AUTO					1			1	0	1.117	
STATION WAGON										1.117	
PICK-UP	9	14	22	11	8	7	9	80	11	1.117	13
MINIBAN										1.117	
COMBI										1.117	
Camión 2E	11	17	22	7	5	5	16	83	12	1.161	14
TOTAL	20	31	44	18	14	12	25	164	23		27

FUENTE: Elaboración propia

4.1.4 Factor de Correlación Estacional

El factor de correlación estacional se utilizó el de la estación más próxima al proyecto que es denominada la Estación de Peaje Cuculí-P024, ubicada en el kilómetro 60+800 de la carretera Chiclayo- Chongoyape.

Cuadro N° 12. Factor corrección estacional promedio -mes abril

Tabla 19 Factor corrección estacional promedio -mes abril

PEAJE chongoyape	
Mes de Abril	
F.C.E. Vehiculos ligeros:	1.117
F.C.E. Vehiculos pesados:	1.161

Fuente: MTC

4.1.5 Horizonte del proyecto

Para la elaboración del proyecto se ha previsto un tiempo de diseño de 10 años debido por tratarse de una carretera de tercera clase.

4.1.6 Proyección del tráfico

Para la obtención de las proyecciones de tráfico se utilizaron las tasas de crecimiento anual de población y tasa de crecimiento anual PBI regional.

Tabla 20 Tasa de crecimiento Departamental

$r_{vp} =$	0.57	Tasa de Crecimiento Anual poblacion de Cajamarca
$r_{vc} =$	1.29	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Cajamarca

Fuente: Censos 2017-INEI

4.1.7 Proyección del tráfico normal

Se hizo una proyección de tráfico para un tiempo de 10 años en base a la tasa de crecimiento poblacional regional como también la tasa de crecimiento del PBI.

4.1.8 Proyección del tráfico generado

Corresponde a aquel tráfico generado a consecuencia de la creación de la nueva carretera, y debido al mejoramiento que se plantea, la frecuencia de flujo de vehículos y la dinámica comercial se incrementara.

Tabla 21 proyección del tráfico vía Tallamac -Romero

IMDA ACTUAL Y PROYECTADO DE LA CARRETERA ROMERO-MIRADOR											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	51	51	51	51	52	52	52	52	53	55	55
AUTO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
STATION WAGON	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
PICK - UP	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
MINIBAN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
COMBI	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12
Camión 2E	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16
Tráfico Generado	0	21	21	21	21	21	21	21	22	23	23
AUTO	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
STATION WAGON	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PICK - UP	0	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
MINIBAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COMBI	0	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Camión 2E	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IMDA TOTAL	51	72	72	72	73	73	73	73	75	78	78

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 22 Proyección del tráfico vía mirador san juan

IMDA ACTUAL Y PROYECTADO DE LA CARRETERA ROMERO-MIRADOR											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
AUTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STATION WAGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PICK - UP	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
MINIBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Tráfico Generado	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
AUTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STATION WAGON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PICK - UP	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MINIBAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IMDA TOTAL	27	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

FUENTE: Elaboración propia

4.2. Estudio de rutas

Para este caso se efectuó el diseño en planta y perfil de las alternativas tomadas para posteriormente ser analizadas tanto a nivel técnico económico y ambiental, para posteriormente elegir la más óptica de acuerdo a la metodología empleada.

4.2.1 alternativas de solución

En cuanto a la alternativa N°1 como la alternativa N°2 el trazo se realizó tomando en cuenta en lo posible por los caminos de herradura existentes evitando así no perjudicar a terrenos de cultivo en gran extensión.

4.2.2 criterios de selección de las diferentes alternativas

Dentro de los criterios de evaluación para las dos alternativas que se tuvieron en cuenta son: factor social económico y técnico y ambiental, como también se realizó el costo beneficio de cada alternativa, rentabilidad llegando a la conclusión final de que la la ruta N° 1 presenta mejores condiciones técnicas de diseño que la ruta N° 2

Tabla 23 Evaluación de la viabilidad técnica de las alternativas propuestas

VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA	
	N° 01	N° 02
Kilometraje de trazo	6.325,24	6.948,68
Velocidad de diseño	30.00 km/h	30.00 km/h
Pendientes máximas	30%	30%
Radios de giro mínimos	25.00 m	25.00 m
Tangentes mínimas	42.00 m	42.00 m
Tangentes máximas	42.00 km	42.00 km
N° de curvas Horizontales	40	42
Obras de concreto	8	9
N° de hectáreas a expropiar	10.12	11.12

FUENTE: Elaboración propia

El análisis económico incluye una comparación de las rutas 1 y 2, incluyendo actividades como: transporte de material afirmado, movimiento de tierras, terraplenes obras de arte y drenaje, señalización etc.

Tabla 24 Evaluación de la viabilidad económica de la ruta 1 y 2

VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA N°	ALTERNATIVA DE RUTA N°
	01	02
Costo aproximado de construcción	S/. 7,590,000.00	S/. 8,337,600.00
Operación y mantenimiento	S/.1,150,000.00	S/.1,150,000.00
Costo total	S/. 8,740,000.00	S/. 9,487,600.00

FUENTE: Elaboración propia

Del mismo modo se hizo beneficios y rentabilidad de las rutas propuestas, evaluando la ratio de coto efectividad y el valor actual neto de los costos VAN.

Tabla 25 Evaluación de la viabilidad económica de la ruta 1 y 2

BENEFICIOS Y RENTABILIDAD				
AÑOS	ALTERNATIVA N° 1		ALTERNATIVA N° 2	
	COSTOS	BENEFICIOS	COSTOS	BENEFICIOS
1	7590000	-7590000	8337600	-8337600
2		1249250.00		1249250.00
3		1249250.00		1249250.00
4		1249250.00		1249250.00
5		1249250.00		1249250.00
6		1249250.00		1249250.00
7		1249250.00		1249250.00
8		1249250.00		1249250.00
9		1249250.00		1249250.00
10		1249250.00		1249250.00
TASA		8.00000		8.00000
ΣBeneficios		S/.11,243,250.00		S/.11,243,250.00
VP		S/.7,803,924.72		S/.7,803,924.72
VAN		S/.213,924.72		S/.533,675.28
TIR		8.67353%		6.43735%

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 26 Beneficios por excedentes de producción

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LOCALIDADES BENEFICIARIAS						
LOCALIDAD	CULTIVOS	HECTAREAS	Tn/ha	PRODUCCIÓN (tn/año)	COSTO/QUINTAL	BENEFICIOS (S/.)
El Mirador	Olluco	3.00	15.70	47.10	75.00	70650.00
	Papa	40.00	15.00	600.00	80.00	960000.00
El Romero	Maíz	11.00	10.50	115.50	60.00	138600.00
	Arvejas	5.00	4.00	20.00	200.00	80000.00
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR AÑO DE LAS LOCALIDADES DE ELROMERO -EL MIRADOR						1,249,250.00

FUENTE: Elaboración propia

Mediante la estimación de la viabilidad ambiental de las rutas propuestas se obtuvo que ambas presentan la misma peculiaridad ambiental por ende generaran similares impactos en la población y medio ambiente.

Tabla 27 parámetros de evaluación para la viabilidad ambiental de rutas propuestas

VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA N° 01	ALTERNATIVA DE RUTA N° 02
Hidrología superficial	Zona de clima lluvioso en época de invierno	Zona de clima lluvioso en época de invierno
Geomorfología y geología		
Flora	Existe	Existe
Fauna	Existe	Existe
Aspectos humanos (Viviendas)	Si	Si
Aspectos económicos	Incrementa la exportación de prod. Zona	Incrementa la exportación de prod. Zona
Aspectos socioculturales	Conecta 2 localidad con redes interdistritales	Conecta 2 localidad con redes interdistritales
Uso de suelo	Agrícola y ganadero	Agrícola y ganadero

FUENTE: Elaboración propia

4.2.2 Metodología de la selección de rutas

Para la elección de la alternativa más óptima se evalúa aspectos socioeconómicos y ambientales, llegándose a obtener a través de puntuación cuantitativa los siguientes resultados de cada una de las rutas en estudio. Se designo puntaje de 1 (mejor resultado) y (0 más costos)

Tabla 28 criterios empleados para elección de ruta

ESTUDIO DE RUTAS				
VARIABLES	ALTERNATIVA DE RUTA N° 01	PUNT	ALTERNATIVA DE RUTA N° 02	PUNT
VIABILIDAD TECNICA				
Kilometraje de trazo	6.325,24	1	6948	0
velocidad de diseño	30	1	30	1
pendiente máxima del terreno	30%	1	30%	0
radios de giro mínimos	25	1	25	1
tangentes mínimas	42	1	42	1
viviendas beneficiadas	24	1	15	0
N° de curvas Horizontales	40	1	42	0
obras de concreto	3	1	4	0
VIABILIDAD ECONOMICA				
costo total de alternativa	S/ 8,740,000.00	1	S/ 9,487,600.00	0
tasa de retorno	15.30%	1	13.60%	0
valor actual neto	S/ 4,407,296.00	1	S/ 3,659,696.00	0
VIABILIDAD AMBIENTAL				
Hidrología superficial	zona de clima lluvioso en época de invierno	1	zona de clima lluvioso en época de invierno	1
geomorfología y geología	suelos arcillosos	1	suelos arcillosos	1
flora	existe	1	existe	1
fauna	existe	1	existe	1
aspectos humanos (viviendas)	sí	1	sí	1
aséctos economicos	incrementa la exportacion de prod.zona	1	incrementa la exportacion de prod.zona	1
apectos socioculturales	conecta 2 localuda con redes interdistritales	1	conecta 2 localuda con redes interdistritales	1
uso de suelo	agrícola y ganadero	1	agrícola y ganadero	1
PUNTAJE DE ALTERANTIVAS	ALTERNATIVA DE RUTA N° 01	19	ALTERNATIVA DE RUTA N° 02	11

FUENTE: Elaboración propia

4.2.3 conclusiones

De acuerdo a la evaluación hecha tanto en aspecto técnico, social, económico y ambiental se elige la alternativa N° 01 la cual se hará la topografía y el diseño geométrico definitivo del proyecto.

4.3 Estudios topográficos

4.3.1 levantamiento topográfico

La topografía para el proyecto se desarrolló en coordenadas UTM, tomando la estación 1 en la comunidad el Mirador, donde inicia la progresiva 0+000 del proyecto.

Imagen 11 Levantamiento topográfico con estación total



Fuente: trabajo de campo

4.3.1 Procesamiento de los datos topográficos

En esta fase se realiza el desarrollo de exportación de datos de la estación total, para posteriormente se dé un formato ya sea en Excel o block de notas y como finalmente procesarlo y hacer el diseño respectivo en el software AutoCAD civil 3D.

4.4 Estudio de mecánica de suelos

4.4.1 Objetivo del estudio

El EMS realizado para el proyecto: Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador (Chota)-CP Romero, distrito de Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, 2021, se efectuó con el propósito de conocer las peculiaridades determinantes del suelo que faculten fijar los criterios necesarios para diseñar el proyecto.

4.4.2 Calicatas realizadas

Los EMS se efectuaron a través de muestras de calicatas hechas a cielo abierto, realizando para este caso 6 calicatas en el tramo longitudinal de la carretera con distancias aproximadas de 1 km y con una profundidad mínima de 1.5 m.

Tabla 29 cuadro de resumen de calicatas

CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-1	1+024	776874.6591	9269988.19	3732.284
C-2	2+064	777010.94	9270635.57	3664.239
C-3	3+042	777167.3	9271098.02	3580.965
C-4	4+147	777922.37	9271151.98	3475.729
C-5	5+107	778370.58	9270738.27	3394.006
C-6	6+142	779057.95	9270390.51	3331.793

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 30 cuadro de resultados del estudio de mecánica de suelos

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS						
CALICATA N°	PROFUNDIDAD (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD %	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %	ÍNDICE PLASTICO %
1	0-1.50	12.64	Arena limosa	28	22	6
2	0-1.50	13.5	arena limosa	28	22	6
3	0-1.50	13.3	arena limosa	33	26	7
4	0-1.50	12.8	arena limosa	34	26	8
5	0-1.50	11.74	limo organico de baja plasticidad	37	26	11
6	0-1.50	16.15	arcilla inorganica de baja plasticidad	39	23	16

FUENTE: Elaboración propia

4.5 Estudio de Canteras, fuentes de agua y botaderos

4.5.1 Estudio de canteras

En esta sección se detalla los ensayos extraídos de los expedientes técnicos antes mencionados

4.5.1.1 Resultado de ensayo cantera Pusoc

Anexo 15

4.5.1.2 Resultado de ensayo cantera las Huangas

Anexo 16

4.5.2 Estudio de botadero

Una vez terminado del diseño geométrico, presupuesto, se logró un volumen de material excedente a eliminar y con eso se consideró un botadero ubicado a 0.5 km del inicio del proyecto.

Tabla 31 descripción de botadero

BOTADERO: CP Mirador
UBICACIÓN
Se ubica a 3+0.90 km del punto inicial de la carretera en estudio, en el centro poblado el Mirador
DESCRIPCIÓN
El botadero seleccionado se encuentra a una distancia cercana del lugar de inicio del proyecto, el terreno seleccionado no es de uso agrícola ni ganadero y con características apropiadas para el depósito de materiales.
ACCESO
De fácil acceso por trocha carrozable afirmada y de corta distancia respecto del proyecto
CAPACIDAD
Cuenta con una extensión de 2.2 hectáreas aproximadamente

Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Estudio de fuentes de agua

Se ha identificado 2 manantiales de agua, ubicadas a 4.5 km del proyecto a ejecutar, la primera de ellos es la quebrada Quiliche y la fuente de la quebrada Tallamac.

Tabla 32 Descripción De la quebrada Tallamac

FUENTE DE AGUA: Qda Tallamac		
UBICACIÓN		
Se ubica a 2 km aproximadamente del punto de inicio de la carretera en mención.		
DESCRIPCIÓN		
Qda. Tallamac, de caudal alto en épocas de invierno y caudal medio en épocas de verano, vierte sus aguas al Rio LLaucano que conforman las aguas a la intercuenca Marañon IV.		
CAUDAL		
El caudal aproximado de maxima avenida de 2.5 m ³ /s, según fuente del Área Técnica municipal de la Municipalidad Distrital de Bambamarca		
ACCESO		
Para poder extraer agua de esta fuente, se puede realizar con la ayuda de una cisterna, ya que el cauce de la quebrada es de facil acceso		

Fuente: Elaboración propia

ENSAYOS DE FUENTES DE AGUA		
FUENTE DE AGUA: Qda Tallamac		
		
ENSAYO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	PH	7.08
SALES TOTALES	PPM	147.2
CLORUROS	PPM	70.92
SULFATOS	PPM	63.10

Fuente: Elaboración propia

El segundo manantial de agua es la quebrada Quilche ubicado a 2 km del punto final del proyecto.

Tabla 33 Descripción De la fuente quebrada Quilche

FUENTE DE AGUA: Qda QUILICHE		
UBICACIÓN		
Se ubica a 2.00 km del proyecto en estudio que pertenece al Centro Poblado El Romero		
DESCRIPCIÓN		
Qda. Quilche, de caudal alto en épocas de invierno y caudal medio en épocas de verano, vierte sus aguas al Rio LLaucano que conforman las aguas a la intercuenca		
CAUDAL		
El caudal aproximado de maxima avenida de 3.04 m ³ /s, según fuente del Área Técnica municipal de la Municipalidad Distrital de Bambamarca		
ACCESO		
Para poder extraer agua de esta fuente, se puede realizar con la ayuda de una cisterna, ya que el cauce de la quebrada es de facil acceso debido a que existe una via de acceso que conecta la El Romero con el Distrito de Bambamarca		

Fuente: Elaboración propia

Con el objeto de averiguar las particularidades físico químicas del agua de los manantiales descritas, se sometió a ensayos de laboratorio, donde no presentan propiedades que perjudiquen a los materiales a emplear durante la construcción

Tabla 34 Ensayos químicos de fuentes de agua

ENSAYOS DE FUENTES DE AGUA		
FUENTE DE AGUA: QUEBRADA LA LUCMA		
		
ENSAYO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	PH	7.16
SALES TOTALES	PPM	138.7
CLORUROS	PPM	64.57
SULFATOS	PPM	57.69

Fuente: Elaboración propia

4.7 Diseño Geométrico

4.7.1 Parámetros de diseño

Para el proyecto Diseño de la trocha carrozable para conectar CP Mirador (Chota)-CP Romero, distrito de Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca, 2021, se definieron parámetros geométricos de diseño de acuerdo al DG-2018.

4.7.2 Clasificación de la vía

Clasificación por demanda

De acuerdo al IMDA calculado se clasifica como una carretera de tercera clase, obteniendo un IMDA < 200 veh/día.

Tabla 35 clasificación de la carretera por demanda

IMDA ACTUAL Y PROYECTADO DE LA CARRETERA ROMERO-MIRADOR											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	51	51	51	51	52	52	52	52	53	55	55
AUTO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
STATION WAGON	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
PICK - UP	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
MINIBAN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
COMBI	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12
Camión 2E	14	14	14	14	15	15	15	15	15	16	16
Tráfico Generado	0	21	21	21	21	21	21	21	22	23	23
AUTO	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
STATION WAGON	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PICK - UP	0	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
MINIBAN	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COMBI	0	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Camión 2E	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
IMDA TOTAL	51	72	72	72	73	73	73	73	75	78	78

Fuente: Elaboración propia


Clasificación por orografía

Se considera un terreno accidentado (tipo 3) debido a las pendientes transversales varían del 51% al 100% y las pendientes longitudinales 6 %-8%.

4.7.3 Vehículo de diseño

De acuerdo análisis de tráfico realizado el vehículo de mayores dimensiones que transita es el camión C2 por lo tanto se diseña con este tipo de vehículo.

Imagen 12 dimensiones del vehículo de diseño tipo C2

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

Fuente: Reglamento Nacional de vehículos

4.7.4 Velocidad de diseño

De acuerdo a la clasificación de vía por demanda y orografía la velocidad de diseño es de 30 km/hr.

4.7.5 Diseño geométrico en planta

Curvas horizontales.

Para el diseño geométrico en planta, utilizaremos curvas horizontales entrelazadas a las tangentes, se deben cumplir restricciones máximas y mínimas para caracterizar estas. El radio de curvatura mínimo está en función al peralte y al coeficiente de fricción máximo para una velocidad de diseño dada. Sin embargo, las normas viales permiten el uso de un valor especial para un determinado radio, tomando como base las dimensiones del radio de giro del vehículo de diseño.

Peralte de la carretera

Se refiere a la altura de la fracción exterior de la curva con respecto a la parte interior de esta misma tiene como objeto contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga. Lo valores dependerán de la velocidad de diseño, sus valores varían desde 2.5 como mínimo hasta 12 %.

4.7.5.1 longitudes de tramos en tangente

Según la normativa vigente los tramos en tangente sean en “S” u “O” están en correlación a la velocidad de diseño los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 36 Longitudes de tramos en tangente

Tabla 302.01
Longitudes de tramos en tangente

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

Fuente DG-2018

Tabla 37 verificación de Longitudes de tramos en tangente

VERIFICACIÓN DE TANGENTES MINIMAS Y MAXIMAS SEGÚN DG - 2018						
Velocidad de diseño	Dirección de curva	Longitud	Lmin.s	Lmin.o	Lmax	Verificación
30	I	90.31	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	90.07	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	77.38	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	47.92	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	120.03	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	105.45	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	89.54	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	114.11	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	105.68	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	46.02	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	99.29	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	111.25	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	124.29	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	44.52	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	46.56	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	217.73	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	109.13	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	233.35	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	106.32	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	62.68	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	142.51	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	99.29	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	168.19	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	82.56	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	95.87	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	121.66	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	99.83	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	207.71	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	134.00	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	175.97	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	87.79	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	129.72	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	181.65	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	98.81	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	215.12	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	119.02	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	462.06	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	D	148.41	41.7	83.4	501	CUMPLE
30	I	106.38	41.7	83.4	501	CUMPLE

Fuente: elaboración propia

4.7.5.2 Elementos de curvas Horizontales

Son aquellas que entrelazan a dos tangentes, en la siguiente tabla se detallan los elementos de curvas horizontales

Tabla 38 tabla de parámetros en curvas circulares verticales

TABLA DE PARAMETROS DE CURVAS HORIZONTALES - CIRCULARES										
CURVA	P.C	P.I	P.T	R	$\Delta/2$	L (m)	Lc (m)	T (m)	E (m)	M (m)
1	0+090.31	0+102.25	0+112.58	25.00	25.51	22.26	21.54	11.93	2.70	2.44
2	0+232.61	0+239.26	0+245.90	130.00	2.93	13.28	13.28	6.65	0.17	0.17
3	0+335.96	0+348.13	0+360.19	100.00	6.94	24.23	24.17	12.17	0.74	0.73
4	0+465.64	0+479.45	0+493.18	150.00	5.26	27.54	27.50	13.81	0.63	0.63
5	0+582.72	0+610.54	0+636.99	100.00	15.55	54.27	53.61	27.82	3.80	3.66
6	0+751.10	0+803.93	0+844.48	80.00	33.44	93.38	88.17	52.83	15.87	13.24
7	0+950.16	0+971.57	0+991.29	60.00	19.64	41.13	40.33	21.41	3.71	3.49
8	1+453.34	1+534.13	1+555.00	50.00	58.25	101.66	85.03	80.79	45.01	23.69
9	1+730.97	1+745.49	1+759.06	45.00	17.88	28.09	27.63	14.52	2.28	2.17
10	1+846.85	1+860.44	1+872.37	30.00	24.37	25.52	24.76	13.59	2.93	2.67
11	1+918.39	1+930.30	1+941.07	30.00	21.65	22.68	22.14	11.91	2.28	2.12
12	2+070.79	2+098.92	2+125.64	100.00	15.71	54.85	54.17	28.14	3.88	3.74
13	2+307.29	2+395.87	2+372.08	25.00	74.24	64.79	48.12	88.58	67.04	18.21
14	2+471.37	2+533.39	2+530.75	25.00	68.05	59.38	46.37	62.02	41.87	15.65
15	2+642.00	2+644.68	2+647.35	35.00	4.38	5.35	5.35	2.68	0.10	0.10
16	2+771.64	2+789.71	2+802.93	25.00	35.86	31.29	29.29	18.07	5.85	4.74
17	2+951.34	2+962.56	2+973.06	35.00	17.77	21.72	21.37	11.22	1.75	1.67
18	3+019.62	3+027.44	3+034.92	30.00	14.61	15.30	15.13	7.82	1.00	0.97
19	3+079.43	3+096.63	3+109.56	25.00	34.52	30.12	28.33	17.19	5.34	4.40
20	3+205.43	3+214.91	3+223.79	30.00	17.53	18.36	18.07	9.48	1.46	1.39
21	3+345.45	3+364.14	3+378.88	30.00	31.92	33.43	31.73	18.69	5.35	4.54
22	3+477.69	3+497.55	3+516.90	100.00	11.23	39.21	38.96	19.86	1.95	1.92
23	3+734.63	3+756.74	3+778.15	100.00	12.47	43.52	43.18	22.11	2.42	2.36
24	3+887.28	4+008.63	3+955.66	25.00	78.36	68.38	48.97	121.35	98.90	19.96
25	4+033.04	4+076.32	4+085.39	25.00	59.98	52.34	43.29	43.27	24.97	12.49
26	4+300.51	4+310.74	4+320.90	100.00	5.84	20.38	20.35	10.23	0.52	0.52
27	4+463.40	4+484.42	4+498.36	25.00	40.05	34.95	32.18	21.02	7.66	5.86

Fuente: elaboración propia

4.7.5.3 Despejes laterales

Es aquella zona libre de obstáculos lo cual es necesaria para conseguir una visibilidad adecuada con respecto a los vehículos que transitaran en sentido contrario.

Tabla 39 verificación de despejes laterales según DG-2018

DESPEJES LATERALES											
CURVA	RADIO INICIAL (m)	DIST. VISIBILIDAD DE PARADA		LONG CURVA	CASO	DESPEJE LATERAL (m)	SOBREANCHOS	ANCHO DE BERMAS	ANCHO DE CUENTA	ANCHO TOTAL	VERIFICACION
		Da	Dp								
1	25.00	200	30	22.260	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
2	130.00	200	30	13.280	CASO 2	0.864	0.787	0.500	0.7	1.987	CUMPLE
3	100.00	200	30	24.230	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
4	150.00	200	30	27.540	CASO 2	0.749	0.699	0.500	0.7	1.899	CUMPLE
5	100.00	200	30	54.270	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
6	80.00	200	30	93.380	CASO 2	1.402	1.188	0.500	0.7	2.388	CUMPLE
7	60.00	200	30	41.130	CASO 2	1.865	1.527	0.500	0.7	2.727	CUMPLE
8	50.00	200	30	101.660	CASO 2	2.233	1.795	0.500	0.7	2.995	CUMPLE
9	45.00	200	30	28.090	CASO 2	2.477	1.973	0.500	0.7	3.173	CUMPLE
10	30.00	200	30	25.520	CASO 2	3.673	2.861	0.500	0.7	4.061	CUMPLE
11	30.00	200	30	22.680	CASO 2	3.673	2.861	0.500	0.7	4.061	CUMPLE
12	100.00	200	30	54.850	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
13	25.00	200	30	64.790	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
14	25.00	200	30	59.380	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
15	35.00	200	30	5.350	CASO 2	3.165	2.480	0.500	0.7	3.680	CUMPLE
16	25.00	200	30	31.290	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
17	35.00	200	30	21.720	CASO 2	3.165	2.480	0.500	0.7	3.680	CUMPLE
18	30.00	200	30	15.300	CASO 2	3.673	2.861	0.500	0.7	4.061	CUMPLE
19	25.00	200	30	30.120	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
20	30.00	200	30	18.360	CASO 2	3.673	2.861	0.500	0.7	4.061	CUMPLE
21	30.00	200	30	33.430	CASO 2	3.673	2.861	0.500	0.7	4.061	CUMPLE
22	100.00	200	30	39.210	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
23	100.00	200	30	43.520	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
24	25.00	200	30	68.380	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
25	25.00	200	30	52.340	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
26	100.00	200	30	20.380	CASO 2	1.123	0.982	0.500	0.7	2.182	CUMPLE
27	25.00	200	30	34.950	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
28	35.00	200	30	13.510	CASO 2	3.165	2.480	0.500	0.7	3.680	CUMPLE
29	60.00	200	30	21.670	CASO 2	1.865	1.527	0.500	0.7	2.727	CUMPLE
30	35.00	200	30	83.740	CASO 2	3.165	2.480	0.500	0.7	3.680	CUMPLE
31	45.00	200	30	53.040	CASO 2	2.477	1.973	0.500	0.7	3.173	CUMPLE
32	50.00	200	30	39.180	CASO 2	2.233	1.795	0.500	0.7	2.995	CUMPLE
33	25.00	200	30	41.190	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
34	150.00	200	30	93.180	CASO 2	0.749	0.699	0.500	0.7	1.899	CUMPLE
35	25.00	200	30	38.810	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
36	150.00	200	30	32.200	CASO 2	0.749	0.699	0.500	0.7	1.899	CUMPLE
37	25.00	200	30	21.080	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE
38	25.00	200	30	34.580	CASO 2	4.367	3.401	0.500	0.7	4.601	CUMPLE

Fuente: elaboración propia

4.7.6 diseño geométrico en perfil

Se siguió las pautas y recomendaciones necesarias de acuerdo a la normatividad vigente.

4.7.6.1 Pendientes mínimas y máximas

De acuerdo al DG-2018 para una velocidad de diseño y una orografía de tipo accidentada, corresponde emplear una pendiente máxima del 10 % y una mínima de 0.55 %.

Tabla 40 verificación de pendientes longitudinales

PENDIENTES LONGITUDINALES				
Nº PIV	S	Smax	Smin	VERIFICACIÓN
PI: 1	4.10%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 2	2.52%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 3	1.76%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 4	1.72%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 5	1.14%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 6	7.48%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 7	9.93%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 8	8.93%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 9	8.36%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 10	0.64%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 11	4.62%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 12	8.94%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 13	9.81%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 14	6.41%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 15	9.25%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 16	9.59%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 17	8.40%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 18	9.91%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 19	9.51%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 20	9.46%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 21	8.19%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 22	8.61%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 23	6.19%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 24	2.10%	10.00%	0.50%	CUMPLE
PI: 25	9.58%	10.00%	0.50%	CUMPLE

Fuente: elaboración propia

4.7.6.2 Curvas verticales

Estas curvas se utilizan para unir longitudes consecutivas de rasante, cuando el valor algebraico de sus pendientes es superior a dos por ciento para carreteras no afirmadas y uno por ciento para carreteras afirmadas.

Imagen 13 tipos de curvas verticales cóncavas y convexas

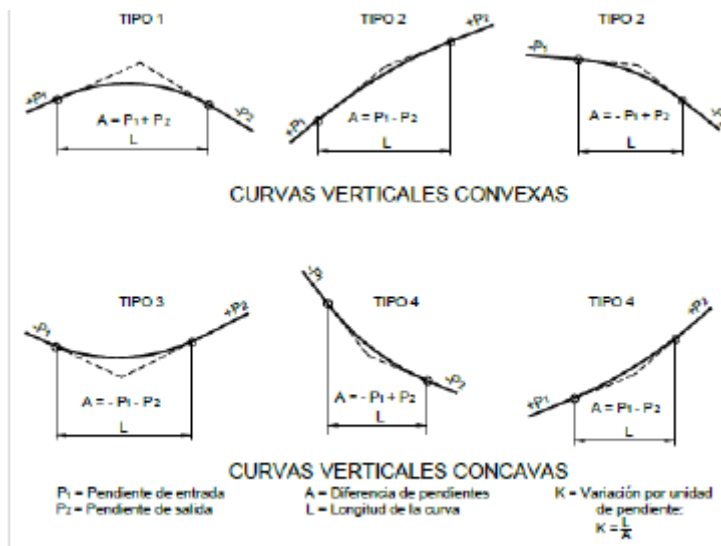


Tabla 41 verificación longitud mínima de curvas verticales

LONGITUD MINIMA DE CURVAS VERTICALES							
N° CURVA	LONG. CURVA	Velocidad	TIPO CURVA	A ($\Delta\%$)	.min. CONCAVA	.min. CONVEXA	VERIFICACIÓN
PIV: 1	100.00	30	Concava	1.58%	35	35	CUMPLE
PIV: 2	100.00	30	Convexa	0.76%	35	35	CUMPLE
PIV: 3	35.00	30	Convexa	0.04%	35	35	CUMPLE
PIV: 4	75.00	30	Convexa	0.58%	35	35	CUMPLE
PIV: 5	150.00	30	Concava	6.34%	35	35	CUMPLE
PIV: 6	100.00	30	Concava	2.45%	35	35	CUMPLE
PIV: 7	50.00	30	Convexa	1.00%	35	35	CUMPLE
PIV: 8	35.00	30	Concava	0.57%	35	35	CUMPLE
PIV: 9	60.00	30	Convexa	7.72%	35	35	CUMPLE
PIV: 10	100.00	30	Concava	3.98%	35	35	CUMPLE
PIV: 11	75.00	30	Concava	4.32%	35	35	CUMPLE
PIV: 12	100.00	30	Convexa	0.87%	35	35	CUMPLE
PIV: 13	100.00	30	Convexa	3.40%	35	35	CUMPLE
PIV: 14	50.00	30	Convexa	2.84%	35	35	CUMPLE
PIV: 15	35.00	30	Convexa	0.34%	35	35	CUMPLE
PIV: 16	75.00	30	Concava	1.19%	35	35	CUMPLE
PIV: 17	75.00	30	Convexa	1.51%	35	35	CUMPLE
PIV: 18	35.00	30	Convexa	0.40%	35	35	CUMPLE
PIV: 19	35.00	30	Convexa	0.05%	35	35	CUMPLE
PIV: 20	35.00	30	Convexa	1.27%	35	35	CUMPLE
PIV: 21	35.00	30	Convexa	0.42%	35	35	CUMPLE
PIV: 22	100.00	30	Convexa	2.42%	35	35	CUMPLE
PIV: 23	100.00	30	Convexa	4.09%	35	35	CUMPLE
PIV: 24	150.00	30	Convexa	7.48%	35	35	CUMPLE

Fuente elaboración propio

4.7.6.2 Curvas de vuelta

Son curvas que se proyectan en una ladera, particularmente en terrenos accidentados, con la finalidad de alcanzar una cota mayor, pero sin alcanzar pendientes máximas, también se puede llamar curvas de vuelta cuando la proyección de tangentes se intercepta hacia a dentro de la curva.

Tabla 42 verificación de curvas de vuelta según DG-2018

VERIFICACION DE RADIO INTERIOR MINIMO PARA CURVAS DE VUELTA					
N° CURVA	RADIO - EJE	RADIO INTER.	RADIO EXTER	RI.Minimo	VERIFICACION
PI: 13	25.00	18.10	28.50	8.00	CUMPLE
PI: 14	25.00	18.10	28.50	8.00	CUMPLE
PI: 24	25.00	18.10	28.50	8.00	CUMPLE
PI: 30	35.00	29.10	38.50	8.00	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

4.7.7 Sección transversal

Para el diseño transversal de la carretera en análisis se tomó las pautas y consideraciones en base al manual de carreteras del MTC.

Tabla 43 verificación longitud mínima de curvas verticales

CUADRO RESUMEN DE SECCIÓN TRANSVERSAL		
ANCHO DE CALZADA	Carretera tercera clase(T4)	6
ANCHO DE BERMA	Carretera tercera clase(T4)	0.5 m
INCLINACIÓN DE BERMA	Grava o afirmado	4%
BOMBEO DE CALZADA	afirmado	3.00%

Fuente: Elaboración propia

4.8 Estudio Hidrológico

4.8.1 Precipitaciones

Para cálculo de precipitaciones máximas se realizó con la estación Bambamarca descargada desde la página del SEHNAMI.

Tabla 44 precipitaciones máximas en 24 horas de la estación Bambamarca

Parámetro Meteorológico: Precipitación Máxima en 24 Horas (mm).										
Periodo: 2,011 - 2,020										
Mes/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	13.00	20.80	16.30	12.40	20.60	34.70	18.20	19.20	9.90	13.60
Febrero	39.20	24.40	28.30	20.20	19.70	10.20	16.70	25.00	19.40	3.10
Marzo	30.60	11.60	27.20	31.40	33.50	13.30	26.50	7.30	33.80	13.40
Abril	16.30	15.20	32.30	17.30	17.50	32.80	18.30	20.70	16.50	18.30
Mayo	8.70	7.40	13.10	17.10	11.60	3.60	15.30	19.00	17.70	15.20
Junio	4.00	1.50	1.60	0.80	16.00	8.90	7.50	6.60	4.60	4.30
Julio	5.80	0.00	7.70	13.80	6.30	3.00	0.00	3.20	5.80	38.70
Agosto	1.70	1.70	15.60	3.70	3.90	5.00	6.50	0.90	0.40	5.80
Septiembre	23.90	9.80	9.00	9.20	0.80	14.70	26.00	2.20	3.80	63.20
Octubre	28.80	26.20	19.20	14.60	32.10	16.50	56.50	20.90	23.40	11.80
Noviembre	19.30	31.50	5.00	29.80	14.70	14.20	21.90	22.40	19.80	17.80
Diciembre	21.40	23.80	14.80	13.90	5.40	21.70	8.50	6.50	17.60	33.90

Fuente: Elaboración propia

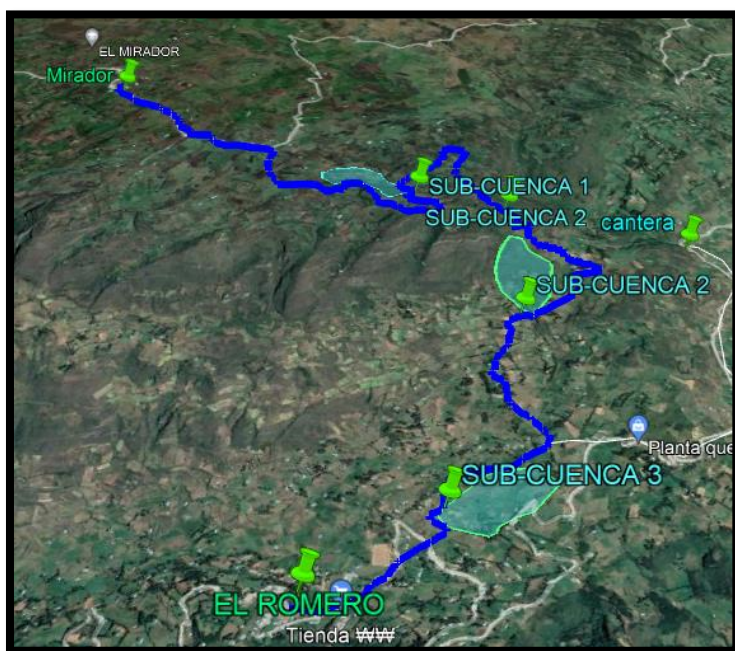
4.8.2 Identificación de subcuencas

Para el proyecto se reconocieron 3 subcuencas dentro del espacio de influencia del proyecto

4.8.2.1 Características de las subcuencas

Se determino perímetro área, cotas máximas y mínimas, pendientes normales y promedias del cauce.

Imagen 14 delimitación de subcuencas



fuelle Google Earth

Tabla 45 Caracterización de las microcuencas.

RESUMEN DE CARÁCTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS										
N°	NOMBRE DE MICROCUENCA	PARAMETROS GEOMORFOLÓGICOS								
		AREA (Km ²)	PERIMETRO (Km)	ALTITUD MEDIA (m)	PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE DE LA CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACION			
					%	%	KIRPICH (min)	GIANDOT TI (hr)	TEMEZ (hr)	PROMEDIO (min)
1	MICROCUENCA 01	0.049	1.10	3.644.50	13.09	11.50%	4.856	0.357	0.266	14.08
2	MICROCUENCA 02	0.067	1.06	3.325.00	44.98	8.37%	2.726	0.212	0.194	9.04
3	MICROCUENCA 03	0.116	1.12	3.000.50	14.11	5.39%	4.552	0.446	0.253	15.50

fuelle: Elaboración propia

4.8.2.2 Determinación de caudales

Para el cálculo de descarga de diseño se aplicó el método racional.

Coefficiente de escorrentía

Se fijó de acuerdo a las particularidades hidrológicas y geomorfológicas de las quebradas, siguiendo las pautas y recomendaciones del manual de hidrología, hidráulica y drenaje.

Tabla 46 coeficientes de escorrentía para el método racional

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

Desarrollando la fórmula del método racional descrita anteriormente se calculó el gasto de diseño que se muestran a continuación.

Tabla 47 cálculo de caudal máximo proyectado (método racional)

e. RESUMEN DE CAUDALES Y ESTRUCTURAS								
Microcuenca	Progresiva	Tramo	Área (Km ²)	Tc (min) Utilizado	I (mm/h)	Coefficiente de	Caudal Calculado	Estructura
Microcuenca 01	0+063	I	0.049	5	290.69	0.49	1.95	Alcantarilla a Construir Ø48"
Microcuenca 02	0+307	I	0.067	10	157.70	0.49	1.45	Alcantarilla a Construir Ø 48"
Microcuenca 03	1+627	I	0.116	15	104.99	0.49	1.67	Alcantarilla a Construir Ø 48"
		I	0.015	5	290.69	0.49	0.0146	Alc.Aliv a Construir Ø 36"
CUNETAS		TODOS	0.0075	15	98.94	0.42	0.0873	Cuneta Crítica
Con estos datos de caudal se procederá al diseño respectivo.								

fuentes: Elaboración propia

4.8.2.3 Diseño hidráulico de alcantarillas

A lo largo del tramo de la vía. Se diseñaron 3 alcantarillas de pase de 48" de diámetro y 20 alcantarillas de aliviadero de 36" diámetro, el material de dichas alcantarillas es de acero corrugado TMC, se optó por este tipo debido que estas están diseñadas para soportar grandes rellenos y son utilizadas en obras de infraestructura vial para evacuar aguas superficiales.

Para calcular la descarga máxima se realizó a través de la fórmula de Manning estableciendo lo siguiente:

$$Q_d > Q_m$$

Donde:

Q_m = Descarga máxima proyectada en m³/seg. (Método Racional)

Q_d = Descarga de diseño de la obra en m³/seg.

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

Donde:

Q = Cantidad de descarga, en m³/s. |

A = Área de la sección transversal del cauce, en m².

R = Radio hidráulico, en m = (A/P)

P = Perímetro mojado, en m.

S = Pendiente longitudinal de la cuneta, en m/m

n = Coeficiente de Rugosidad.

Tabla 48 Diseño hidráulico de alcantarillas de pase y alivio

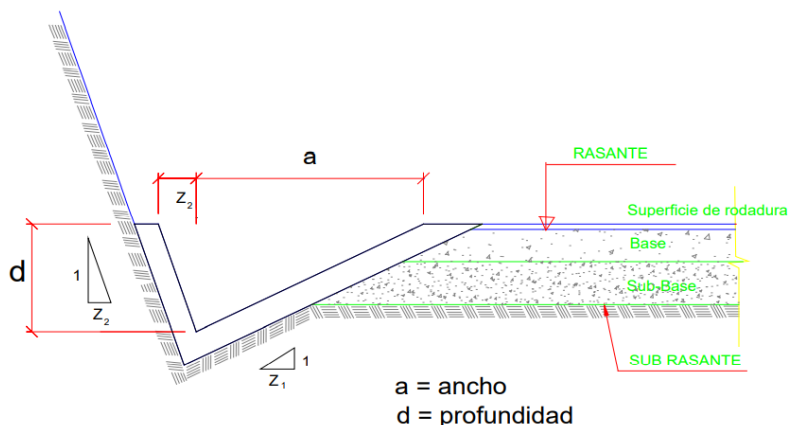
DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS CIRCULARES TRAMO EL ROMERO-EL MIRADOR																	
PROG.	ESTRUCTURA	Q (M3/S) DISEÑO	DIAMETRO (D)	COEF. RUGOS. (n)	PEND (S)	TIRANTE (Y)	PERIMETRO MOJADO (P)	AREA HIDRAULICA (A)	RADIO HIDRAULICO (R=A/P)	ESPEJO DE AGUA (T)	Q (M3/S) TRANSPORT. $Q = A \times V$	VEL. (V=Q/A)	N. FROUDE $F = \frac{V \sqrt{D}}{\sqrt{g \cdot D}}$	ENERGIA ESPECIFICA $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	Qtransp > Q Diseño	DIAMETRO COMERCIAL (Ø)	BORDE LIBRE (BL - Ø - Y)
0+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
0+750	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+1000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
1+757	ALC. PASE	1.950 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
2+000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
2+750	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
3+750	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
4+000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
4+203	ALC. PASE	1.450 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.38 m
4+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
4+750	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+500	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
5+571	ALC. PASE	1.670 m³/s	1.20 m	0.024	0.02	0.840 m	2.379 m	0.846 m²	0.355 m	1.100 m	2.500 m³/s	2.96 m/s	1.077	1.29 m.kg/kg	OK	48.00 "	0.15 m
6+000	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m
6+250	ALC. ALIVIO	0.015 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.630 m	1.784 m	0.476 m²	0.267 m	0.825 m	1.161 m³/s	2.44 m/s	1.026	0.93 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.28 m

fuelle: Elaboración propia

4.8.2.3 Diseño hidráulico de cunetas

Son aquellas zanjas longitudinales de tipo trapezoidal ,triangular, o rectangular que se encargan de captar, canalizar y evacuar los flujos de aguas superficiales, siendo la de mayor preferencia la sección triangular el cual el ancho es medido desde el borde de la rasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior, mientras que la profundidad es medida verticalmente desde el nivel de borde de la rasante al fondo de la cuneta, para el proyecto se consideró cunetas en ambos sentidos para algunos tramos y a un solo sentido en otros tramos debido a la topografía que presenta el terreno.

Imagen 15 sección típica de una cuneta triangular según manual de hidrología y drenaje



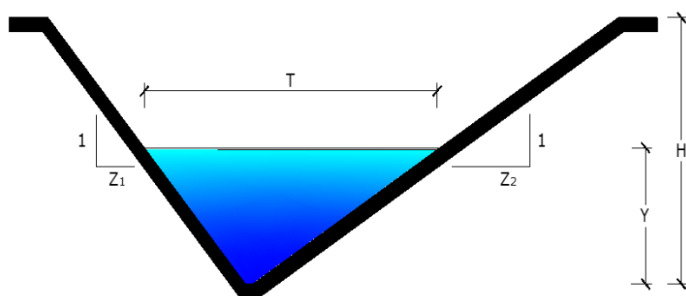
fuelle: Manual de hidrología y drenaje

Tabla 49 Diseño hidráulico de cunetas

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETAS TRIANGULARES TRAMO EL ROMERO-CP EL MIRADOR																		
TRAMO	CAUDAL $Q = \frac{A \times V \times S^2}{n}$	Z ₁	Z ₂	COEF. RUGOS. (n)	PENDIENTE (S)	TIRANTE (Y)	PERIMETRO MOJADO (P)	AREA HIDRAULICA (A)	RADIO HIDRAULICO (R=A/P)	ESPEJO DE AGUA (T)	VELOCIDAD (V=Q/A)	N. FROUDE $F = \frac{V \sqrt{T}}{\sqrt{gA}}$	ENERGIA ESPECIFICA $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	ALTURA TOTAL (H)	BORDE LIBRE (BL = H - Y)	PROFUNDIDAD MANUAL HIDROLOGIA Y DRENAJE	ANCHO MANUAL HIDROLOGIA Y DRENAJE	OBSERVACION
0+000-6+325	0.0930 m ³ /s	1.00	1.00	0.017	0.0125	0.190	0.537 m	0.036 m ²	0.067 m	0.300 m	2.58 m/s	2.669	0.53 m.kg/kg	0.30 m	0.11 m	0.30 m	0.75 m	CUN. TRIANG. DE Z1=1, Z2=1, H=0.3m

fuelle: Elaboración propia

Imagen 16 sección típica de cuneta triangular



fuelle: Elaboración propia

4.9 Diseño de la superficie de rodadura

Para carreteras no pavimentadas y de bajo volumen de tránsito el número de repeticiones de Ejes Equivalentes de hasta 300,000 EE.

4.9.1 Cálculo de ejes equivalentes

Para determinar de ejes equivalentes se hizo teniendo en cuenta los factores de corrección y de porcentajes de tráfico.

Tabla 50 *cálculo de ejes equivalentes*

DETERMINACIÓN DE EJES EQUIVALENTES						
TIPO DE VEHICULO	N° VEH/DIA	N° VEH/AÑO	F.C	ESAL EN EL CARRIL DE DISEÑO	FACTOR DE CRECIMIENTO	ESAL diseño
AUTOS Y COMBIS	18	6570	1.117	7338.69	11.84	86893.06
CAMION C2	7	2555	1.161	2966.355	11.84	35122.84
TOTAL	25.00	9125.00		10305.05		122,015.90

fuelle: Elaboración propia

4.9.2 Espesor del afirmado

Para realizar el cálculo de los espesores de afirmado se adoptó la siguiente ecuación del método NAASRA, (National Association of Australian State Road Authorities, hoy AUSTROADS) que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE:

$$e = (219 - 211x (\log_{10} CBR) + 58x (\log_{10} CBR)^2) \log_{10} x (N_{rep}/120)$$

Donde:

e = espesor de la capa de afirmado en mm

CBR = valor del CBR de la sub rasante.

N_{rep} = número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

Tabla 51 Espesor de afirmado calculado

APLICANDO LA FORMULA DE NAASRA		
espesor afirmado		258.03 mm
Datos		25.803 cm
CBR al 95% mas des	6.5	
N° REPETICIONES	122,015.90	
Asumimos 26 cm de espesor de afirmado		

Fuente: Elaboración propia

4.10 Diseño de obras de concreto

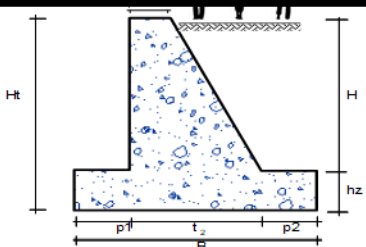
4.10.1 Muros de gravedad

Este tipo de muros resisten al empuje de la tierra por su propio peso, se construyó de concreto debido que estos materiales resisten a esfuerzos de compresión y cortante.

Diseño de muro por gravedad de concreto ciclópeo

PROYECTO:	DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021				
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE MURO POR GRAVEDAD TIPO II				
I. DATOS					
1. Suelo de relleno :					
Angulo del terreno con la horizontal				$\beta =$	0°
Angulo de fricción int. del material sostenido				$\phi_s =$	33°
Peso Volumétrico del relleno				$\gamma_s =$	1.64 Tn/m ³
S/C sobre el relleno (Sobrecarga Vehicular)				$S/C =$	0.25 Tn/m ²
2. Suelo de fundación:					
Capacidad portante del terreno				$\sigma_t =$	9.32 Tn/m ²
Angulo de fricción interna				$\phi_s =$	33.08 °
Peso Volumetrico del suelo de fundación				$\gamma_s =$	1.64 Tn/m ³
Factor de fricción entre muro y suelo				$f =$	0.32
4. Materiales :					
Peso unitario del C° ciclópeo				$\gamma_{C^{\circ}} =$	2.20 Tn/m ³
4. GEOMETRIA :					
Corona de muro				$c =$	0.30 m
Altura de pantalla de topografía				$H_p =$	3.00 m
Altura Total del muro				$H_t =$	3.50 m

1. Dimensionamiento



Ancho superior de pantalla: " t₁ "
 $t_1 = 0.08h$, $t_1 \geq 0.30 \text{ m}$
 $t_1 = 0.28$
 Adoptar $t_1 = 0.30 \text{ m}$

Altura de la zapata: " hz "
 $hz = H/8$ a $H/6$
 $hz = 0.44$ a 0.58
 Adoptar $hz = 0.50 \text{ m}$

Dimensión del pie del muro: " p₁ "
 $p_1 = hz / 2$ a hz
 $p_1 = 0.25$ a 0.50
 Adoptar $p_1 = 0.30 \text{ m}$

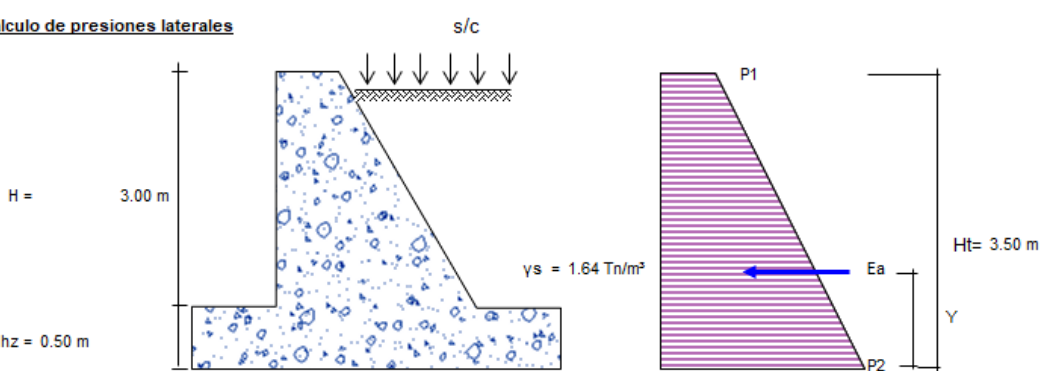
Dimensión del talón del muro: " p₂ "
 $p_2 = hz / 2$ a hz
 $p_2 = 0.25$ a 0.50
 Adoptar $p_2 = 0.30 \text{ m}$

Ancho de la zapata: " B "
 $B = 0.5 Ht$ a $0.7 Ht$
 $B = 2.00 \text{ m}$ a 2.80 m
 Adoptar $B = 2.20 \text{ m}$

Ancho inferior de la pantalla: " t₂ "
 $t_2 = B - p_1 - p_2$
 $t_2 = 2.20 - 0.30 - 0.30$
 $t_2 = 1.60 \text{ m}$

III CALCULO DE FUERZAS Y PRESIONES

Cálculo de presiones laterales



$H = 3.00 \text{ m}$
 $hz = 0.50 \text{ m}$
 $\gamma_s = 1.64 \text{ Tn/m}^2$
 $Ht = 3.50 \text{ m}$
 Ea
 Y

Coefficiente de empuje activo (Ka): Suelo de relleno

Si talud de terreno $\beta=0$ $\longrightarrow Ka = \frac{1 - \text{sen}(\phi)}{1 + \text{sen}(\phi)} = 0.295$

Altura equivalente a la sobrecarga de vehículo $h' = \frac{s/c}{w} = 0.15 \text{ m}$

Coefficiente de empuje activo (Ka): Suelo de fundación

$Ka = \frac{1 - \text{sen}(\phi)}{1 + \text{sen}(\phi)} = 0.294$

Calculo del empuje activo (Ea):

$p = \gamma_s \cdot h \cdot Ka$

Calculo de Empuje Activo suelo de fundación

$p1 = 0.24 \text{ Tn/m}^2$

Calculo de Empuje Activo suelo de relleno

$p2 = 1.53 \text{ Tn/m}^2$

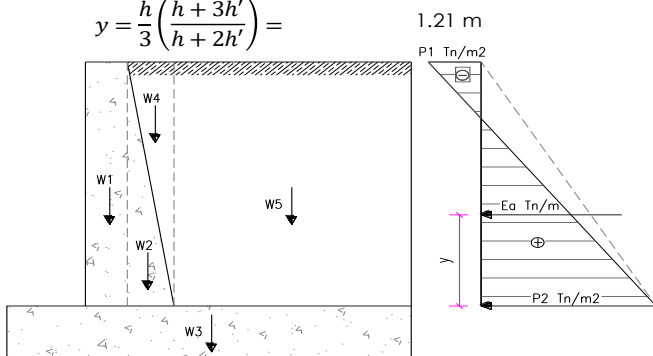
$Ea = (p1+p2) \cdot H/2$
 $Ea = 3.09 \text{ Tn}$

Luego como $\beta=0$ se tiene:

$Ev = Ea \cdot \text{Sen}\beta = 0.00 \text{ Tn}$
 $Eh = Ea \cdot \text{Cos}\beta = 3.09 \text{ Tn}$

Punto de aplicación del empuje

$y = \frac{h}{3} \left(\frac{h + 3h'}{h + 2h'} \right) =$



* No se ha considerado los efectos del empuje pasivo del suelo.

Momento por volteo Mv

$Mv = Ea * y = 3.75 \text{ Tn-m}$

IV VERIFICACION DE ESTABILIDAD DEL MURO

Wi	Pesos (Tn)	x (m)	W . X (Tn-m)
W1	2.42	1.10	2.66
W2	1.98	0.45	0.89
W3	4.29	1.03	4.43
W4	3.20	1.47	4.69
W5	1.48	2.05	3.03
W6	0.40	2.05	0.82
Σ	13.76		16.52

Factor de seguridad al volteo

$$FS_v = \frac{\sum M_i}{M_v}$$

Coeficiente de Volteo

FSv = 4.40 ≥ 2 (Garantiza estabilidad al volteo)

Factor de seguridad al deslizamiento:

$$FS_D = \frac{f * \sum W_i}{Eh}$$

Coeficiente de deslizamiento

FSD= 1.71 ≥ 1.5 (Garantiza estabilidad al deslizamiento)

VI DISTANCIA DE LA RESULTANTE A LA PUNTA

$$d = \frac{M_i - M_v}{W_i}$$

0.93

$$\frac{B}{3} < d < \frac{2B}{3}$$

0.733 1.467

OK (cae en el tercio medio)
OK (cae en el tercio medio)

VI PRESION DEL SUELO BAJO EL TALON Y LA PUNTA

$q = \frac{W_i}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B}\right)$

$e = \frac{B}{2} - d$ 0.17

q1= -9.19 T/m²

q2= -3.32 T/m²

Podemos concluir que ninguno de estos esfuerzos superan la capacidad de carga admisible del terreno.

4.11 Diseño de señalización

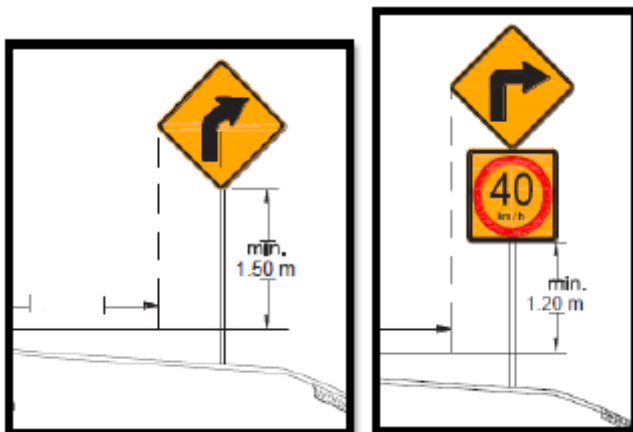
Estos aparatos de señalización tendrán una ubicación estratégica donde permita al conductor tener tiempo de recepción y reacción, la ubicación lateral apropiada siempre al lado derecho siendo como mínimo 0.60 m del borde de la calzada y una altura de 1.5 metros.

Tabla 52 número de señales informativas preventivas e Hitos

NUMERO DE SEÑALES INFORMATIVAS	7
NUMERO DE SEÑALES PREVENTIVAS	60
NUMERO DE HITOS KILOMÉTRCOS	8

FIGURA N° 14 señalización vertical -ubicación lateral

Imagen 17 señalización vertical-ubicación lateral



FUENTE: MTC

Imagen 18 señales reguladoras y de información

SEÑALES REGULADORAS	(R-30) SEÑAL DE VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA	 	<p>Esta señal establece la velocidad máxima de operación en kilómetros por hora (km/h) a la que puede circular un vehículo en determinado carril, tramo o sector de una vía.</p> <p>Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10 km/h.</p> <p>En el caso de señales dinámicas de mensaje variable, serán de fondo de color negro, con orla roja y la numeración de la velocidad de color blanco, tal como se indica en el ejemplo de la Figura 2.58.</p> <p>La reducción de la velocidad debe ser gradual, tal como se muestra en la Tabla 2.8, la cual además indica las distancias mínimas para cada cambio de velocidad de operación.</p>
	(R-16) SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	<p>SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR (R-16)</p> 	<p>Esta señal prohíbe al conductor efectuar la maniobra de adelantar a otro vehículo u otros que le antecedan traspasando el eje de la calzada.</p> <p>En vías pavimentadas se debe complementar con una línea amarilla doble continua al borde izquierdo del carril en donde se prohíbe la maniobra.</p> <p>Siempre se debe colocar esta señal junto con la señal P-60, SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR.</p>
SEÑALES DE INFORMACIÓN	SEÑALES DE LOCALIZACIÓN	 	
	POSTES KILOMÉTRICOS	  	<p>Los postes kilométricos tienen por finalidad indicar la distancia con respecto al punto de origen de la vía (km 0+000), de acuerdo a lo establecido en el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), vigente.</p>

FUENTE: MTC

4.12 Evaluación de Impacto ambiental

4.12.1 Línea base ambiental

4.12.1.1 Área de influencia del proyecto

Para determinar el espacio de influencia del proyecto conlleva definir aquellos sitios donde resulten ser más susceptibles de recibir impactos de gran magnitud del proyecto.

4.12.1.2 Área de influencia Directa

Abarca las siguientes zonas: centro poblado el Romero Pusoc- Mirador debido a que estas comunidades participan de forma directa en el proyecto durante su ejecución es decir incluye áreas de acumulación de material excedente, patio de máquinas etc.

Imagen 19 Áreas de influencia directa del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.12.1.3 Área de influencia Indirecta

Es el lugar o área donde se va a sufrir impactos de menor intensidad, en cuanto a lo positivo o negativo.

4.12.2 Línea base Física

4.12.2.1 Clima

Bambamarca y Chota presentan climas similares por lo que presenta veranos secos inviernos muy fríos, la temperatura oscila desde 5°C hasta los 23 °C como máximo.

4.12.2.2 Ruido

Con respecto al parque automotor la contaminación sonora que genera es mínima debido a que es una zona rural con poco volumen de tráfico.

4.12.2.3 Sismo

El proyecto se encuentra entre las provincias de Hualgayoc y Chota localizado y de acuerdo a la norma E 0.30 corresponde a la clasificación geotécnica de zona 2 tomando un factor de 0.25

4.12.2 Medio Biológico

Flora

En la visita que se hizo a la zona de análisis se identificó plantas como: eucaliptos, pinos alisos ciprés, chilcas zarzamora como también se puede apreciar pastizales.

Imagen 19 medios bióticos en el tramo de estudio



Fuente: Elaboración propia

Fauna

En el área del proyecto se encuentran especies de diferente tipo mamíferos, reptiles, insectos etc., como por ejemplo águilas, ardillas, zorrillos, halcón, conejo, lechuzas, entre otros.

FIGURA N° 16

Imagen 20 señales reguladoras y de información



Fuente: Elaboración propia

4.12.3 Medio Socioeconómico

Agricultura

Dentro de la zona de análisis se reconoció que el lugar es altamente agrícola donde los productos principales que se cultivan son el maíz blanco, la papa, la arveja, olluco.

Imagen 21 principales productos cultivados en el área del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Ganadería

Los habitantes en esta zona, en gran parte se dedican a la agricultura y ganadería, como crianza de vacunos porcinos y equinos, y que son comercializados en plaza de Bambamarca ya sea para carne o crianza.

Imagen 22 Comercio de ganado plaza pecuaria de Bambamarca



Fuente: Elaboración propia

Salud

La población de ambos caseríos del Romero y Mirador se encuentran con servicios de salud contando con un puesto de salud en cada comunidad.

Imagen 23 puesto de salud el Romero



Fuente: Elaboración propia

4.12.5 Identificación y evaluación de impactos ambientales

Fase de construcción

- Movimiento de tierras
- Extracción de afirmado
- Transporte de base granular de cantera
- Construcción de obras de arte y drenaje

Impactos negativos

Perturbación de la tranquilidad en la población +

Se da durante la ejecución del proyecto y es causado debido al ruido que se genera de los equipos y maquinaria.

Incremento de Gases de combustión

Uno de los factores más perjudicados debido a la emanación de gases como dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) es el aire producto de la puesta en marcha de los equipos y maquinaria de construcción.

Contaminación del suelo

Con la ejecución del proyecto se verá afectado la vegetación y la capacidad permeable del suelo ya que en esta fase puede darse derrame de combustibles grasas de maquinaria y/o equipos.

Contaminación de los cursos de agua

Se da mediante la falta de conciencia, ya que el personal de obra generalmente lava ropa, vehículos o equipos de trabajo originando contaminación aguas abajo.

Alteración del paisaje

Durante esta fase el paisaje sufrirá variación debido al perjuicio que se hace en la vegetación producto del aprovechamiento de canteras y generación de cortes y rellenos.

Afectación a la salud pública y personal de obra

Para este caso el impacto se ocasionará debido a la emisión de gases polvo generado por el movimiento de tierras, elaboración de mezcla y vaciados en obras de concreto.

Etapa de mantenimiento

Etapa vial

Con la realización del proyecto facilitara la dinámica comercial de productos entre comunidades

Generación de empleo

En la fase de realización del proyecto los beneficiarios directos serán los pobladores de ambos caseríos ya que ellos serán los encargados de dar mantenimiento periódico a las carreteras.

Generación de comercio local

Una vez terminado el proyecto y se empieza a dar operatividad, permitirá que la población transite sus productos con mayor comodidad y facilidad y por ende generando así mayores ingresos económicos.

4.12.5 Identificación y evaluación de impactos ambientales

4.12.5.1 Plan de manejo ambiental

El PMA es el encargado de ejecutar medidas preventivas o correctivas con el fin de moderar los impactos negativos de gran intensidad.

a) Durante la ejecución de obra

- Se exigirá el uso de silenciadores, para disminuir los ruidos molestos.
- Se exigirá el humedecimiento progresivo de las áreas de trabajo como también el ordenamiento y limpieza en todos los aspectos.

- Para el transporte de materiales granulares se debe humedecer la vía de transporte con el fin de generar mínimo levantamiento de polvo.
- Implementar labores de capacitación ambiental y seguridad en el trabajo con el fin de la precaución debida en el momento de la ejecución de cada actividad
-
- b) Para que la contaminación en los suelos sea mínima considerar:
 - Poner recolectores de basura y cada uno especificado de acuerdo a la peligrosidad de material, para posteriormente sea llevado a un lugar de disposición final.
 - Adecuación de pozos sépticos, posos de procesamiento de aguas negras y de desagüe.
 - Instalación de recipientes herméticos para la colocación de residuos de aceites y lubricantes.
- c) Para precaver la contaminación de cauces de agua.
 - Prohibir lavado de máquinas y equipos de trabajo en cursos de agua
 - Se precaverá evacuación de aguas negras a cauces de agua y debe estar controlado por supervisión de obra.
 - Los botaderos serán lo suficientemente alejados de los cauces de agua
- d) Para precaver la alteración del paisaje considerar:
 - Revegetar los taludes de corte con el fin de incrementar su estabilidad y disminuir la magnitud de impacto severo si en el caso fuera.

4.12.5.2 Participación ciudadana

La finalidad del programa de participación ciudadana es integrar a la población a tomar conciencia en cuanto a la problemática ambiental como también en la calidad de vida.

4.13 metrados

se contemplaron las partidas técnicas para la realización de una carretera con recomendación del reglamento nacional de metrados y con el EG-2013 del MTC.

Tabla 53 metrados para el proyecto

RESUMEN CONSOLIDADO DE METRADOS			
PROYECTO:	DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021		
UBICACIÓN:	CAJAMARCA - HUALGAYOC- BAMBAMARCA-ROMERO		
FECHA:	Jun-22		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M (SOPORTE DE MADERA)	und	1.00
01.01.02	ALMACÉN, CASETA DE GUARDIANÍA Y PATIO DE MAQUINAS	Mes	12.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb	1.00
01.02.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	km	6.44
01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO GENERAL CON EQUIPO	km	6.44
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
01.03.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPP)	glb	1.00
01.03.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
01.03.03	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	glb	1.00
01.03.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	199,916.75
02.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	11,564.11
02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	216,605.54
03	AFIRMADO		
03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	49,571.06
03.02	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AFIRMADO	m3	21,529.61
03.03	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	21,529.61
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO D<=1KM	m3-km	16,561.34
03.05	TRANSPORTE DE AFIRMADO D>1KM	m3-km	74,010.34
03.06	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE BASE MATERIAL DE AFIRMADO e=0.35m	m2	47,317.83
03.07	ADQUISICIÓN DE AFIRMADO EN CANTERA	m3	21,529.61
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
04.01	CUNETAS LATERALES		
04.01.01	CONFORMACIÓN DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	6,437.79
04.02	ALCANTARILLAS DE TMC		
04.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	425.24
04.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	425.24
04.02.03	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA	m3	326.94
04.02.04	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO NORMAL	m3	35.42
04.02.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	155.14
04.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUÍO MANUAL) D. PROM.=30M	m3	226.68
04.02.07	CAMA DE ARENA H=0.10M	m2	211.04
04.02.08	SOLADO C:H 1:12, E= 4"	m2	150.26
04.02.09	CONCRETO f'c 210 kg/cm2	m3	128.38
04.02.10	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	436.17
04.02.11	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	8,546.03
04.02.12	EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.20m, CONCRETO f'c=140 Kg/cm2	m3	14.70
04.02.13	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC TMC D=36", E=2.0MM	m	140.00
04.02.14	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC TMC D=48", E=2.5MM	m	21.00
04.02.15	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES Y PARAPETOS	m2	363.70
04.02.16	PINTURA ESMALTE EN PARAPETOS	m2	93.12

Tabla 54 planilla de metrados

04.03	MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD		
04.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN CON EQUIPO (ESTACIÓN)	m2	32.00
04.03.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA (EXCAVADORA S/LLANTAS)	m3	112.00
04.03.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO EN MURO DE CONTENCIÓN	m3	72.50
04.03.04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER DE 4", E=0.15M	m2	32.00
04.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DPROM <=1Km	m3	49.38
04.03.06	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% DE PIEDRA GRANDE	m3	39.50
04.03.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, EN MURO	m2	79.00
04.03.08	COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA PARA DRENAJE	m3	9.88
04.03.09	TUBERÍA PVC SAL 2", PARA DRENAJE TRANSVERSAL TIPO BARBACANAS.	m	3.00
04.03.10	JUNTAS ASFALTICAS	m	7.90
05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		
05.01	SEÑALES PREVENTIVAS		
05.01.01	CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	60.00
05.01.02	CIMENTACIÓN DE SEÑAL PREVENTIVA (Concreto f'c=140 kg/cm2)	und	60.00
05.02	SEÑALES INFORMATIVAS		
05.02.01	CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	7.00
05.02.02	CIMENTACIÓN DE SEÑAL INFORMATIVA (Concreto f'c=175kg/cm2)	und	7.00
05.02.03	HITOS KILOMÉTRICOS	und	8.00
05.02.04	CIMENTACIÓN DE HITOS KILOMÉTRICOS (Concreto f'c=140kg/cm2)	und	8.00
06	MITIGACIÓN DE REGOS Y EVALUACIÓN AMBIENTAL		
06.01	RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS, BOTADEROS, CAMPAMENTOS Y OTRAS INSTALACIONES	ha	4.00
06.02	EDUCACIÓN AMBIENTAL, BOLETINES, CHARLAS	glb	1.00
07	CONTROL DE CALIDAD		
07.01	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	26.00
07.02	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.00
07.03	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	46.00
08	FLETE		
08.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00

4.14.3 PRESUPUESTO**VER ANEXO 11****4.14.4 Análisis de costos unitarios**

A continuación, se detallan el análisis de costos unitarios contempladas dentro del presupuesto final, resaltando que los costos de insumos, rendimientos están basadas de acuerdo a la recomendación de CAOECO.

VER ANEXO 12

Tabla 55 desagregado de costos de movilización de maquinaria

2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO						
UNIDAD	VEHÍCULO	VELOCIDAD	15	KM/H	SUB TOTAL	
		CALCULO DE COMBUSTIBLE				
		TIEMPO DE VIAJE		COSTO/HORA		
		IDA	VUELTA			
1.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	0.88	0.88	144.06	253.55	
4.00	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	0.88	0.88	167.80	1181.31	
1.00	MOTONIVELADORA 145-150 HP	0.88	0.88	262.71	462.37	
1.00	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	0.88	0.88	220.34	387.80	
1.00	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	0.88	0.88	135.59	238.64	
TOTAL (SOLES)					2523.66	
RESUMEN						
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO (SOLES)					S/.	5,068.80
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (SOLES)						2524.00
PARCIAL					S/.	7,592.80
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION (REDONDEO)					S/.	7,593.00

Fuente: Elaboración propia

4.14.5 Consolidado de gastos generales

Tabla 56 consolidad de castos generales

DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021						
MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:					S/.	4,006,938.86
					PORCENTAJE CD	100%
Resúmen de Análisis de Gastos Generales						
Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.	
I Gastos Generales Fijos						
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	4,553.34	4,553.34	
II Gastos Generales Variables						
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	333,150.00	333,150.00	
Total de Gastos Generales S/.					337,703.34	
Relación de Costo Directo y Costo Indirecto				8.42796338%		
* Costo Directo		S/.	4,006,938.86			
* Costo Indirecto		S/.	337,703.34			
Relación de Costo Directo/Costo Indirecto		%	8.42796338%			
Utilidad				7.00%		
* Costo Utilidad		S/.	280,485.72			
Relación de Utilidad/Costo Indirecto		%	7.00%			

Fuente: Elaboración propia

4.14.5 Gastos generales fijos

Tabla 57 gastos generales fijos

DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

Análisis de Gastos Generales Gastos Generales Fijos

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Equipamiento					
1.1	Equipos de Seguridad Personal Técnico					
	- Casco de seguridad	Und	1.00	6.00	16.95	101.70
	- Botas de seguridad	Und	1.00	6.00	59.32	355.92
	- Chalecos de seguridad	Und	1.00	6.00	29.66	177.96
	- Guantes	Und	1.00	6.00	15.25	91.50
	- Lentes de seguridad	Und	1.00	6.00	12.71	76.26
II	Ejecución y Liquidación de Obra					
1	Copias Varias	est.	1.00	1.00	300.00	300.00
2	Comunicaciones	est.	1.00	1.00	250.00	250.00
3	Servicios para oficina	est.	1.00	1.00	200.00	200.00
III	Gastos Diversos					
1	Gastos de Licitacion	Glb.	1.00	100.00%	2,000.00	2,000.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	100.00%	500.00	500.00
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1.00	100.00%	500.00	500.00
Total de Gastos Generales Fijos S/.						4,553.34

4.14.5 Gastos generales variables

Tabla 58 gastos generales variables

DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

Análisis de Gastos Generales						
Gastos Generales Variables						
Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.50	1.00	7500.00	93,750.00
2	Ing. Asistente de residente (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.00	1.00	4500.00	54,000.00
3	Ing. De Seguridad y Medio Ambiente (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.00	1.00	4500.00	54,000.00
4	Maestro de Obra (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.00	1.00	3000.00	36,000.00
5	Guardian / Almacenero (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.00	1.00	1200.00	14,400.00
6	Chofer (Incl. Leyes Sociales)	Mes	12.00	1.00	2000.00	24,000.00
C	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Alquiler de Camioneta Pick Up	Mes	12.00	1.00	4,500.00	54,000.00
2	Materiales de Oficina	Mes	12.00	1.00	250.00	3,000.00
Total de Gastos Generales Variables S/.						333,150.00

Tabla 59 desagregados fijos de supervisión y liquidación

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021					
VAROR REFERENCIAL	S/. 5,363,087.19		TIEMPO DE EJECUCION		12.00 MESES	
I.	GASTOS FIJOS (No relacionados directamente con el tiempo de ejecución de obra)					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	TIEMPO	PARCIAL	SUB TOTAL
01.00.00	EQUIPAMIENTO					S/. 5,083.89
01.01.00	Alquiler de Oficina	Mes	1.00	12.00	S/. 350.00	S/. 4,200.00
01.02.00	Equipos de Seguridad (Casco, Botas de seguridad, arneses, etc)					
01.02.01	- Casco	Und	1.00		S/. 16.95	S/. 16.95
01.02.02	- Botas de seguridad	Und	1.00		S/. 59.32	S/. 59.32
01.02.03	- Chalecos de seguridad	Und	1.00		S/. 29.66	S/. 29.66
01.02.04	- Guantes	Und	1.00		S/. 15.25	S/. 15.25
01.02.05	- Lentes de seguridad	Und	1.00		S/. 12.71	S/. 12.71
01.03.00	Equipos de Computo					
01.03.01	- Alquiler de Computadora, incluido software	Und	1.00		S/. 500.00	S/. 500.00
01.03.02	- Impresiones	Und	1.00		S/. 250.00	S/. 250.00
02.00.00	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA					S/. 4,450.00
02.01.00	Ing. Liquidador	Glb	1.00	1.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
02.02.00	Material de Oficina e impresión	Glb	1.00	1.00	S/. 250.00	S/. 250.00
02.03.00	Movilización coordinaciones	Glb	1.00	1.00	S/. 200.00	S/. 200.00
03.00.00	GASTOS ENSAYOS DE LABORATORIO					S/. 711.83
03.01.00	Ensayo de densidad de campo	Glb.	1.00		711.83	S/. 711.83
TOTAL GASTOS FIJOS (1)				0.19%		S/. 10,245.72

4.14.6 gastos generales variables

Tabla 60 desagregadas variables de supervisión y liquidación

II. GASTOS VARIABLES (Relacionados directamente con el tiempo de ejecución de la obra)						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	TIEMPO	PARCIAL	SUB TOTAL
01.00.00	PERSONAL TECNICO					S/. 96,000.00
01.01.00	Sueldos, bonificaciones incluido beneficios sociales					
01.01.01	Ing. Supervisor de obra	Mes	1.00	12.00	8,000.00	S/. 96,000.00
02.00.00	GASTOS DE OFICINA					S/. 1,800.00
02.01.00	Material de Oficina e impresión	Mes	1.00	12.00	150.00	S/. 1,800.00
03.00.00	MOVILIDAD, ALIMENTACION Y HOSPEDAJE.					S/. 88,680.00
03.01.00	Movilidad (Inc. Combustible + Chofer)	Mes	1.00	12.00	6,500.00	S/. 78,000.00
03.02.00	Alimentación	Mes	1.00	12.00	540.00	S/. 6,480.00
03.03.00	Hospedaje	Mes	1.00	12.00	350.00	S/. 4,200.00
04.00.00	GASTOS DE COVID-19					S/. 6,216.00
04.01.00	Aplicación de Plan Covid-19	Mes	1.00	12.00	518.00	S/. 6,216.00
TOTAL GASTOS VARIABLES (II)				3.59%		S/. 192,696.00
TOTAL GASTOS GENERALES (I) + (II)				3.78%		S/. 202,941.72
UTILIDAD				5.00%		S/. 10,147.09
IGV				18.00%		S/. 38,355.99
TOTAL GASTOS DE SUPERVISION				4.68843377%		S/. 251,444.79

4.14.4 FORMULA POLINOMICA

VER ANEXO 13

4.14.5 insumos

VER ANEXO 14

4.16 evaluación de beneficios y rentabilidad

En fase final del proyecto se procedió a realizar un análisis de la rentabilidad económica estimando los beneficios que trae el proyecto.

4.16.1 Beneficios del proyecto

Se realizo a través de excedentes de producción de las zonas directas donde se ejecutará el proyecto.

Tabla 61 costos de la producción agrícola por zona

COSTO DE VENTA DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA		
CULTIVOS	UNIDAD	COSTOS S/.
Papa	Quintal	S/. 90.00
OLLUCO	Quintal	S/. 75.00
Maiz	Quintal	S/. 200.00
Arvejas	kilogramo	S/. 4.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62 costos de producción agrícola

PRODUCCIÓN AGRICOLA DE LOCALIDADES BENEFICIARIAS						
LOCALIDAD	CULTIVOS	HECTAREAS	Tn/ha	PRODUCCIÓN (tn/año)	COSTO/QUINTAL	BENEFICIOS (S/.)
El Mirador	Olluco	3.00	15.70	47.10	75.00	70650.00
	Papa	40.00	15.00	600.00	80.00	960000.00
El Romero	Maiz	11.00	10.50	115.50	60.00	138600.00
	Arvejas	5.00	4.00	20.00	200.00	80000.00
PRODUCCIÓN AGRICOLA POR AÑO DE LAS LOCALIDADES DE EL ROMERO-EL MIRADOR						1,249,250.00

Fuente: Elaboración propia

4.16.2 Rentabilidad del proyecto

Para la estimar que tan rentable es el proyecto se hizo una comparación de los costos de inversión más costos de operación y mantenimiento adicionado los costos de excedente de producción para un lapso de 10 años que es tiempo proyectado de diseño del proyecto.

Analizando los resultados el TIR está por encima del 8% y el VAN es positivo se concluye que el proyecto es rentable.

Tabla 63 rentabilidad del proyecto

BENEFICIOS Y RENTABILIDAD			COSTO POR VEHICULO		
AÑOS	COSTOS	BENEFICIOS	BENEFICIOS/ AÑO	Nº VEHICULOS	COSTO POR VEHICULO
1	7590000	-7590000			
2		1249250.00	3422.60274	73	46.884969
3		1249250.00	3422.60274	73	46.884969
4		1249250.00	3422.60274	74	46.2513884
5		1249250.00	3422.60274	76	45.0342466
6		1249250.00	3422.60274	77	44.4493862
7		1249250.00	3422.60274	78	43.8795223
8		1249250.00	3422.60274	80	42.7825342
9		1249250.00	3422.60274	82	41.7390578
10		1249250.00	3422.60274	84	40.7452707
TASA		8.00000			
∑Beneficios		11243250.00			
VP		S/.7,803,924.72			
VAN		S/.213,924.72			
TIR		8.67353%			

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- ❖ Esta investigación concluye con el diseño geométrico de 6.325 km de carretera y obras de arte requeridas, espesor de afirmado, que unirá las comunidades del Mirador y el Romero.
- ❖ El estudio de tráfico en las estaciones de conteo correspondiente dio como resultado un IMDA de 78 veh/día, teniendo como los sábados y domingos como días de mayor flujo vehicular.
- ❖ De acuerdo al estudio de rutas se obtuvo dos alternativas de diseño la primera con una longitud de 6.325 y la segunda con una longitud de 6.948 km.
- ❖ Para el EMS con calicatas a cielo abierto se efectuaron cada 1 km con una profundidad de 1.5m con respecto al nivel de la subrasante del proyecto tal como lo establece el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos.
- ❖ De acuerdo al EMS el resultado más bajo de CBR fue de 6.5 % lo cual categoriza a la subrasante como regular, según el manual de suelos de Geología, Geotecnia y pavimentos.
- ❖ Mediante el levantamiento topográfico se obtuvo curvas de nivel principales cada 5 m y cada 25 m las secundarias.
- ❖ Según el estudio hidráulico realizado, se calculó los caudales de diseño de 1.95, 1.45 y 1.67 para alcantarillas de pase, para alcantarillas de aliviadero 0.015 m³/s y 0.093 para cunetas.
- ❖ De acuerdo al resultado del EIA el factor suelo es que, él tiene un mayor impacto negativo (-297) seguido de flora (-275) y fauna (-230). en cuanto al impacto positivo el factor empleo (200) es el más representativo.
- ❖ La programación de obra dio un plazo de 360 días para la ejecución del proyecto.
- ❖ El estudio en cuanto a beneficios y rentabilidad se obtuvo que el proyecto es rentable.

Recomendaciones

- Se recomienda hacer un mantenimiento periódico de la vía debido que su horizonte de proyecto es para 10 años.
- Se recomienda no transitar vehículos con mayores dimensiones al camión de diseño debido que la carretera se diseñó para el camión al tipo C2.
- se recomienda a los usuarios respetar las señales de tránsito, ya que fueron establecidas de acuerdo a la geometría de la carretera.
- En caso de no cumplir con el diseño geométrico en algún tramo se recomienda compensar con señalización.

Referencias

- ❖ [1] Obregón Biosca “impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el “Eix Transversal de Catalunya y la carretera MEX120 en México”, tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Cataluña. España 2008.
- ❖ [2] Espinoza Molina & Arenas Ramírez & Aparicio Izquierdo” Modelo de Evaluación de seguridad vial para países con Escasez de Información Estructurada” Universidad Politécnica de Valencia España 2016.
- ❖ [3] The World Economic Forum (WEF), "Índice de competitividad global," 2018-2019
- ❖ [4] Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), "Red Vial Nacional," 2018
- ❖ [5] Instituto Nacional de Estadística e Investigación (INEI), "Centros Poblados por distrito y provincia," 2017
- ❖ [6] De la Peña Gonzales Elena “Diseño de un modelo para la identificación y análisis de tramos de carreteras sin accidentes: una nueva visión de la seguridad vial”, tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid, España 2015
- ❖ [7] Llopis Castelló David “Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia”, tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid, España 2017
- ❖ [8] Haro Llerena, Miguel Angel” Diseño Del Mejoramiento De La Carretera A Nivel De Afirmado, Tramo Intersección Carretera Calorco - Ingacorrall – Sector El Capuli, Distrito De Cachicadan, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”, tesis pregrado, Universidad César Vallejo, Perú 2017.
- ❖ [9] Rojas Tarrillo, Wilder William “Diseño Geométrico a nivel de afirmado del camino vecinal Libertad de Cuiparillo – Gloria (8+600 km), distrito de Teniente Cesar López

Rojas, Alto Amazonas, Loreto”, tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Perú 2019.

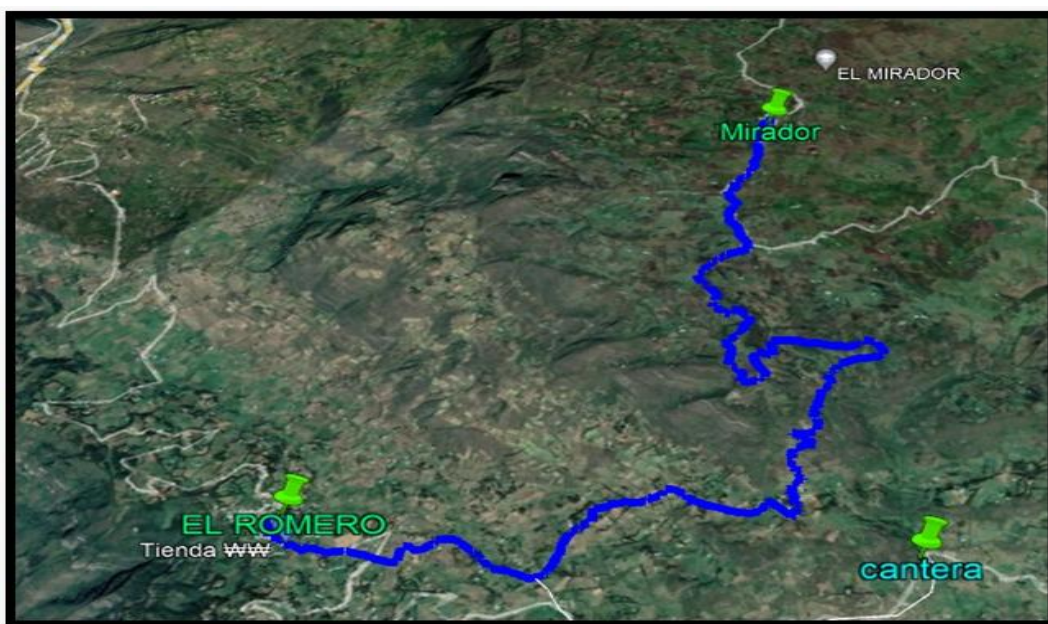
- ❖ [10]Huancas Zurita, Percy & Ibáñez Díaz, Oscar Daniel” Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Pampa Grande Km 0+000 y Tablazos Km9+575, Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque – 2018”, tesis pregrado, Universidad César Vallejo, Perú 2019.
- ❖ [11]Roncal Espinoza, Alfredo,” Diseño de la trocha carrozable San Juan - San Francisco - Tunal, distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, 2016”, tesis pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú 2018.
- ❖ [12]Delgado Yafac, Gilberto Eduardo “selección y diseño de pavimento de bajo tráfico con tratamiento superficial del paso inferior San Clemente - Pisco - Ica”, tesis pregrado, Universidad Señor de Sipán, Perú 2020.
- ❖ [13]Chaves Espinoza & Walter Mendoza “Diseño de infraestructura vial, tramo ciudad de Bambamarca – Centro Turístico Perfil de Cristo, distrito de Bambamarca, Cajamarca”, tesis pregrado, Universidad César Vallejo, Perú 2017.
- ❖ [14] Ministerio de transporte y comunicaciones, manual de diseño geométrico de carreteras (DG - 2018), Lima, 2018.
- ❖ [15] Ministerio de transporte y comunicaciones, manual de carreteras, “suelos, geología, geotecnia y pavimentos” (2013), lima, 2013.
- ❖ [16] Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial, Lima, 2018. (MTC)
- ❖ [17] Ministerio de transportes y comunicaciones, Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje 2013
- ❖ [18] Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial, Lima, 2018. (MTC)

- ❖ [19]Ministerio de transporte y comunicaciones, manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (2008), Lima, 2008.

Anexos

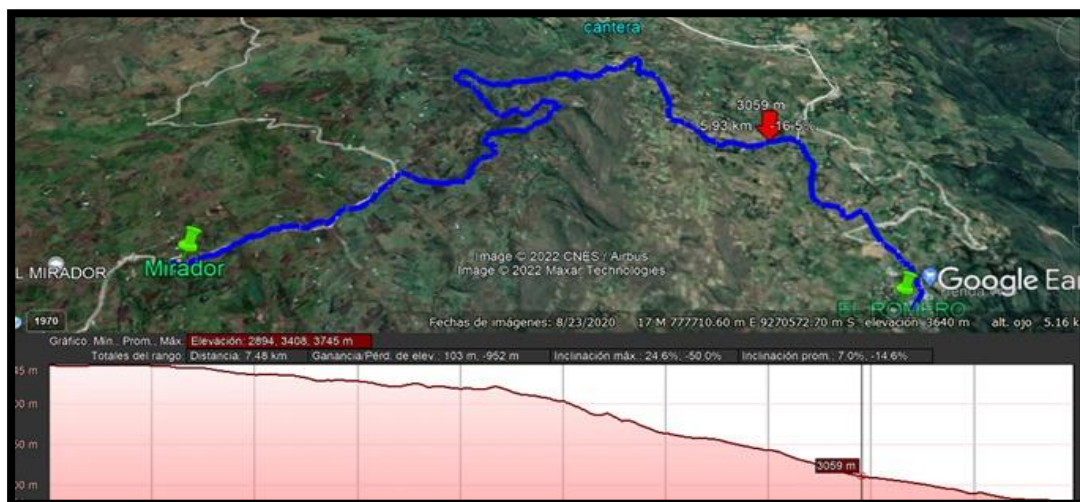
Anexo 1

Trazo de la ruta



ANEXO 2

Perfil longitudinal del trazo



ANEXO 3



ANEXO 4

POBLACION Y SERVICIOS DE LOS CP ROMERO Y CP MIRADOR

Población, Servicios-CP Romero

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CP ROMERO

Descripción	Total
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	HUALGAYOC
DISTRITO	BAMBAMARCA
CENTRO POBLADO	ROMERO
CATEGORIA	-
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	0607010008
LONGITUD	-78.4738266670
LATITUD	-6.60089566700
ALTITUD	2915.3
POBLACION	800
VIVIENDA	350
AGUA POR RED PUBLICA	si
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGUE POR RED PUBLICA	si
VIA DE MAYOR USO	carretera afirmada
TRANSPORTE DE MAYOR USO	camioneta
FRECUENCIA	diario

Descripción	Total
TIEMPO EN MINUTOS HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO	60
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO(KM)	30.2
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO POBLADO EDUCATIVO	0.06
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO DE SALUD MAS CERCA	0.29
ALUMBRADO PUBLICO	si
TELEFONO PUBLICO	no
LOCAL COMUNAL	si
HOSTAL / ALBERGUE	no
ESTACION DE RADIO	no
INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA	si
INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA	si
ESTABLECIMIENTO/ PUESTO DE SALUD	si
PUESTO POLICIAL	no
OFICINA DE CORREO	no
CABINA DE INTERNET	no
HELADAS /NEVADAS	si

Población, Servicios-CP Mirador

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CP EL MIRADOR

Descripción	Total
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	CHOTA
DISTRITO	CHALAMARCA
CENTRO POBLADO	EL MIRADOR
CATEGORIA	casero
CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO	0604190031
LONGITUD	-78.5028266667
LATITUD	-6.60089166667
ALTITUD	3766.5
POBLACION	200
VIVIENDA	100
AGUA POR RED PUBLICA	si
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESAGUE POR RED PUBLICA	no
VIA DE MAYOR USO	camino carrozable
TRANSPORTE DE MAYOR USO	a pie
FRECUENCIA	-

Descripción	Total
TIEMPO EN MINUTOS HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO	150
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA LA CAPITAL DEL DISTRITO(KM)	42.3
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO POBLADO EDUCATIVO	0.14
DISTANCIA DEL CENTRO POBLADO HACIA EL CENTRO DE SALUD MAS CERCA	0.04
ALUMBRADO PUBLICO	si
TELEFONO PUBLICO	no
LOCAL COMUNAL	si
HOSTAL / ALBERGUE	no
ESTACION DE RADIO	no
INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA	si
INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA	no
ESTABLECIMIENTO/ PUESTO DE SALUD	si
PUESTO POLICIAL	no
OFICINA DE CORREO	no
CABINA DE INTERNET	no
HELADAS /NEVADAS	si

Fuente atlas inei

ANEXO 5

Reporte Global de Competitividad 2020 Pilar Infraestructura



Fuente: World Economic Forum (2019)

ANEXO 6

Instituciones educativas de nivel inicial primario secundario

Departamento	Provincia	Distrito	Nom. CP MINEDU	Nom. IIEE	Nivel	Ges. / Dep.	Dirección	Docentes	Alumn	Altitud
CAJAMARCA	HUALGAYOC	BAMBAMARCA	EL ROMERO	486	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	EL ROMERO S/N	0	0	2896
CAJAMARCA	HUALGAYOC	BAMBAMARCA	EL ROMERO	82698	Primaria	Pública - Sector Educación	EL ROMERO	4	52	2896
CAJAMARCA	HUALGAYOC	BAMBAMARCA	EL ROMERO	JULIO C. TELLO	Secundaria	Pública - Sector Educación	EL ROMERO	7	54	2896

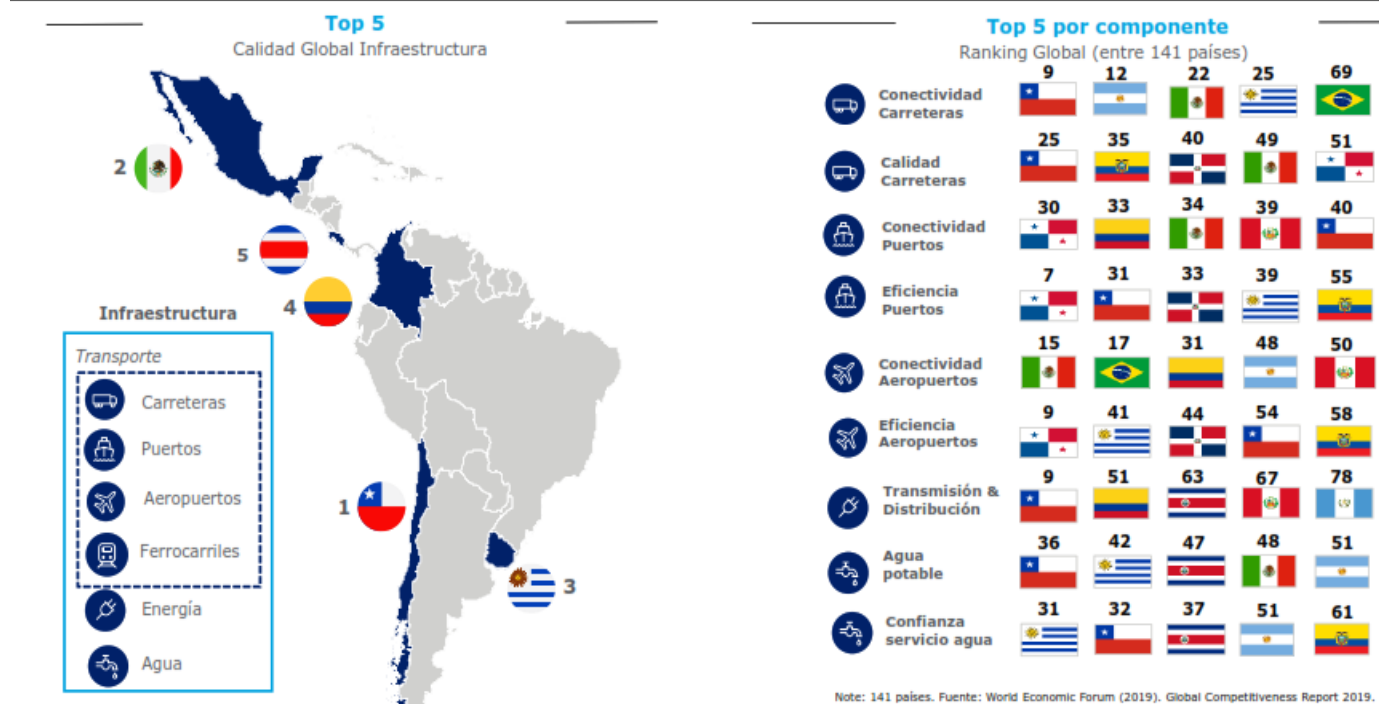
Departamen	Provinci	Distrito	Nom. CP MINEDU	Nom. IIEE	Nivel	Ges. / Dep.	Dirección	Docent	Alumn	Altitud
CAJAMARCA	CHOTA	CHALAMARCA	BELLA ANDINA	101004	Primaria	Pública - Sector	BELLA ANDINA	4	43	3663
CAJAMARCA	CHOTA	CHALAMARCA	EL MIRADOR	101055	Primaria	Pública - Sector	EL MIRADOR	2	23	3744
CAJAMARCA	CHOTA	CHALAMARCA	BELLA ANDINA	570	Inicial - Jardín	Pública - Sector	BELLA ANDINA	2	15	3663
CAJAMARCA	CHOTA	CHALAMARCA	EL MIRADOR	650	Inicial - Jardín	Pública - Sector	EL MIRADOR	1	5	3744

Fuente escale

ANEXO 7

Infraestructura

Desempeño América Latina por sector



Fuente: World Economic Forum (2019)

ANEXO 8

COSTO DE VENTA DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA		
CULTIVOS	UNIDAD	COSTOS S/.
Papa	Quintal	S/. 90.00
OLLUCO	Quintal	S/. 75.00
Maiz	Quintal	S/. 200.00
Arvejas	kilogramo	S/. 4.00

ANEXO 9

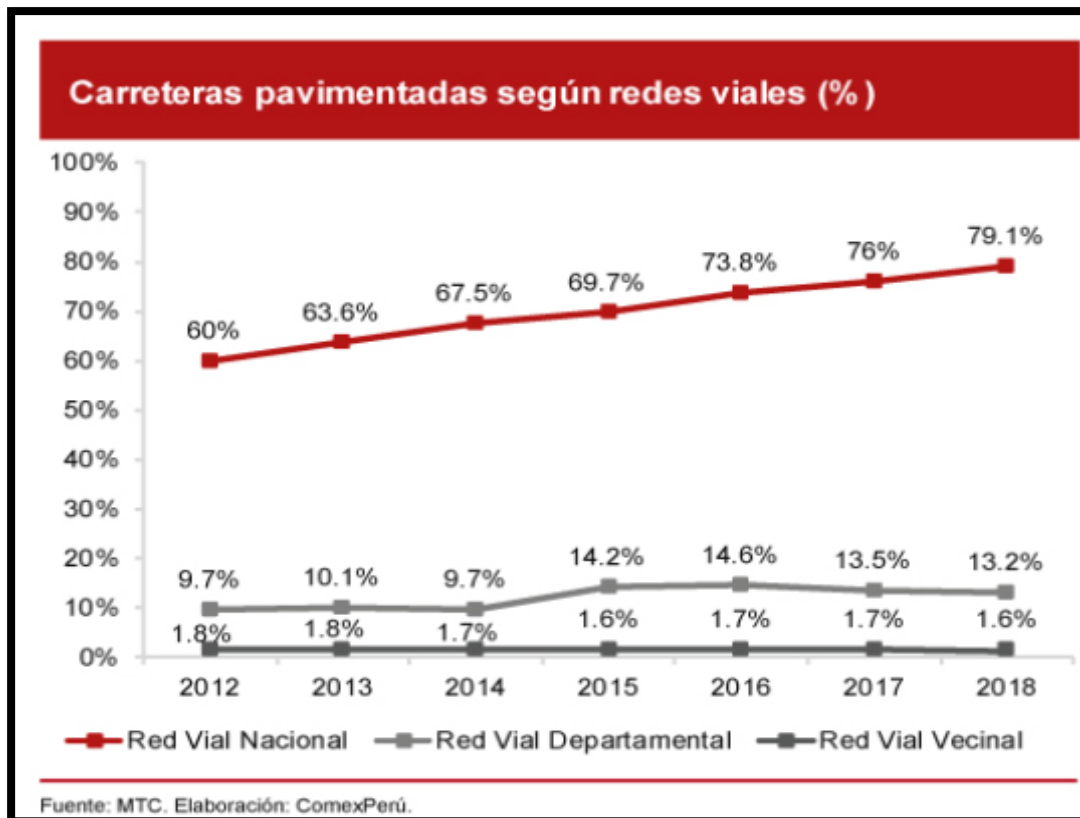
Ranking Mundial de Infraestructura 4.0 World Economic Forum 2018-2019

País	Posición a nivel mundial por la calidad de la Infraestructura*	1. Índice de conectividad vial /	2. Calidad de las Carreteras	3. Densidad Ferroviaria /	4. Eficiencia de los servicios ferroviario /	5. Conectividad aeroportuaria /	6. Eficiencia de los servicios de transporte aéreo/	7. Índice de conectividad de envío de línea/	8. Eficiencia de los servicios portuarios/	9. Tasa de electrificación	10. Transmisión de energía eléctrica y pérdidas de distribución	11. Exposición al agua potable insegura*	12. Fiabilidad del suministro de agua/
1. Singapur	1	N/A	1	N/A	5	23	1	2	1	1	25	3	
2. Hong Kong	2	N/A	4	N/A	3	21	2	4	4	1	N/A	6	
3. Suiza	3	40	2	4	1	29	4	N/A	49	1	40	10	1
4. Holanda	4	24	3	8	7	28	3	6	2	1	15	3	4
5. Japón	5	57	6	21	2	3	6	17	8	1	10	27	17
6. Corea	6	N/A	12	20	4	16	9	3	14	1	8	26	23
7. Alemania	7	6	19	5	9	7	16	8	16	1	13	2	32
8. Francia	8	9	7	15	14	13	22	13	25	1	43	15	7
9. Estados Unidos	9	1	11	33	6	1	8	7	5	1	26	1	27
10. España	10	3	13	25	10	8	18	11	20	1	57	18	20
11. Reino Unido	11	29	26	9	22	6	15	10	15	1	51	14	14
12. Canadá	25	8	25	66	38	12	30	33	24	1	69	16	13
13. China	29	17	42	58	25	2	63	1	48	1	21	75	68
14. Chile (FIIC)	41	14	24	56	79	51	51	38	32	1	20	31	29
15. México (FIIC)	49	7	47	50	74	15	70	36	60	1	85	36	71
16. Rusia	51	38	104	69	15	18	52	53	45	1	64	54	53
17. Ecuador (FIIC)	59	92	31	N/A	102	83	59	56	56	88	83	45	55
18. Uruguay (FIIC)	62	46	99	44	137	110	44	52	33	69	78	30	31
19. India	63	76	51	38	26	4	53	28	40	105	110	106	74
20. Sudáfrica	64	5	58	46	65	39	34	44	51	102	50	95	93
21. Panamá (FIIC)	66	88	56	95	31	68	13	29	7	93	90	66	90
22. Argentina (FIIC)	68	11	93	55	95	48	83	51	81	73	86	32	67
23. Rep. Dominicana (FIIC)	77	73	53	N/A	69	55	60	48	43	90	81	107	112
24. Costa Rica (FIIC)	78	111	124	N/A	108	77	69	76	89	79	68	34	40
25. Brasil (FIIC)	81	74	112	79	97	17	73	47	105	73	96	57	78
26. Colombia (FIIC)	83	97	102	92	125	31	80	34	72	89	87	64	70
27. Perú (FFIC)	85	96	108	89	93	50	86	37	85	94	70	42	80
28. El Salvador (FIIC)	90	79	66	N/A	123	84	90	84	104	92	62	84	116
29. Guatemala (FFIC)	96	131	128	N/A	139	89	91	66	76	95	38	83	79
30. Honduras (FIIC)	98	106	65	N/A	135	106	84	70	57	107	92	90	109
31. Paraguay (FIIC)	101	99	129	N/A	128	118	119	N/A	95	78	119	65	110
32. Bolivia (FIIC)	102	114	98	81	103	105	118	N/A	135	96	58	55	98
33. Nicaragua (FIIC)	104	95	60	N/A	120	113	110	89	99	101	109	97	115
34. Venezuela (FIIC)	118	41	121	100	132	109	137	95	130	76	123	39	135
35. Haití	140	132	139	N/A	126	99	131	90	126	126	124	123	139

*Fuente: Centro de Estudios del Sector de la Construcción (CEESCO) de la CMIC con datos del Reporte de Competitividad Mundial 2017-2018 aplicado a 137 países, WEF.

Fuente: World Economic Forum (2019)

ANEXO 10



ANEXO 11: Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC-BAMBAMARCA Costo al 28/05/2022

Lugar CAJAMARCA - HUALGAYOC - BAMBAMARCA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				56,699.37
01.01	OBRAS PROVISIONALES				17,249.73
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M (SOPORTE DE MADERA)	und	1.00	978.5746	978.57
01.01.02	OFICINA ALMACÉN, CASETA DE GUARDIANÍA Y PATIO DE MÁQUINAS	mes	12.00	1,355.9300	16,271.16
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				19,230.81
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb	1.00	7,593.0000	7,593.00
01.02.02	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	km	6.44	871.9568	5,615.40
01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO GENERAL CON EQUIPO	km	6.44	935.1568	6,022.41
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				20,218.82
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL(EPP)	glb	1.00	7,143.6000	7,143.60
01.03.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1,949.9700	1,949.97
01.03.03	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19	glb	1.00	10,710.0100	10,710.01
01.03.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	415.2400	415.24
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,772,227.26
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA	m3	199,916.75	4.6397	927,553.75
02.02	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	11,564.11	7.2185	83,475.53
02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	216,605.54	8.1309	1,761,197.99
03	AFIRMADO				774,543.24
03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	49,571.06	1.5671	77,682.81
03.02	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AFIRMADO	m3	21,529.61	3.6787	79,200.98
03.03	ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO	m3	21,529.61	3.6314	78,182.63
03.04	TRANSPORTE DE AFIRMADO D<=1.00 KM	m3k	16,561.34	9.4053	155,764.37
03.05	TRANSPORTE DE AFIRMADO D>1.00KM	m3k	74,010.34	1.8654	138,058.89
03.06	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE BASE MATERIAL DE AFIRMADO e=0.35 m	m2	47,317.83	2.2236	105,215.93
03.07	ADQUISICIÓN DE AFIRMADO EN CANTERA	m3	21,529.61	6.5230	140,437.65
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				346,805.47
04.01	CUNETAS LATERALES				9,775.78
04.01.01	CONFORMACIÓN DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO	m	6,437.79	1.5185	9,775.78
04.02	ALCANTARILLAS DE TMC				314,930.37
04.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	425.24	1.4280	607.24
04.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	425.24	1.8335	779.68
04.02.03	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA	m3	326.94	3.8927	1,272.68
04.02.04	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO NORMAL	m3	35.42	40.7995	1,445.12
04.02.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	155.14	21.2154	3,291.36
04.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUÍO MANUAL) D. PROM=30M	m3	226.68	23.7993	5,394.83
04.02.07	CAMA DE ARENA H=0.10M	m2	211.04	22.7413	4,799.32
04.02.08	SOLADO C:H 1:12, E=4"	m2	150.26	37.2398	5,595.65
04.02.09	CONCRETO f _c =210 kg/cm ²	m3	128.38	415.5089	53,343.03
04.02.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	436.17	68.2593	29,772.66
04.02.11	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² , GRADO 60	kg	8,546.03	5.8720	50,182.29
04.02.12	EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.20m, CONCRETO f'c=140 kg/cm ²	m3	14.70	237.3864	3,489.58
04.02.13	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC D=36", E=2.0MM	m	140.00	879.2343	123,092.80
04.02.14	ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC D=48", E=2.5MM	m	21.00	959.8407	20,156.65
04.02.15	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES Y PARAPETOS	m2	363.70	26.7112	9,714.86
04.02.16	PINTURA ESMALTE EN PARAPETOS	m2	93.12	21.3983	1,992.61

04.03	MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD				22,099.32
04.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN CON EQUIPO (ESTACIÓN)	m2	32.00	1.8335	58.67
04.03.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA (EXCAVADORA SILLANTAS)	m3	112.00	3.8927	435.98
04.03.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO EN MURO DE CONTENCIÓN	m3	72.50	21.2154	1,538.12
04.03.04	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER DE 4", E=0.15M	m2	32.00	12.5808	402.59
04.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DPROM <=1Km	m3	49.38	8.1309	401.50
04.03.06	MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% DE PIEDRA GRANDE	m3	39.50	293.7998	11,605.09
04.03.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN MURO	m2	79.00	68.2593	5,392.48
04.03.08	COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA PARA DRENAJE	m3	9.88	214.0682	2,114.99
04.03.09	TUBERÍA PVC SAL 2", PARA DRENAJE TRANSVERSAL TIPO BARBACANAS.	m	3.00	22.4720	67.42
04.03.10	JUNTAS ASFALTICAS	m	7.90	10.4394	82.47
05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				32,997.42
05.01	SEÑALES PREVENTIVAS				24,109.54
05.01.01	CONSTRUCCION DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	60.00	338.9800	20,338.80
05.01.02	CIMENTACIÓN DE SEÑAL PREVENTIVA (concreto f'c=140kg/cm2)	und	60.00	62.8457	3,770.74
05.02	SEÑALES INFORMATIVAS				8,887.87
05.02.01	CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	7.00	508.4700	3,559.29
05.02.02	CIMENTACIÓN DE SEÑAL INFORMATIVA (concreto f'c=175kg/cm2)	und	7.00	429.0839	3,003.59
05.02.03	HITOS KILOMÉTRICOS	und	8.00	169.4900	1,355.92
05.02.04	CIMENTACIÓN DE POSTE KILOMÉTRICO(concreto f'c=140 kg/cm2)	und	8.00	121.1347	969.08
06	MITIGACIÓN DE RIEGOS E IMPACTO AMBIENTAL				13,323.35
06.01	RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS, BOTADEROS, CAMPAMENTOS Y OTRAS INSTALACIONES	ha	4.00	2,830.8376	11,323.35
06.02	EDUCACIÓN AMBIENTAL, BOLETINES, CHARLAS	gib	1.00	2,000.0000	2,000.00
07	CONTROL DE CALIDAD				4,582.76
07.01	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	26.00	101.6900	2,643.94
07.02	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.00	228.8100	457.62
07.03	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	und	46.00	32.2000	1,481.20
08	FLETE				5,760.00
08.01	FLETE TERRESTRE	gib	1.00	5,760.0000	5,760.00
	COSTO DIRECTO				4,006,938.86
	GASTOS GENERALES (8.42796338%)				337,703.34
	UTILIDAD (5.00%)				200,346.94
	=====				
	SUB TOTAL				4,544,989.14
	IGV (18.00%)				818,098.05
	=====				
	VALOR REFERENCIAL				5,363,087.19
	SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA(4.68843377%)				251,444.79
	EXPEDIENTE TÉCNICO				35,000.00
	=====				
	TOTAL_PRESUPUESTO				5,649,531.98

SON : CINCO MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS TRENTA Y UNO Y 98/100 SOLES

Fecha : 05/06/2022 20:37:06

ANEXO 12: Analisis de costos unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC,DEPARTAMENTO,2021**
 Subpresupuesto **001 DISEÑO DE TROCHA** Fecha presupuesto **28/05/2022**

Partida **01.01.01 CARTEL DE OBRA DE 3.60M X 2.40M (SOPORTE DE MADERA)**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **978.5746**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	24.2900	194.3200
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	17.3300	277.2800
471.6000						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.5000	5.5100	8.2650
0207030001	HORMIGON	m3		0.3200	80.5100	25.7632
0207070001	AGUA	m3		0.0400	6.7800	0.2712
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.3500	23.3000	31.4550
0231010003	MADERA EUCALIPTO	p2		65.4300	3.3900	221.8077
0231130003	IMPRESION BANNER	m2		8.6500	23.7300	205.2645
492.8266						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	471.6000	14.1480
14.1480						

Partida **01.01.02 OFICINA ALMACÉN, CASETA DE GUARDIANÍA Y PATIO DE MÁQUINAS**

Rendimiento **mes/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : mes **1,355.9300**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
04230400010006	SC ALQUILER DE OFICINA , ALMACEN, CASETA DE GUARDIANÍA Y PATIO DE MÁQUINAS	mes		1.0000	593.2200	593.2200
04230600010004	SC ALQUILER DE PREDIO PARA PATIO DE MÁQUINAS	mes		1.0000	762.7100	762.7100
1,355.9300						

Partida **01.02.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **7,593.0000**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb		1.0000	7,593.0000	7,593.0000
7,593.0000						

Partida **01.02.02 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO**

Rendimiento **km/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : km **871.9568**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	19.1700	153.3600
0101010005	PEON	hh	5.0000	40.0000	17.3300	693.2000
846.5600						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	846.5600	25.3968
25.3968						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 01.02.03 TRAZO Y REPLANTEO GENERAL CON EQUIPO

Rendimiento km/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : km 935.1568

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	17.3300	415.9200
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	27.3800	219.0400
634.9600						
Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	bol		1.0000	8.4800	8.4800
0231010004	ESTACA DE MADERA	p2		20.0000	3.3900	67.8000
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	38.1400	7.6280
83.9080						
Equipos						
0301000022	ESTACION TOTAL (INC. ACCESORIOS)	he	0.5000	4.0000	21.1800	84.7200
0301000023	MIRA TOPOGRÁFICA	he	0.5000	4.0000	5.2600	21.0400
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	he	0.5000	4.0000	12.7100	50.8400
0301000025	JALONES	he	2.0000	16.0000	2.5400	40.6400
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	634.9600	19.0488
216.2888						

Partida 01.03.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL(EPP)

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 7,143.6000

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02670100010009	CASCOS DE SEGURIDAD	und		30.0000	16.9500	508.5000
02670100010010	ZAPATO DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par		60.0000	59.3200	3,559.2000
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		60.0000	15.2500	915.0000
0267050009	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und		30.0000	29.6600	889.8000
0267050010	LENTE DE SEGURIDAD	und		30.0000	12.7100	381.3000
0267060018	CHALECO DE SEGURIDAD REFLECTIVO	und		30.0000	29.6600	889.8000
7,143.6000						

Partida 01.03.02 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,949.9700

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02061300010004	CACHACO DE CONCRETO DE (0.25X0.25X0.10m DE BASE) Y 1.20m DE ALTURA	und		8.0000	16.9500	135.6000
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA 400M COLOR ROJO	rl		2.0000	55.9300	111.8600
0267110013	CONOS DE SEGURIDAD COLOR NARANJA 28"	und		12.0000	48.6600	583.9200
02671100160007	SEÑALES PROVISIONALES DE TRABAJO	und		11.0000	101.6900	1,118.5900
1,949.9700						

Partida 01.03.03 IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 10,710.0100

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0291010007	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA	glb		1.0000	10,710.0100	10,710.0100
10,710.0100						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201007	DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021		Fecha presupuesto	28/05/2022
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE TROCHA			
Partida	01.03.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO			

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **415.2400**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0262160003	KIT DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	186.4400	186.4400
0267100012	EXTINTOR PQS ABC 6 Kg	und		1.0000	101.6900	101.6900
0267100013	BOTIQUIN DE EMERGENCIA (IMPLEMENTADO STANDAR)	und		1.0000	127.1100	127.1100
						415.2400

Partida **02.01** **CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **570.0000** EQ. **570.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.6397**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0140	17.3300	0.2426
						0.2426
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.2426	0.0073
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS DE 185 -200 HP	hm	1.0000	0.0140	313.5600	4.3898
						4.3971

Partida **02.02** **CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **940.0000** EQ. **940.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.2185**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0170	24.2900	0.4129
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0085	17.3300	0.1473
						0.5602
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.5602	0.0168
03011000060004	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP	hm	1.0000	0.0085	203.3900	1.7288
0301170004	EXCAVADORA HIDRAULICA DE 170-250 HP	hm	1.0000	0.0085	313.5600	2.6653
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	1.0000	0.0085	228.8100	1.9449
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	hm	0.2500	0.0021	144.0600	0.3025
						6.6583

Partida **02.03** **ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **720.0000** EQ. **720.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.1309**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0111	19.1700	0.2128
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0111	17.3300	0.1924
						0.4052
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.4052	0.0122
0301160001	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	hm	1.0000	0.0111	186.4400	2.0695
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	3.0000	0.0333	169.4900	5.6440
						7.7257

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC,DEPARTAMENTO,2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 03.01 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

Rendimiento m2/DIA MO. 2,860.0000 EQ. 2,860.0000 Costo unitario directo por : m2 1.5671

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0028	19.1700	0.0537
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0056	17.3300	0.0970
0.1507						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.1507	0.0045
03011000060004	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP	hm	1.0000	0.0028	203.3900	0.5695
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	1.0000	0.0028	228.8100	0.6407
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	hm	0.5000	0.0014	144.0600	0.2017
1.4164						

Partida 03.02 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AFIRMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 720.0000 EQ. 720.0000 Costo unitario directo por : m3 3.6787

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0111	17.3300	0.1924
0.1924						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.1924	0.0058
0301170004	EXCAVADORA HIDRAULICA DE 170-250 HP	hm	1.0000	0.0111	313.5600	3.4805
3.4863						

Partida 03.03 ZARANDEO DE MATERIAL AFIRMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 560.0000 EQ. 560.0000 Costo unitario directo por : m3 3.6314

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0286	19.1700	0.5483
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0143	17.3300	0.2478
0.7961						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.7961	0.0239
0301160001	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	hm	1.0000	0.0143	186.4400	2.6661
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0143	10.1600	0.1453
2.8353						

Partida 03.04 TRANSPORTE DE AFIRMADO D<=1.00 KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 334.8000 EQ. 334.8000 Costo unitario directo por : m3k 9.4053

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0239	19.1700	0.4582
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0239	17.3300	0.4142
0.8724						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.8724	0.0262
0301160001	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	hm	1.0000	0.0239	186.4400	4.4559
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	1.0000	0.0239	169.4900	4.0508
8.5329						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 03.05 TRANSPORTE DE AFIRMADO D>1.00KM

Rendimiento m3k/DIA MO. 771.4000 EQ. 771.4000 Costo unitario directo por : m3k 1.8654

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0052	19.1700	0.0997
0.0997						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.0997	0.0030
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	1.0000	0.0104	169.4900	1.7627
1.7657						

Partida 03.06 ESPARCIDO Y COMPACTADO DE BASE MATERIAL DE AFIRMADO e=0.35 m

Rendimiento m2/DIA MO. 2,090.0000 EQ. 2,090.0000 Costo unitario directo por : m2 2.2236

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0038	24.2900	0.0923
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0038	19.1700	0.0728
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0077	17.3300	0.1334
0.2985						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.2985	0.0090
03011000060004	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP	hm	1.0000	0.0038	203.3900	0.7729
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	1.0000	0.0038	228.8100	0.8695
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	hm	0.5000	0.0019	144.0600	0.2737
1.9251						

Partida 03.07 ADQUISICIÓN DE AFIRMADO EN CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 6.5230

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0219010013	AFIRMADO EN CANTERA	m3		1.1000	5.9300	6.5230
6.5230						

Partida 04.01.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS LATERALES EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento m/DIA MO. 1,400.0000 EQ. 1,400.0000 Costo unitario directo por : m 1.5185

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0057	19.1700	0.1093
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0057	17.3300	0.0988
0.2081						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.2081	0.0062
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	1.0000	0.0057	228.8100	1.3042
1.3104						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 1.4280

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	17.3300	1.3864
						1.3864
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.3864	0.0416
						0.0416

Partida 04.02.02 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 1.8335

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.3300	0.8318
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	27.3800	0.4381
						1.2699
	Materiales					
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0120	8.4800	0.1018
0231010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0250	3.3900	0.0848
						0.1866
	Equipos					
0301000022	ESTACION TOTAL (INC. ACCESORIOS)	he	1.0000	0.0160	21.1800	0.3389
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.2699	0.0381
						0.3770

Partida 04.02.03 EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA

Rendimiento m3/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m3 3.8927

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	24.2900	0.5562
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	17.3300	0.3969
						0.9531
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.9531	0.0286
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0229	127.1200	2.9110
						2.9396

Partida 04.02.04 EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO NORMAL

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 40.7995

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	17.3300	39.6112
						39.6112
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	39.6112	1.1883
						1.1883

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.02.05 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 21.2154

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.2900	9.7160
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.3300	6.9320
						16.6480
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.6480	0.4994
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.4000	10.1700	4.0680
						4.5674

Partida 04.02.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUÍO MANUAL) D. PROM=30M

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 23.7993

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	17.3300	23.1061
						23.1061
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.1061	0.6932
						0.6932

Partida 04.02.07 CAMA DE ARENA H=0.10M

Rendimiento m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 22.7413

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	19.1700	1.2786
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	17.3300	1.1559
						2.4345
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1250	80.5100	10.0638
						10.0638
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.4345	0.0730
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	15.0000	1.0000	10.1700	10.1700
						10.2430

Partida 04.02.08 SOLADO C:H 1:12, E=4"

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m2 37.2398

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	24.2900	4.8580
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	19.1700	1.9170
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.6000	17.3300	10.3980
						17.1730
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1200	80.5100	9.6612
0207070001	AGUA	m3		0.0216	6.7800	0.1464
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3600	23.3000	8.3880
						18.1956
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.1730	0.5152
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.1000	13.5600	1.3560
						1.8712

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.02.09 CONCRETO f'c=210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 415.5089

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	24.2900	19.4320
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	19.1700	15.3360
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	17.3300	55.4560
90.2240						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5400	80.5100	43.4754
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	80.5100	42.6703
0207070001	AGUA	m3		0.1840	6.7800	1.2475
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7300	23.3000	226.7090
314.1022						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	90.2240	2.7067
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 5.5 HP	hm	1.0000	0.4000	7.6300	3.0520
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.4000	13.5600	5.4240
11.1827						

Partida 04.02.10 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 68.2593

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	24.2900	13.8793
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	19.1700	21.9094
35.7887						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.3000	5.5100	1.6530
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.5100	0.5510
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	5.5100	0.5510
0231010001	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	5.9300	28.6419
31.3969						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.7887	1.0737
1.0737						

Partida 04.02.11 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2, GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 5.8720

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	24.2900	0.7773
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.1700	0.6134
1.3907						
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	5.5100	0.3306
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.8100	4.0005
4.3311						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.3907	0.0417
0301110002	TROZADORA DE METALES 14"	hm	0.5000	0.0160	6.7800	0.1085
0.1502						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.02.12 EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.20m, CONCRETO f'c=140 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 237.3864

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	24.2900	19.4320
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.1700	7.6680
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	17.3300	41.5920
68.6920						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3200	80.5100	25.7632
0207010011	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3		0.5500	59.3200	32.6260
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2550	80.5100	20.5301
0207070001	AGUA	m3		0.0920	6.7800	0.6238
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5050	23.3000	81.6665
161.2096						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	68.6920	2.0608
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.4000	13.5600	5.4240
7.4848						

Partida 04.02.13 ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC D=36", E=2.0MM

Rendimiento m/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m 879.2343

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.2900	16.1941
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	19.1700	12.7806
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.6667	17.3300	46.2139
75.1886						
Materiales						
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC D=36", e=2.0 mm (INC. PERNOS Y TUERCAS)	m		1.1000	728.9000	801.7900
801.7900						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.1886	2.2557
2.2557						

Partida 04.02.14 ALCANTARILLA METÁLICA CIRCULAR TMC D=48", E=2.5MM

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 959.8407

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.2900	19.4320
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.1700	15.3360
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	17.3300	55.4560
90.2240						
Materiales						
02042900010001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC D=48", e=2.5 mm (INC. PERNOS Y TUERCAS)	m		1.1000	788.1000	866.9100
866.9100						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	90.2240	2.7067
2.7067						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.02.15 TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES Y PARAPETOS

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 26.7112

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.2900	16.1941
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	17.3300	5.7761
21.9702						
Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	84.7400	1.3558
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	23.3000	2.7261
4.0819						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.9702	0.6591
0.6591						

Partida 04.02.16 PINTURA ESMALTE EN PARAPETOS

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 21.3983

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.2900	9.7160
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.3300	6.9320
16.6480						
Materiales						
02380100020003	LIJA #80	plg		0.5000	2.5400	1.2700
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0420	63.5600	2.6695
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0105	29.6600	0.3114
4.2509						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.6480	0.4994
0.4994						

Partida 04.03.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN CON EQUIPO (ESTACIÓN)

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 1.8335

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.3300	0.8318
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	27.3800	0.4381
1.2699						
Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0120	8.4800	0.1018
0231010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0250	3.3900	0.0848
0.1866						
Equipos						
0301000022	ESTACION TOTAL (INC. ACCESORIOS)	he	1.0000	0.0160	21.1800	0.3389
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.2699	0.0381
0.3770						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC,DEPARTAMENTO,2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.03.02 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA (EXCAVADORA S/LLANTAS)

Rendimiento m3/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m3 3.8927

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0019	0.0229	24.2900	0.5562
0101010005	PEON	hh	1.0019	0.0229	17.3300	0.3969
0.9531						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.9531	0.0286
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0019	0.0229	127.1200	2.9110
2.9396						

Partida 04.03.03 RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO EN MURO DE CONTENCIÓN

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 21.2154

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.2900	9.7160
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.3300	6.9320
16.6480						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.6480	0.4994
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.4000	10.1700	4.0680
4.5674						

Partida 04.03.04 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON OVER DE 4", E=0.15M

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 12.5808

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	19.1700	0.0767
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0160	17.3300	0.2773
0.3540						
Materiales						
0207040007	MATERIAL GRANULAR DE 4"	m3		0.1650	63.5600	10.4874
10.4874						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.3540	0.0106
03011000060004	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP	hm	1.0000	0.0040	203.3900	0.8136
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	1.0000	0.0040	228.8100	0.9152
1.7394						

Partida 04.03.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA DPROM <=1Km

Rendimiento m3/DIA MO. 750.0000 EQ. 750.0000 Costo unitario directo por : m3 8.1309

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0406	0.0111	19.1700	0.2128
0101010005	PEON	hh	1.0406	0.0111	17.3300	0.1924
0.4052						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.4052	0.0122
0301160001	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	hm	1.0406	0.0111	186.4400	2.0695
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	3.1219	0.0333	169.4900	5.6440
7.7257						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 04.03.06 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 30% DE PIEDRA GRANDE

Rendimiento m3/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m3 293.7998

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	24.2900	10.7945
0101010005	PEON	hh	12.0000	5.3333	17.3300	92.4261
103.2206						
Materiales						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.5000	76.2700	38.1350
0207030001	HORMIGON	m3		0.8270	80.5100	66.5818
0207070001	AGUA	m3		0.1240	6.7800	0.8407
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.6490	23.3000	85.0217
190.5792						

Partida 04.03.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN MURO

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 68.2593

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	24.2900	13.8793
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	19.1700	21.9094
35.7887						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.3000	5.5100	1.6530
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.5100	0.5510
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	5.5100	0.5510
0231010001	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2		4.8300	5.9300	28.6419
31.3969						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.7887	1.0737
1.0737						

Partida 04.03.08 COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA PARA DRENAJE

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 214.0682

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	24.2900	48.5800
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	17.3300	34.6600
83.2400						
Materiales						
0207010029	GRAVA GRUESA PARA FILTRO DE 3/4" - 3" (SELECCIONADA DE RIO)			1.0500	122.2200	128.3310
128.3310						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.2400	2.4972
2.4972						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201007	DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC,DEPARTAMENTO,2021	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE TROCHA	Fecha presupuesto 28/05/2022
Partida	04.03.09	TUBERÍA PVC SAL 2", PARA DRENAJE TRANSVERSAL TIPO BARBACANAS.	

Rendimiento **m/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m **22.4720**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	24.2900	10.7945
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	17.3300	7.7015
						18.4960
Materiales						
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		0.3500	11.3600	3.9760
						3.9760

Partida **04.03.10** **JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **90.0000** EQ. **90.0000** Costo unitario directo por : m **10.4394**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	24.2900	2.1594
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	19.1700	1.7042
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	17.3300	1.5406
						5.4042
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0400	21.1900	0.8476
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0500	80.5100	4.0255
						4.8731
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.4042	0.1621
						0.1621

Partida **05.01.01** **CONSTRUCCION DE SEÑALES PREVENTIVAS**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **338.9800**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100040011	SEÑAL PREVENTIVA DE 0.60 X0.60M (INCLUYE 01 TUBO REDONDO DE ACERO ESTRUCTURAL A36,DE E=2.00 MM Y D= 2")	und		1.0000	338.9800	338.9800
						338.9800

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 05.01.02 CIMENTACIÓN DE SEÑAL PREVENTIVA (concreto f'c=140kg/cm2)

Rendimiento und/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : und 62.8457

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	24.2900	4.8580
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	19.1700	3.8340
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.6000	17.3300	27.7280
36.4200						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0563	80.5100	4.5327
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0449	80.5100	3.6149
0207070001	AGUA	m3		0.0147	6.7800	0.0997
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6169	23.3000	14.3738
22.6211						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.4200	1.0926
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.2000	13.5600	2.7120
3.8046						

Partida 05.02.01 CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 508.4700

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100040012	SEÑAL INFORMATIVA DE 0.60 X1.50M (INC. 02 TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL A36, E=2.0MM-D=2", INC. PLANCHA DE 5/8"X8"X8")	und		1.0000	508.4700	508.4700
508.4700						

Partida 05.02.02 CIMENTACIÓN DE SEÑAL INFORMATIVA (concreto f'c=175kg/cm2)

Rendimiento und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : und 429.0839

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.2900	9.7160
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.1700	7.6680
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	17.3300	55.4560
72.8400						
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		19.4400	3.8100	74.0664
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3300	80.5100	26.5683
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3200	80.5100	25.7632
0207070001	AGUA	m3		0.1100	6.7800	0.7458
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0700	23.3000	118.1310
02460700010008	PERNOS DE 5/8"X14"	pza		8.0000	12.9200	103.3600
348.6347						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.8400	2.1852
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.4000	13.5600	5.4240
7.6092						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201007** DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC,DEPARTAMENTO,2021
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto **28/05/2022**

Partida **05.02.03** **HITOS KILOMÉTRICOS**

Rendimiento **und/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : und **169.4900**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02671100040010	POSTE KILOMÉTRICO DE CONCRETO PINTADO	und		1.0000	169.4900	169.4900
						169.4900

Partida **05.02.04** **CIMENTACIÓN DE POSTE KILOMÉTRICO(concreto f'c=140 kg/cm2)**

Rendimiento **und/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : und **121.1347**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	24.2900	12.1450
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	19.1700	9.5850
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.0000	17.3300	69.3200
						91.0500
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0512	80.5100	4.1221
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0408	80.5100	3.2848
0207070001	AGUA	m3		0.0147	6.7800	0.0997
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5608	23.3000	13.0666
						20.5732
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.0500	2.7315
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.5000	13.5600	6.7800
						9.5115

Partida **06.01** **RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS, BOTADEROS, CAMPAMENTOS Y OTRAS INSTALACIONES**

Rendimiento **ha/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : ha **2,830.8376**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	19.1700	153.3600
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	17.3300	554.5600
						707.9200
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	707.9200	21.2376
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	0.5000	4.0000	127.1200	508.4800
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	0.5000	4.0000	228.8100	915.2400
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	0.5000	4.0000	169.4900	677.9600
						2,122.9176

Partida **06.02** **EDUCACIÓN AMBIENTAL, BOLETINES, CHARLAS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **2,000.0000**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0400010010	SC EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	glb		1.0000	2,000.0000	2,000.0000
						2,000.0000

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA Fecha presupuesto 28/05/2022

Partida 07.01 PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 101.6900

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
04231000010003	Subcontratos SC ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	und		1.0000	101.6900	101.6900
						101.6900

Partida 07.02 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 228.8100

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
04231000010004	Subcontratos SC DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und		1.0000	228.8100	228.8100
						228.8100

Partida 07.03 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 32.2000

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
04231000010005	Subcontratos SC PRUEBAS DE CALIDAD DE ROTURA DE CONCRETO	und		1.0000	32.2000	32.2000
						32.2000

Partida 08.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 5,760.0000

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0203020002	Materiales FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	5,760.0000	5,760.0000
						5,760.0000

ANEXO 13: Fórmula Polinómica

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201007 DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE TROCHA

Fecha Presupuesto 28/05/2022

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 060701 CAJAMARCA - HUALGAYOC - BAMBAMARCA

$$K = 0.086*(Ar / Ao) + 0.065*(Mr / Mo) + 0.164*(Ir / Io) + 0.322*(Mr / Mo) + 0.363*(Mr / Mo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.086	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
2	0.065	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
3	0.164	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
4	0.322	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.363	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO

ANEXO 14: Insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0201007** DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

Subpresupuesto **001** DISEÑO DE TROCHA

Fecha **01/05/2022**

Lugar **060701** CAJAMARCA - HUALGAYOC - BAMBAMARCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	1,645.8766	24.2900	39,978.34
0101010004	OFICIAL	hh	5,369.8239	19.1700	102,939.52
0101010005	PEON	hh	9,552.4425	17.3300	165,543.83
0101030000	TOPOGRAFO	hh	58.8358	27.3800	1,610.92
					310,072.62
MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	0.3160	21.1900	6.70
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	5,760.0000	5,760.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	154.5510	5.5100	851.58
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	512.7618	5.5100	2,825.32
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9,109.4115	3.8100	34,706.86
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	53.0170	5.5100	292.12
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	51.5170	5.5100	283.86
02042900010001	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC D=48", e=2.5 mm (INC. PERNOS Y TUERCAS)	m	23.1000	788.1000	18,205.11
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC D=36", e=2.0 mm (INC. PERNOS Y TUERCAS)	m	154.0000	728.9000	112,250.60
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und	1.0500	11.3600	11.93
02061300010004	CACHACO DE CONCRETO DE (0.25X0.25X0.10m DE BASE) Y 1.20m DE ALTURA	und	8.0000	16.9500	135.60
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	80.1268	80.5100	6,451.01
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	19.7500	76.2700	1,506.33
0207010011	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3	8.0850	59.3200	479.60
0207010029	GRAVA GRUESA PARA FILTRO DE 3/4" - 3" (SELECCIONADA DE RIO)	m3	10.3740	122.2200	1,267.91
02070200010001	ARENA FINA	m3	5.8192	84.7400	493.12
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	103.8253	80.5100	8,358.97
0207030001	HORMIGON	m3	51.0177	80.5100	4,107.44
0207040007	MATERIAL GRANULAR DE 4"	m3	5.2800	63.5600	335.60
0207070001	AGUA	m3	34.9275	6.7800	236.81
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,619.7833	23.3000	37,740.95
02130300010002	YESO BOLSA 28 kg	bol	11.9269	8.4800	101.14
0219010013	AFIRMADO EN CANTERA	m3	23,682.5710	5.9300	140,437.65
0231010001	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	p2	2,488.2711	5.9300	14,755.45
0231010003	MADERA EUCALIPTO	p2	65.4300	3.3900	221.81
0231010004	ESTACA DE MADERA	p2	140.2310	3.3900	475.38
0231130003	IMPRESION BANNER	m2	8.6500	23.7300	205.26
02380100020003	LIJA #80	plg	46.5600	2.5400	118.26
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1.2880	38.1400	49.12
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	3.9110	63.5600	248.58
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	0.9778	29.6600	29.00
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA 400M COLOR ROJO	rl	2.0000	55.9300	111.86
02460700010008	PERNOS DE 5/8"X14"	pza	56.0000	12.9200	723.52
0262160003	KIT DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.0000	186.4400	186.44
02670100010009	CASCOS DE SEGURIDAD	und	30.0000	16.9500	508.50
02670100010010	ZAPATO DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par	60.0000	59.3200	3,559.20
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	60.0000	15.2500	915.00
0267050009	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	30.0000	29.6600	889.80
0267050010	LENTES DE SEGURIDAD	und	30.0000	12.7100	381.30
0267060018	CHALECO DE SEGURIDAD REFLECTIVO	und	30.0000	29.6600	889.80
0267100012	EXTINTOR PQS ABC 6 Kg	und	1.0000	101.6900	101.69
0267100013	BOTIQUIN DE EMERGENCIA (IMPLEMENTADO STANDAR)	und	1.0000	127.1100	127.11
02671100040010	POSTE KILOMÉTRICO DE CONCRETO PINTADO	und	8.0000	169.4900	1,355.92
02671100040011	SEÑAL PREVENTIVA DE 0.60 X0.60M (INCLUYE 01 TUBO REDONDO DE ACERO ESTRUCTURAL A36, DE E=2.00 MM Y D= 2")	und	60.0000	338.9800	20,338.80
02671100040012	SEÑAL INFORMATIVA DE 0.60 X1.50M (INC. 02 TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL A36, E=2.0MM-D=2", INC. PLANCHA DE 5/8"X8"X8")	und	7.0000	508.4700	3,559.29
0267110013	CONOS DE SEGURIDAD COLOR NARANJA 28"	und	12.0000	48.6600	583.92
02671100160007	SEÑALES PROVISIONALES DE TRABAJO	und	11.0000	101.6900	1,118.59
0291010007	IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA	qlb	1.0000	10,710.0100	10,710.01

439,009.82

EQUIPOS

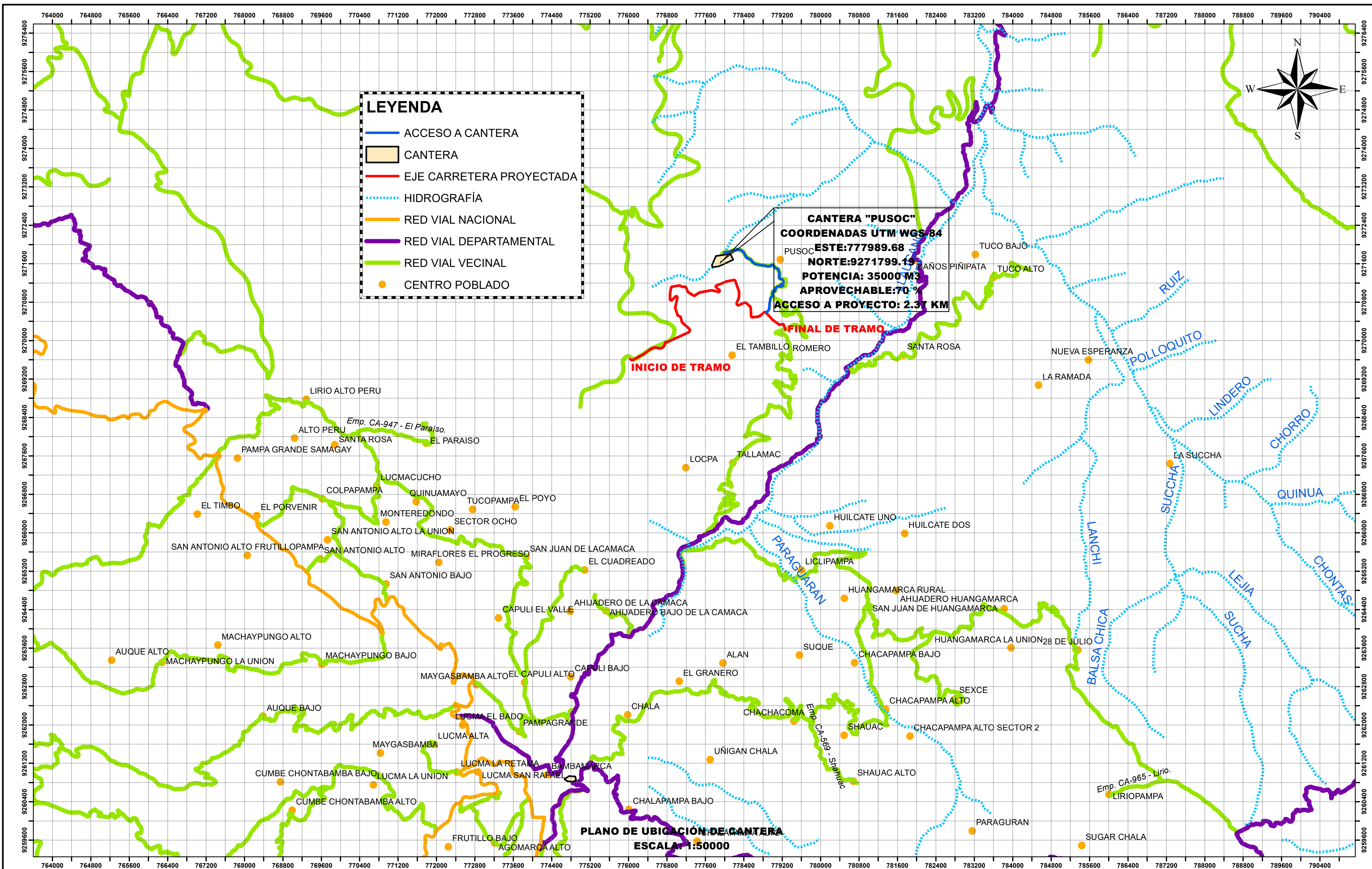
0301000022	ESTACION TOTAL (INC. ACCESORIOS)	he	33.0758	21.1800	700.55
0301000023	MIRA TOPOGRÁFICA	he	25.7600	5.2600	135.50
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	he	25.7600	12.7100	327.41
0301000025	JALONES	he	103.0400	2.5400	261.72
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			9,195.26
03011000060004	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP	hm	417.0297	203.3900	84,819.67
0301100007	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	302.0960	10.1700	3,072.32
0301110002	TROZADORA DE METALES 14"	hm	136.7365	6.7800	927.07
0301160001	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP	hm	3,108.5590	186.4400	579,559.74
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	26.0517	127.1200	3,311.69
0301170004	EXCAVADORA HIDRAULICA DE 170-250 HP	hm	337.2736	313.5600	105,755.51
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS DE 185 -200 HP	hm	2,798.8345	313.5600	877,602.55
0301200002	MOTONIVELADORA 145-150 HP	hm	469.7251	228.8100	107,477.80
03012200040001	CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP DE 15 m3	hm	8,396.1324	169.4900	1,423,060.48
03012200050005	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GLN	hm	183.5880	144.0600	26,447.69
03012900010007	VIBRADOR DE CONCRETO 5.5 HP	hm	51.3520	7.6300	391.82
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	91.0580	13.5600	1,234.75
0301400004	ZARANDA	hm	307.8734	10.1600	3,127.99

3,227,409.51**SUBCONTRATOS**

0400010010	SC EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	glb	1.0000	2,000.0000	2,000.00
04230400010006	SC ALQUILER DE OFICINA , ALMACEN, CASETA DE GUARDIANÍA Y PATIO DE MÁQUINAS	mes	12.0000	593.2200	7,118.64
04230600010004	SC ALQUILER DE PREDIO PARA PATIO DE MÁQUINAS	mes	12.0000	762.7100	9,152.52
04231000010003	SC ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	und	26.0000	101.6900	2,643.94
04231000010004	SC DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.0000	228.8100	457.62
04231000010005	SC PRUEBAS DE CALIDAD DE ROTURA DE CONCRETO	und	46.0000	32.2000	1,481.20
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	qlb	1.0000	7,593.0000	7,593.00

30,446.92**Total S/. 4,006,938.86**Fecha : **05/06/2022 20:57:01**

ANEXO 14: Planos




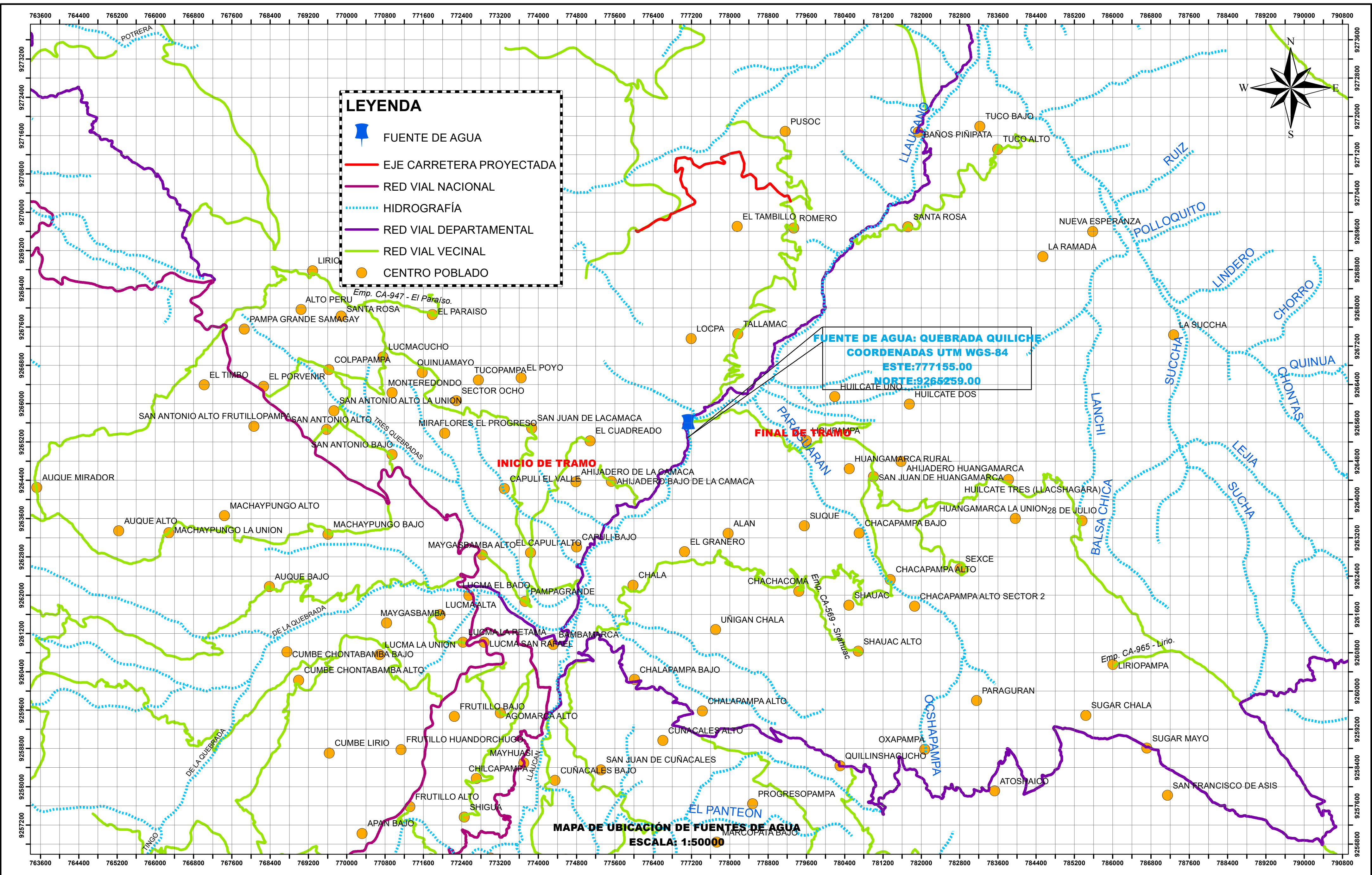
LEYENDA

- ACCESO A CANTERA
- CANTERA
- EJE CARRETERA PROYECTADA
- HIDROGRAFÍA
- RED VIAL NACIONAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- RED VIAL VECINAL
- CENTRO POBLADO

CANTERA "PUSOC"
COORDENADAS UTM WGS 84
ESTE: 777989.68
NORTE: 9271799.19
POTENCIA: 35000 M³
APROVECHABLE: 70 %
ACCESO A PROYECTO: 2.37 KM

PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERA
ESCALA: 1:50000

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO</p>	<p>DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021</p>	<p>REVISIONES:</p>		<p>TESISTA: DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO</p>	<p>ASESOR: PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>INDICADA</p>	
		<p>N°</p>	<p>FECHA:</p>			<p>DESCRIPCIÓN:</p>	<p>FECHA:</p>	<p>ABRIL-22</p>
		<p>01</p>					<p>LÁMINA:</p>	<p>UCA-01</p>



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021

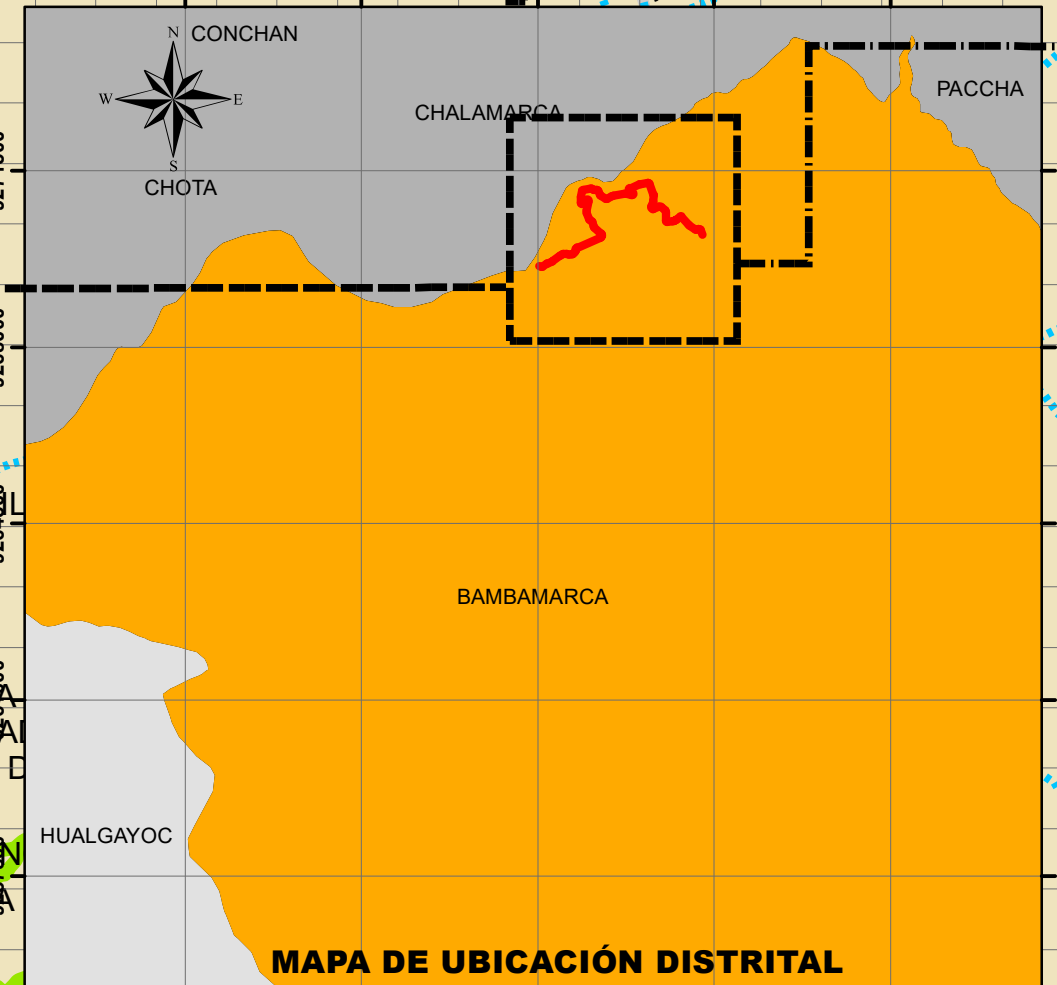
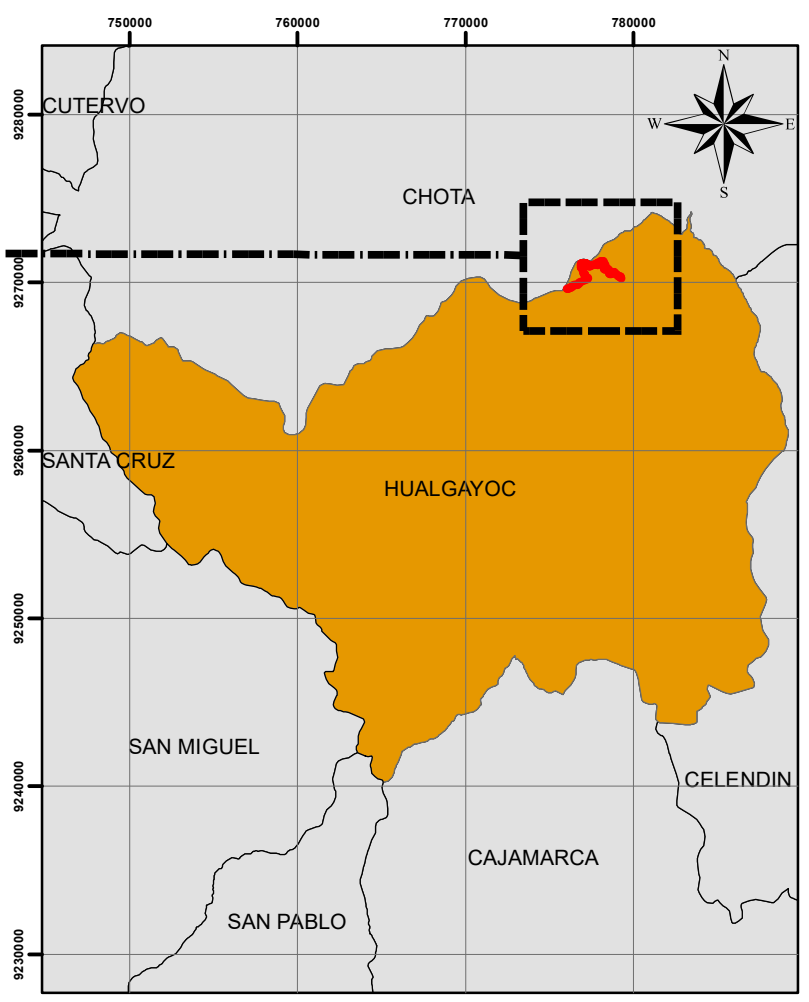
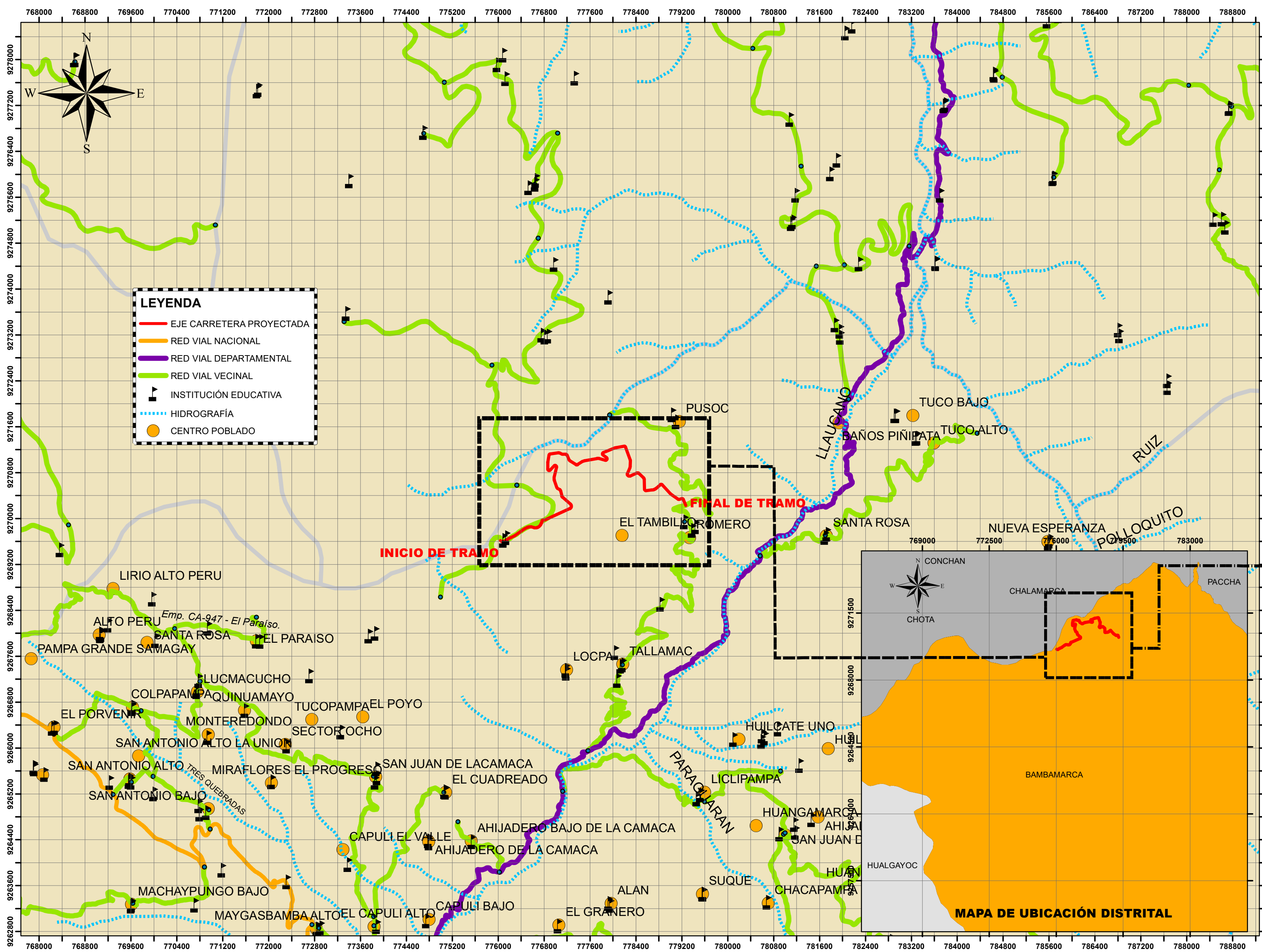
REVISIONES:		
N°	FECHA:	DESCRIPCIÓN:
01		
02		

TESISTA:
 DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
 PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

PLANO DE UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA

ESCALA:	INDICADA
FECHA:	MAYO-22
LÁMINA:	UFA-01



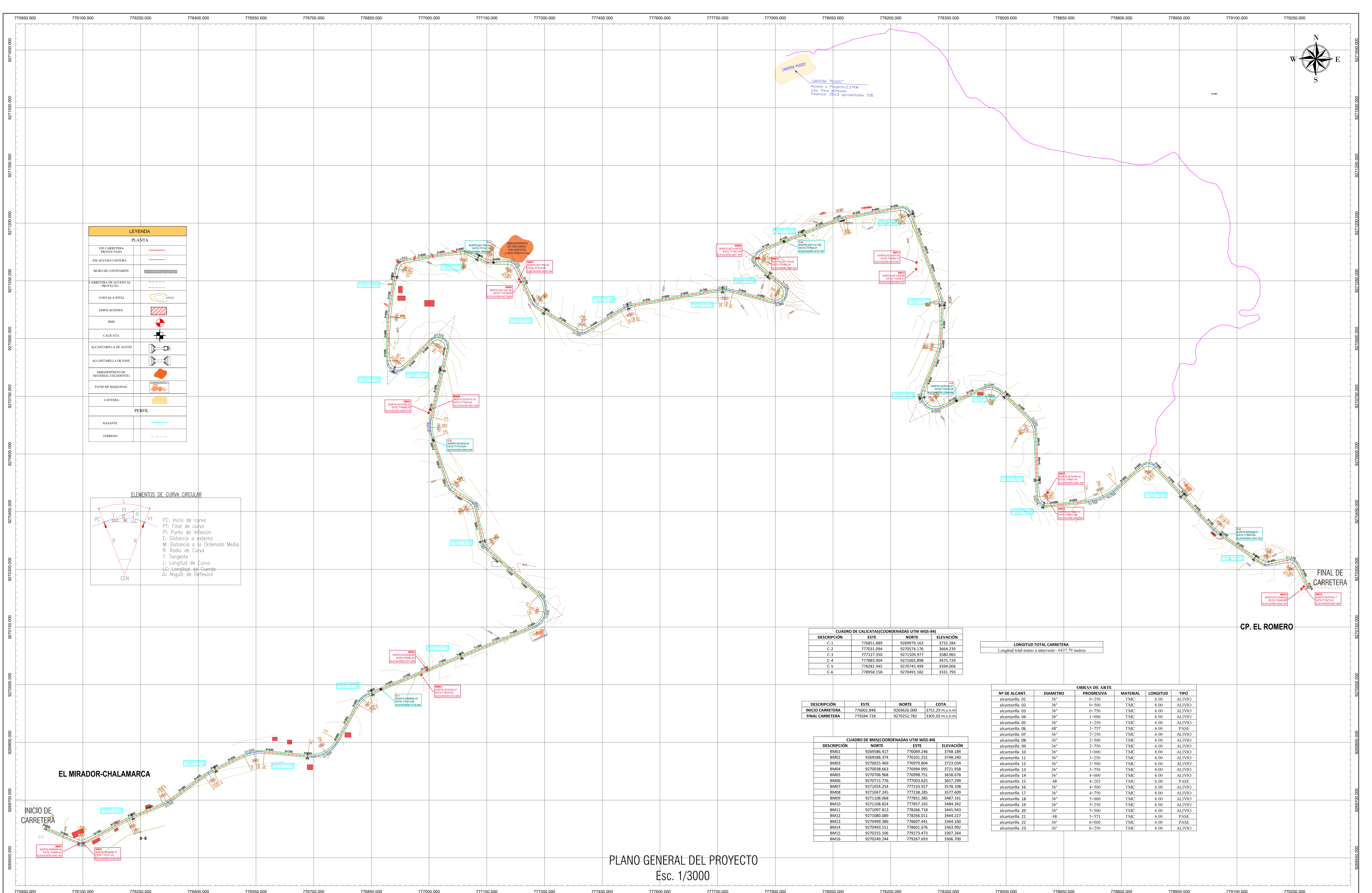
REVISIONES:		
N°	FECHA:	DESCRIPCIÓN:
01		
02		

TESISTA:	DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO
-----------------	------------------------------------

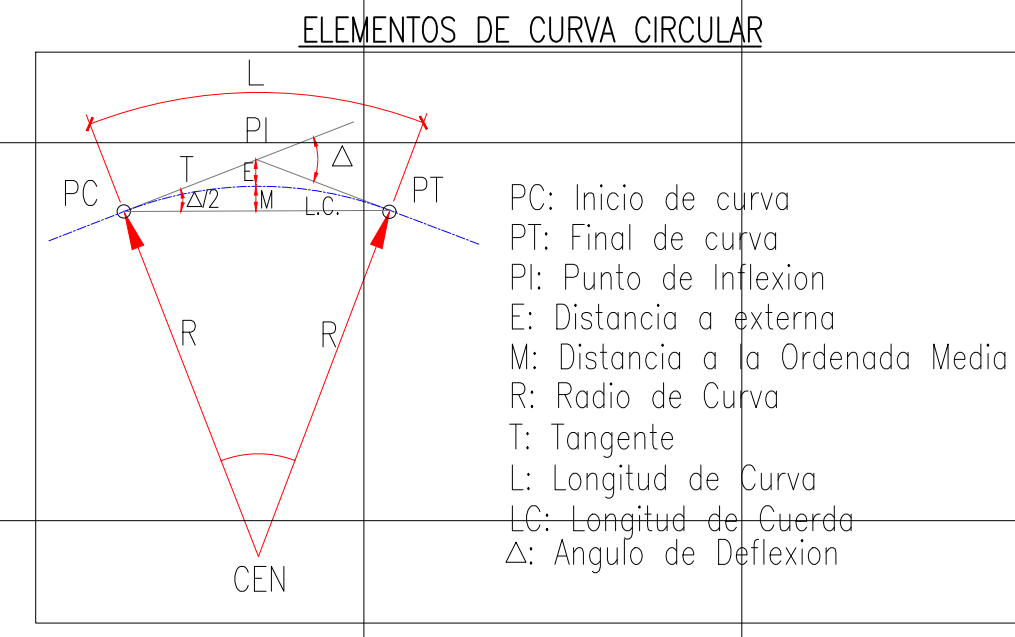
ASESOR:	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS
----------------	---------------------------

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESCALA:	INDICADA
FECHA:	MAYO-22
LÁMINA:	PU-01



LEYENDA	
PLANTA	
EL CARRETERA PROYECTADA	
EL ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENCIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALCATA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
ALCANTARILLA DE PASE	
DMB (DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE)	
PATIO DE MÁQUINAS	
PERFIL	
RASANTE	
TERRENO	



CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-1	776851.889	9269979.163	3732.284
C-2	777031.094	9270574.176	3664.239
C-3	777127.350	9271109.977	3580.865
C-4	777883.904	9271065.898	3475.729
C-5	778281.445	927045.499	3394.006
C-6	778958.158	9270491.182	3331.793

LONGITUD TOTAL CARRETERA	
Longitud total tramo a intervenir	6437.79 metros

DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	COTA
INICIO CARRETERA	776002.848	9269626.000	3751.29 m.s.n.m
FINAL CARRETERA	779284.728	9270252.782	3305.03 m.s.n.m

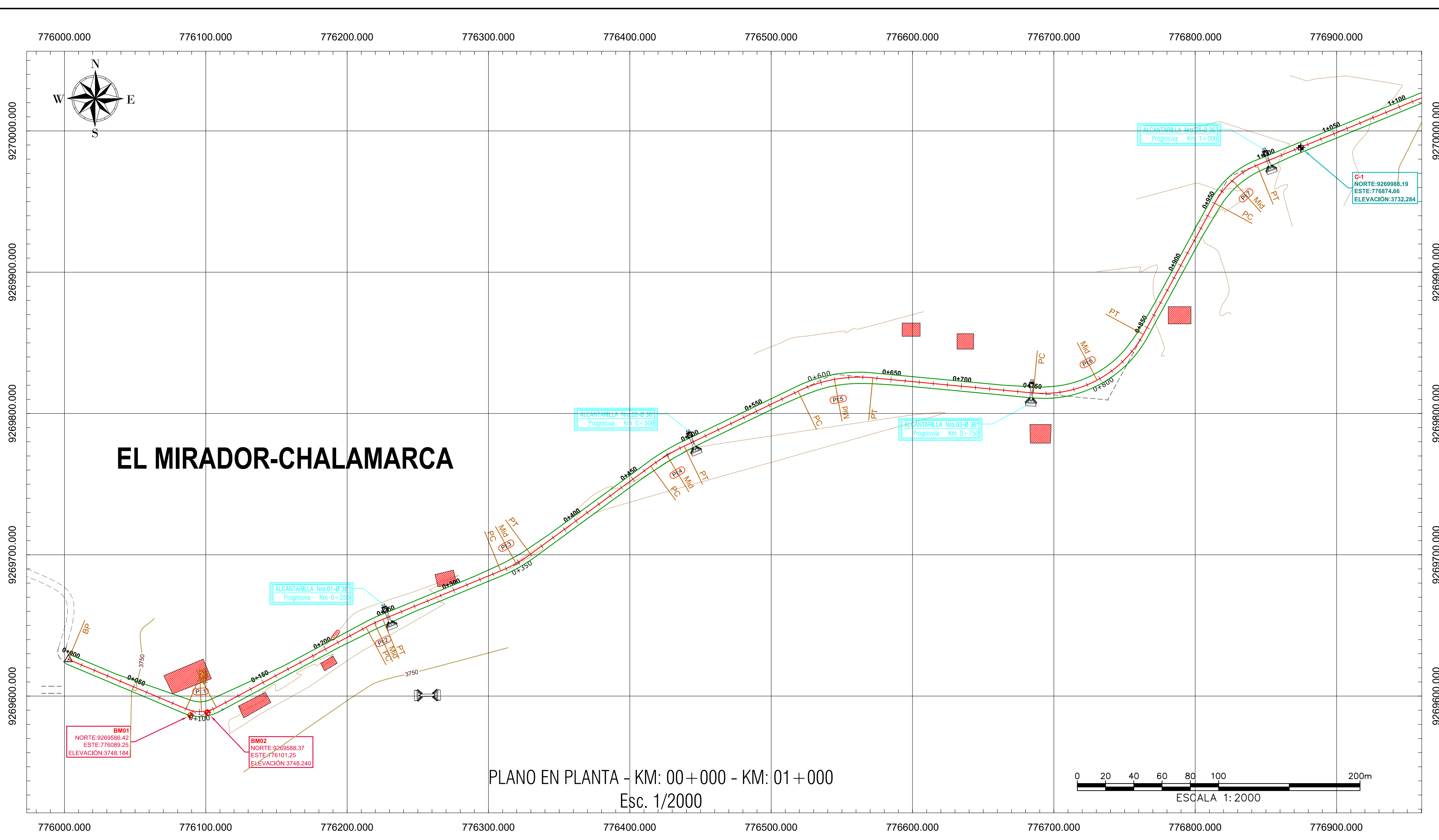
CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM01	9269586.417	776089.246	3748.184
BM02	9269588.374	776101.251	3748.240
BM03	9270025.469	776979.804	3723.034
BM04	9270038.663	776994.995	3721.958
BM05	9270706.968	776998.751	3658.678
BM06	9270715.776	777003.625	3657.299
BM07	9271094.254	777239.917	3578.108
BM08	9271047.245	777238.385	3577.609
BM09	9271108.068	777851.385	3487.161
BM10	9271108.824	777857.165	3484.342
BM11	9271097.813	778266.718	3445.943
BM12	9271080.089	778266.011	3444.227
BM13	9270499.386	778607.441	3364.160
BM14	9270493.151	778601.676	3363.992
BM15	9270255.106	779273.473	3307.264
BM16	9270249.244	779267.693	3306.700

OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIAMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 01	36"	0+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 02	36"	0+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 03	36"	0+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 04	36"	1+000	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 05	36"	1+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 06	48"	1+757	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 07	36"	2+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 08	36"	2+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 09	36"	2+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 10	36"	3+000	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 11	36"	3+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 12	36"	3+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 13	36"	3+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 14	36"	4+000	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 15	48"	4+203	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 16	36"	4+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 17	36"	4+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 18	36"	5+000	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 19	36"	5+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 20	36"	5+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 21	48"	5+571	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 22	36"	6+000	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 23	36"	6+250	TMC	6.00	ALIVIO

PLANO GENERAL DEL PROYECTO
Esc. 1/3000

Nº	FECHA	REVISIONES DESCRIPCION
1		
2		

TESISTA: DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	ASESOR: PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS
-------------------------------------------------------	---------------------------------------------

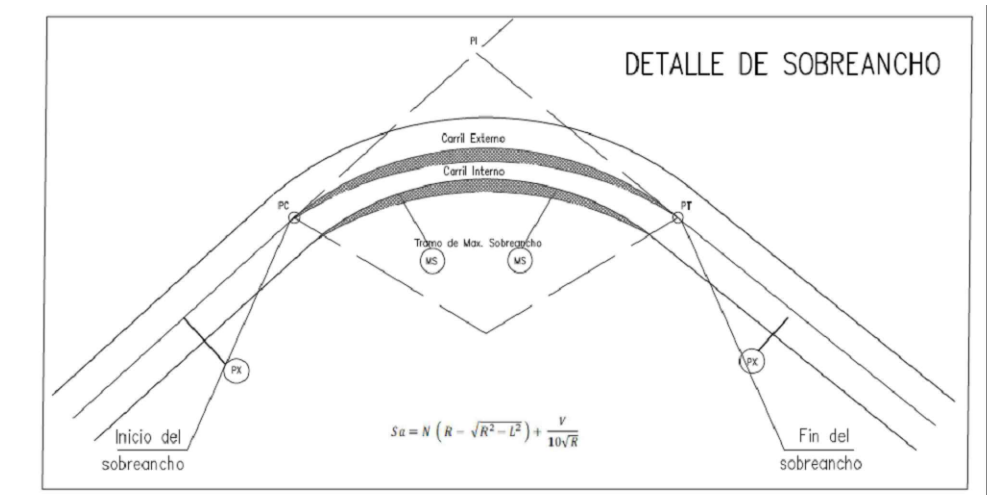
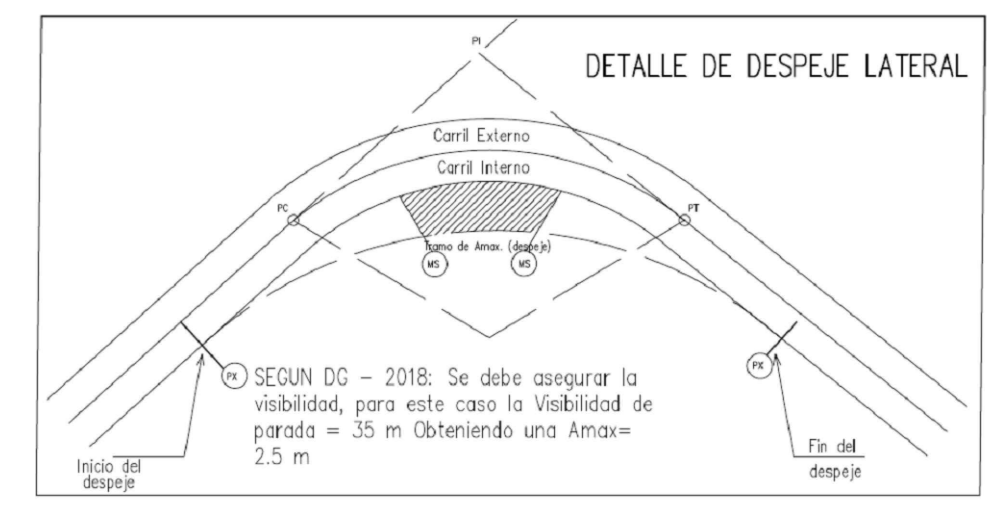
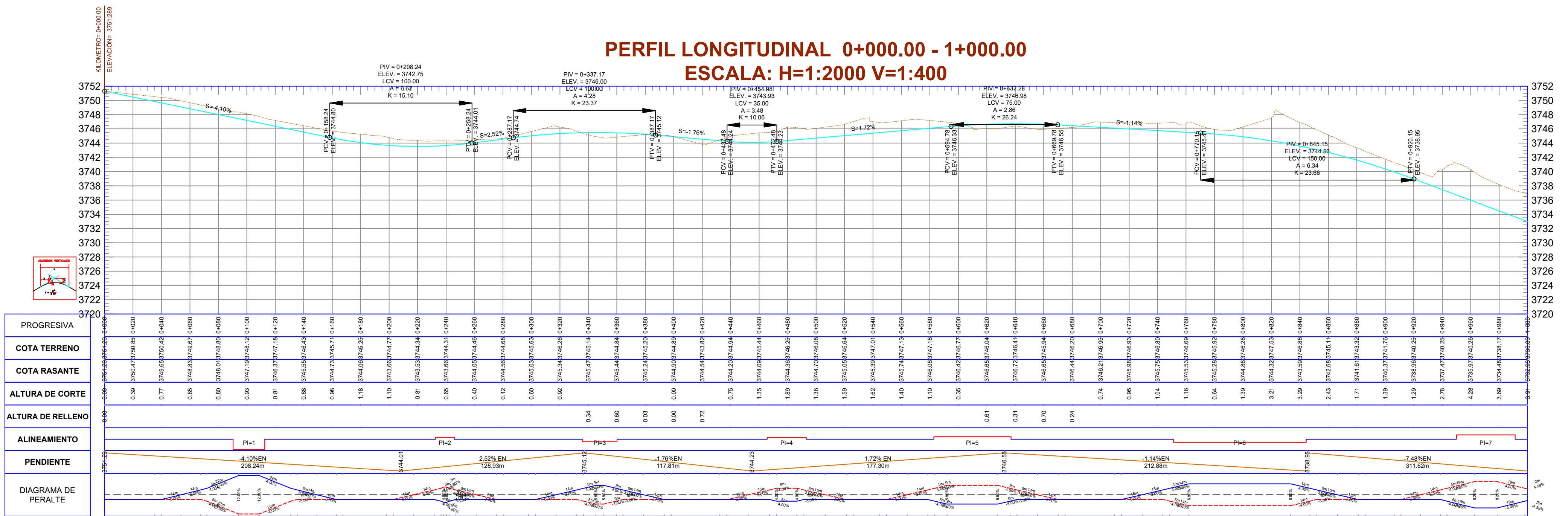
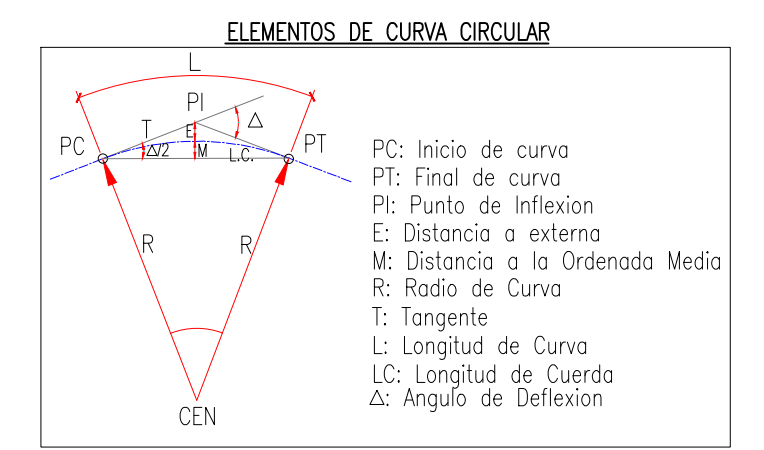


LEYENDA	
PLANTA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	
EJE ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENCIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALICATA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
ALCANTARILLA DE PASE	
DME/DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	
PATIO DE MÁQUINAS	
CANTERA	
PERFIL	
RASANTE	
TERRENO	

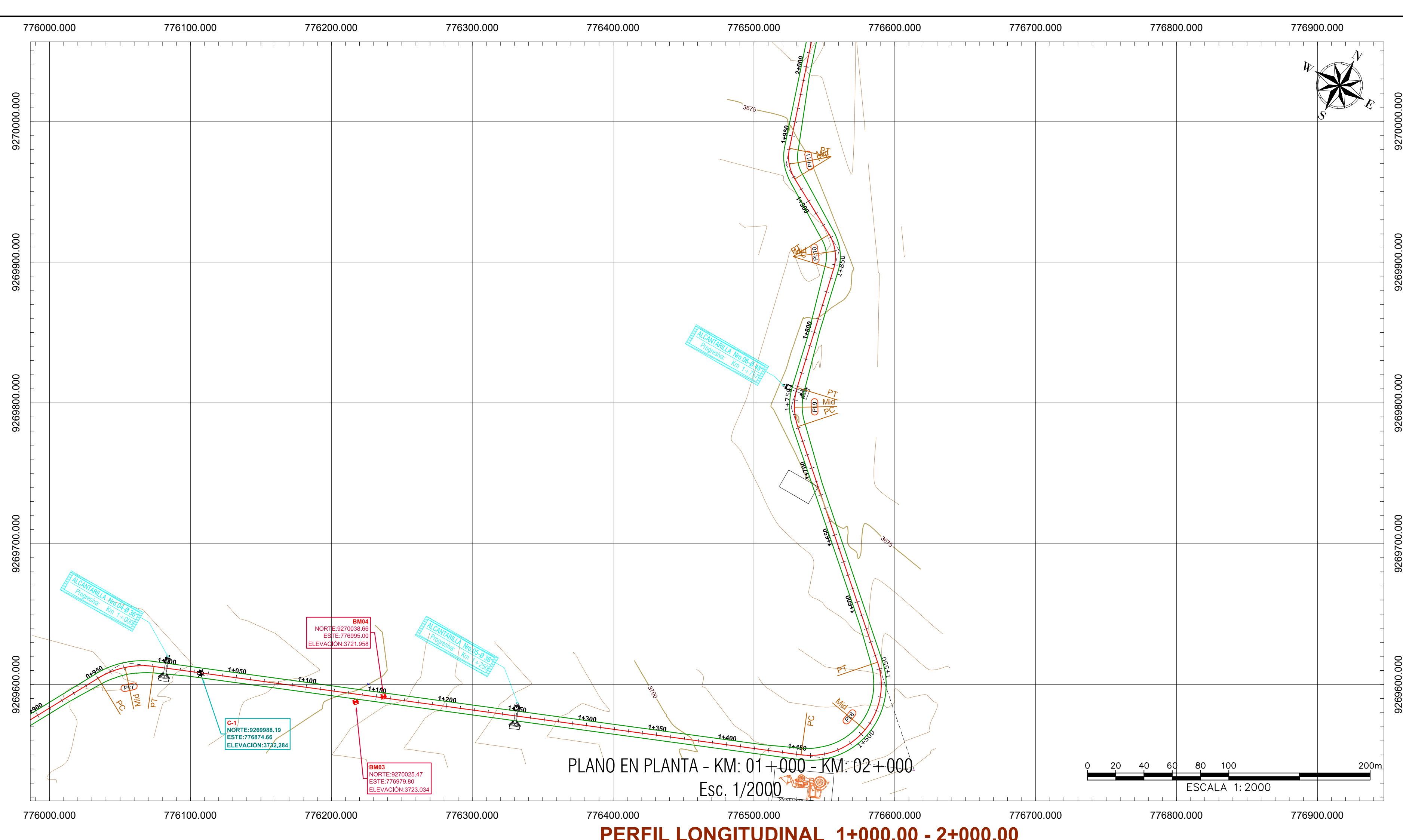
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL														
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SENTIDO DE CURVA
PI-1	N87° 18' 25"E	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+090.31	0+102.25	0+112.58	926956.35	776097.09	I
PI-2	N64° 43' 18"E	5.8549	130.00	6.65	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.90	926951.86	776219.24	D
PI-3	N60° 42' 30"E	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+335.96	0+360.19	0+369.63	926963.27	776319.95	I
PI-4	N59° 01' 38"E	10.5196	150.00	13.81	27.84	27.60	0.63	0.63	0+465.64	0+479.45	0+493.18	926970.95	776425.96	D
PI-5	N79° 50' 04"E	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.60	0+582.72	0+610.54	0+636.99	926982.86	776544.15	D
PI-6	N61° 56' 31"E	66.8796	80.00	52.83	93.38	88.17	15.87	13.24	0+751.10	0+803.93	0+844.48	926989.59	776738.05	I
PI-7	N48° 08' 22"E	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+850.16	0+917.57	0+991.29	926997.70	776833.91	D
PI-8	N31° 51' 54"E	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.89	1+033.34	1+134.13	1+255.00	927018.11	777346.25	D
PI-9	N30° 50' 02"W	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.87	1+745.49	1+759.06	927030.10	777424.40	D
PI-10	N37° 19' 22"W	48.7369	30.00	13.59	25.22	24.76	2.93	2.87	1+846.85	1+860.44	1+873.37	927043.05	777416.42	I
PI-11	N40° 02' 13"W	43.3285	30.00	11.91	22.68	22.14	2.28	2.12	1+918.39	1+930.30	1+941.07	927050.96	777503.45	D
PI-12	N2° 40' 05"W	31.4292	100.00	28.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.64	927068.07	777699.92	I
PI-13	N61° 11' 33"W	148.4778	25.00	88.58	64.79	48.12	67.04	18.21	2+307.29	2+395.87	2+372.08	927098.73	777807.27	D
PI-14	N67° 23' 07"W	136.0921	25.00	62.02	69.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	927070.71	777891.91	I
PI-15	N6° 02' 30"E	8.7615	35.00	2.88	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.88	2+647.35	927096.65	778093.93	D
PI-16	N45° 18' 39"E	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.65	4.74	2+771.64	2+789.71	2+802.93	927109.72	778197.68	D
PI-17	S81° 05' 35"E	35.5488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.75	1.67	2+951.34	2+962.56	2+973.06	927127.12	778303.25	D
PI-18	S77° 55' 35"E	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.62	3+027.44	3+034.92	927109.67	777151.87	I
PI-19	S58° 00' 53"E	69.0387	25.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.63	3+109.56	927110.73	777221.33	D
PI-20	S41° 01' 39"E	35.0644	30.00	9.48	18.36	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	927098.35	777270.18	I
PI-21	N89° 31' 01"E	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	927091.20	777398.02	I
PI-22	N88° 49' 34"E	22.4660	100.00	19.96	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.69	3+497.55	3+516.90	927083.81	777513.96	D
PI-23	S87° 28' 20"E	24.9371	100.00	22.11	43.52	43.18	2.42	2.36	3+734.63	3+756.74	3+778.15	927103.64	777769.79	D
PI-24	N26° 38' 14"E	156.7185	25.00	121.35	68.38	48.97	98.90	19.96	3+887.28	4+008.63	3+955.66	927063.28	778013.76	D
PI-25	N8° 19' 32"E	119.9647	25.00	43.27	52.34	43.29	24.97	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9271113.20	77823.80	I
PI-26	N74° 04' 50"E	11.6789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9271212.77	778073.28	D
PI-27	S60° 01' 27"E	60.1088	25.00	21.02	34.95	32.18	7.66	5.86	4+483.40	4+494.42	4+498.36	9271243.18	778244.35	D
PI-28	S8° 54' 33"E	22.1213	35.00	6.84	13.51	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	9270997.67	778333.56	D
PI-29	S12° 29' 57"W	20.6952	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+851.60	4+862.55	4+873.27	9270873.58	778393.90	D
PI-30	S45° 41' 40"E	137.0826	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.59	5+068.63	5+063.33	9270683.45	77848.80	I
PI-31	S80° 28' 21"E	67.5270	45.00	30.08	53.04	50.02	9.13	7.59	5+182.35	5+212.44	5+235.39	9270781.21	778465.95	D
PI-32	S24° 15' 31"E	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+355.87	5+374.40	9270677.97	778575.55	D
PI-33	S49° 00' 34"E	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	8.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	9270482.23	778582.36	I
PI-34	N65° 59' 38"E	35.5906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+883.07	5+931.22	5+976.25	9270481.10	778755.77	I
PI-35	S87° 19' 38"E	88.9491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.62	9270584.56	778871.51	D
PI-36	S49° 00' 08"E	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+103.33	6+121.49	6+137.53	9270402.47	779040.46	I
PI-37	S79° 18' 12"E	48.3020	25.00	11.21	21.08	20.46	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.81	9270310.26	779172.90	I
PI-38	S63° 49' 49"E	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.53	6+361.23	6+375.11	9270328.83	779250.54	D

CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM01	9269586.417	776089.246	3748.184
BM02	9269588.374	776101.251	3748.240

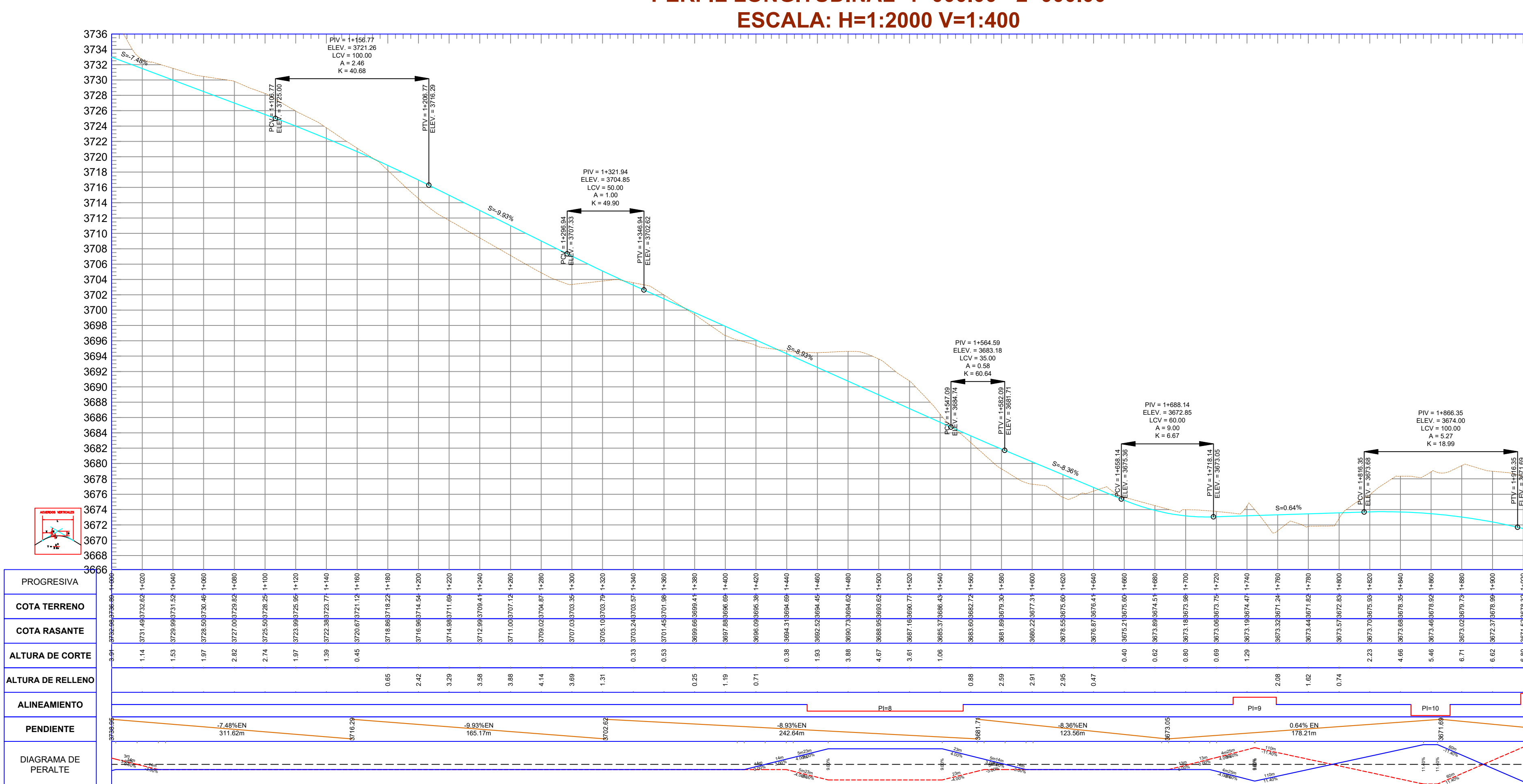
OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIAMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 01	36"	0+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 02	36"	0+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 03	36"	0+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 04	36"	1+000	TMC	6.00	ALIVIO



REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	



PLANO EN PLANTA - KM: 01+000 - KM: 02+000
Esc. 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 2+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400

PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINEAMIENTO	PENDIENTE	DIAGRAMA DE PERALTE
1+000	3734.50	3734.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+050	3732.50	3732.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+100	3730.50	3730.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+150	3728.50	3728.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+200	3726.50	3726.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+250	3724.50	3724.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+300	3722.50	3722.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+350	3720.50	3720.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+400	3718.50	3718.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+450	3716.50	3716.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+500	3714.50	3714.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+550	3712.50	3712.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+600	3710.50	3710.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+650	3708.50	3708.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+700	3706.50	3706.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+750	3704.50	3704.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+800	3702.50	3702.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+850	3700.50	3700.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+900	3698.50	3698.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
1+950	3696.50	3696.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	
2+000	3694.50	3694.50	0.00	0.00	0.00	0.00%	

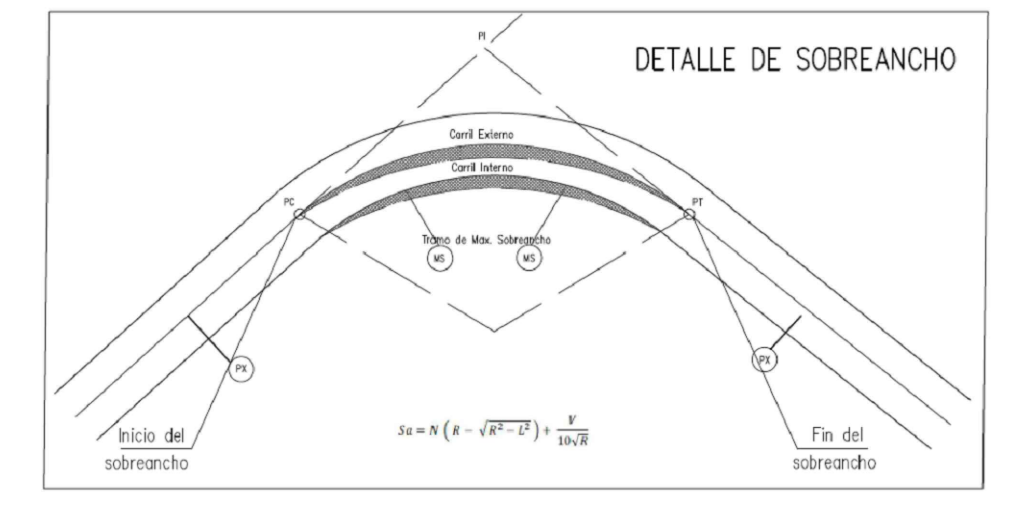
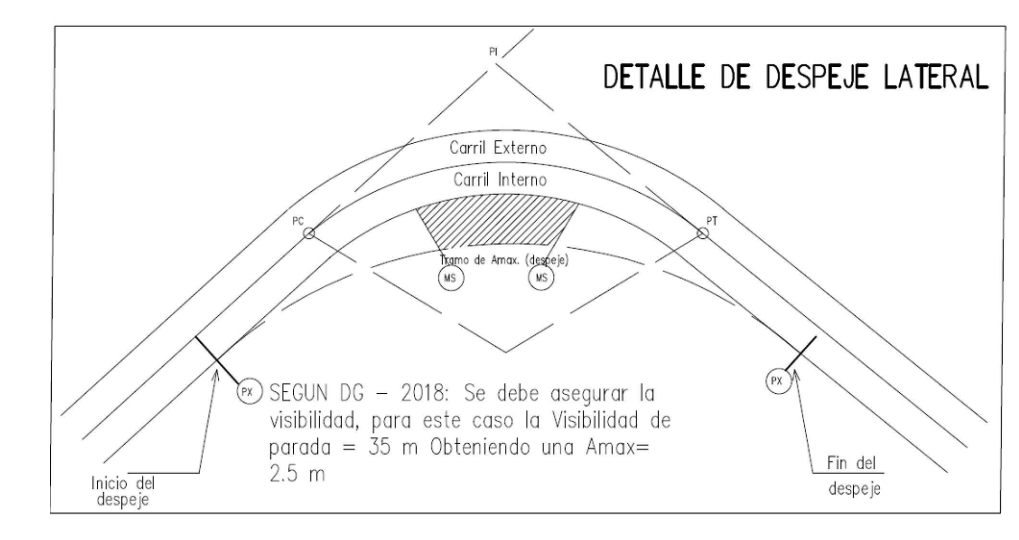
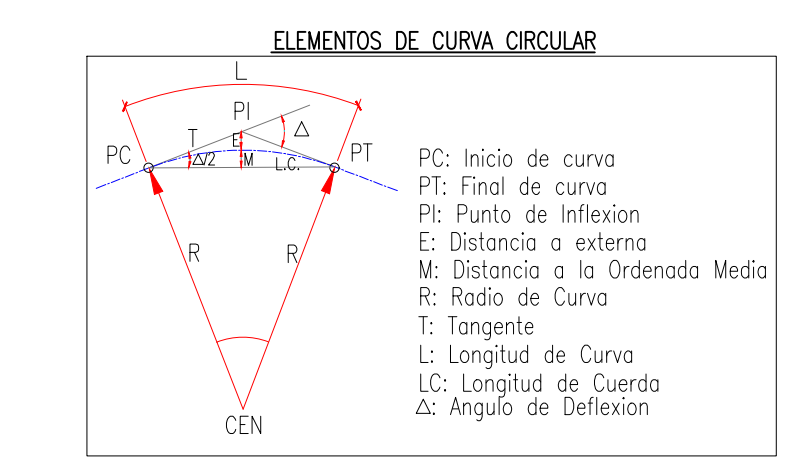
LEYENDA	
PLANTA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	—
EJE ACCESO CANTERA	—
MURO DE CONTENCIÓN	—
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	---
CURVAS A NIVEL	○
EDIFICACIONES	■
BMS	●
CALICATA	■
ALCANTARILLA DE ALIVIO	—
ALCANTARILLA DE PASE	—
DME(DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE)	■
PATIO DE MÁQUINAS	■
CANTERA	■
PERFIL	
RASANTE	—
TERRENO	---

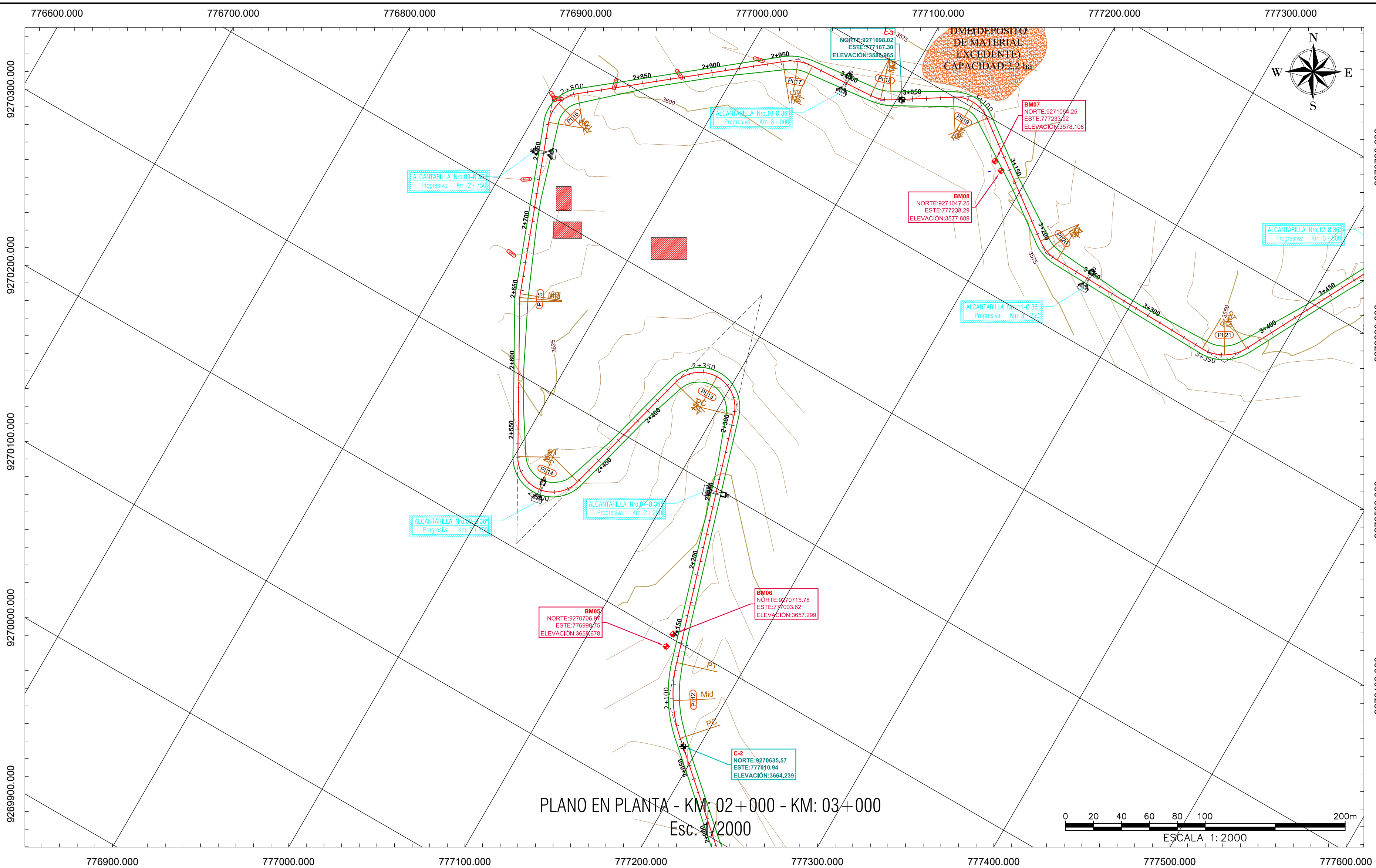
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL															
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SENTIDO DE CURVA	
PI1	N87° 16' 25"E	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+060.31	0+102.25	0+112.58	926988.35	776997.09	I	I
PI2	N64° 43' 18"E	5.8549	130.00	6.65	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.90	926985.86	776219.24	D	D
PI3	N60° 42' 30"E	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+335.96	0+348.13	0+360.19	926993.27	776319.95	I	I
PI4	N59° 01' 38"E	10.5196	150.00	13.81	27.54	27.50	0.63	0.63	0+465.64	0+479.45	0+493.18	926979.95	776425.16	D	D
PI5	N79° 50' 04"E	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.66	0+582.72	0+610.54	0+636.99	926982.86	776544.95	D	D
PI6	N61° 56' 31"E	66.8796	80.00	52.83	93.38	88.17	15.87	13.24	0+751.10	0+803.93	0+844.48	926989.59	776738.05	I	I
PI7	N48° 08' 23"E	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+960.16	0+971.57	0+991.29	926997.70	776823.91	D	D
PI8	N9° 31' 54"E	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.69	1+453.34	1+534.13	1+555.00	927018.11	777346.25	D	D
PI9	N30° 50' 03"W	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.97	1+745.49	1+759.06	927030.10	777142.40	D	D
PI10	N37° 19' 22"W	48.7369	30.00	13.59	25.52	24.76	2.93	2.67	1+846.85	1+890.44	1+927.37	9270473.05	777116.42	I	I
PI11	N40° 02' 13"W	43.3085	30.00	11.91	22.68	22.14	2.28	2.12	1+918.39	1+930.30	1+941.07	9270506.96	777053.45	D	D
PI12	N2° 40' 05"W	31.4292	100.00	26.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.64	9270968.07	776999.92	I	I
PI13	N61° 11' 32"W	148.4778	35.00	88.58	64.79	48.12	67.04	18.21	2+307.29	2+366.87	2+372.08	9270958.73	777067.27	D	D
PI14	N67° 23' 07"W	136.0921	25.00	62.02	99.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	9270780.71	776891.91	I	I
PI15	N5° 02' 30"E	8.7615	35.00	2.68	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.68	2+647.35	9270956.65	776893.93	D	D
PI16	N45° 16' 39"E	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.85	4.74	2+771.64	2+789.71	2+802.93	9271099.72	776917.68	D	D
PI17	S81° 09' 35"E	35.5488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.75	1.67	2+951.34	2+962.56	2+973.06	9271127.12	777053.25	D	D
PI18	S77° 56' 35"E	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.62	3+034.92	3+047.44	9271097.66	777151.87	I	I
PI19	S58° 00' 53"E	69.0387	25.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.63	3+109.56	9271100.73	777221.33	D	D
PI20	S41° 01' 39"E	35.0644	30.00	9.48	18.36	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	9270888.35	777270.18	I	I
PI21	N89° 31' 01"E	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	9270910.20	777398.02	I	I
PI22	N88° 49' 34"E	22.4660	100.00	19.86	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.60	3+497.55	3+516.90	9270983.81	777513.98	D	D
PI23	S87° 28' 20"E	24.9371	100.00	22.11	43.52	43.18	2.42	2.36	3+734.63	3+756.74	3+778.15	9271028.64	777697.79	D	D
PI24	N26° 38' 14"E	156.7185	25.00	121.35	68.38	48.97	68.90	19.96	3+887.28	4+008.63	3+955.68	9270963.28	778013.78	D	D
PI25	N8° 19' 37"E	119.9847	25.00	43.27	52.34	43.29	24.97	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9271113.20	77823.80	I	I
PI26	N14° 04' 58"E	116.8789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9271212.77	778073.28	D	D
PI27	S80° 01' 27"E	80.1088	25.00	21.02	34.95	32.16	7.56	5.86	4+463.40	4+484.42	4+498.36	9271243.18	778244.35	D	D
PI28	S8° 54' 33"E	22.1213	35.00	6.84	13.51	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	9270997.67	778333.56	D	D
PI29	S12° 29' 57"W	20.6952	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+851.60	4+862.55	4+873.27	9270873.58	778328.90	D	D
PI30	S45° 41' 40"E	137.0826	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.59	5+068.63	5+063.33	9270663.45	778484.80	I	I
PI31	S80° 28' 21"E	67.5270	45.00	30.08	53.04	50.02	9.13	7.59	5+162.35	5+212.44	5+235.39	9270781.21	778465.95	D	D
PI32	S24° 15' 31"E	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+355.87	5+374.40	9270677.97	778575.55	D	D
PI33	S49° 00' 34"E	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	8.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	9270462.23	778562.36	I	I
PI34	N85° 59' 38"E	35.5906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+683.07	5+731.22	5+776.25	9270481.10	778575.57	I	I
PI35	N87° 19' 30"E	88.9491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.62	9270554.58	778871.51	D	D
PI36	S49° 00' 08"E	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+105.33	6+121.49	6+137.53	9270402.47	779046.46	I	I
PI37	S79° 18' 12"E	48.3020	25.00	11.21	21.08	20.46	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.81	9270310.26	779172.90	I	I
PI38	S63° 49' 49"E	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.53	6+361.23	6+375.11	9270328.83	779250.54	D	D

OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIÁMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 05	36"	1+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 06	48"	1+757	TMC	6.00	PASE

CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-1	1+024	776874.6591	9269988.19	3732.284

CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM03	9270025.469	776979.804	3723.034
BM04	9270038.663	776994.995	3721.958





PLANO EN PLANTA - KM: 02+000 - KM: 03+000
Esc. 1:2000

LEYENDA	
PLANTA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	
EJE ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENSIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALICATA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
ALCANTARILLA DE PASE	
DME(DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE)	
PATIO DE MÁQUINAS	
CANTERA	
PERFIL	
RASANTE	
TERRENO	

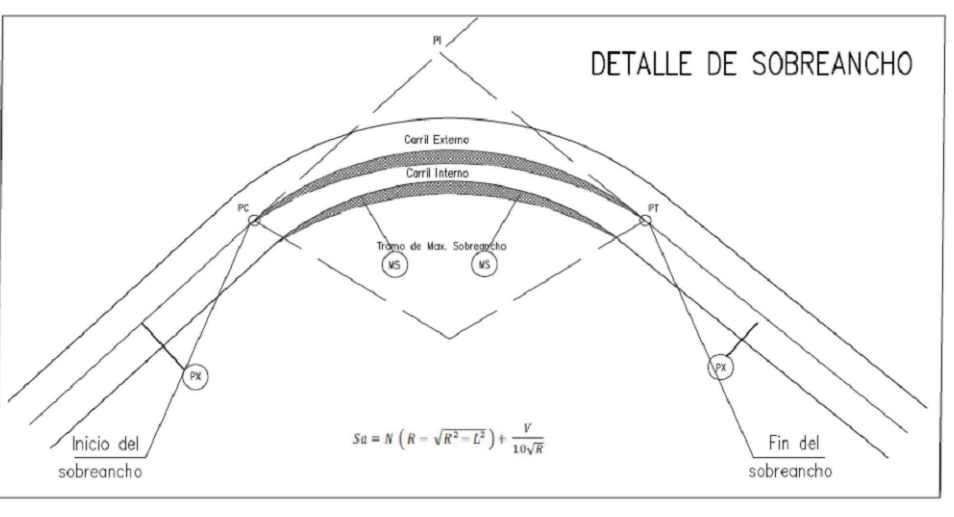
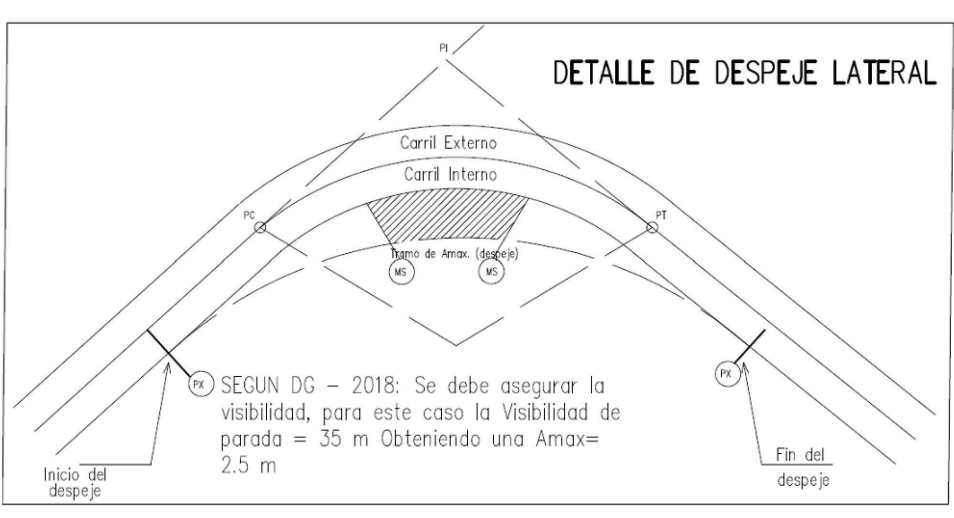
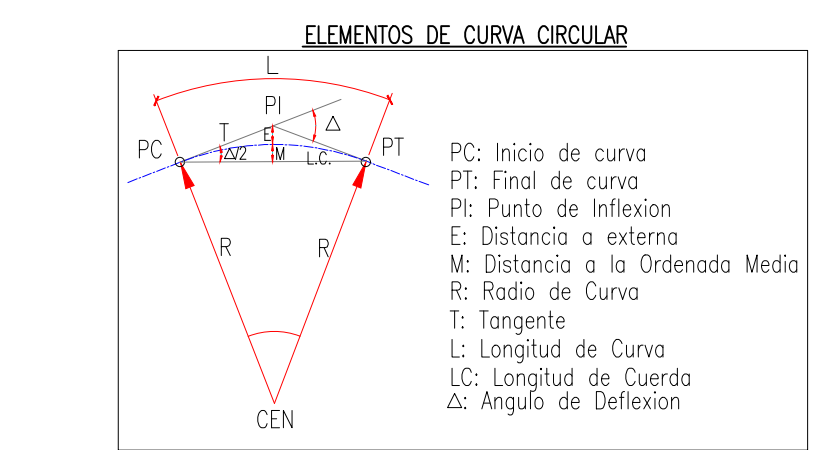
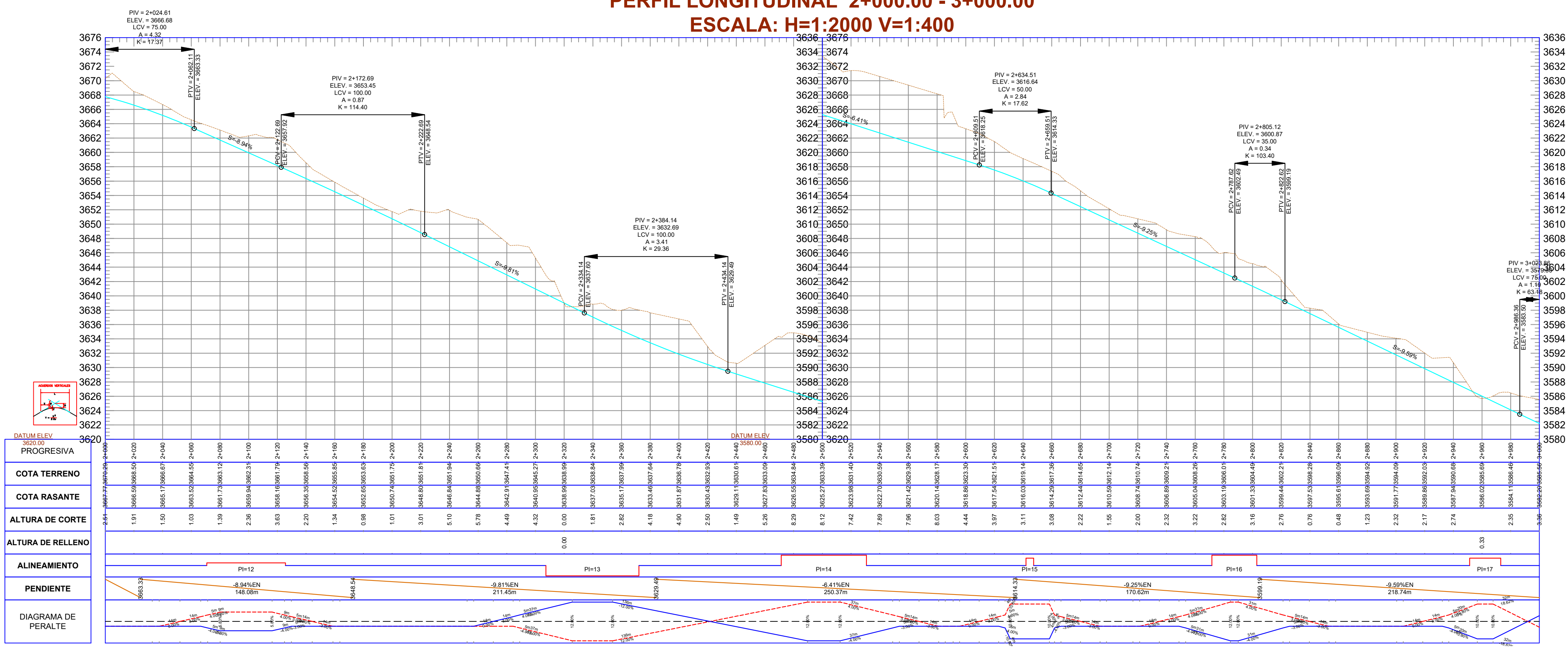
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL														
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SENTIDO DE CURVA
PI1	N87° 16' 25"E	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+060.31	0+102.25	0+112.58	926966.35	776097.09	I
PI2	N64° 43' 18"E	5.8549	130.00	6.65	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.90	926965.86	776219.24	D
PI3	N60° 42' 30"E	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+335.96	0+340.19	0+346.19	926963.27	776319.95	I
PI4	N59° 01' 38"E	10.5196	150.00	13.81	27.54	27.50	0.63	0.63	0+465.64	0+470.45	0+483.19	926970.95	776425.96	D
PI5	N79° 50' 04"E	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.66	0+582.72	0+610.54	0+636.99	926982.86	776544.15	D
PI6	N61° 56' 31"E	66.8796	80.00	52.83	93.38	88.17	15.87	13.24	0+751.10	0+803.93	0+844.48	926989.59	776738.05	I
PI7	N48° 08' 23"E	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+960.16	0+971.57	0+991.29	926997.70	776823.91	D
PI8	N9° 31' 54"E	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.69	1+453.34	1+534.13	1+555.00	927011.11	777346.25	D
PI9	N30° 50' 03"W	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.97	1+745.49	1+759.06	927030.10	777142.40	D
PI10	N30° 19' 22"W	48.7369	30.00	13.59	25.52	24.76	2.93	2.67	1+846.85	1+860.44	1+872.37	927047.05	777116.42	I
PI11	N40° 02' 13"W	43.3085	30.00	11.91	22.68	22.18	2.28	2.12	1+918.39	1+930.30	1+941.07	927056.96	777053.45	D
PI12	N2° 40' 05"W	31.4292	100.00	26.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.04	927068.07	776999.92	I
PI13	N61° 11' 32"W	148.4778	35.00	88.58	64.79	48.12	67.04	18.21	2+307.29	2+366.67	2+372.08	927058.73	777067.27	D
PI14	N67° 23' 07"W	136.0921	25.00	62.02	99.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	927070.71	776891.91	I
PI15	N5° 02' 30"E	8.7615	35.00	2.68	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.68	2+647.35	927059.65	776893.93	D
PI16	N45° 16' 39"E	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.85	4.74	2+771.64	2+809.71	2+802.93	927109.72	776917.68	D
PI17	S81° 09' 35"E	35.5488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.75	1.67	2+951.34	2+962.56	2+973.06	927112.12	777032.25	D
PI18	S77° 55' 35"E	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.82	3+027.44	3+034.92	927109.66	777151.87	I
PI19	S58° 00' 53"E	69.0387	25.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.63	3+109.56	927110.73	777221.33	D
PI20	S41° 01' 39"E	35.0644	30.00	9.48	18.36	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	927088.35	777270.18	I
PI21	N89° 31' 01"E	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	927091.20	777398.02	I
PI22	N88° 49' 34"E	22.4660	100.00	19.86	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.60	3+497.55	3+516.90	927098.81	777513.98	D
PI23	S87° 28' 20"E	24.9371	100.00	22.11	43.52	43.18	2.42	2.36	3+734.63	3+756.74	3+778.15	9271028.64	777679.79	D
PI24	N26° 38' 14"E	156.7185	25.00	121.35	68.38	48.97	68.90	19.96	3+887.28	4+008.63	4+055.66	9270963.28	778013.78	D
PI25	N6° 19' 37"E	119.9847	25.00	43.27	52.34	43.29	24.97	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9271113.20	77823.80	I
PI26	N74° 04' 58"E	11.6789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9271212.77	778073.28	D
PI27	S80° 01' 27"E	80.1088	25.00	21.02	34.95	32.16	7.56	5.86	4+463.40	4+484.42	4+498.36	9271243.18	778244.35	D
PI28	S8° 54' 33"E	22.1213	35.00	6.84	13.51	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	927099.67	778333.56	D
PI29	S12° 29' 57"W	20.6952	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+861.60	4+862.55	4+873.27	9270873.58	778328.90	D
PI30	S45° 41' 40"E	137.0826	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.59	5+068.63	5+063.33	9270663.45	778484.80	I
PI31	S80° 28' 21"E	67.5270	45.00	30.08	53.04	50.02	9.13	7.59	5+182.35	5+212.44	5+235.39	9270781.21	778465.95	D
PI32	S24° 15' 31"E	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+355.87	5+374.40	9270677.97	778575.55	D
PI33	S49° 00' 34"E	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	6.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	9270462.23	778562.36	I
PI34	N65° 59' 38"E	35.5906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+683.07	5+731.22	5+776.25	9270481.10	778557.77	I
PI35	N87° 19' 30"E	88.9491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.62	9270554.58	778871.51	D
PI36	S49° 00' 08"E	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+105.33	6+121.49	6+137.53	9270492.47	779046.46	I
PI37	S79° 18' 12"E	48.3020	25.00	11.21	21.08	20.88	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.61	9270310.26	779172.90	I
PI38	S63° 49' 49"E	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.83	6+361.23	6+375.11	9270328.83	779250.54	D

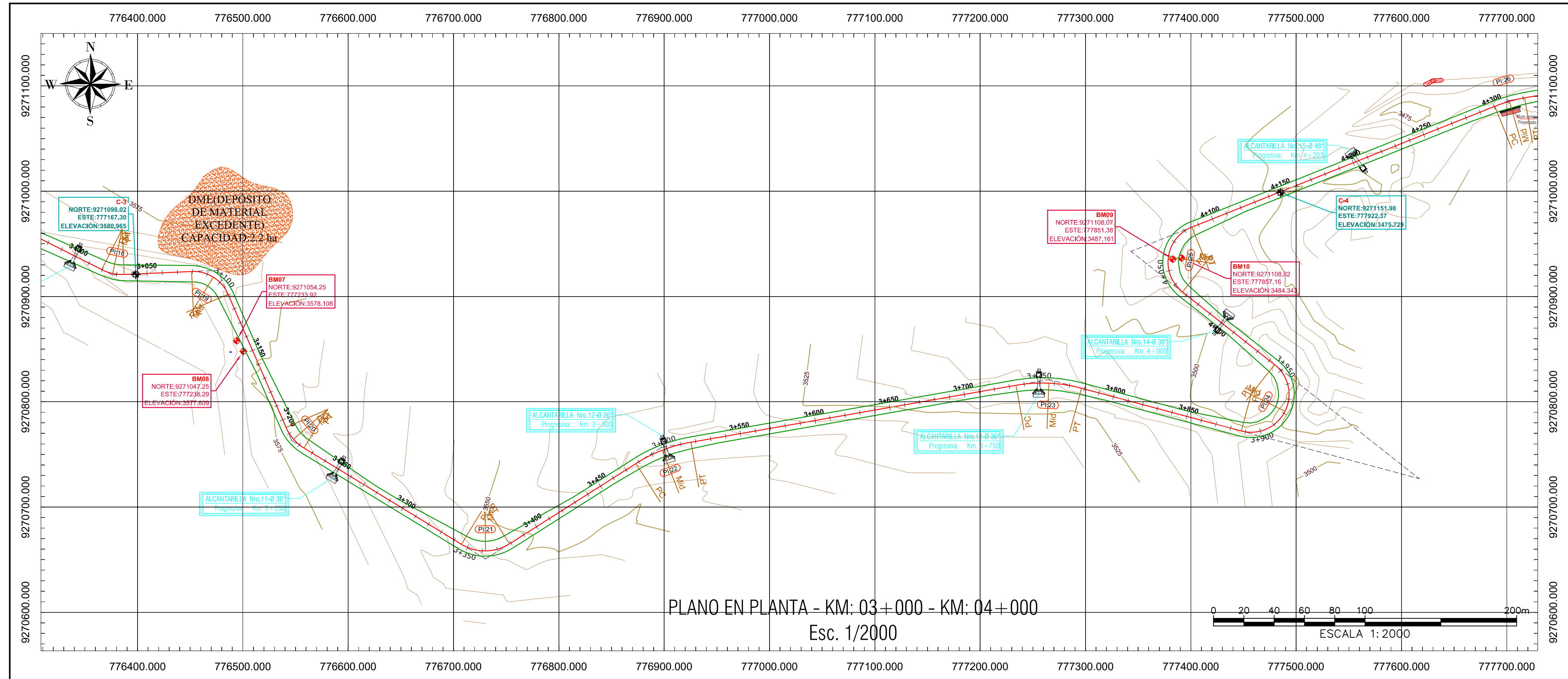
CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-2	2+064	777010.94	9270635.57	3664.239

CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM05	9270706.968	776998.751	3658.678
BM06	9270715.776	777003.625	3657.299

OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIÁMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 07	36"	2+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 08	36"	2+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 09	36"	2+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 10	36"	3+000	TMC	6.00	ALIVIO

PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 3+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400

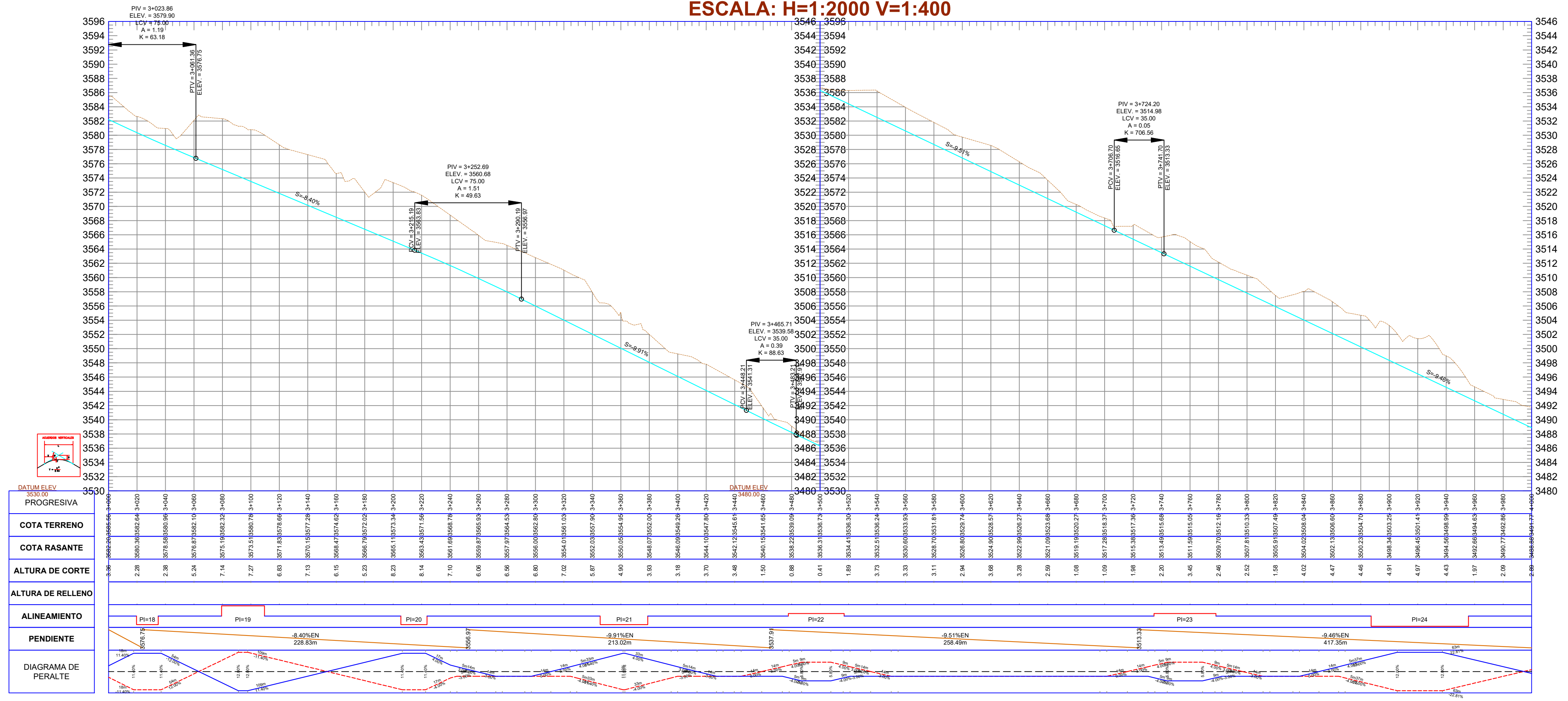




LEYENDA	
PLANTA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	
EJE ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENCIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALICATA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
ALCANTARILLA DE PASE	
DME/DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	
PATIO DE MÁQUINAS	
CANTERA	
PERFIL	
RASANTE	
TERRENO	

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL														
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE	SENTIDO DE CURVA
PI1	N87° 16' 25"E	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+060.31	0+102.25	0+112.58	9289966.35	776997.09	I
PI2	N64° 43' 18"E	5.8549	130.00	6.65	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.00	9289963.86	776219.24	D
PI3	N60° 42' 30"E	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+335.96	0+348.13	0+360.19	9289973.27	776319.95	I
PI4	N59° 01' 30"E	10.5196	150.00	13.81	27.54	27.50	0.63	0.63	0+465.64	0+479.45	0+493.18	9289970.95	776425.96	D
PI5	N79° 50' 04"E	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.66	0+582.72	0+610.54	0+636.99	9289927.86	776543.15	D
PI6	N61° 56' 31"E	66.8796	80.00	52.83	83.38	88.17	15.87	13.24	0+751.10	0+803.93	0+844.48	9289909.59	776738.05	I
PI7	N48° 08' 23"E	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+960.16	0+971.57	0+991.29	9289967.70	776823.91	D
PI8	N9° 31' 54"E	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.69	1+453.34	1+534.13	1+555.00	9270181.11	777346.25	D
PI9	N30° 50' 03"W	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.97	1+745.49	1+759.06	9270360.10	777142.40	D
PI10	N37° 19' 22"W	48.7369	30.00	13.59	25.52	24.76	2.93	2.67	1+846.85	1+860.44	1+872.37	9270473.05	777116.42	I
PI11	N40° 02' 13"W	43.3085	30.00	11.91	22.68	22.14	2.28	2.12	1+918.39	1+930.30	1+941.07	9270596.96	777053.45	D
PI12	N2° 40' 05"W	31.4292	100.00	26.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.64	9270968.07	776999.92	I
PI13	N61° 11' 32"W	148.4778	25.00	88.58	64.79	48.12	67.04	18.21	2+307.29	2+366.67	2+372.08	9270958.73	777067.27	D
PI14	N67° 23' 07"W	136.0921	25.00	62.02	59.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	9270780.71	776891.91	I
PI15	N5° 02' 30"E	8.7615	35.00	2.68	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.68	2+647.35	9270956.65	776893.93	D
PI16	N45° 16' 39"E	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.85	4.74	2+771.64	2+802.93	2+802.93	9271099.72	776917.68	D
PI17	S81° 09' 35"E	35.5488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.75	1.67	2+951.34	2+962.56	2+973.06	9271127.12	777025.23	D
PI18	S77° 58' 35"E	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.92	3+027.44	3+034.92	9271097.66	777151.87	I
PI19	S58° 00' 53"E	69.0387	25.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.63	3+109.56	9271100.73	777221.33	D
PI20	S41° 01' 34"E	35.0644	30.00	9.48	18.36	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	9270888.35	777270.18	I
PI21	N89° 31' 01"E	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	9270910.20	777398.02	I
PI22	N68° 49' 34"E	22.4660	100.00	19.86	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.60	3+497.55	3+516.90	9270983.81	777493.98	D
PI23	S87° 28' 20"E	24.9371	100.00	22.11	43.52	43.18	2.42	2.36	3+734.63	3+756.74	3+778.15	9271028.64	777679.79	D
PI24	N26° 38' 14"E	156.7185	25.00	121.35	68.38	48.97	68.90	19.96	3+887.28	4+008.63	3+955.66	9270963.28	777073.78	D
PI25	N8° 19' 37"E	119.9847	25.00	43.27	52.34	43.29	24.97	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9271113.20	777823.80	I
PI26	N74° 04' 58"E	11.6789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9271212.77	778073.28	D
PI27	S80° 01' 27"E	80.1088	25.00	21.02	34.95	32.16	7.56	5.86	4+463.40	4+484.42	4+498.36	9271243.18	778244.35	D
PI28	S8° 54' 33"E	22.1213	35.00	6.84	13.51	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	9270997.67	778333.56	D
PI29	S12° 29' 57"W	20.6952	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+851.60	4+862.55	4+873.27	9270873.58	778328.90	D
PI30	S45° 41' 40"E	137.0826	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.60	5+068.63	5+063.33	9270663.45	778448.80	I
PI31	S80° 28' 21"E	67.5270	45.00	30.08	53.04	50.02	9.13	7.59	5+162.35	5+212.44	5+235.39	9270781.21	778465.95	D
PI32	S34° 15' 31"E	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+355.87	5+374.40	9270677.97	778575.55	D
PI33	S40° 03' 34"E	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	8.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	9270462.23	778552.36	I
PI34	N65° 59' 34"E	35.5906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+683.07	5+731.22	5+776.25	9270481.10	778755.17	I
PI35	S87° 19' 30"E	88.9491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.02	9270554.58	778971.51	D
PI36	S49° 00' 08"E	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+105.33	6+121.49	6+137.53	9270402.47	779046.46	I
PI37	S79° 18' 12"E	48.3000	25.00	11.21	21.08	20.48	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.61	9270310.26	779172.90	I
PI38	S63° 49' 49"E	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.53	6+361.23	6+375.11	9270328.83	779250.54	D

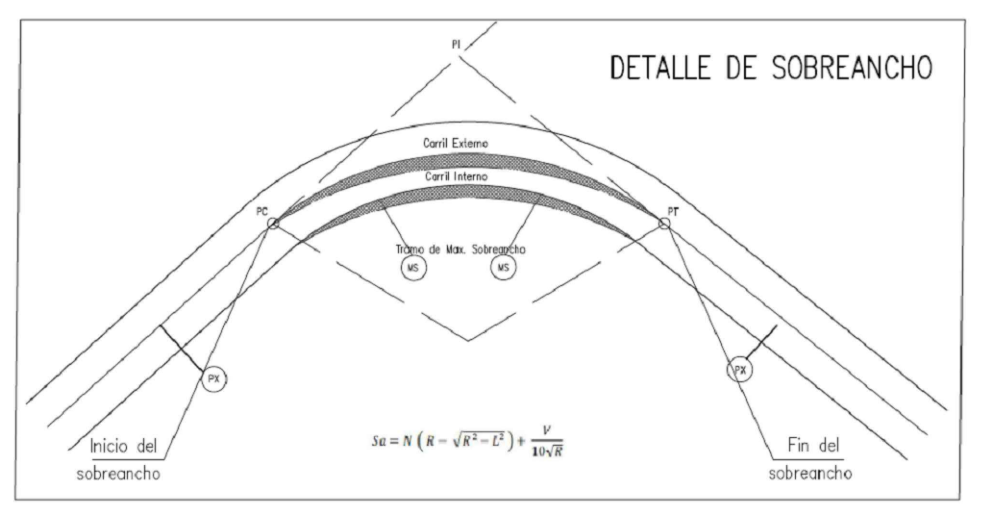
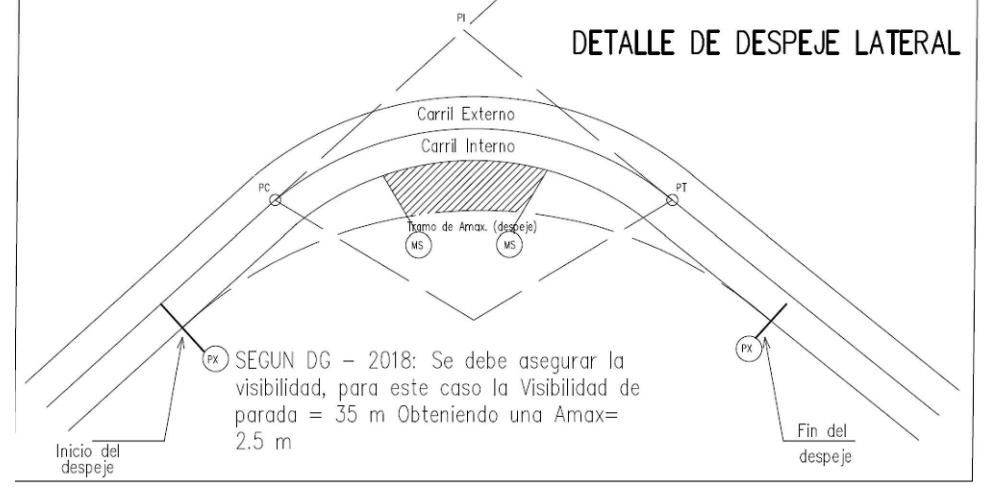
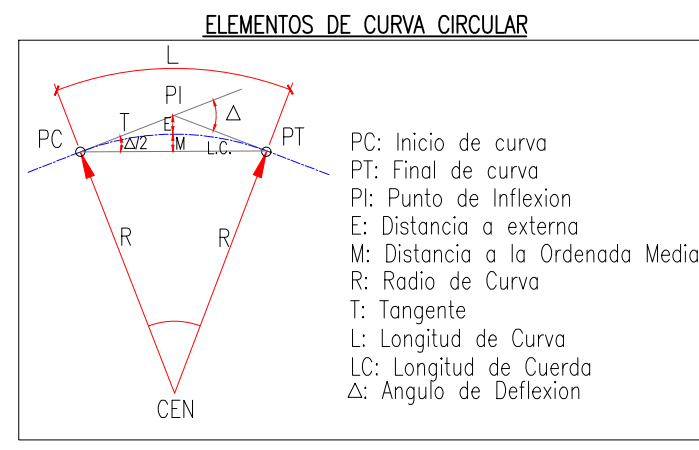
PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 4+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400

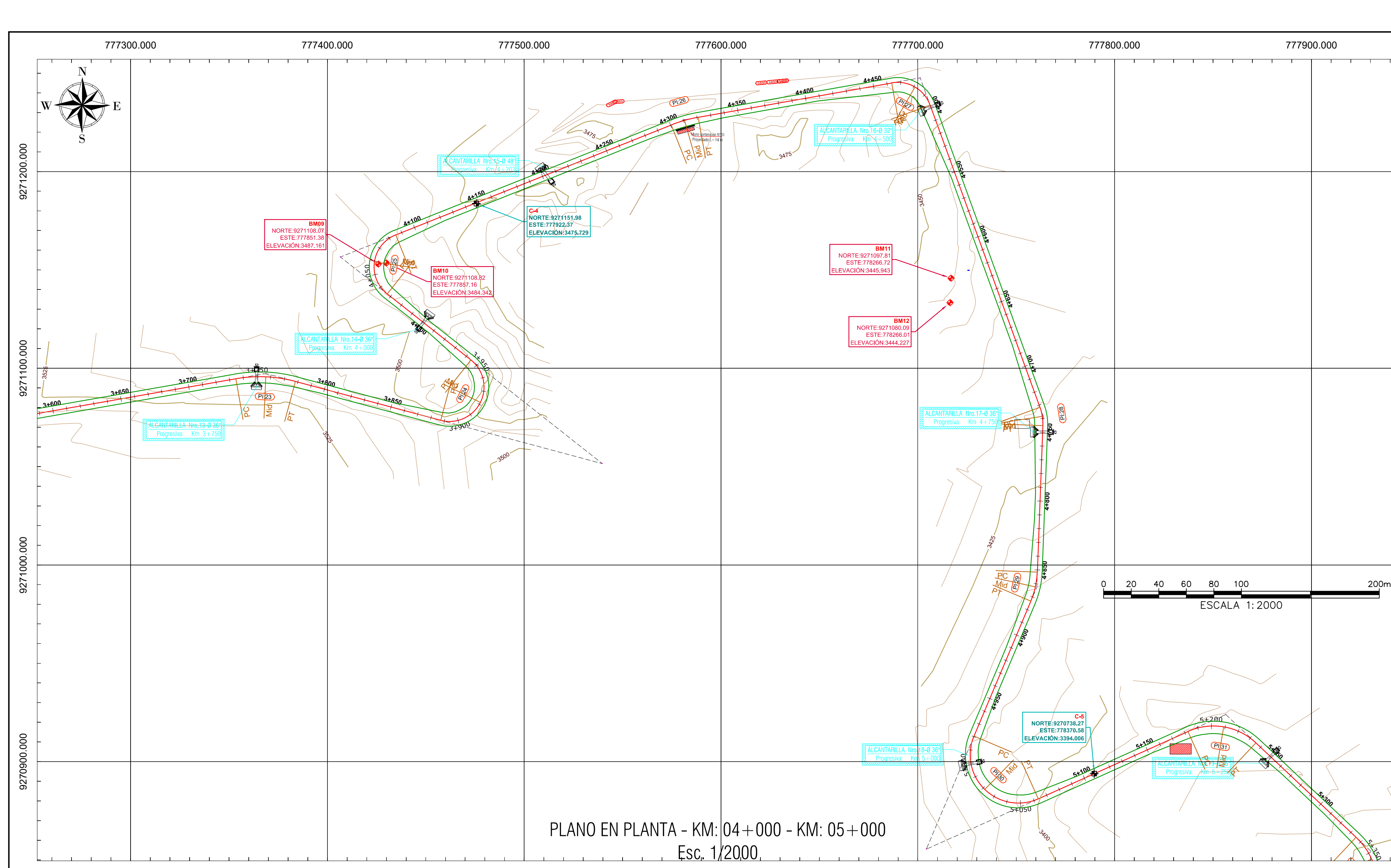


CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-3	3+042	777167.3	9271098.02	3580.965

OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIAMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 11	36"	3+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 12	36"	3+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 13	36"	3+750	TMC	6.00	ALIVIO

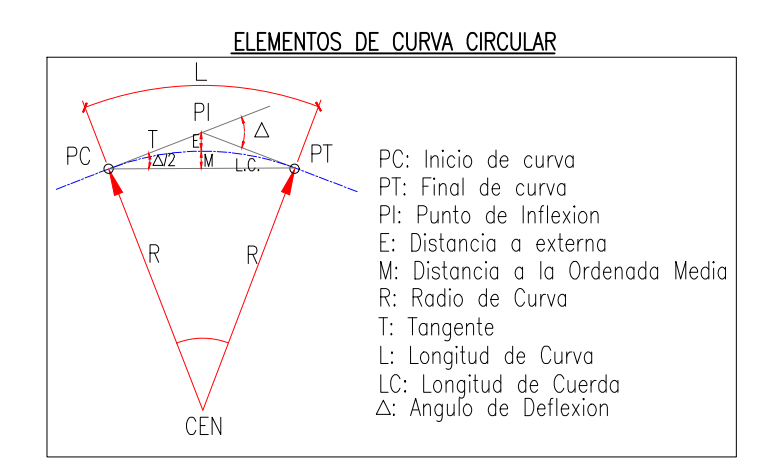
CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BMO7	9271054.254	777233.917	3578.108
BMO8	9271047.245	777238.285	3577.609





LEYENDA	
PLANTA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	
EJE ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENSIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALICATA	
ALCANTARILLA DE ALIVIO	
ALCANTARILLA DE PASE	
DMD/DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	
PATIO DE MÁQUINAS	
CANTERA	
PERFIL	
RASANTE	
TERRENO	

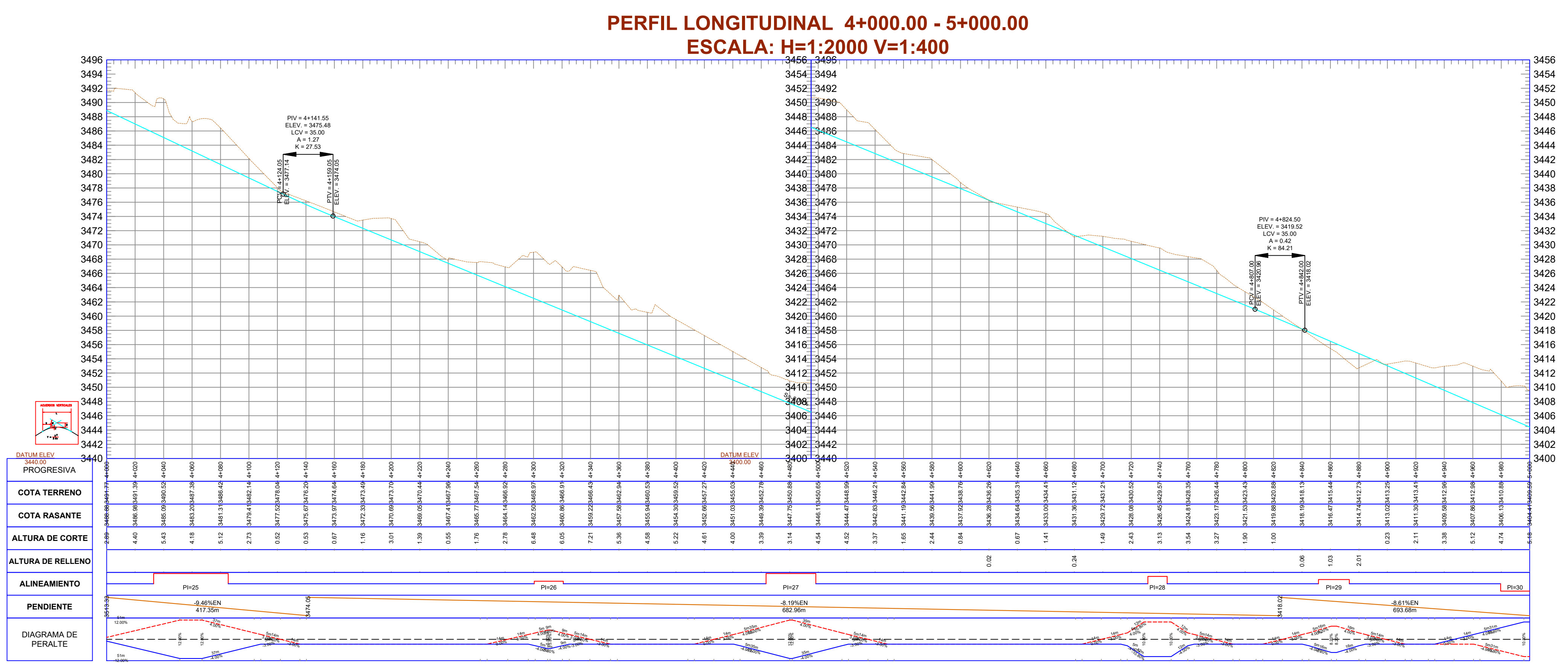
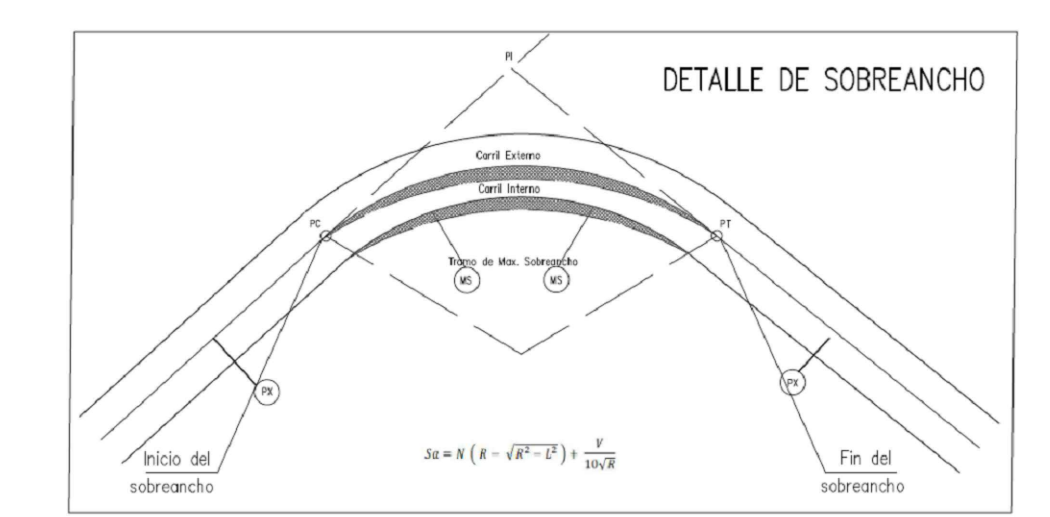
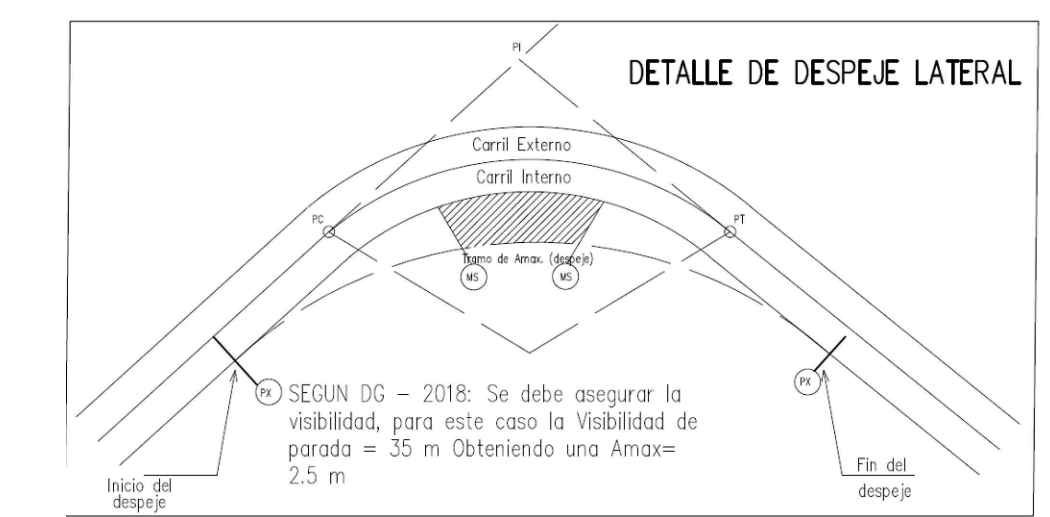
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL														
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	SENTIDO DE CURVA
PI-1	N87° 18' 25"E	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+080.31	0+112.58	0+269.86	9269586.35	776091.09	I
PI-2	N64° 43' 18"E	5.8549	130.00	6.65	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.90	9269586.86	776219.24	D
PI-3	N60° 42' 30"E	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+305.96	0+348.13	0+360.19	9269593.27	776319.95	I
PI-4	N59° 01' 38"E	10.5196	150.00	13.81	27.54	27.50	0.63	0.63	0+465.64	0+479.45	0+493.18	9269701.95	776425.16	D
PI-5	N79° 50' 04"E	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.68	0+582.72	0+616.51	0+636.09	9269827.06	776544.15	D
PI-6	N81° 58' 31"E	66.8796	80.00	52.83	93.38	88.17	15.87	13.24	0+751.10	0+803.93	0+844.44	9269899.59	776738.05	I
PI-7	N48° 08' 23"E	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+850.16	0+917.57	0+991.29	9269967.70	776823.01	D
PI-8	N9° 31' 54"E	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.89	1+453.34	1+534.13	1+555.00	9270181.11	777346.25	D
PI-9	N30° 50' 03"W	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.97	1+746.49	1+759.06	9270300.10	777142.40	D
PI-10	N37° 19' 22"W	48.7369	30.00	13.59	25.52	24.76	2.93	2.67	1+848.85	1+880.44	1+872.37	9270473.05	777116.42	I
PI-11	N40° 02' 13"W	43.3085	30.00	11.91	22.68	22.14	2.28	2.12	1+918.39	1+930.30	1+941.07	9270568.96	777053.45	D
PI-12	N2° 40' 05"W	31.4292	100.00	28.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.64	9270668.07	776999.92	I
PI-13	N61° 11' 33"W	148.4778	25.00	88.58	64.79	48.12	67.04	18.21	2+307.29	2+395.67	2+372.08	9270958.73	777067.27	D
PI-14	N67° 23' 07"W	136.0921	25.00	62.02	59.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	9270780.71	776891.91	I
PI-15	N5° 02' 30"E	8.7615	35.00	2.68	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.68	2+647.35	9270956.65	776893.93	D
PI-16	N45° 16' 39"E	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.86	4.74	2+771.64	2+789.71	2+802.93	9271099.72	776917.68	D
PI-17	S81° 09' 53"E	35.5488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.76	1.67	2+951.34	2+962.56	2+973.06	9271127.12	777093.25	D
PI-18	S77° 59' 39"E	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.62	3+027.44	3+034.92	9271097.66	777151.87	I
PI-19	S58° 09' 53"E	69.0387	35.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.63	3+109.56	9271100.73	777221.33	D
PI-20	S41° 01' 39"E	35.0644	30.00	9.48	18.38	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	9270988.35	777270.18	I
PI-21	N89° 31' 01"E	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	9270912.20	777396.02	I
PI-22	N68° 49' 34"E	22.4660	100.00	19.86	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.69	3+497.55	3+516.90	9270983.81	777513.98	D
PI-23	S87° 28' 20"E	24.9371	100.00	22.11	43.62	43.18	2.42	2.36	3+734.63	3+756.74	3+778.15	9271028.64	777679.79	D
PI-24	N26° 38' 14"E	156.7185	25.00	121.35	68.38	48.97	98.90	19.96	3+867.28	4+008.63	3+955.66	9270963.28	778013.78	D
PI-25	N8° 19' 37"E	119.9647	25.00	43.27	52.34	43.29	24.97	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9271113.20	777823.80	I
PI-26	N74° 04' 55"E	11.6789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9271212.77	778073.28	D
PI-27	S60° 01' 27"E	80.1088	25.00	21.02	34.95	32.18	7.66	5.88	4+483.40	4+494.42	4+498.36	9271243.18	778244.35	D
PI-28	S8° 54' 33"E	22.1213	35.00	6.84	13.51	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	9270997.67	778333.56	D
PI-29	S12° 29' 57"W	20.6952	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+851.60	4+862.55	4+873.27	9270973.58	778328.90	D
PI-30	S45° 41' 40"E	137.0826	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.59	5+068.63	5+063.33	9270683.45	778248.80	I
PI-31	S80° 28' 21"E	47.5270	30.00	45.00	53.04	53.04	0.13	7.59	5+182.35	5+212.44	5+235.39	9270781.21	778465.95	D
PI-32	S24° 19' 31"E	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+365.87	5+374.40	9270877.97	778575.55	D
PI-33	S49° 00' 34"E	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	8.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	9270452.23	778582.36	I
PI-34	N65° 59' 38"E	35.5906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+683.07	5+731.22	5+776.25	9270481.10	778755.77	I
PI-35	S87° 19' 36"E	88.8491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.62	9270584.58	778871.51	D
PI-36	S49° 00' 08"E	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+105.33	6+121.49	6+137.53	9270402.47	779040.46	I
PI-37	S79° 18' 12"E	48.3020	25.00	11.21	21.08	20.46	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.61	9270310.26	779172.90	D
PI-38	S63° 49' 49"E	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.53	6+361.23	6+375.11	9270328.83	779250.54	D

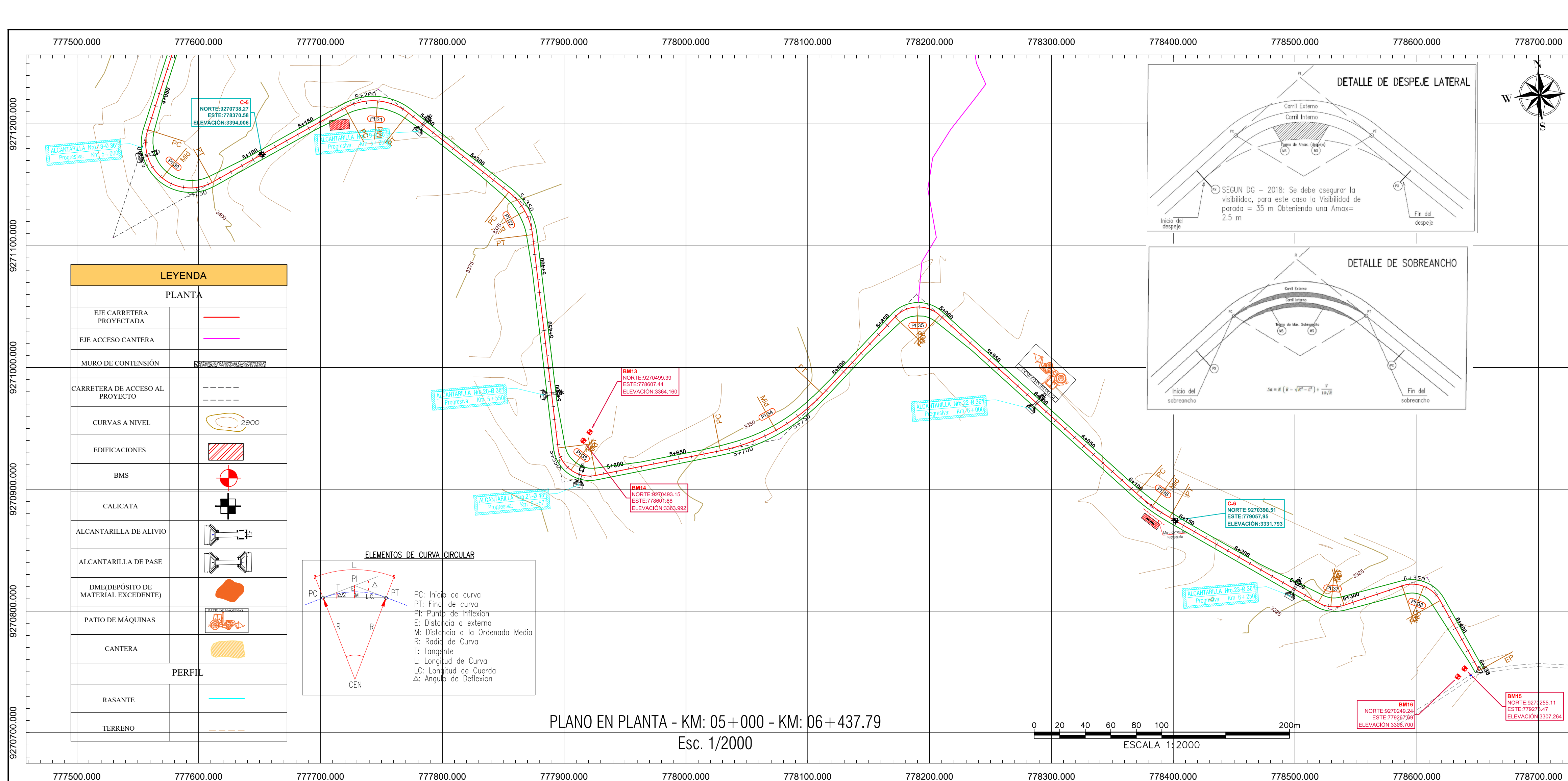


OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIAMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 14	36"	4+000	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 15	48"	4+203	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 16	36"	4+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 17	36"	4+750	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 18	36"	5+000	TMC	6.00	ALIVIO

CUADRO DE CALICATAS(COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-4	4+147	777922.37	9271151.98	3475.729

CUADRO DE BMS(COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM09	9271108.068	777851.385	3487.161
BM10	9271108.824	777857.165	3484.342
BM11	9271097.813	778266.718	3445.943
BM12	9271080.089	778266.011	3444.227





CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL														
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA (A)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PIESTE	SENTIDO DE CURVA
PI-1	N87° 18' 25"	51.0257	25.00	11.93	22.26	21.54	2.70	2.44	0+090.31	0+102.25	0+112.58	9209586.35	77697.00	I
PI-2	N64° 43' 18"	8.8549	130.00	6.85	13.28	13.28	0.17	0.17	0+232.61	0+239.26	0+245.90	9209581.86	776219.24	D
PI-3	N60° 42' 30"	13.8816	100.00	12.17	24.23	24.17	0.74	0.73	0+335.96	0+348.13	0+360.19	9209693.27	776319.95	I
PI-4	N59° 01' 38"	10.5196	150.00	13.81	27.54	27.50	0.63	0.63	0+465.64	0+479.45	0+493.18	9209770.95	776425.96	D
PI-5	N79° 50' 04"	31.0947	100.00	27.82	54.27	53.61	3.80	3.66	0+582.72	0+610.54	0+636.99	9209827.86	776544.15	D
PI-6	N61° 56' 31"	66.8756	80.00	52.83	93.38	88.17	15.87	13.24	0+615.10	0+630.83	0+644.48	9209809.59	776738.05	I
PI-7	N48° 08' 23"	39.2754	60.00	21.41	41.13	40.33	3.71	3.49	0+650.16	0+671.57	0+694.29	9209967.70	776823.91	D
PI-8	N9° 31' 54"	116.4916	50.00	80.79	101.66	85.03	45.01	23.69	1+453.34	1+534.13	1+595.00	9207018.11	777346.25	D
PI-9	N30° 50' 03"	35.7599	45.00	14.52	28.09	27.63	2.28	2.17	1+730.97	1+745.49	1+759.06	9207036.10	777142.40	D
PI-10	N37° 19' 22"	48.7369	30.00	13.59	25.52	24.76	2.93	2.67	1+846.85	1+860.44	1+872.37	9207043.05	777116.42	I
PI-11	N40° 02' 13"	43.3085	30.00	11.91	22.68	22.14	2.28	2.12	1+919.39	1+930.30	1+941.07	9207056.96	777053.45	D
PI-12	N2° 40' 05"	31.4292	100.00	28.14	54.85	54.17	3.88	3.74	2+070.79	2+098.92	2+125.64	9207068.07	776999.92	I
PI-13	N61° 11' 33"	148.4778	25.00	88.58	64.79	48.12	37.04	18.21	2+307.28	2+395.87	2+372.08	9207098.73	777067.27	D
PI-14	N67° 23' 07"	136.0921	25.00	62.02	59.38	46.37	41.87	15.65	2+471.37	2+533.39	2+530.75	9207180.71	776991.91	I
PI-15	N5° 02' 30"	8.7615	35.00	2.68	5.35	5.35	0.10	0.10	2+642.00	2+644.88	2+647.35	9207096.65	776993.83	D
PI-16	N45° 16' 39"	71.7103	25.00	18.07	31.29	29.29	5.85	4.74	2+771.64	2+789.71	2+802.93	9207109.72	776917.68	D
PI-17	S81° 05' 35"	35.6488	35.00	11.22	21.72	21.37	1.75	1.67	2+951.34	2+962.26	2+973.06	9207127.12	777093.25	D
PI-18	S77° 55' 35"	29.2154	30.00	7.82	15.30	15.13	1.00	0.97	3+019.62	3+027.44	3+034.92	9207109.67	777151.67	I
PI-19	S58° 00' 53"	69.0387	25.00	17.19	30.12	28.33	5.34	4.40	3+079.43	3+096.83	3+109.66	9207110.73	777221.33	D
PI-20	S41° 01' 39"	35.0644	30.00	9.48	18.36	18.07	1.46	1.39	3+205.43	3+214.91	3+223.79	9207088.35	777270.18	I
PI-21	N89° 31' 01"	63.8471	30.00	18.69	33.43	31.73	5.35	4.54	3+345.45	3+364.14	3+378.88	9207010.20	777396.02	I
PI-22	N68° 49' 34"	22.4660	100.00	19.86	39.21	38.96	1.95	1.92	3+477.69	3+497.65	3+516.90	9207093.81	777513.98	D
PI-23	S87° 28' 20"	24.9071	100.00	22.11	43.52	43.18	2.42	2.36	3+743.63	3+756.74	3+778.15	92071028.84	77769.79	D
PI-24	N26° 38' 14"	156.7185	25.00	121.35	68.38	49.97	98.90	19.96	3+827.88	4+008.63	3+956.66	92070963.28	778013.78	D
PI-25	N9° 15' 37"	119.9647	25.00	43.27	52.34	43.29	12.49	4+033.04	4+076.32	4+085.39	9207113.20	77823.80	I	
PI-26	N74° 04' 55"	11.6789	100.00	10.23	20.38	20.35	0.52	0.52	4+300.51	4+310.74	4+320.90	9207121.77	778073.28	D
PI-27	S60° 01' 27"	80.1088	25.00	21.02	34.95	32.16	7.65	5.88	4+463.40	4+484.42	4+498.36	92071243.18	778244.35	D
PI-28	S8° 54' 33"	22.1213	35.00	6.84	13.61	13.43	0.66	0.65	4+731.71	4+738.55	4+745.22	9207097.67	778333.56	D
PI-29	S12° 29' 57"	20.6962	60.00	10.96	21.67	21.55	0.99	0.98	4+851.60	4+862.25	4+873.27	9207073.58	778328.90	D
PI-30	S40° 41' 40"	137.8628	35.00	89.04	83.74	65.15	60.67	22.20	4+979.59	5+068.63	5+063.33	9207083.45	778428.80	I
PI-31	S80° 28' 21"	67.6270	45.00	30.08	53.04	50.02	9.13	7.59	5+182.35	5+212.44	5+235.39	92070781.21	778465.95	D
PI-32	S24° 15' 31"	44.9008	50.00	20.66	39.18	38.19	4.10	3.79	5+335.21	5+355.87	5+374.40	9207077.97	778575.55	D
PI-33	S49° 00' 34"	94.4026	25.00	27.00	41.19	36.69	11.80	8.01	5+542.58	5+569.58	5+583.77	92070462.23	778582.36	I
PI-34	N65° 59' 38"	35.6906	150.00	48.15	93.18	91.69	7.54	7.18	5+683.07	5+731.22	5+776.25	92070481.10	778755.77	I
PI-35	S87° 19' 36"	88.9491	25.00	24.55	38.81	35.03	10.04	7.16	5+858.81	5+883.35	5+897.62	92070584.58	778871.51	D
PI-36	S49° 00' 08"	12.3002	150.00	16.16	32.20	32.14	0.87	0.86	6+105.33	6+121.49	6+137.53	92070402.47	779040.46	I
PI-37	S79° 18' 12"	48.3020	25.00	11.21	21.08	20.46	2.40	2.19	6+271.53	6+282.74	6+292.61	92070310.26	779172.90	I
PI-38	S63° 49' 49"	79.2483	25.00	20.70	34.58	31.89	7.46	5.74	6+340.53	6+361.23	6+375.11	92070328.83	779250.54	D

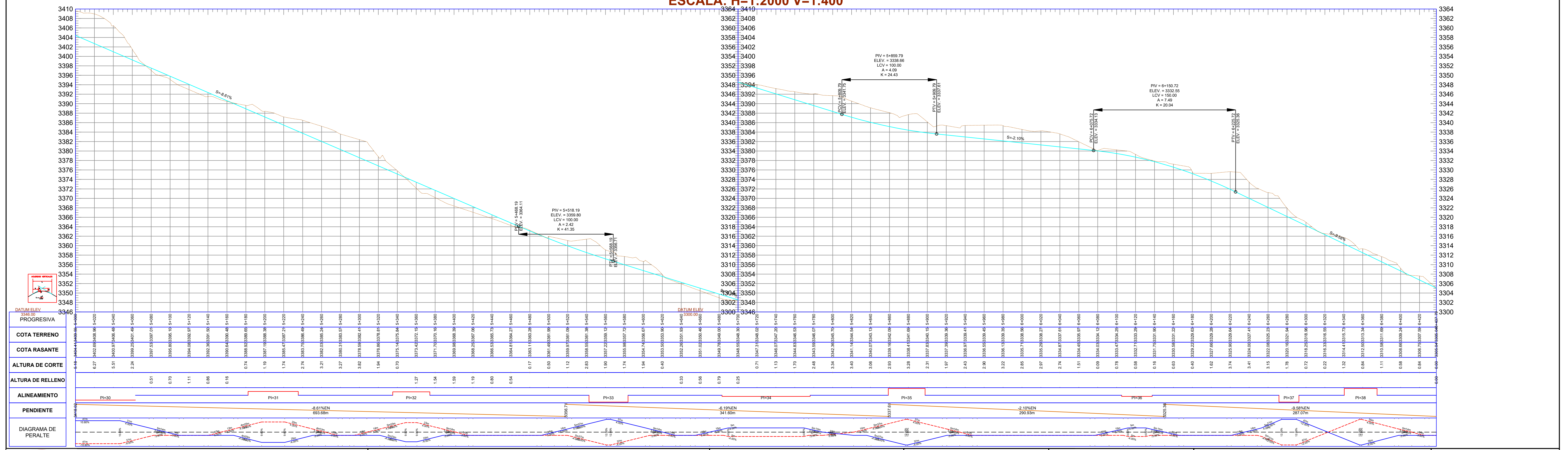
CUADRO DE CALICATAS (COORDENADAS UTM WGS-84)				
DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	NORTE	ELEVACIÓN	TIPO
C-5	5+107	778370.58	9270738.27	3394.006
C-6	6+142	779057.95	9270390.51	3331.793

OBRAS DE ARTE					
Nº DE ALCANT.	DIAMETRO	PROGRESIVA	MATERIAL	LONGITUD	TIPO
alcantarilla 19	36"	5+250	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 20	36"	5+500	TMC	6.00	ALIVIO
alcantarilla 21	48"	5+571	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 22	36"	6+000	TMC	6.00	PASE
alcantarilla 23	36"	6+250	TMC	6.00	ALIVIO

CUADRO DE BMS (COORDENADAS UTM WGS-84)			
DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM13	9270499.386	778607.441	3364.160
BM14	9270493.151	778601.676	3363.992
BM15	9270255.106	779273.473	3307.264
BM16	9270249.244	779267.693	3306.700

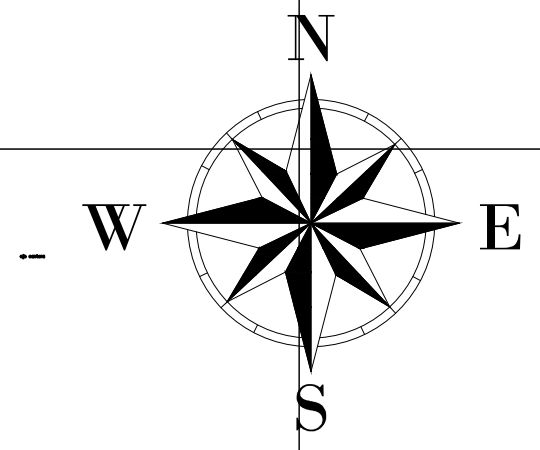
PLANO EN PLANTA - KM: 05+000 - KM: 06+437.79
Esc. 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+437.79
ESCALA: H=1:2000 V=1:400

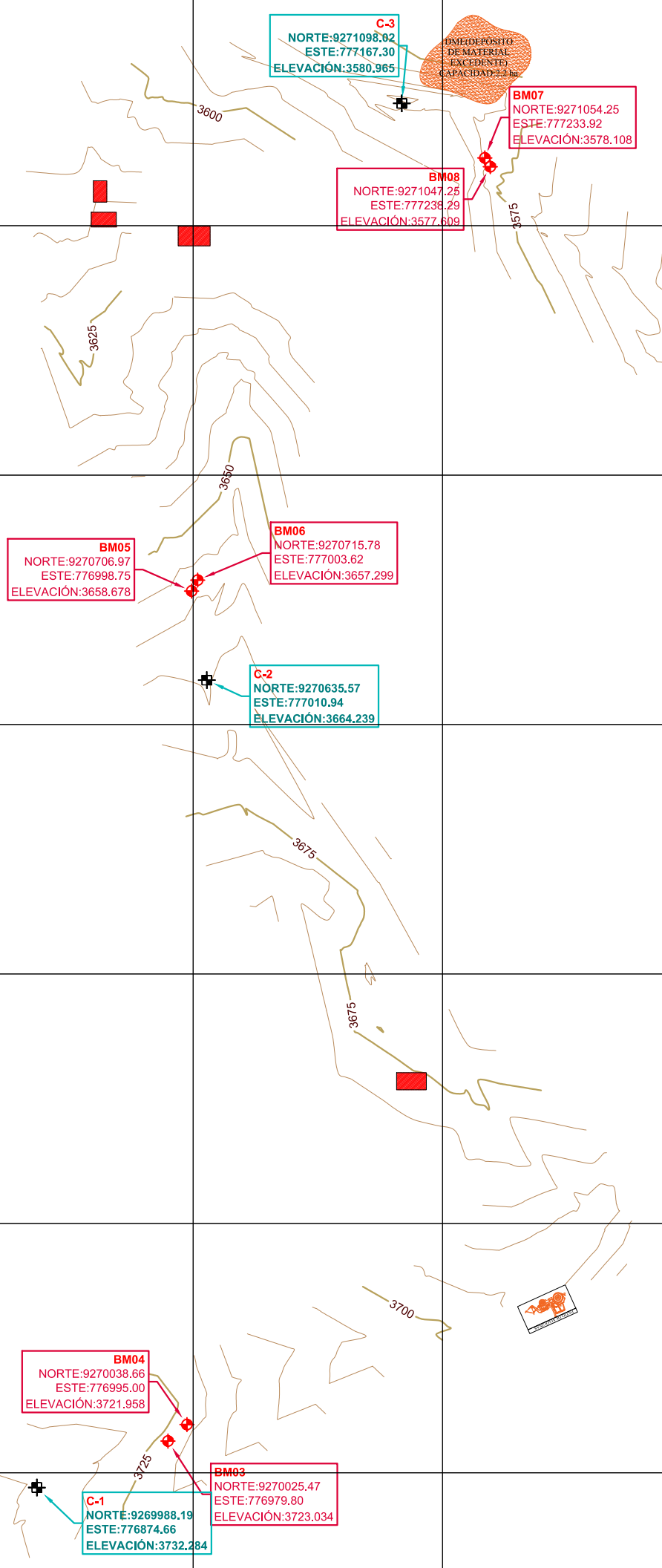


776000.000 776200.000 776400.000 776600.000 776800.000 777000.000 777200.000 777400.000 777600.000 777800.000 778000.000 778200.000 778400.000 778600.000 778800.000 779000.000 779200.000

9271600.000
9271400.000
9271200.000
9271000.000
9270800.000
9270600.000
9270400.000
9270200.000
9270000.000
9269800.000
9269600.000



LEYENDA	
PLANTA	
EJE ACCESO CANTERA	
MURO DE CONTENSIÓN	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	
EDIFICACIONES	
BMS	
CALICATA	
DME(DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE)	
PATIO DE MÁQUINAS	
CANTERA	



DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
C-1	776851.889	9269979.163	3732.284
C-2	777031.094	9270574.176	3664.239
C-3	777127.350	9271109.977	3580.965
C-4	777883.904	9271065.898	3475.729
C-5	778281.445	9270745.499	3394.006
C-6	778958.158	9270491.182	3331.793

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM01	9269586.417	776089.246	3748.184
BM02	9269588.374	776101.251	3748.240
BM03	9270025.469	776979.804	3723.034
BM04	9270038.663	776994.995	3721.958
BM05	9270706.968	776998.751	3658.678
BM06	9270715.776	777003.625	3657.299
BM07	9271054.254	777233.917	3578.108
BM08	9271047.245	777238.285	3577.609
BM09	9271108.068	777851.385	3487.161
BM10	9271108.824	777857.165	3484.342
BM11	9271097.813	778266.718	3445.943
BM12	9271080.089	778266.011	3444.227
BM13	9270499.386	778607.441	3364.160
BM14	9270493.151	778601.676	3363.992
BM15	9270255.106	779273.473	3307.264
BM16	9270249.244	779267.693	3306.700

EL MIRADOR-CHALAMARCA

INICIO DE CARRETERA

FINAL DE CARRETERA

CP. EL ROMERO

PLANO TOPOGRAFICO
Esc. 1/4500

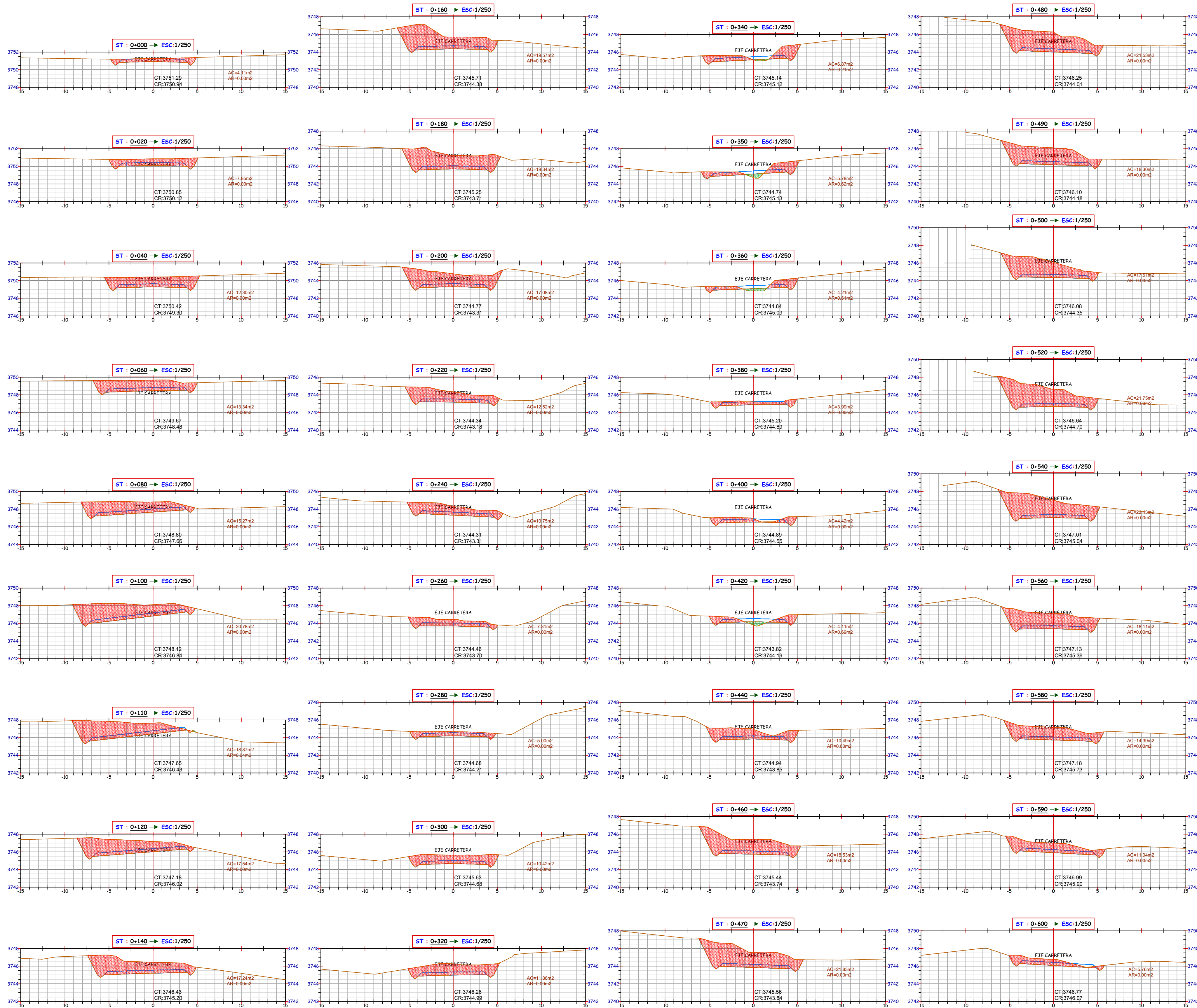
REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	

TESISTA:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

PLANO TOPOGRÁFICO

ESCALA : INDICADA
FECHA : JUNIO 2022
LÁMINA : PT - 01



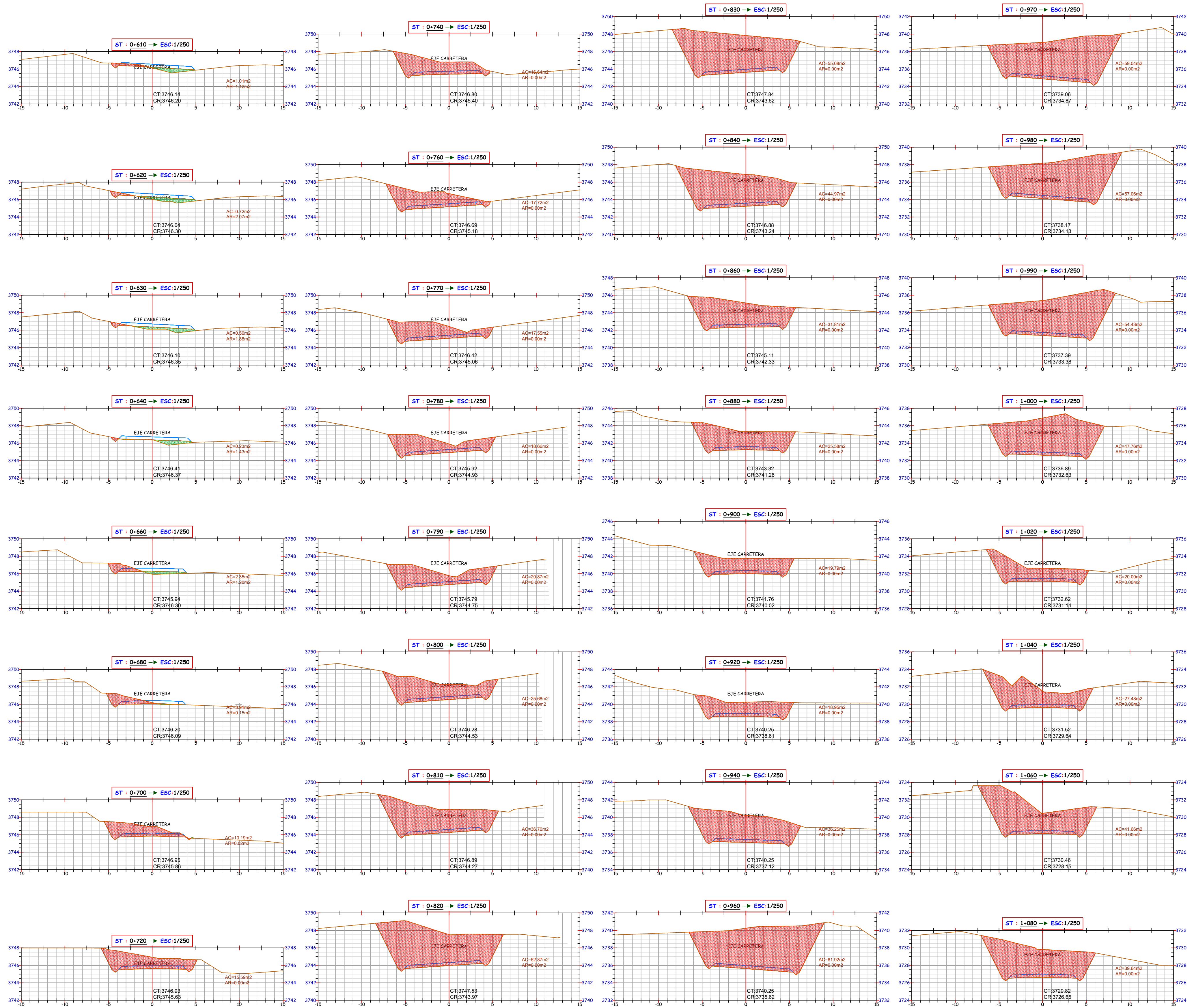
CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m ³)
0+000.00	0	0	0	0	0	0
0+020.00	0	4.07	0	47.31	0	47.31
0+040.00	0	7.89	0	119.54	0	166.86
0+060.00	0	8.72	0	166.11	0	332.97
0+080.00	0	10.35	0	190.69	0	523.66
0+100.00	0	15.16	0	240.08	0	763.73
0+110.00	0.09	13.56	0.5	122.7	0.5	886.44
0+120.00	0	12.29	0.46	124.32	0.97	1010.76
0+140.00	0	12.2	0.01	244.86	0.98	1252.62
0+160.00	0	14.55	0	267.45	0.98	1523.07
0+180.00	0	14.22	0	287.66	0.98	1810.72
0+200.00	0	11.88	0	260.96	0.98	2071.69
0+220.00	0	8.23	0	201.1	0.98	2272.78
0+240.00	0	6.61	0	148.76	0.98	2421.54
0+260.00	0.01	3.61	0.07	102.41	1.04	2523.95
0+280.00	0	1.52	0.07	51.38	1.11	2575.33
0+300.00	0	6.36	0	78.8	1.11	2654.13
0+320.00	0	7.76	0	141.16	1.11	2795.28
0+340.00	1.04	3.33	10.4	110.97	11.52	2906.25
0+350.00	1.56	2.52	13.04	29.65	24.56	2935.9
0+360.00	1.79	1.49	16.78	20.51	41.34	2956.41
0+380.00	0.17	0.67	19.58	21.67	60.92	2978.08
0+400.00	0.65	1.42	8.18	20.93	69.1	2999.01
0+420.00	1.91	1.5	25.66	29.2	94.77	3028.21
0+440.00	0	6.22	19.15	77.18	113.91	3105.39
0+460.00	0	13.35	0	195.65	113.91	3301.04
0+470.00	0	16.57	0	149.91	113.91	3450.96
0+480.00	0	16.41	0	165.65	113.91	3616.6
0+490.00	0	13.49	0	150.12	113.91	3766.73
0+500.00	0	12.76	0	131.49	113.91	3898.22
0+520.00	0	16.37	0	291.32	113.91	4189.53
0+540.00	0	17.01	0	333.88	113.91	4523.42
0+560.00	0	13.17	0	301.84	113.91	4825.26
0+580.00	0	9.69	0	228.57	113.91	5053.82
0+590.00	0	6.6	0	81.73	113.91	5135.55
0+600.00	0.5	2.36	2.43	45.27	116.34	5180.82

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	

TESISTA:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

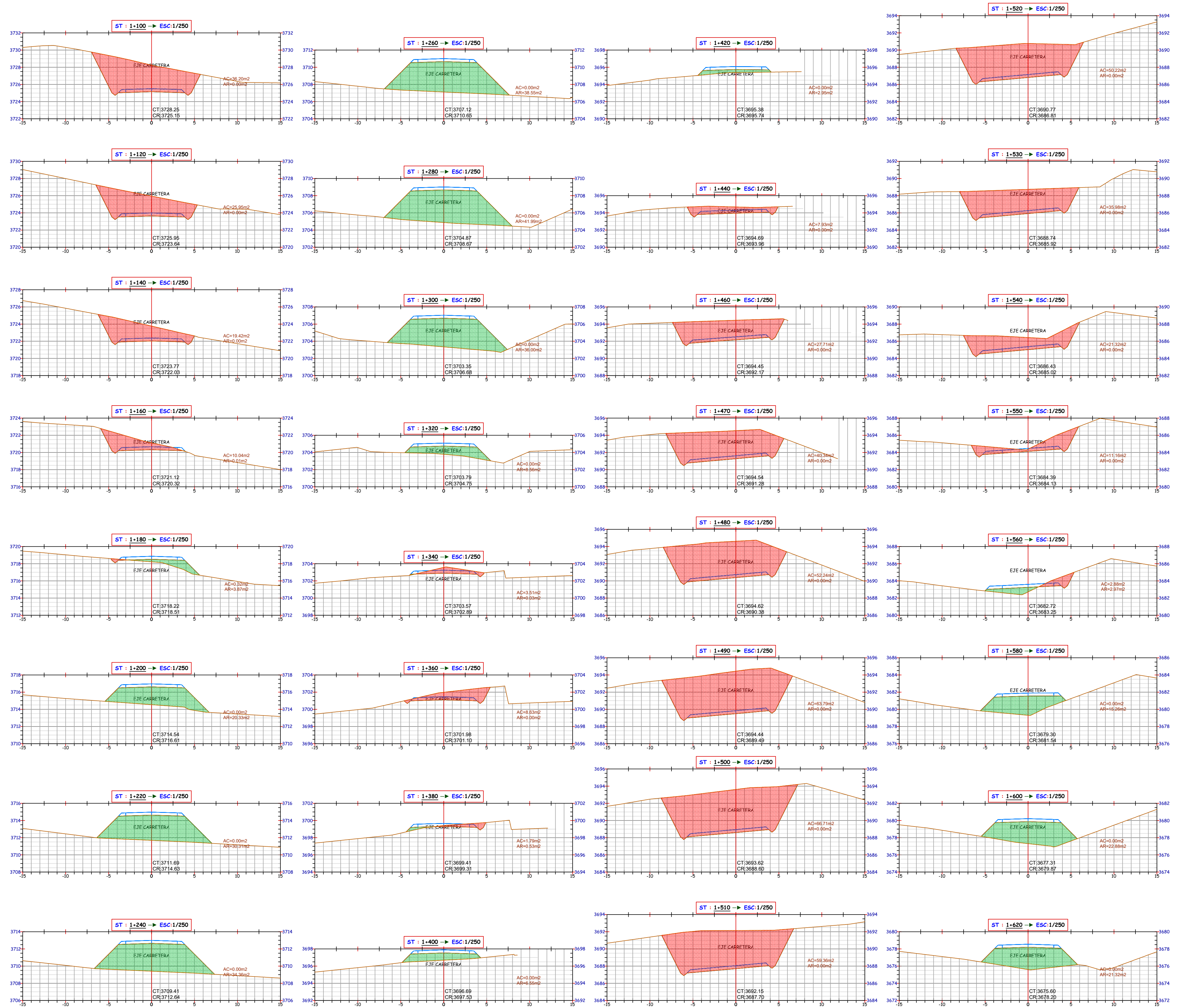


PROGRESIVA	CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
0+610.00	3.68	0	20.52	12.05	136.86	5192.87	5056.01
0+620.00	4.74	0	41.48	0	178.34	5192.87	5014.52
0+630.00	4.65	0	46.36	0	224.7	5192.87	4968.17
0+640.00	4.17	0	43.75	0	268.45	5192.87	4924.42
0+660.00	3.06	0.96	72.31	9.56	340.76	5202.43	4861.68
0+680.00	1.52	1.82	45.85	27.8	386.61	5230.24	4843.63
0+700.00	0.02	6.43	15.42	82.56	402.03	5312.8	4910.77
0+720.00	0	10.74	0.2	171.74	402.22	5484.54	5082.31
0+740.00	0	11.92	0	226.6	402.22	5711.14	5308.91
0+760.00	0	12.6	0	242.59	402.22	5953.73	5551.51
0+770.00	0	12.35	0	121.27	402.22	6075	5672.77
0+780.00	0	13.23	0	124.75	402.22	6199.74	5797.52
0+790.00	0	15.12	0	138.79	402.22	6338.54	5936.31
0+800.00	0	19.36	0	168.96	402.22	6507.49	6105.27
0+810.00	0	29.65	0	240.15	402.22	6747.64	6345.42
0+820.00	0	44.96	0	365.81	402.22	7113.46	6713.23
0+830.00	0	47.13	0	452.37	402.22	7565.83	7163.61
0+840.00	0	37.79	0	417.84	402.22	7983.67	7581.45
0+860.00	0	25.64	0	632.38	402.22	8616.05	8213.82
0+880.00	0	19.71	0	453.45	402.22	9069.5	8667.27
0+900.00	0	14.44	0	341.42	402.22	9410.91	9008.69
0+920.00	0	13.76	0	281.97	402.22	9692.89	9290.66
0+940.00	0	29.95	0	437.14	402.22	10130.03	9727.8
0+960.00	0	53.38	0	828.01	402.22	10958.04	10555.81
0+970.00	0	50.66	0	507.59	402.22	11465.62	11063.4
0+980.00	0	48.74	0	483.67	402.22	11949.29	11547.07
0+990.00	0	46.56	0	464.33	402.22	12413.62	12011.4
1+000.00	0	40.91	0	436.43	402.22	12850.05	12447.83
1+020.00	0	14.36	0	552.78	402.22	13402.83	13000.6
1+040.00	0	20.91	0	352.71	402.22	13755.54	13553.31
1+060.00	0	33.92	0	548.31	402.22	14303.84	13901.62
1+080.00	0	32.46	0	663.83	402.22	14967.68	14565.45

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

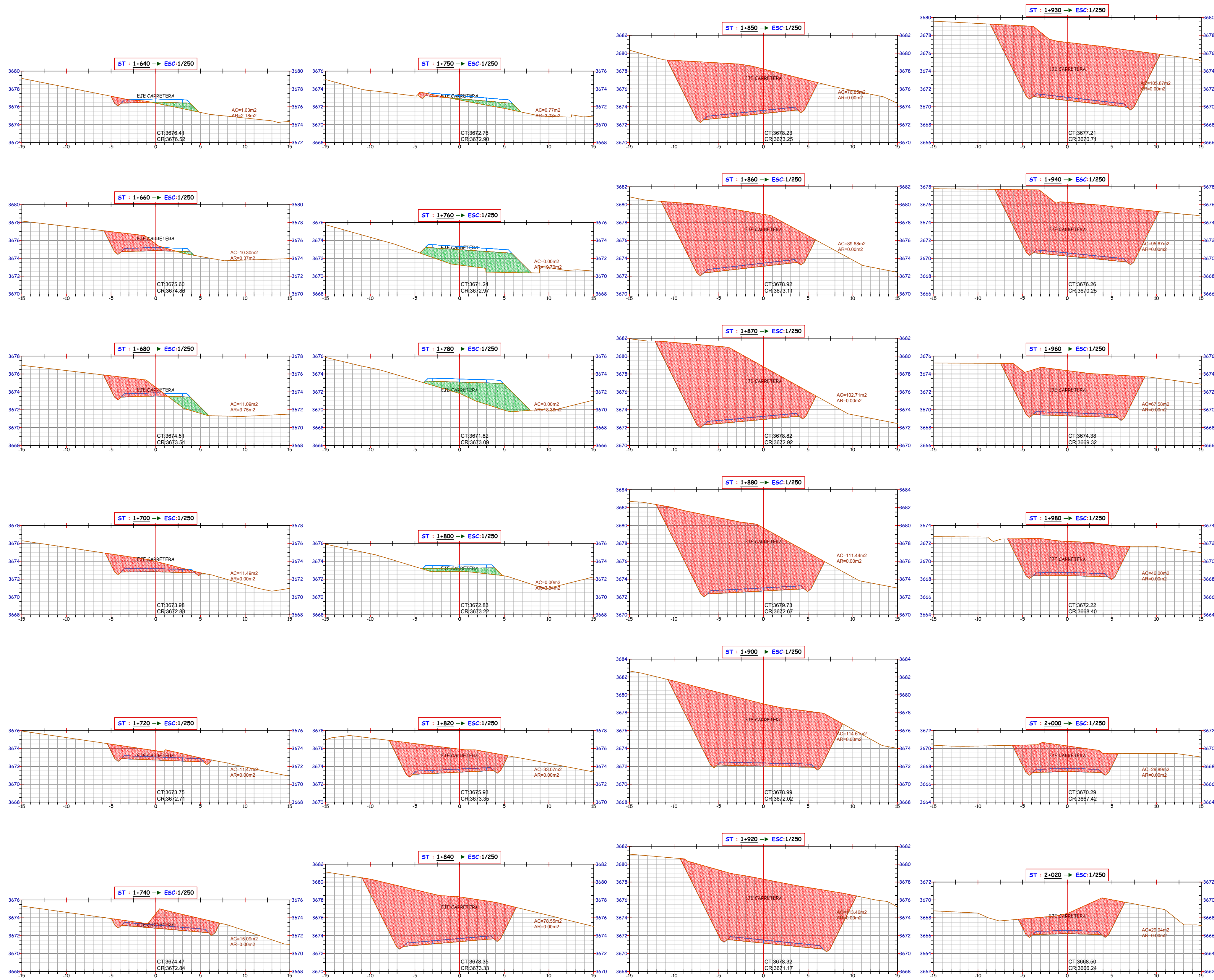
REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	

REVISIONES DESCRIPCIÓN	TESISTA: DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	ASESOR: PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS
---------------------------	-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------



PROGRESIVA	CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
1+100.00	0	29.52	0	619.76	402.22	15587.43	15185.21
1+120.00	0	20.21	0	497.27	402.22	16084.7	15682.47
1+140.00	0	14.33	0	345.43	402.22	16430.12	16027.9
1+160.00	0.24	6.16	2.43	204.89	404.65	16635.02	16230.37
1+180.00	6.38	0	66.21	61.57	470.86	16696.59	16225.73
1+200.00	22.91	0	292.91	0	763.77	16696.59	15932.82
1+220.00	32.89	0	557.99	0	1321.76	16696.59	15374.83
1+240.00	36.93	0	698.21	0	2019.97	16696.59	14676.62
1+260.00	41.13	0	780.64	0	2800.61	16696.59	13895.98
1+280.00	44.57	0	856.99	0	3657.6	16696.59	13038.99
1+300.00	38.57	0	831.43	0	4489.03	16696.59	12207.55
1+320.00	11.14	0	497.13	0	4986.16	16696.59	11710.43
1+340.00	0.46	0.99	115.94	9.93	5102.1	16706.52	11604.41
1+360.00	0.03	4.85	4.88	58.39	5106.98	16764.9	11657.92
1+380.00	2.06	0.27	20.98	51.15	5127.96	16816.06	11688.09
1+400.00	9.12	0	111.88	2.69	5239.84	16818.75	11578.91
1+420.00	5.53	0	146.48	0	5386.32	16818.75	11432.43
1+440.00	0	4	55.26	40	5441.58	16858.75	11417.17
1+460.00	0	21.82	0	256.52	5441.58	17115.28	11673.7
1+470.00	0	33.79	0	271.44	5441.58	17386.72	11945.14
1+480.00	0	45.02	0	383.94	5441.58	17770.66	12329.08
1+490.00	0	55.71	0	493.37	5441.58	18264.03	12822.45
1+500.00	0	58.01	0	559.6	5441.58	18823.63	13382.05
1+510.00	0	51.2	0	536	5441.58	19359.63	13918.05
1+520.00	0	42.64	0	458.73	5441.58	19818.36	14376.78
1+530.00	0	29.38	0	351.92	5441.58	20370.28	14728.7
1+540.00	0	15.22	0	217.59	5441.58	20987.87	14946.29
1+550.00	0.14	6.06	0.7	105.09	5442.28	20922.96	15050.68
1+560.00	5.18	1.27	26.16	37.22	5468.44	20530.19	15061.75
1+580.00	17.87	0	230.49	12.68	5698.93	20542.87	14843.94
1+600.00	25.46	0	433.3	0	6132.23	20542.87	14410.64
1+620.00	23.9	0	493.52	0	6625.74	20542.87	13917.13

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

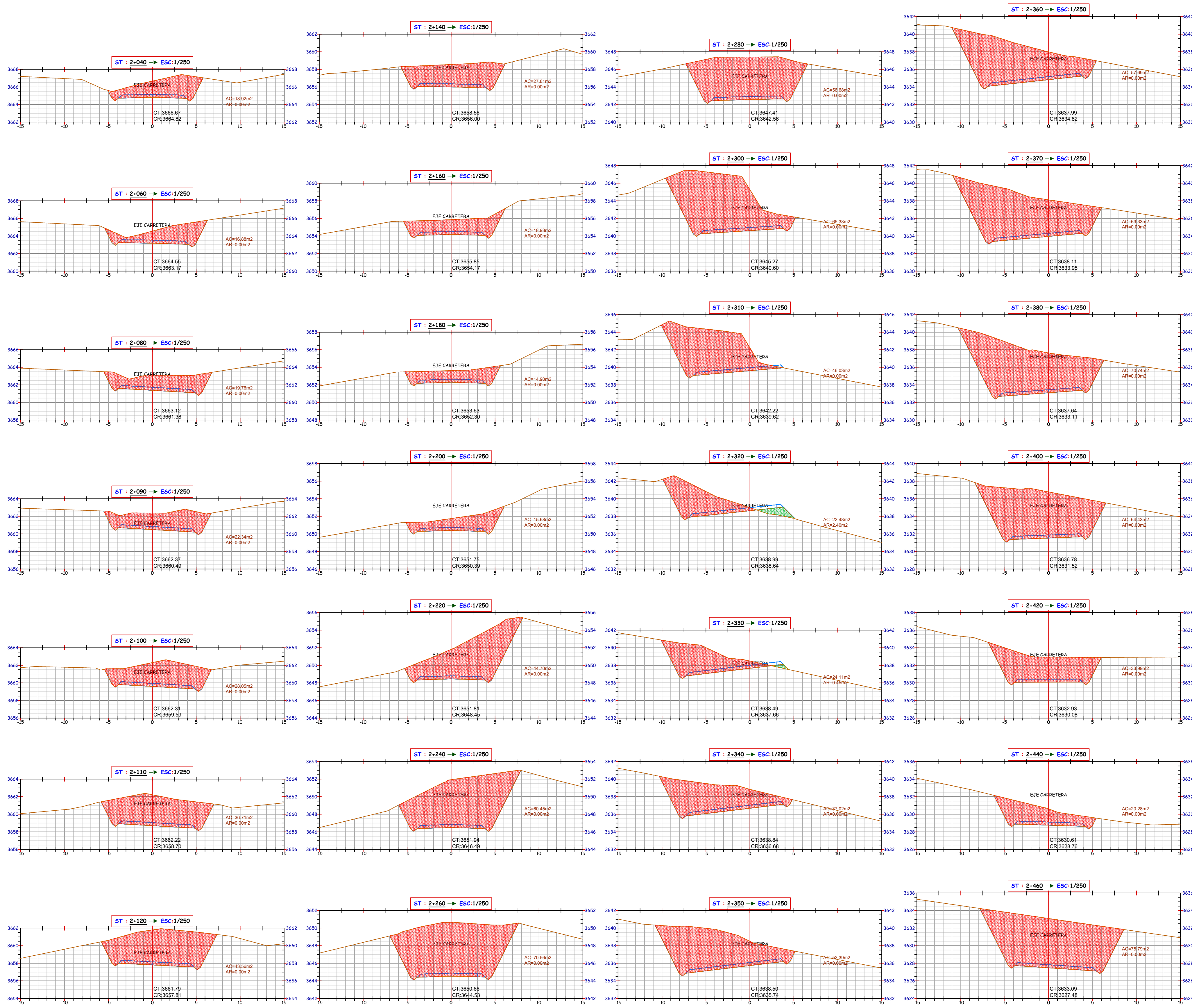


CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
1+640.00	4.01	0.31	279.04	3.08	6904.78	20545.95	13641.17
1+660.00	1.09	7.01	50.96	73.17	6955.74	20619.12	13663.38
1+680.00	4.65	7.9	57.37	149.13	7013.11	20768.24	13755.14
1+700.00	0.03	7.31	46.84	152.13	7059.94	20920.38	13860.43
1+720.00	0	7.06	0.38	143.64	7060.32	21064.02	14003.7
1+740.00	0	10.48	0.04	173.52	7060.36	21237.54	14177.18
1+750.00	6	0	28.25	49.73	7088.6	21287.27	14198.66
1+760.00	22.96	0	138.68	0	7227.28	21287.27	14059.98
1+780.00	21.31	0	442.73	0	7670.02	21287.27	13617.25
1+800.00	6.54	0	278.53	0	7948.54	21287.27	13338.72
1+820.00	0	26.75	65.42	267.53	8013.96	21554.8	13540.84
1+840.00	0	68.68	0	954.33	8013.96	22509.12	14495.16
1+850.00	0	67.56	0	663.09	8013.96	23172.22	15158.26
1+860.00	0	79.81	0	667.44	8013.96	23839.66	15825.7
1+870.00	0	92.2	0	766.51	8013.96	24606.16	16592.2
1+880.00	0	100.34	0	939.31	8013.96	25545.48	17531.52
1+900.00	0	103.05	0	2033.89	8013.96	27579.36	19565.4
1+920.00	0	101.68	0	2047.73	8013.96	29627.09	21613.13
1+930.00	0	94.63	0	957.91	8013.96	30585	22571.04
1+940.00	0	85.09	0	872.47	8013.96	31457.47	23443.51
1+960.00	0	58.62	0	1435.01	8013.96	32892.48	24878.52
1+980.00	0	38.76	0	973.86	8013.96	33866.34	25852.38
2+000.00	0	24.12	0	628.88	8013.96	34495.22	26481.26
2+020.00	0	23.14	0	472.67	8013.96	34967.89	26953.93

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

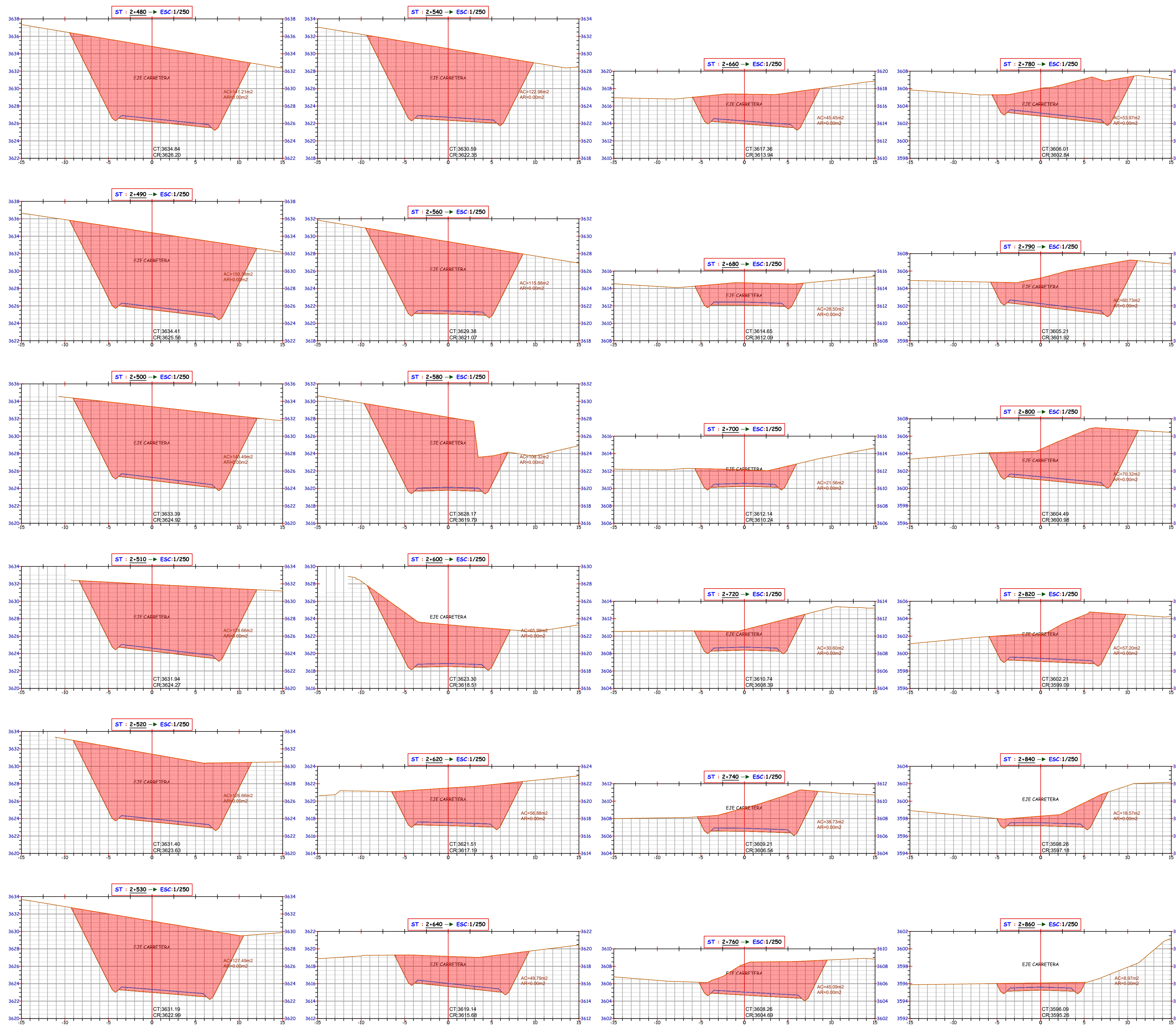
N°	FECHA	REVISIONES DESCRIPCION
1		
2		

TESISTA:	ASESOR:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS



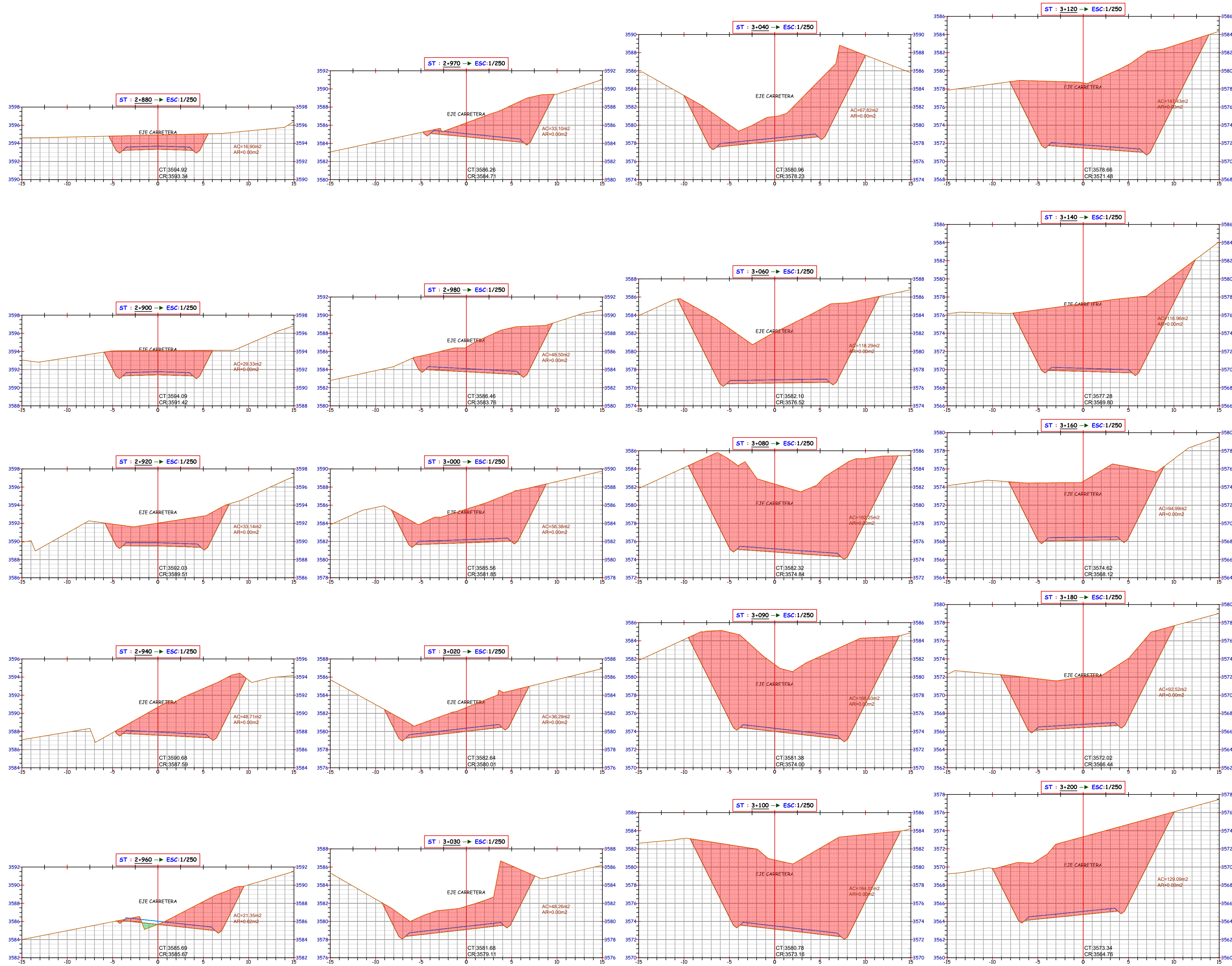
CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
2+040.00	0	14.26	0	374.03	8013.96	35341.92	27327.96
2+060.00	0	11.6	0	258.58	8013.96	35600.5	27586.54
2+080.00	0	14.28	0	257.29	8013.96	35857.79	27843.83
2+090.00	0	16.97	0	154.68	8013.96	36012.47	27998.51
2+100.00	0	22.66	0	196.13	8013.96	36208.6	28194.64
2+110.00	0	30.63	0	264.57	8013.96	36473.17	28459.21
2+120.00	0	37.02	0	335.83	8013.96	36808.99	28795.03
2+140.00	0	22.15	0	590.55	8013.96	37399.54	29385.58
2+160.00	0	13.55	0	356.98	8013.96	37756.52	29742.56
2+180.00	0	10.17	0	237.16	8013.96	37993.68	29979.72
2+200.00	0	10.68	0	208.5	8013.96	38202.17	30188.21
2+220.00	0	37.1	0	477.84	8013.96	38680.01	30666.05
2+240.00	0	52.36	0	894.61	8013.96	39574.62	31560.66
2+260.00	0	61.74	0	1141.03	8013.96	40715.65	32701.69
2+280.00	0	49.16	0	1109.04	8013.96	41824.7	33810.74
2+300.00	0	57.57	0	1067.32	8013.96	42892.02	34878.06
2+310.00	0.17	39.19	0.89	464.84	8014.85	43356.86	35342.01
2+320.00	3.55	17.18	20.68	228.51	8035.53	43585.37	35549.84
2+330.00	1.05	18.35	25.63	138.19	8061.16	43723.56	35662.4
2+340.00	0	29.99	5.92	199.13	8067.08	43922.69	35855.61
2+350.00	0	44.46	0	315.45	8067.08	44238.14	36171.06
2+360.00	0	48.98	0	398.68	8067.08	44636.82	36569.73
2+370.00	0	59.82	0	475.92	8067.08	45112.74	37045.65
2+380.00	0	61.12	0	592.08	8067.08	45704.81	37637.73
2+400.00	0	55.87	0	1169.97	8067.08	46874.78	38807.7
2+420.00	0	27.27	0	831.47	8067.08	47706.26	39639.17
2+440.00	0	15.09	0	423.63	8067.08	48129.88	40062.8
2+460.00	0	66.47	0	815.6	8067.08	48945.48	40878.4

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250



PROGRESIVA	CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
	ÁREA DE RELLENO(m2)	ÁREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
2+480.00	0	128.22	0	1920.84	8067.08	50866.32	42799.24
2+490.00	0	136.94	0	1263.1	8067.08	52129.42	44062.34
2+500.00	0	130.37	0	1258.22	8067.08	53387.64	45320.56
2+510.00	0	116.25	0	1148.08	8067.08	54535.72	46468.64
2+520.00	0	114.03	0	1080.95	8067.08	55616.67	47549.59
2+530.00	0	115.17	0	1104.07	8067.08	56720.74	48653.65
2+540.00	0	110.86	0	1128.51	8067.08	57849.25	49782.17
2+560.00	0	103.89	0	2147.51	8067.08	59996.76	51929.68
2+580.00	0	89.56	0	1934.46	8067.08	61931.22	53864.13
2+600.00	0	55.69	0	1452.48	8067.08	63883.69	55316.61
2+620.00	0	48.69	0	1043.79	8067.08	64227.68	56360.4
2+640.00	0	41.8	0	904.83	8067.08	65332.32	57265.23
2+660.00	0	38.01	0	788.27	8067.08	66120.58	58053.5
2+680.00	0	22.69	0	607.02	8067.08	66727.61	58660.53
2+700.00	0	16.02	0	387.08	8067.08	67114.69	59047.61
2+720.00	0	24.06	0	400.76	8067.08	67515.46	59448.37
2+740.00	0	31.83	0	558.89	8067.08	68074.35	60007.27
2+760.00	0	38.18	0	700.05	8067.08	68774.4	60707.32
2+780.00	0	45.76	0	796.69	8067.08	69571.09	61504
2+790.00	0	51.83	0	421.58	8067.08	69992.67	61925.58
2+800.00	0	61.19	0	485.78	8067.08	70478.44	62411.36
2+820.00	0	48.98	0	1081.42	8067.08	71559.87	63492.78
2+840.00	0	12.69	0	616.68	8067.08	72176.55	64109.47
2+860.00	0	5	0	176.92	8067.08	72353.47	64286.38

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

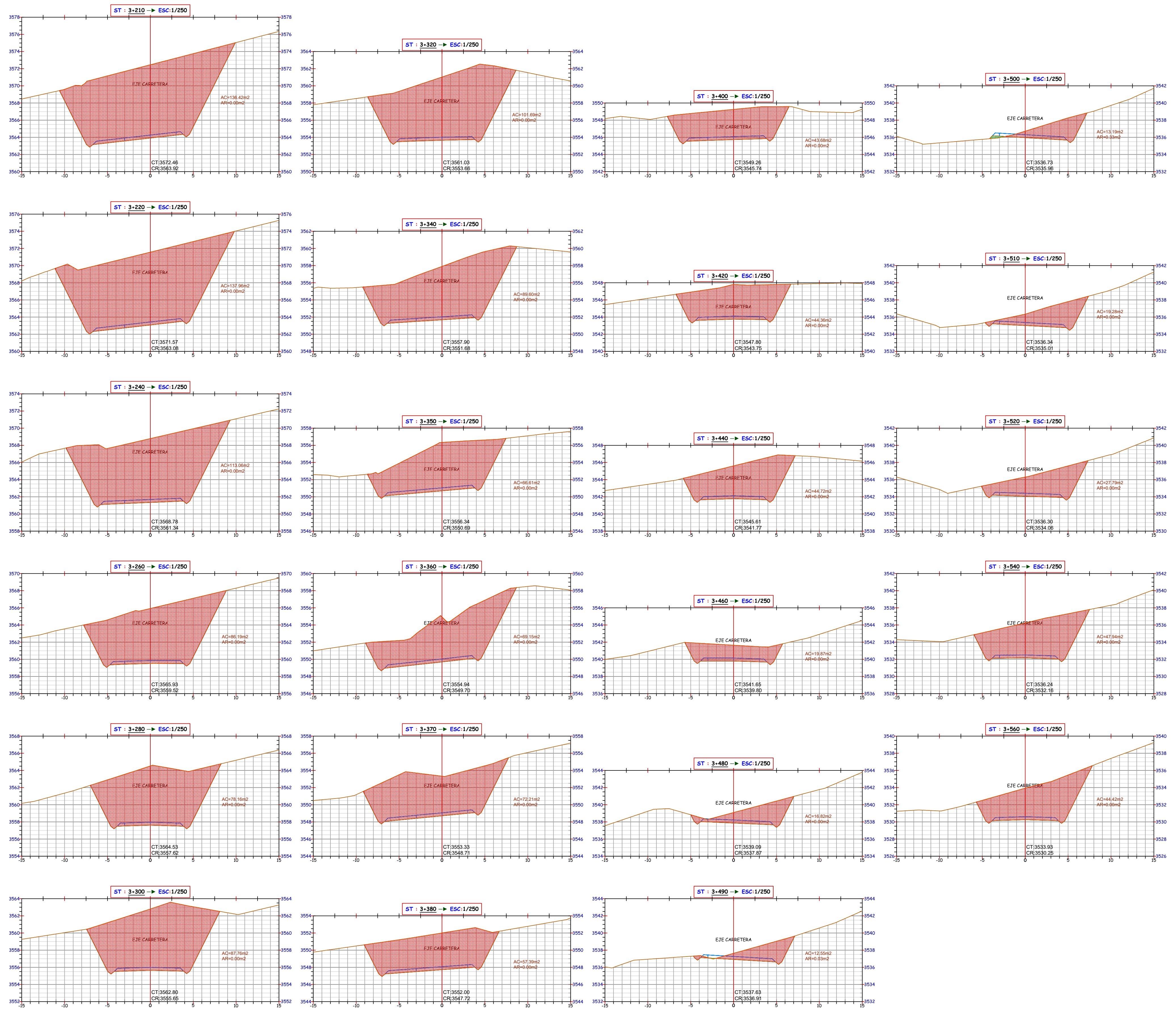


PROGRESIVA	CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
2+880.00	0	12.11	0	171.16	8067.08	72524.63	64457.54
2+900.00	0	23.4	0	355.12	8067.08	72879.74	64812.66
2+920.00	0	26.06	0	494.57	8067.08	73374.31	65307.23
2+940.00	0	41.26	0	673.15	8067.08	74047.46	65980.38
2+960.00	1.42	15.53	14.34	539.5	8081.42	74586.96	66505.54
2+970.00	0.01	26.13	7.35	180.18	8088.78	74767.14	66678.36
2+980.00	0	40.87	0.06	325.09	8088.84	75092.23	67003.39
3+000.00	0	47.34	0	882.03	8088.84	75974.26	67885.41
3+020.00	0	28.51	0	758.43	8088.84	76732.69	68643.85
3+030.00	0	39.61	0	348.22	8088.84	77080.91	68992.07
3+040.00	0	56.17	0	490.65	8088.84	77571.57	69482.73
3+060.00	0	104.26	0	1604.21	8088.84	79175.77	71086.93
3+080.00	0	147.17	0	2510.01	8088.84	81685.78	73596.94
3+090.00	0	151.39	0	1384.2	8088.84	83069.98	74981.14
3+100.00	0	148.53	0	1369.16	8088.84	84439.14	76350.3
3+120.00	0	132.79	0	2666.95	8088.84	87106.08	79017.24
3+140.00	0	103.7	0	2364.91	8088.84	89470.99	81382.15
3+160.00	0	84.35	0	1886.49	8088.84	91351.48	83262.64
3+180.00	0	80.28	0	1646.29	8088.84	92997.78	84908.94
3+200.00	0	116.76	0	1970.37	8088.84	94968.15	86879.31

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

Nº	FECHA	REVISIONES DESCRIPCIÓN
1		
2		

TESISTA:	ASESOR:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

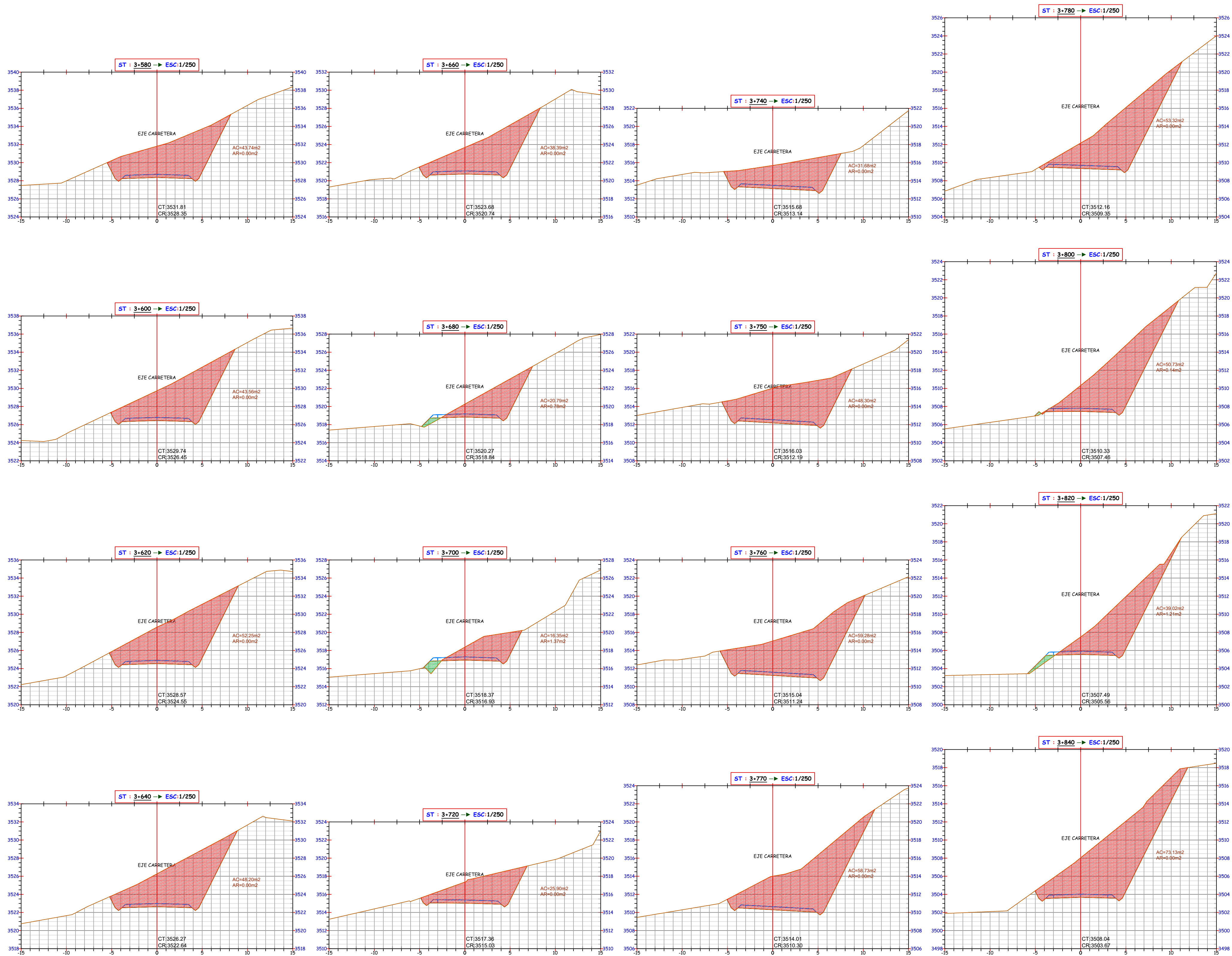


CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
3+210.00	0	123.76	0	1198.69	8088.84	96166.84	88078
3+220.00	0	124.75	0	1218.91	8088.84	97385.76	89296.92
3+240.00	0	101.11	0	2251.52	8088.84	99637.28	91548.44
3+260.00	0	75.95	0	1770.64	8088.84	101407.91	93319.07
3+280.00	0	68.65	0	1446	8088.84	102853.91	94765.07
3+300.00	0	78.21	0	1468.58	8088.84	104322.49	96233.65
3+320.00	0	91.2	0	1694.12	8088.84	106016.61	97927.76
3+340.00	0	79.32	0	1705.18	8088.84	107721.78	99632.94
3+350.00	0	58.47	0	688.77	8088.84	108410.56	100321.71
3+360.00	0	59.61	0	593.33	8088.84	109003.88	100915.04
3+370.00	0	63.21	0	608.18	8088.84	109612.07	101523.22
3+380.00	0	49.54	0	546.86	8088.84	110158.93	102070.09
3+400.00	0	36.66	0	862.07	8088.84	111020.99	102932.15
3+420.00	0	37.35	0	740.11	8088.84	111761.1	103672.26
3+440.00	0	37.58	0	749.25	8088.84	112510.35	104421.51
3+460.00	0	14.67	0	522.48	8088.84	113032.83	104943.99
3+480.00	0.02	11.54	0.18	261.74	8089.03	113294.57	105205.55
3+490.00	0.66	8.17	3.49	95.5	8092.51	113390.07	105297.56
3+500.00	1.02	9.06	8.62	83.07	8101.14	113473.15	105372.01
3+510.00	0.01	13.96	5.28	111.51	8106.42	113584.66	105478.24
3+520.00	0	21.81	0.06	176.17	8106.48	113760.83	105654.35
3+540.00	0	40.4	0	622.05	8106.48	114382.88	106276.4
3+560.00	0	36.82	0	772.2	8106.48	115155.07	107048.6

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

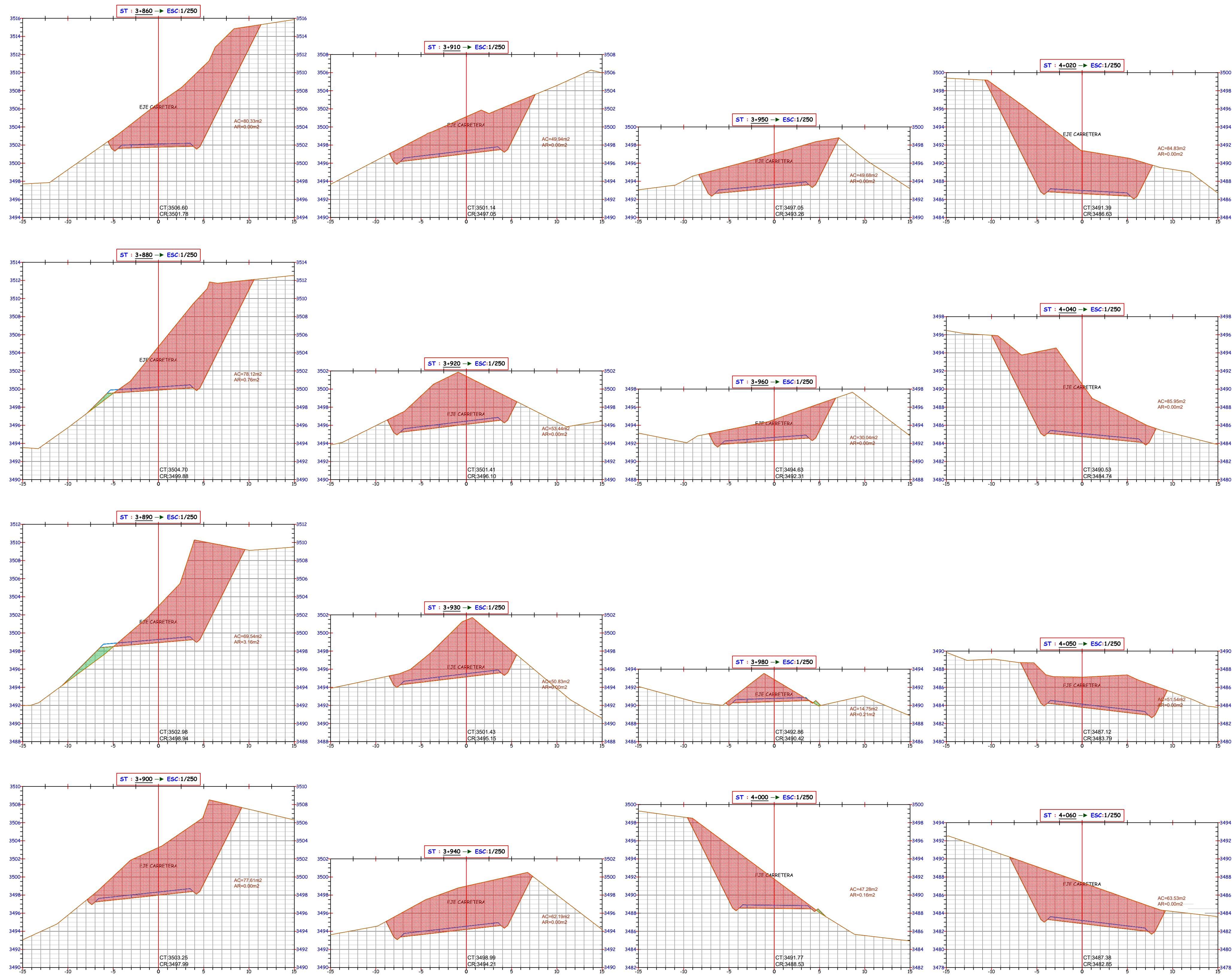
N°	FECHA	REVISIONES DESCRIPCIÓN
1		
2		

TESISTA:	ASESOR:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS



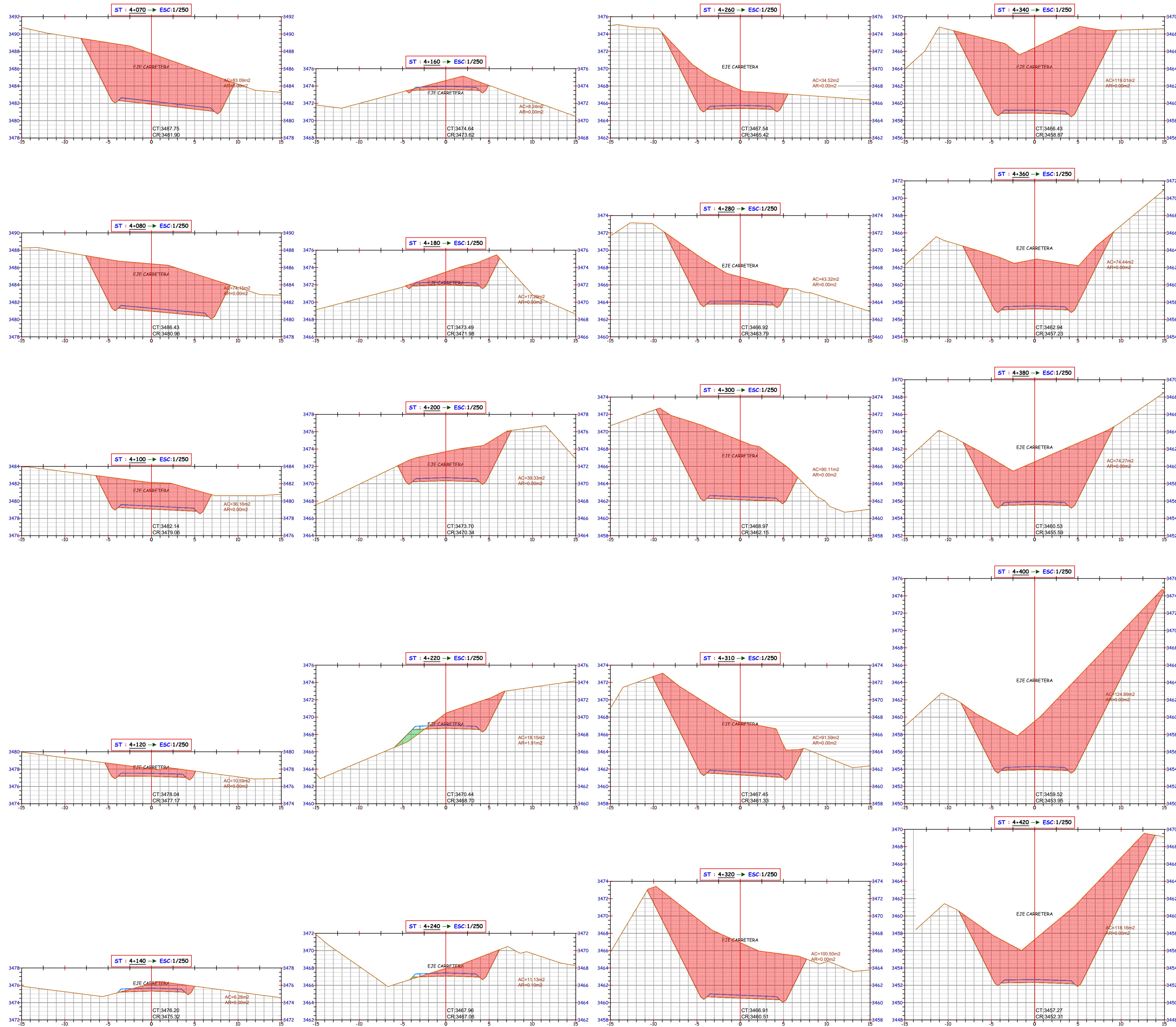
CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
3+580.00	0	36.02	0	728.41	8106.48	115883.48	107777
3+600.00	0	35.76	0	717.8	8106.48	116601.28	108494.8
3+620.00	0	43.89	0	796.45	8106.48	117397.73	109291.25
3+640.00	0	40.01	0	838.92	8106.48	118236.65	110130.17
3+660.00	0	30.98	0	709.85	8106.48	118946.5	110840.03
3+680.00	1.26	15.5	12.55	464.83	8119.03	119411.33	111292.3
3+700.00	1.84	12.23	30.95	277.33	8149.98	119688.66	111538.68
3+720.00	0	20.33	18.4	325.12	8168.39	120014.28	111845.89
3+740.00	0	25.38	0	455.12	8168.39	120469.4	112301.02
3+750.00	0	40.58	0	324.31	8168.39	120793.71	112625.33
3+760.00	0	49.75	0	442.04	8168.39	121235.75	113067.36
3+770.00	0	48.8	0	478.6	8168.39	121714.35	113545.96
3+780.00	0.03	43.78	0.14	449.34	8168.52	122163.69	113995.16
3+800.00	0.01	41.35	0.32	851.32	8168.84	123015	114846.16
3+820.00	1.61	30.46	16.13	718.11	8184.97	123733.11	115548.14
3+840.00	0	61.94	16.08	924	8201.05	124657.11	116456.07

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250



CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
3+860.00	0	69.82	0	1317.6	8201.05	125974.72	117773.67
3+880.00	1.05	69.15	10.52	1389.62	8211.56	127364.34	119152.78
3+890.00	3.7	61.61	21.98	678.83	8233.54	128043.17	119809.63
3+900.00	0	68.94	13.25	718.4	8246.79	128761.57	120514.77
3+910.00	0	42.43	0	582.03	8246.79	129343.6	121096.81
3+920.00	0	47.45	0	438.16	8246.79	129781.76	121534.97
3+930.00	0	45.11	0	445.75	8246.79	130227.52	121980.72
3+940.00	0	54.37	0	489.78	8246.79	130717.3	122470.51
3+950.00	0	42.11	0	477.79	8246.79	131195.09	122948.3
3+960.00	0	23.61	0	329.37	8246.79	131524.46	123277.67
3+980.00	0.05	11.66	0.48	352.73	8247.27	131877.19	123629.92
4+000.00	0.3	39.17	3.45	508.29	8250.72	132385.48	124134.76
4+020.00	0	73.34	2.97	1125.11	8253.69	133510.59	125256.9
4+040.00	0	75.95	0	1525.86	8253.69	135036.45	126782.77
4+050.00	0	43.66	0	608.93	8253.69	135645.38	127391.7
4+060.00	0	54.85	0	476.4	8253.69	136121.79	127868.1

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250



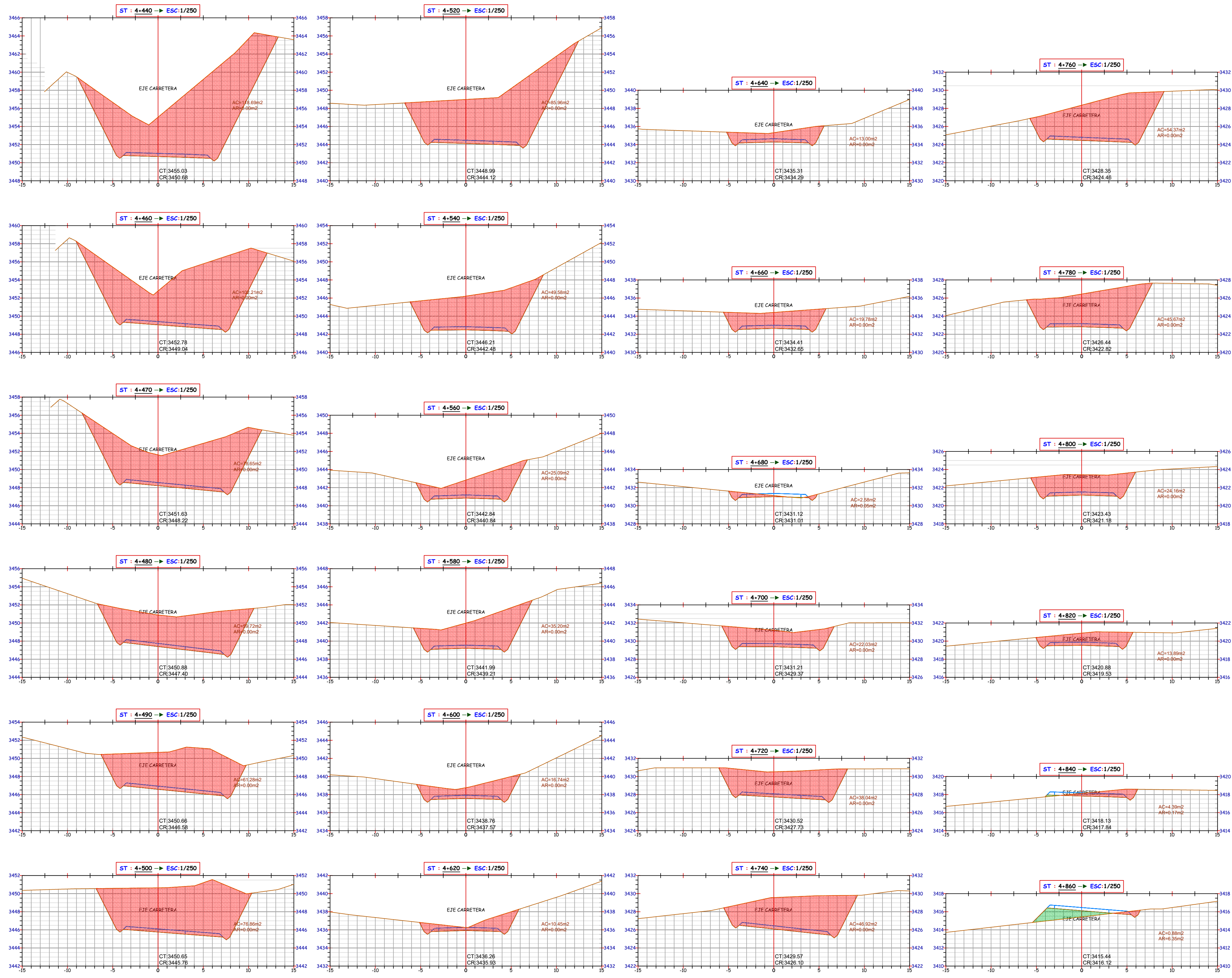
CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
4+070.00	0	73.65	0	633.82	8253.69	136755.61	128501.92
4+080.00	0	65.27	0	677.96	8253.69	137433.56	129179.88
4+100.00	0	29.84	0	945.47	8253.69	138379.04	130125.35
4+120.00	0	6.43	0	362.69	8253.69	138741.73	130488.04
4+140.00	0.26	3.39	2.65	98.17	8256.33	138839.9	130583.57
4+160.00	0.05	5.01	3.16	83.98	8259.49	138923.87	130664.38
4+180.00	0.05	12.45	0.99	174.56	8260.48	139098.44	130837.95
4+200.00	0	32.1	0.48	445.5	8260.96	139543.93	131282.97
4+220.00	2.43	13.58	24.34	456.78	8285.3	140000.71	131715.41
4+240.00	0.5	7.12	29.38	206.93	8314.68	140207.64	131892.96
4+260.00	0	26.06	5.04	331.76	8319.72	140539.4	132219.68
4+280.00	0	35.1	0	611.62	8319.72	141151.02	132831.3
4+300.00	0	80.12	0	1152.19	8319.72	142303.21	133983.49
4+310.00	0	80.97	0	816.58	8319.72	143119.79	134800.07
4+320.00	0	88.44	0	860.57	8319.72	143980.37	135660.65
4+340.00	0	105.82	0	1942.62	8319.72	145922.99	137603.27
4+360.00	0	62.8	0	1686.19	8319.72	147609.17	139289.45
4+380.00	0	62.6	0	1254.01	8319.72	148863.18	140543.46
4+400.00	0	106.48	0	1690.82	8319.72	150554	142234.28
4+420.00	0	101.31	0	2077.93	8319.72	152631.93	144312.21

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	

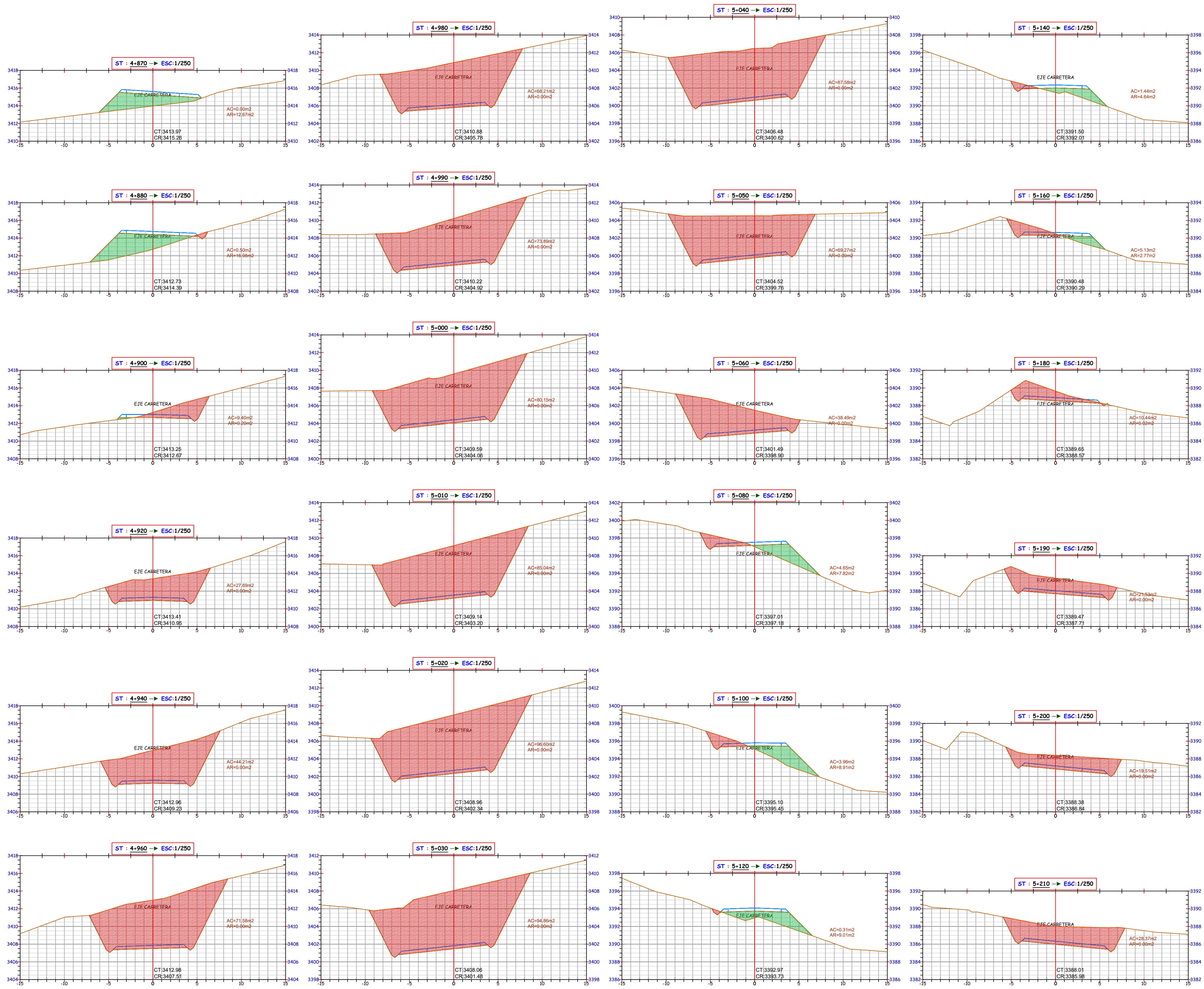
TESISTA:	ASESOR:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

ESCALA :	INDICADA
FECHA :	MAYO 2022
LÁMINA :	ST-11



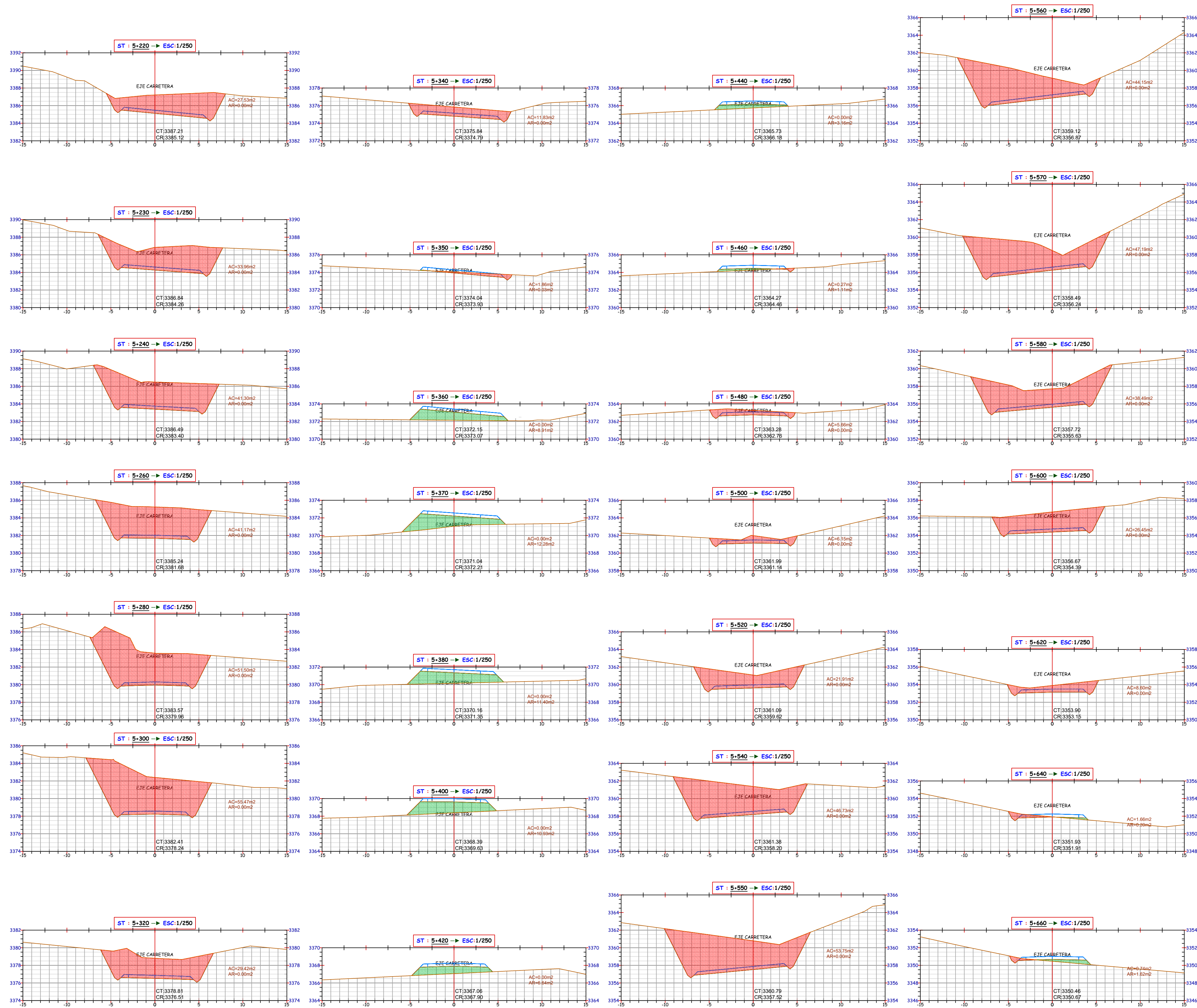
PROGRESIVA	CUADRO DE VOLUMEN TOTAL						
	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m ³)	VOLUMEN NETO(m ³)
4+440.00	0	103.47	0	2047.86	8319.72	154679.78	146360.06
4+460.00	0	89.09	0	1925.62	8319.72	156605.4	148285.68
4+470.00	0	66.97	0	728.46	8319.72	157333.86	149014.14
4+480.00	0	50.62	0	534.31	8319.72	157868.17	149548.45
4+490.00	0	53.54	0	475.91	8319.72	158344.07	150024.35
4+500.00	0	67.85	0	564.65	8319.72	158808.73	150589.01
4+520.00	0	73.93	0	1417.74	8319.72	160326.47	152006.75
4+540.00	0	41.4	0	1153.26	8319.72	161479.72	153160
4+560.00	0	18.85	0	602.49	8319.72	162082.21	153762.49
4+580.00	0	28.08	0	469.25	8319.72	162551.46	154231.74
4+600.00	0	11.43	0	395.04	8319.72	162946.5	154626.78
4+620.00	0.01	5.69	0.05	171.22	8319.77	163117.72	154797.95
4+640.00	0	8.38	0.05	140.77	8319.83	163258.49	154938.66
4+660.00	0	14.57	0	229.49	8319.83	163487.98	155168.16
4+680.00	1.43	0.51	14.34	150.72	8334.16	163638.7	155304.53
4+700.00	0	16.35	14.34	168.54	8348.5	163807.24	155458.74
4+720.00	0	31.09	0	474.42	8348.5	164281.66	155933.16
4+740.00	0	39.64	0	692.5	8348.5	164974.16	156625.66
4+760.00	0	46.63	0	848.74	8348.5	165822.9	157474.4
4+780.00	0	38.19	0	848.24	8348.5	166671.15	158322.65
4+800.00	0	18.67	0	568.62	8348.5	167239.77	158891.26
4+820.00	0	9.52	0	281.82	8348.5	167521.59	159173.08
4+840.00	1.13	1.71	11.29	112.24	8359.79	167633.82	159274.03
4+860.00	9.17	0	103.93	16.62	8463.73	167650.45	159186.72

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250



CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)	VOL ACUMULABLE DE CORTE(m ³)	VOLUMEN NETO(m ³)
4+870.00	15.8	0	126.8	0	8590.53	167650.45	159059.92
4+880.00	19.97	0	180.08	0	8770.61	167650.45	158879.84
4+900.00	1.01	5.94	209.8	59.42	8890.4	167709.87	158729.46
4+920.00	0	21.84	10.12	277.82	8990.52	167987.69	158997.17
4+940.00	0	36.71	0	585.52	8990.52	168573.21	159582.69
4+960.00	0	62.37	0	990.81	8990.52	169564.01	160573.49
4+980.00	0	59.25	0	1216.18	8990.52	170780.2	161789.67
4+990.00	0	64.33	0	615.61	8990.52	171395.81	162405.29
5+000.00	0	70.35	0	669.09	8990.52	172064.9	163074.37
5+010.00	0	75.06	0	719.89	8990.52	172784.78	163794.26
5+020.00	0	86.15	0	798.71	8990.52	173583.5	164592.97
5+030.00	0	84.33	0	844.35	8990.52	174427.85	165437.33
5+040.00	0	77.31	0	793.85	8990.52	175221.7	166231.17
5+050.00	0	60.12	0	663.87	8990.52	175885.57	166895.05
5+060.00	0	31.56	0	433.26	8990.52	176318.82	167328.3
5+080.00	9.36	2.31	95.03	334.26	9085.55	176653.09	167657.54
5+100.00	10.58	1.95	199.34	42.63	9284.89	176995.71	167410.82
5+120.00	11.59	0	221.65	19.49	9506.54	177615.21	167208.66
5+140.00	6.77	0.36	183.55	3.63	9690.09	176718.83	167028.74
5+160.00	4.14	2.73	109.1	30.92	9799.2	176749.76	166950.56
5+180.00	0.22	6.86	43.6	95.93	9842.79	176845.69	167002.89
5+190.00	0	16.07	1.01	115.7	9843.8	176961.39	167117.59
5+200.00	0	13.97	0	148.18	9843.8	177109.57	167265.77
5+210.00	0	22.07	0	175.73	9843.8	177285.3	167441.5

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

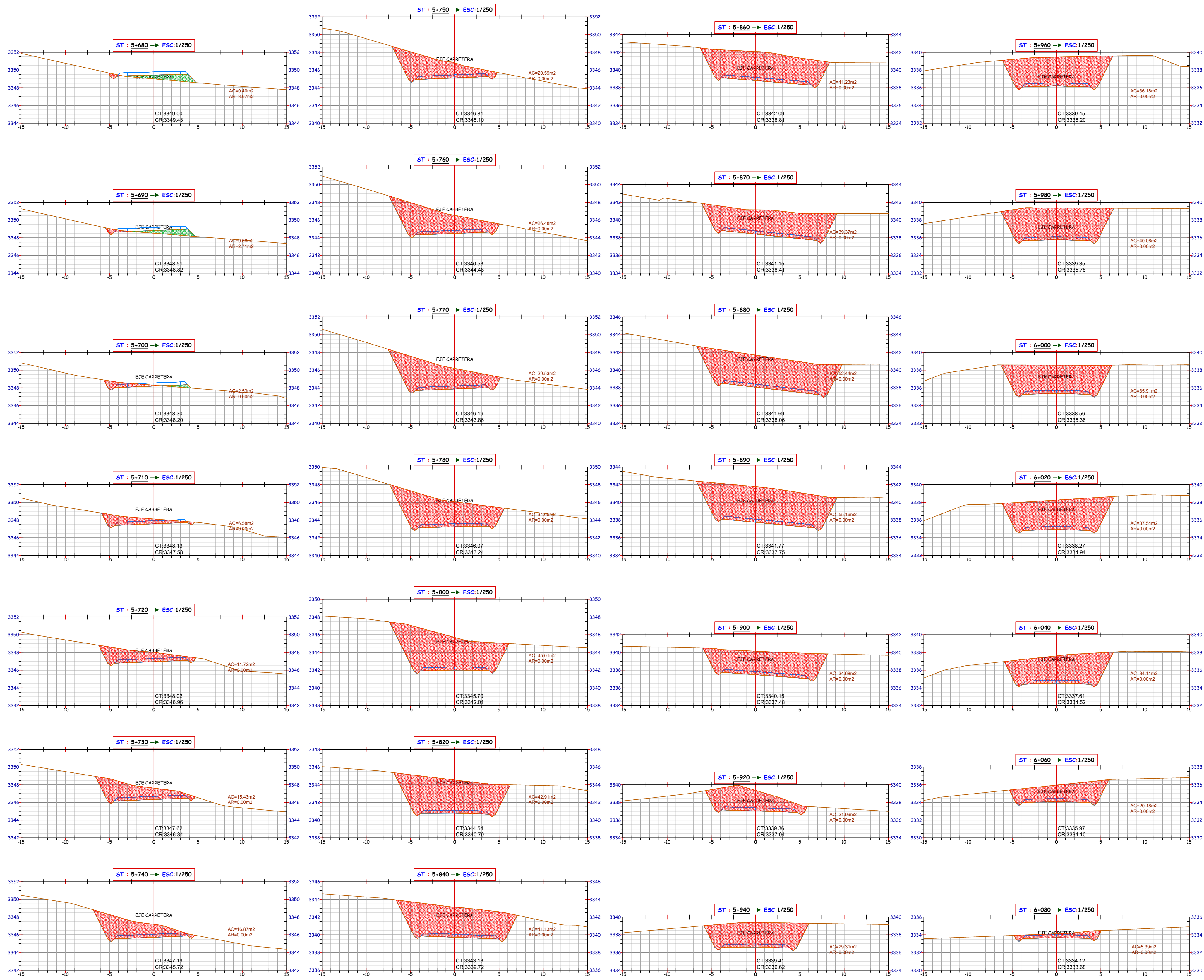


CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m ³)	VOLUMEN NETO(m ³)
5+220.00	0	21.46	0	210.27	9843.8	177495.57	167651.77
5+230.00	0	27.03	0	234.37	9843.8	177729.94	167886.14
5+240.00	0	33.87	0	302.54	9843.8	178032.48	168188.69
5+260.00	0	34.15	0	680.11	9843.8	178712.6	168868.8
5+280.00	0	43.63	0	777.77	9843.8	179490.36	169646.57
5+300.00	0	47.08	0	907.09	9843.8	180397.46	170553.66
5+320.00	0	23.12	0	701.95	9843.8	181099.41	171255.61
5+340.00	0	7.33	0	304.34	9843.8	181403.75	171559.95
5+350.00	1.84	0	9.29	36.28	9853.09	181440.03	171586.94
5+360.00	12.11	0	69.63	0	9922.72	181440.03	171517.31
5+370.00	15.34	0	137.81	0	10060.53	181440.03	171379.5
5+380.00	14.3	0	148.6	0	10209.13	181440.03	171230.9
5+400.00	13.53	0	278.34	0	10487.47	181440.03	170952.56
5+420.00	9.22	0	227.46	0	10714.93	181440.03	170725.1
5+440.00	5.74	0	149.54	0	10864.46	181440.03	170575.56
5+460.00	3.63	0	93.69	0	10958.16	181440.03	170481.87
5+480.00	0	2.14	36.32	21.42	10994.48	181461.45	170466.98
5+500.00	0	2.43	0	45.68	10994.48	181507.13	170512.66
5+520.00	0	16.07	0	184.93	10994.48	181692.07	170697.59
5+540.00	0	38.85	0	549.21	10994.48	182241.28	171246.81
5+550.00	0	44.99	0	391.7	10994.48	182632.98	171638.51
5+560.00	0	36.03	0	354.18	10994.48	182987.16	171992.68
5+570.00	0	38.58	0	322.47	10994.48	183309.63	172315.16
5+580.00	0	30.23	0	313.5	10994.48	183623.13	172628.65
5+600.00	0	20.66	0	505.22	10994.48	184128.35	173133.87
5+620.00	0	4.48	0	251.34	10994.48	184379.69	173385.21
5+640.00	2.14	0.28	21.41	47.57	11015.89	184427.25	173411.37
5+660.00	3.96	0	61.05	2.8	11076.94	184430.05	173353.12

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

REVISIONES	
N°	FECHA
1	
2	

TESISTA:	ASESOR:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS



CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
5+680.00	6.3	0	102.65	0	11179.58	184430.05	173250.47
5+690.00	5.29	0	58.19	0	11237.77	184430.05	173192.28
5+700.00	2.11	0.63	37.27	3.06	11275.04	184433.11	173158.06
5+710.00	0.22	2.95	11.79	17.5	11286.83	184450.6	173163.77
5+720.00	0	7.34	1.13	50.67	11287.96	184501.28	173213.32
5+730.00	0	10.7	0.01	88.96	11287.97	184590.23	173302.26
5+740.00	0.04	11.95	0.2	111.53	11288.17	184701.76	173413.6
5+750.00	0	15.2	0.18	133.7	11288.35	184835.46	173547.12
5+760.00	0	20.5	0	176.09	11288.35	185011.55	173723.21
5+770.00	0	23.29	0	216.28	11288.35	185227.84	173939.49
5+780.00	0	27.94	0	254.61	11288.35	185482.45	174194.1
5+800.00	0	37.51	0	654.43	11288.35	186136.89	174848.54
5+820.00	0	35.77	0	732.79	11288.35	186869.68	175581.33
5+840.00	0	34.28	0	700.53	11288.35	187570.2	176281.85
5+860.00	0	34.34	0	685.25	11288.35	188255.45	176967.1
5+870.00	0	32.17	0	315.16	11288.35	188570.61	177282.26
5+880.00	0	44.33	0	359.11	11288.35	188929.72	177641.37
5+890.00	0	47.2	0	433.7	11288.35	189363.42	178075.07
5+900.00	0	28.1	0	362.95	11288.35	189726.37	178438.02
5+920.00	0	17.25	0	453.56	11288.35	190179.93	178891.58
5+940.00	0	23.53	0	407.83	11288.35	190587.76	179299.42
5+960.00	0	29.67	0	532	11288.35	191119.76	179831.42
5+980.00	0	33.3	0	629.7	11288.35	191749.46	180461.11
6+000.00	0	29.35	0	626.45	11288.35	192375.91	181087.56
6+020.00	0	30.84	0	601.84	11288.35	192977.75	181689.4
6+040.00	0	27.77	0	586.1	11288.35	193563.85	182275.5
6+060.00	0	15.05	0	428.22	11288.35	193992.07	182703.72
6+080.00	0	1.77	0	168.2	11288.35	194160.27	182871.92

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250

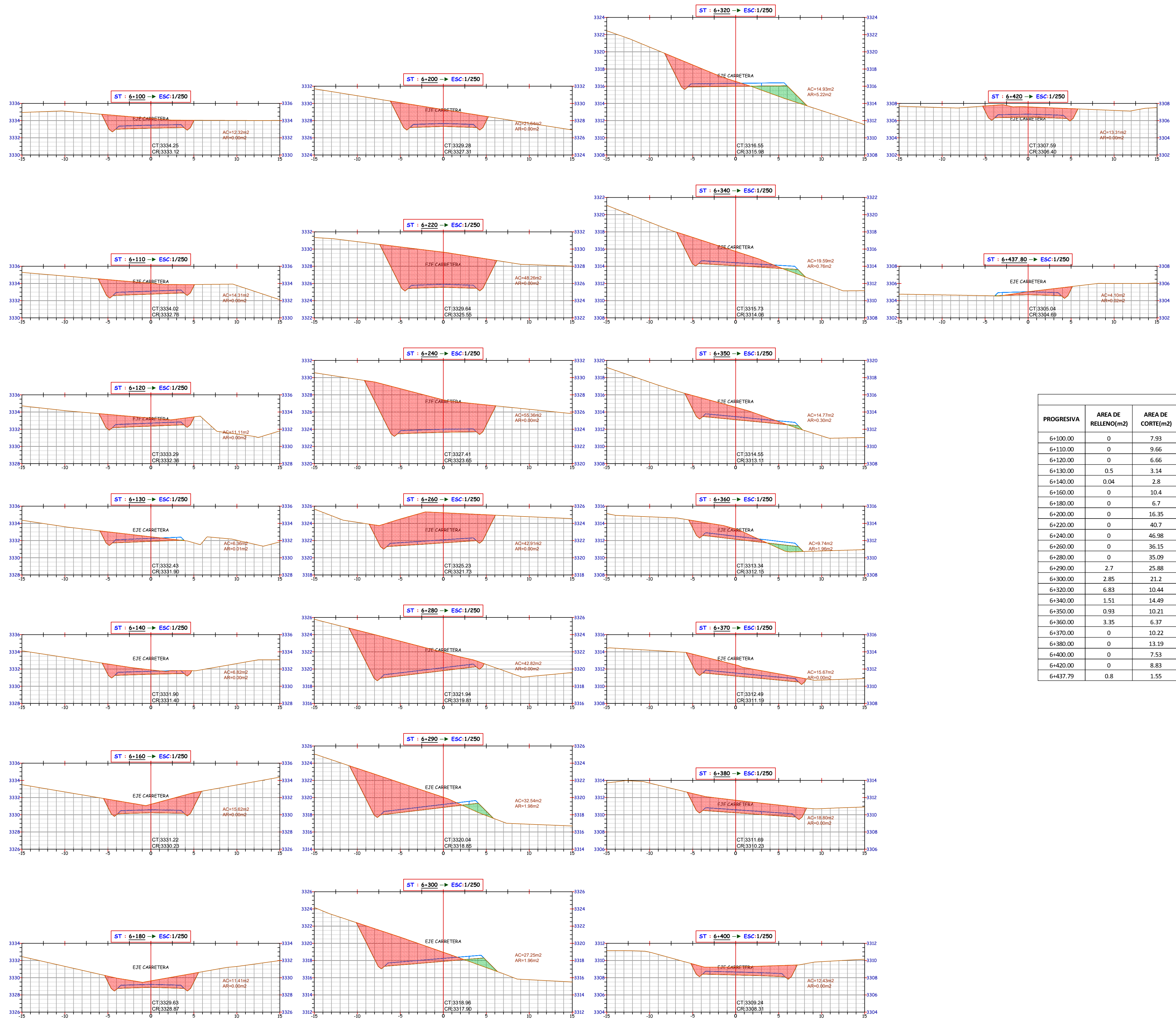
REVISIONES	
Nº	FECHA
1	
2	

TESISISTA:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

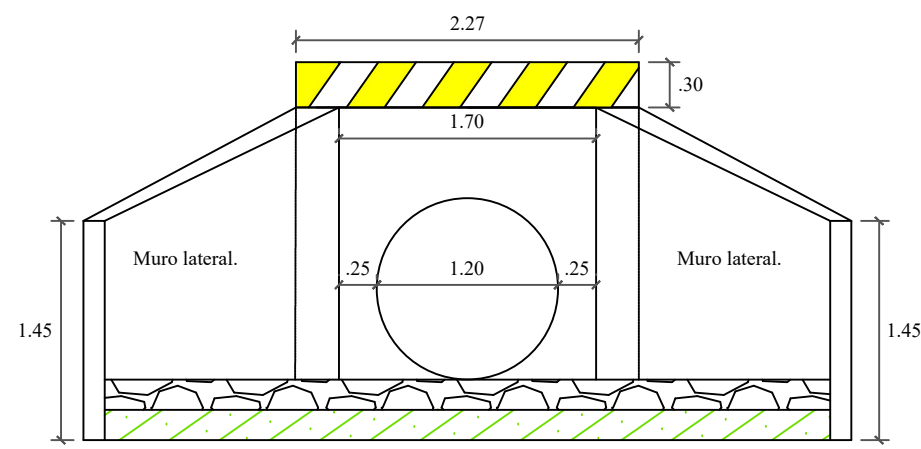
SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA : INDICADA
 FECHA : MAYO 2022
 LÁMINA : **ST-15**

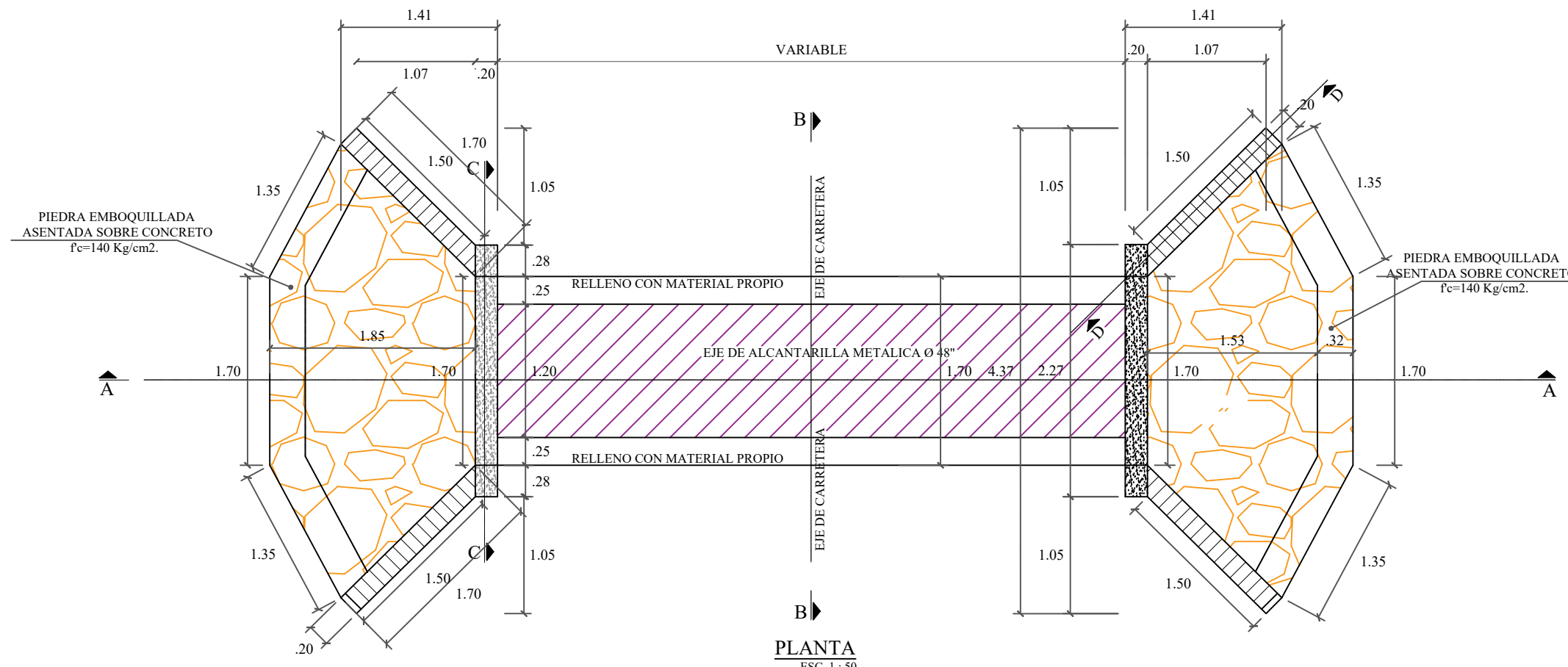


CUADRO DE VOLUMEN TOTAL							
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOLUMEN NETO(m3)
6+100.00	0	7.93	0	97.01	11288.35	194257.28	182968.93
6+110.00	0	9.66	0	87.67	11288.35	194344.95	183056.6
6+120.00	0	6.66	0	80.93	11288.35	194425.88	183137.53
6+130.00	0.5	3.14	2.53	48.38	11290.88	194474.26	183183.38
6+140.00	0.04	2.8	2.72	29.26	11293.6	194503.52	183209.92
6+160.00	0	10.4	0.41	132.01	11294.01	194635.53	183341.52
6+180.00	0	6.7	0	171.06	11294.01	194806.58	183512.58
6+200.00	0	16.35	0	230.5	11294.01	195037.08	183743.08
6+220.00	0	40.7	0	570.51	11294.01	195607.59	184313.58
6+240.00	0	46.98	0	876.82	11294.01	196484.41	185190.4
6+260.00	0	36.15	0	831.3	11294.01	197315.71	186021.71
6+280.00	0	35.09	0	679.41	11294.01	197995.12	186701.12
6+290.00	2.7	25.88	15.49	246.5	11309.5	198241.62	186932.12
6+300.00	2.85	21.2	28.85	222.68	11338.35	198464.3	187125.95
6+320.00	6.83	10.44	96.76	316.4	11435.11	198780.7	187345.59
6+340.00	1.51	14.49	83.33	249.36	11518.44	199030.06	187511.62
6+350.00	0.93	10.21	9.19	132.3	11527.63	199162.36	187634.73
6+360.00	3.35	6.37	16.4	88.43	11544.03	199250.8	187706.76
6+370.00	0	10.22	12.96	86.39	11556.99	199337.19	187780.2
6+380.00	0	13.19	0	116.43	11556.99	199453.62	187896.63
6+400.00	0	7.53	0	207.18	11556.99	199660.8	188103.81
6+420.00	0	8.83	0	163.58	11556.99	199824.39	188267.39
6+437.79	0.8	1.55	7.12	92.36	11564.11	199916.75	188352.63

SECCIONES TRANSVERSALES
Esc. 1/250



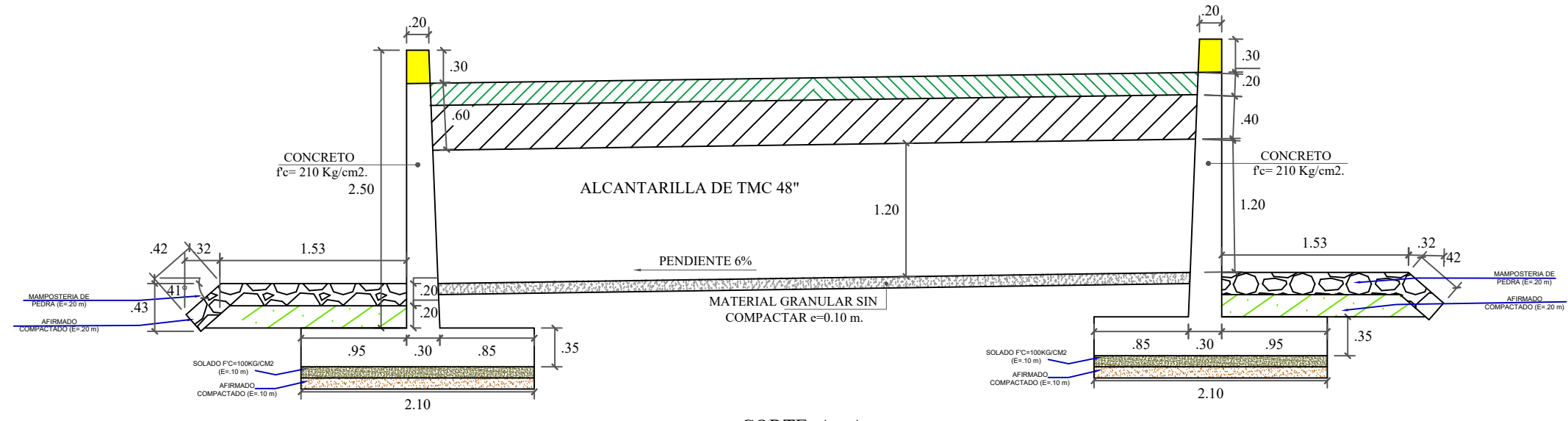
DETALLE DE CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA
ESC. 1 : 50



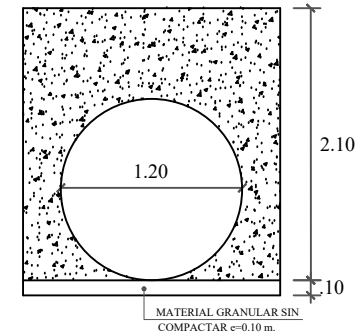
PLANTA
ESC. 1 : 50

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO :	CONCRETO f'c=210 Kg/cm ² . (ALEROS Y CABEZALES)
ALCANTARILLA :	TMC
CAMA :	E= 10 cm MATERIAL SELECCIONADO SIN COMPACTAR
ACERO :	f _y =4,200 Kg/cm ² . TRASLAPE 30 ø D
RECUBRIMIENTO :	CARAS EXPUESTAS 0.03 m. CONTACTO CON EL TERRENO 0.075 m.
SOBRECARGAS :	NORMAS AASHTO TIPO HS20, PARA DOS CARRILES

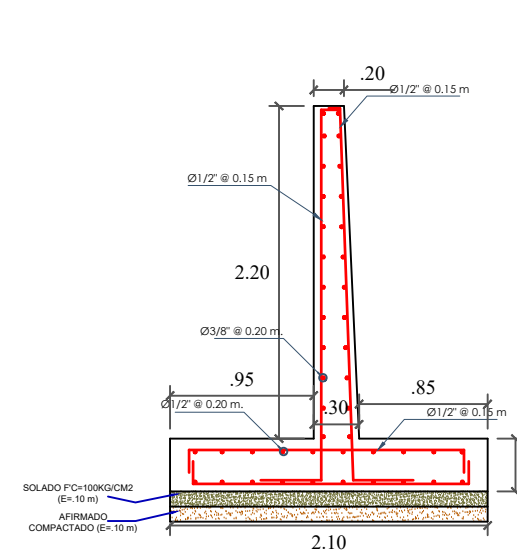
LEYENDA	
	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS
	CONCRETO f'c= 210 Kg/cm ² . SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS
	MAMPOSTERIA DE PIEDRA e=0.20m CON MORTERO f'c=140kg/cm ²
	ARENA CON GRAVA U HORMIGON



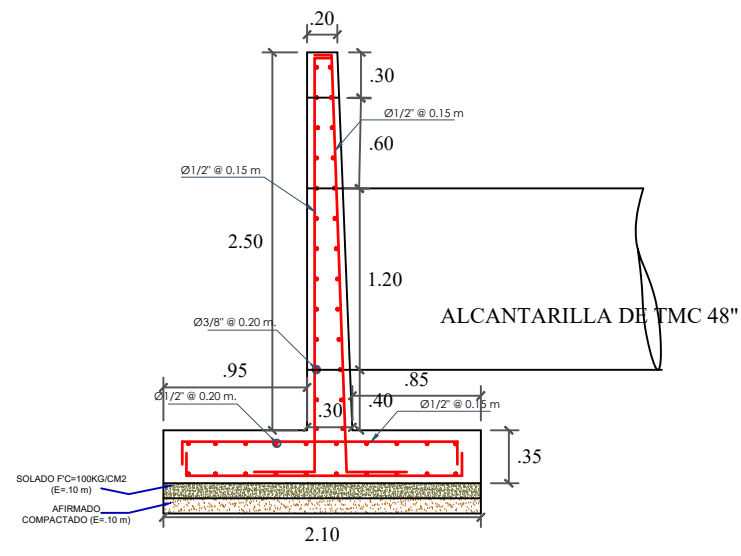
CORTE A-A
ESC. 1 : 50



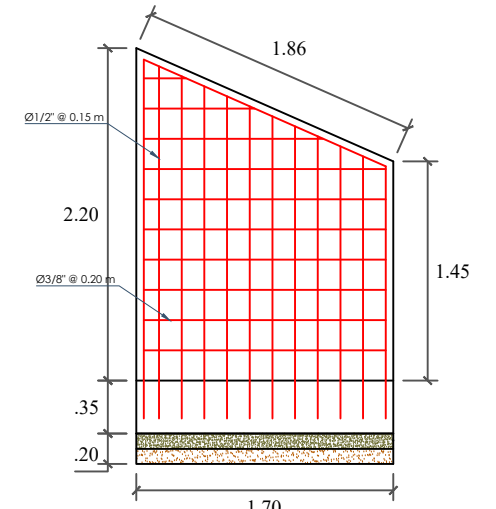
CORTE B-B
ESC. 1 : 50



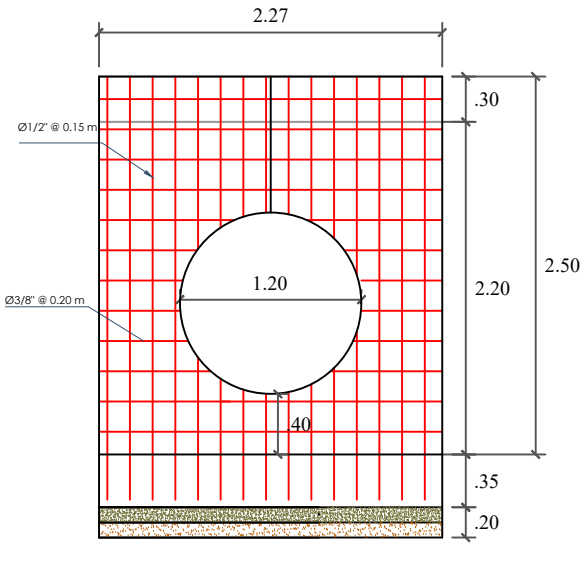
DETALLE TÍPICO- ALETA LATERAL HP = VARIABLE
E1/50



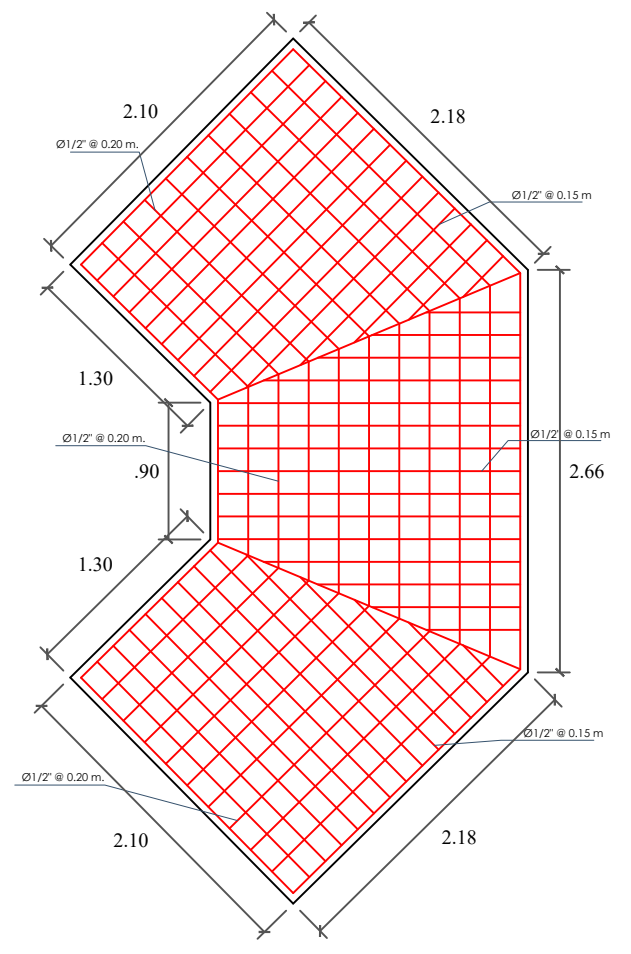
DETALLE TÍPICO- MUROS CORTE A-A HP = 2.50
E1/50



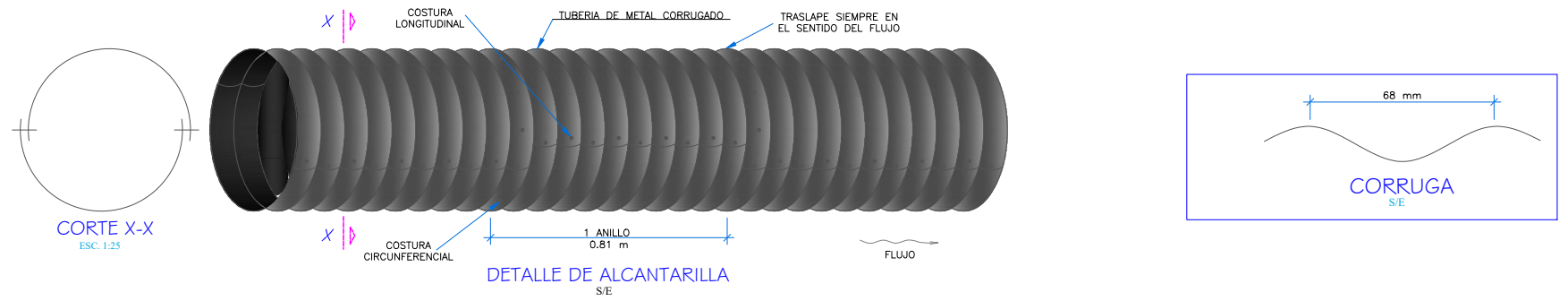
PANTALLA- MUROS LATERALES CORTE D-D HP = VARIABLE
E1/50



CORTE C-C
ESC. 1 : 50



PLANTA ACERO EN ZAPATA
E1/50



CORTE X-X
ESC. 1:25

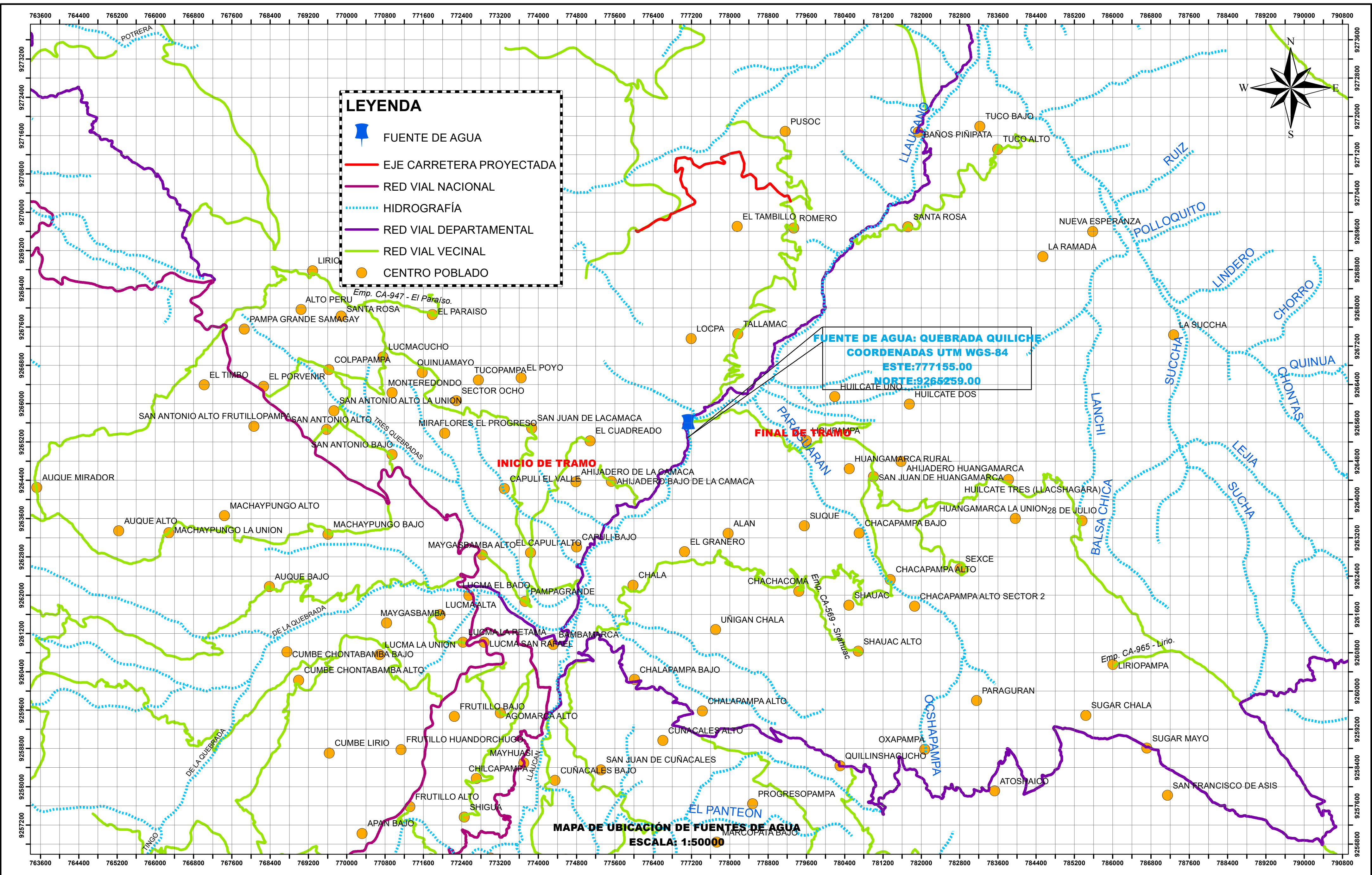
DETALLE DE ALCANTARILLA S/E

N°	FECHA	REVISIONES DESCRIPCION
1		
2		


TESISTA:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

ALCANTARILLA DE PASE TMC Ø=48"




LEYENDA

-  FUENTE DE AGUA
-  EJE CARRETERA PROYECTADA
-  RED VIAL NACIONAL
-  HIDROGRAFÍA
-  RED VIAL DEPARTAMENTAL
-  RED VIAL VECINAL
-  CENTRO POBLADO

FUENTE DE AGUA: QUEBRADA QUILICHE
COORDENADAS UTM WGS-84
ESTE: 777155.00
NORTE: 9265259.00

MAPA DE UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA
ESCALA: 1:50000

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO</p>	<p>DISEÑO DE LA TROCHA CARROSABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR(CHOTA)-CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO, 2021</p>	REVISIONES:		TESISTA:	ASESOR:	ESCALA:	INDICADA	
		N°	FECHA:	DESCRIPCIÓN:	DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO	PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS	FECHA:	MAYO-22
		01					LÁMINA:	UFA-01
02								



PROGRESIVA	SENTIDO	CODIGO DE SERIAL
km 0+075	D	PRO_P2B_D
km 0+125	I	PRO_P2A_D
km 0+175	I	PRO_P2A_D
km 0+225	D	PRO_P2B_D
km 0+270	D	PRO_P2B_D
km 0+320	I	PRO_P2A_D
km 0+370	I	PRO_P2A_D
km 0+420	D	PRO_P2B_D
km 0+470	D	PRO_P2B_D
km 1+025	I	PRO_P2A_D
km 1+075	I	PRO_P2A_D
km 1+125	D	PRO_P2B_D
km 1+175	D	PRO_P2B_D
km 1+225	I	PRO_P2A_D
km 1+275	I	PRO_P2A_D
km 1+325	D	PRO_P2B_D
km 1+375	I	PRO_P2A_D
km 1+425	I	PRO_P2A_D
km 1+475	D	PRO_P2B_D
km 1+525	I	PRO_P2A_D
km 1+575	I	PRO_P2A_D
km 1+625	D	PRO_P2B_D
km 1+675	D	PRO_P2B_D
km 1+725	I	PRO_P2A_D
km 1+775	I	PRO_P2A_D
km 1+825	D	PRO_P2B_D
km 1+875	I	PRO_P2A_D
km 1+925	I	PRO_P2A_D
km 1+975	D	PRO_P2B_D
km 2+025	I	PRO_P2A_D
km 2+075	D	PRO_P2B_D
km 2+125	D	PRO_P2B_D
km 2+175	D	PRO_P2B_D
km 2+225	I	PRO_P2A_D
km 2+275	I	PRO_P2A_D
km 2+325	D	PRO_P2B_D
km 2+375	I	PRO_P2A_D
km 2+425	I	PRO_P2A_D
km 2+475	D	PRO_P2B_D
km 2+525	I	PRO_P2A_D
km 2+575	I	PRO_P2A_D
km 2+625	D	PRO_P2B_D
km 2+675	D	PRO_P2B_D
km 2+725	I	PRO_P2A_D
km 2+775	I	PRO_P2A_D
km 2+825	D	PRO_P2B_D
km 2+875	I	PRO_P2A_D
km 2+925	I	PRO_P2A_D
km 2+975	D	PRO_P2B_D
km 3+025	I	PRO_P2A_D
km 3+075	D	PRO_P2B_D
km 3+125	D	PRO_P2B_D
km 3+175	D	PRO_P2B_D
km 3+225	I	PRO_P2A_D
km 3+275	I	PRO_P2A_D
km 3+325	D	PRO_P2B_D
km 3+375	I	PRO_P2A_D
km 3+425	I	PRO_P2A_D
km 3+475	D	PRO_P2B_D
km 3+525	I	PRO_P2A_D
km 3+575	I	PRO_P2A_D
km 3+625	D	PRO_P2B_D
km 3+675	D	PRO_P2B_D
km 3+725	I	PRO_P2A_D
km 3+775	I	PRO_P2A_D
km 3+825	D	PRO_P2B_D
km 3+875	I	PRO_P2A_D
km 3+925	I	PRO_P2A_D
km 3+975	D	PRO_P2B_D
km 4+025	I	PRO_P2A_D
km 4+075	D	PRO_P2B_D
km 4+125	D	PRO_P2B_D
km 4+175	D	PRO_P2B_D
km 4+225	I	PRO_P2A_D
km 4+275	I	PRO_P2A_D
km 4+325	D	PRO_P2B_D
km 4+375	I	PRO_P2A_D
km 4+425	I	PRO_P2A_D
km 4+475	D	PRO_P2B_D
km 4+525	I	PRO_P2A_D
km 4+575	I	PRO_P2A_D
km 4+625	D	PRO_P2B_D
km 4+675	D	PRO_P2B_D
km 4+725	I	PRO_P2A_D
km 4+775	I	PRO_P2A_D
km 4+825	D	PRO_P2B_D
km 4+875	I	PRO_P2A_D
km 4+925	I	PRO_P2A_D
km 4+975	D	PRO_P2B_D
km 5+025	I	PRO_P2A_D
km 5+075	D	PRO_P2B_D
km 5+125	D	PRO_P2B_D
km 5+175	D	PRO_P2B_D
km 5+225	I	PRO_P2A_D
km 5+275	I	PRO_P2A_D
km 5+325	D	PRO_P2B_D
km 5+375	I	PRO_P2A_D
km 5+425	I	PRO_P2A_D
km 5+475	D	PRO_P2B_D
km 5+525	I	PRO_P2A_D
km 5+575	I	PRO_P2A_D
km 5+625	D	PRO_P2B_D
km 5+675	D	PRO_P2B_D
km 5+725	I	PRO_P2A_D
km 5+775	I	PRO_P2A_D
km 5+825	D	PRO_P2B_D
km 5+875	I	PRO_P2A_D
km 5+925	I	PRO_P2A_D
km 5+975	D	PRO_P2B_D
km 6+025	I	PRO_P2A_D
km 6+075	D	PRO_P2B_D
km 6+125	D	PRO_P2B_D
km 6+175	D	PRO_P2B_D
km 6+225	I	PRO_P2A_D
km 6+275	I	PRO_P2A_D
km 6+325	D	PRO_P2B_D
km 6+375	I	PRO_P2A_D
km 6+425	I	PRO_P2A_D
km 6+475	D	PRO_P2B_D
km 6+525	I	PRO_P2A_D
km 6+575	I	PRO_P2A_D
km 6+625	D	PRO_P2B_D
km 6+675	D	PRO_P2B_D
km 6+725	I	PRO_P2A_D
km 6+775	I	PRO_P2A_D
km 6+825	D	PRO_P2B_D
km 6+875	I	PRO_P2A_D
km 6+925	I	PRO_P2A_D
km 6+975	D	PRO_P2B_D

LEYENDA	
EJE CARRETERA PROYECTADA	
SEÑALES INFORMATIVAS	
SEÑALES PREVENTIVAS	
HITO KILOMÉTRICO	
EDIFICACIONES	
CARRETERA DE ACCESO AL PROYECTO	
CURVAS A NIVEL	

LONGITUD TOTAL CARRETERA
Longitud total tramo a intervenir= 6437,79 metros

NUMERO DE SEÑALES INFORMATIVAS	7
NUMERO DE SEÑALES PREVENTIVAS	60
NUMERO DE HITOS KILOMETRICOS	8

DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	COTA
INICIO CARRETERA	776002.848	9269626.000	3751.29 m.s.n.m
FINAL CARRETERA	779284.728	9270252.782	3305.03 m.s.n.m

PLANO DE SEÑALIZACIÓN
Esc. 1/3000

Nº	FECHA	REVISIONES DESCRIPCION
1		
2		

TESISTA:
DACNER DENNIS FERNANDEZ MONTENEGRO

ASESOR:
PEDRO RAMÓN PATAZCA ROJAS

PLANO DE SEÑALIZACIÓN

ANEXO 14: Cronograma de obra

ANEXO 15: Estudio de mecánica de suelos

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-	
					015-05-22	
					Fecha:	
					14/05/2022	
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265						
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-01	PROGRESIVA:	1+0.24	COORDENADAS:	ESTE:	776874.659
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9269988.190

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	D-11
Masa de tara (g)	110.60
M. Tara + M.Húmeda (g)	1964.00
M. Tara + M. Seca (g)	1756.00
Masa de agua (g)	208.00
Masa de Muestra Seca (g)	1645.40
W (%)	12.64%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


 Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".

GE-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/22

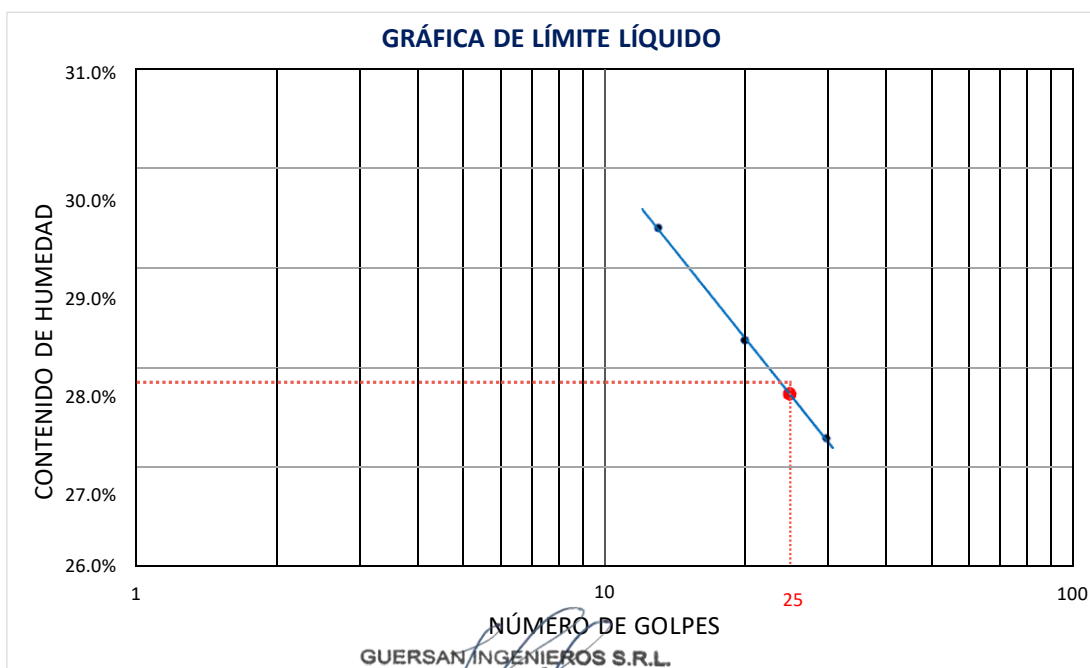
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-01	PROGRESIVA:	1+024	COORDENADAS:	ESTE: 776874.659
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9269988.190

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	10.46	11.15	11.03	M tara (g)	14.18	13.76
Mt+ M.Húmeda (g)	28.96	30.09	28.88	Mt+ M.Húmeda (g)	18.96	19.19
Mt+ M. Seca (g)	24.74	25.90	25.04	Mt+ M. Seca (g)	18.09	18.20
M agua (g)	4.22	4.19	3.84	M agua (g)	0.87	0.99
M M.Seca (g)	14.28	14.75	14.01	M. Muestra Seca (g)	3.91	4.44
W(%)	29.55%	28.41%	27.41%	W(%)	22.25%	22.30%
N.GOLPES	13	20	30	Contenido de Humedad Promedio: 22.27%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
28.00%	22.00%	6.00%

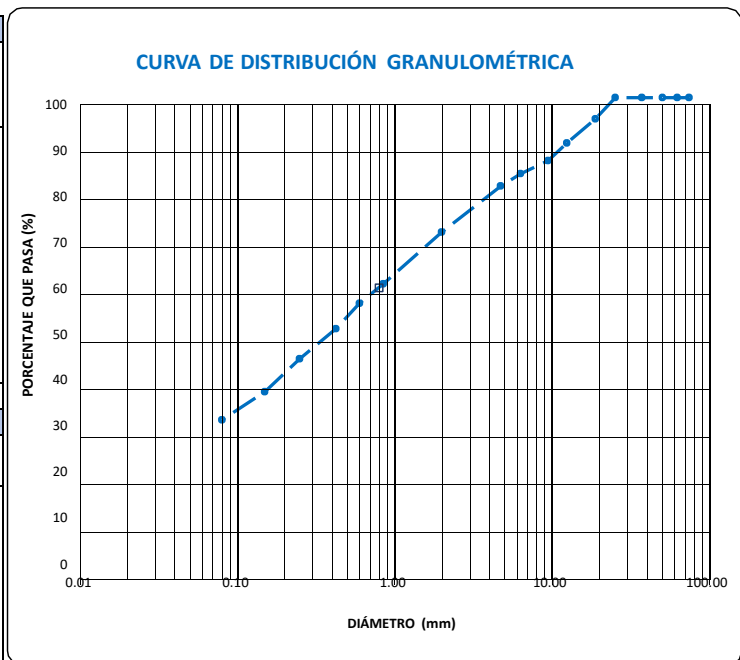


.....
Jhony Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".			GI-EMS-015-05-22		
				Fecha: 14/05/22		
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88						
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-01	PROGRESIVA:	1+024	COORDENADAS	ESTE:	776874.659
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9269988.190

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL			
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2600.00	GRAVA (%):	18.58
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	2117.00	ARENA GRUESA (%):	30.01
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	483.00	ARENA FINA (%):	19.18
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2928.67	FINOS (%):	32.23
		100.00	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	116.00	4.46	4.46	95.54
½"	12.70	132.00	5.08	9.54	90.46
3/8"	9.52	96.00	3.69	13.23	86.77
¼"	6.35	72.00	2.77	16.00	84.00
N°4	4.75	67.00	2.58	18.58	81.42
TOTAL	W G =	483.00			
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.1628
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					500.00
N 10	2.00	59.60	9.71	28.28	71.72
N 20	0.85	66.70	10.86	39.14	60.86
N 30	0.60	25.30	4.12	43.26	56.74
N 40	0.43	32.70	5.33	48.59	51.41
N 60	0.25	38.90	6.33	54.92	45.08
N 100	0.15	42.50	6.92	61.85	38.15
N 200	0.08	36.40	5.93	67.77	32.23
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					
LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89					
LÍMITE LÍQUIDO :				28.00%	
LÍMITE PLÁSTICO :				22.00%	
ÍNDICE PLÁSTICO :				6.00%	
CLASIFICACIÓN					
S.U.C.S. :				SM	
A.A.S.H.T.O. :				A-2-4 (0)	



DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =	0.8	Cu =	-
D30 =		Cc =	-
D10 =			

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR GRIS, MEZCLADO CON 18.58% DE GRAVA DE TM 1", 32.23% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y CON PRESENCIA DE ROCAS AISLADAS DE TM 6".

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

.....
Jhoany Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-02	PROGRESIVA:	2+064	COORDENADAS:	ESTE: 777010.940
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD.	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270635.570

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	D-6
Masa de tara (g)	115.70
M. Tara + M.Húmeda (g)	1856.00
M. Tara + M. Seca (g)	1649.00
Masa de agua (g)	207.00
Masa de Muestra Seca (g)	1533.30
W (%)	13.50%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


 Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GE-EMS-015-05-22

Fecha: 14/05/22

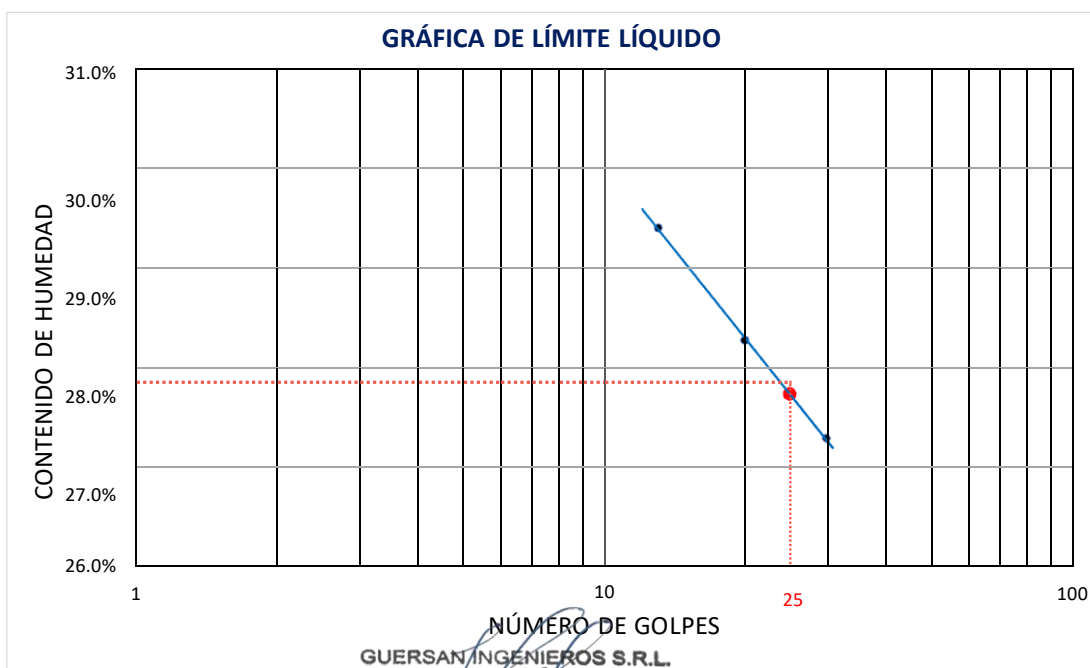
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-02	PROGRESIVA:	2+064	COORDENADAS:	ESTE:	777010.940
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270635.570

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	10.46	11.15	11.03	M tara (g)	14.18	13.76
Mt+ M.Húmeda (g)	28.96	30.09	28.88	Mt+ M.Húmeda (g)	18.96	19.19
Mt+ M. Seca (g)	24.74	25.90	25.04	Mt+ M. Seca (g)	18.09	18.20
M agua (g)	4.22	4.19	3.84	M agua (g)	0.87	0.99
M M.Seca (g)	14.28	14.75	14.01	M. Muestra Seca (g)	3.91	4.44
W(%)	29.55%	28.41%	27.41%	W(%)	22.25%	22.30%
N.GOLPES	13	20	30	Contenido de Humedad Promedio: 22.27%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
28.00%	22.00%	6.00%

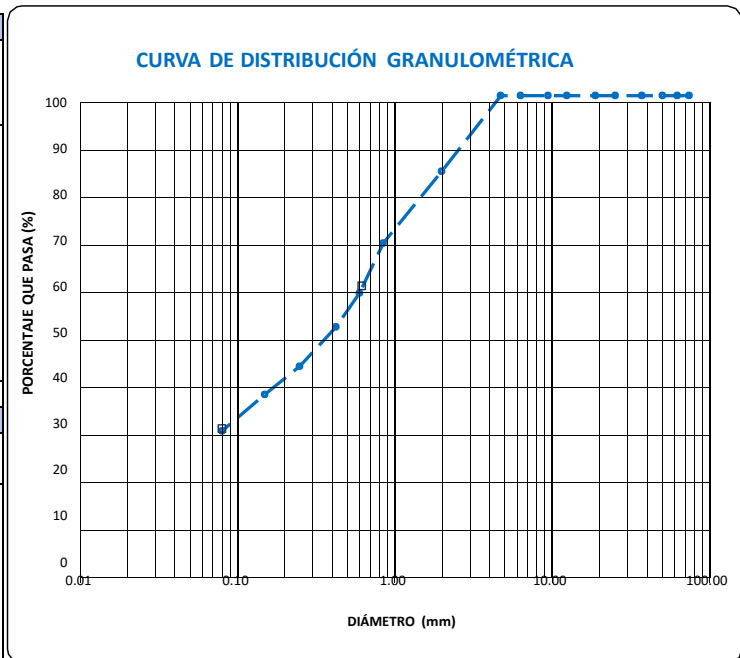


.....
Jhony Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22 Fecha: 14/05/22
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88				
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-02	PROGRESIVA:	2+064	COORDENADAS	ESTE: 777010.940
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270635.570

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL				
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	500.00	GRAVA (%):	0.00	100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	500.00	ARENA GRUESA (%):	48.64	
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	ARENA FINA (%):	21.88	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	567.50	FINOS (%):	29.48	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
¼"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.2000
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					500.00
N 10	2.00	79.60	15.92	15.92	84.08
N 20	0.85	75.40	15.08	31.00	69.00
N 30	0.60	52.60	10.52	41.52	58.48
N 40	0.43	35.60	7.12	48.64	51.36
N 60	0.25	41.40	8.28	56.92	43.08
N 100	0.15	29.60	5.92	62.84	37.16
N 200	0.08	38.40	7.68	70.52	29.48
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					
LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89					
LÍMITE LÍQUIDO :				28.00%	
LÍMITE PLÁSTICO :				22.00%	
ÍNDICE PLÁSTICO :				6.00%	
CLASIFICACIÓN					
S.U.C.S. :				SM	
A.A.S.H.T.O. :				A-2-4 (0)	



DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =	0.62	Cu =	-
D30 =	0.08	Cc =	-
D10 =			

OBSERVACIONES:

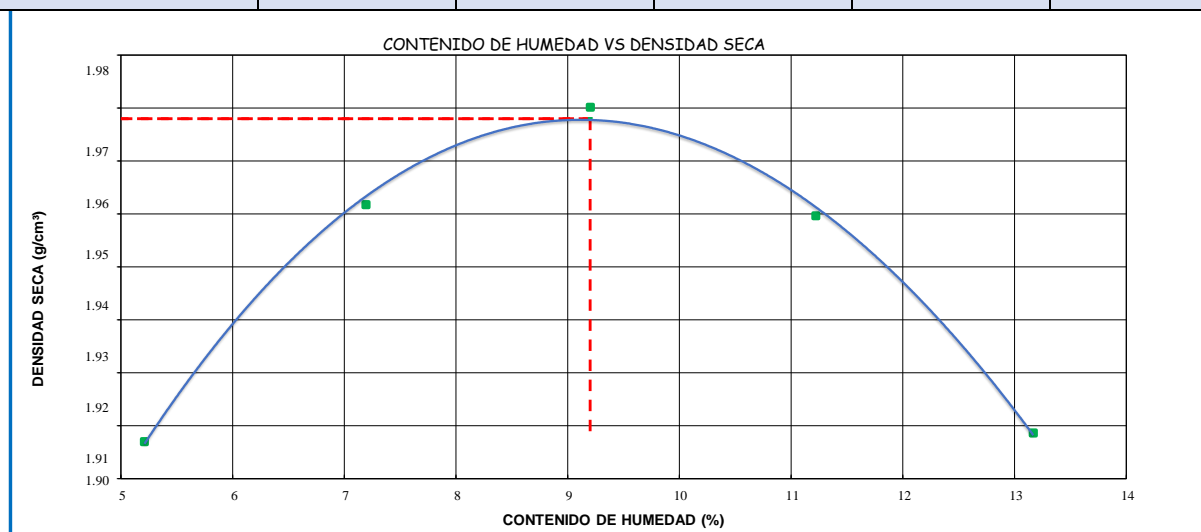
LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON, MEZCLADA CON 29.48% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhoany Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22	
					Fecha: 14/05/22	
PROCTOR MODIFICADO A.A.S.H.T.O. T 180						
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-02	ESTRUCTURA:	2+064	COORDENADAS	ESTE:	777010.940
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270635.570

MÉTODO DE ENSAYO :	"A"	CONDICIÓN DE SECADO:	HORNO 110 °C	DIÁMETRO DE MOLDE :	10.16 cm.
DENSIDAD HÚMEDA					
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3701.00	3782.00	3838.00	3854.00	3846.00
Peso Molde (g)	1807.00	1807.00	1807.00	1807.00	1807.00
Peso Húmedo (g)	1894.00	1975.00	2031.00	2047.00	2039.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	2.006	2.092	2.151	2.168	2.160
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	602.70	578.60	637.90	617.20	591.80
Peso Seco + Tara (g)	575.40	543.10	588.80	560.80	528.50
Peso Agua (g)	27.30	35.50	49.10	56.40	63.30
Peso Tara (g)	51.50	49.70	55.30	58.20	47.80
Peso Muestra Seca (g)	523.90	493.40	533.50	502.60	480.70
Contenido de Humedad (%)	5.21	7.19	9.20	11.22	13.17
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.907	1.952	1.970	1.950	1.909



DENSIDAD SECA MÁXIMA :	1.968	g/cm ³
CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO :	9.20	%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

.....
Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22
Fecha:
14/05/22

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
A.A.S.H.T.O. T 193 - A.S.T.M. D 1883 (2014)**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-02	ESTRUCTURA:	2+064	COORDENADAS	ESTE:	777010.940
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270635.570

COMPACTACIÓN C B R						
N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.635		117.951		116.160	
N° Capas	5		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	9384.0	9431.0	9393.0	9436.0	9656.0	9703.0
Peso Molde (g)	5106.0	5106.0	4959.0	4959.0	5083.0	5083.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	4278.0	4325.0	4434.0	4477.0	4573.0	4620.0
Volumen del Molde (cm ³)	2116.44	2116.44	2112.26	2112.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm ³)	2.021	2.044	2.099	2.120	2.170	2.192
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	689.70	716.40	743.10	678.80	698.30	710.60
Peso Seco + Tara (g)	638.90	658.50	687.90	624.40	647.00	653.90
Peso Agua (g)	50.80	57.90	55.20	54.40	51.30	56.70
Peso Tara (g)	88.60	93.20	87.80	92.40	90.50	97.80
Peso Muestra Seca (g)	550.30	565.30	600.10	532.00	556.50	556.10
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	9.23%	10.24%	9.20%	10.23%	9.22%	10.20%
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.850	1.854	1.922	1.923	1.986	1.989

ENSAYO DE EXPANSIÓN										
TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN	
(Hs)	(Días)		(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	0.032	0.813	0.70	0.026	0.660	0.56	0.022	0.559	0.48
48	2	0.041	1.041	0.89	0.035	0.889	0.75	0.028	0.711	0.61
72	3	0.048	1.219	1.05	0.044	1.118	0.95	0.036	0.914	0.79
96	4	0.059	1.499	1.28	0.051	1.295	1.10	0.043	1.092	0.94

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN										
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm ²		
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/Pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/Pulg ²)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	33.8	1.72	24.61	52.2	2.66	37.98	65.9	3.36	47.94
1.27	0.050	65.9	3.36	47.94	98.7	5.03	71.84	125.5	6.39	91.33
1.91	0.075	101.1	5.15	73.55	150.2	7.65	109.25	182.2	9.28	132.58
2.54	0.100	137.1	6.98	99.72	196.9	10.03	143.25	247.9	12.63	180.38
3.18	0.125	172.3	8.77	125.33	240.5	12.25	174.97	310.5	15.81	225.90
3.81	0.150	205.1	10.45	149.22	285.1	14.52	207.41	365.6	18.62	265.99
4.45	0.175	240.5	12.25	174.97	333.0	16.96	242.26	419.4	21.36	305.13
5.08	0.200	272.9	13.90	198.59	376.6	19.18	273.98	478.0	24.35	347.81
7.62	0.300	378.4	19.27	275.30	504.6	25.70	367.11	623.5	31.75	453.60
10.16	0.400	434.8	22.14	316.32	579.2	29.50	421.43	721.9	36.76	525.21
12.70	0.500	464.0	23.63	337.57	619.9	31.57	451.05	766.6	39.04	557.78

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

.....
Jhony Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

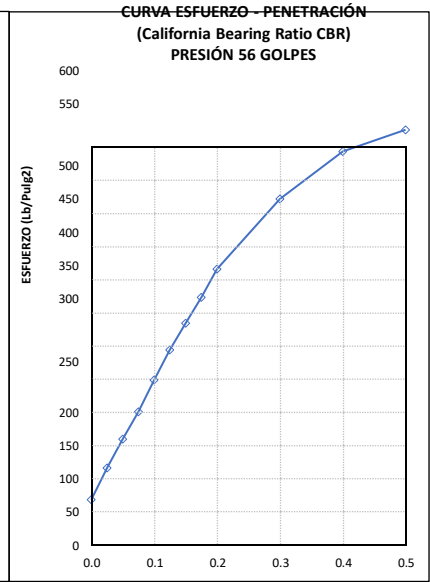
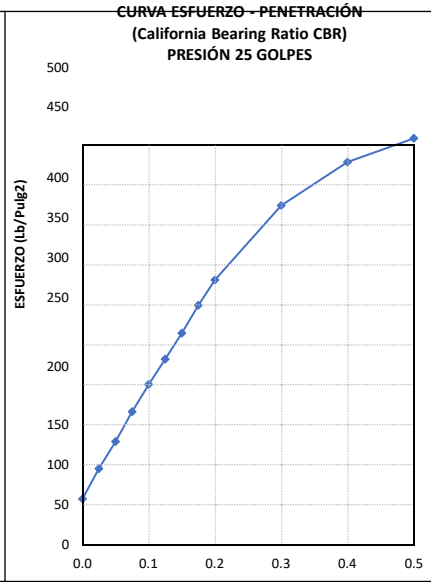
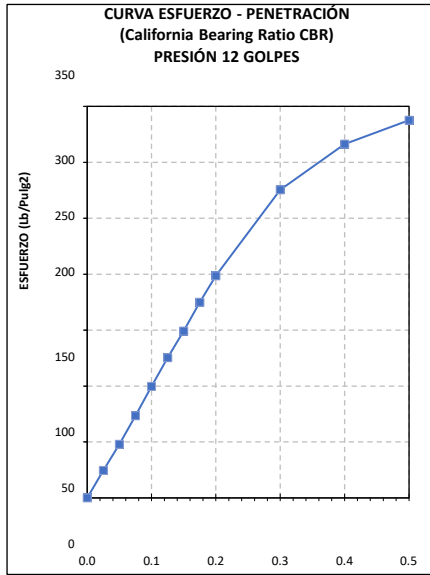


“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22
Fecha:
14/05/22

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
A.A.S.H.T.O. T 193 - A.S.T.M. D 1883 (2014)**

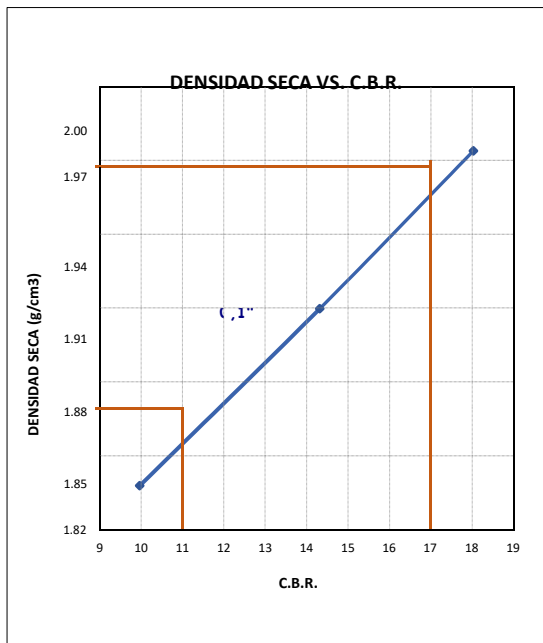
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-02	ESTRUCTURA:	2+064	COORDENADAS	ESTE:	777109.07



PENETRACIÓN (Pulg)

PENETRACIÓN (Pulg)

PENETRACIÓN (Pulg)



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm ³) :	1.968
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	9.20

(*) Valores Corregidos

N° DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/pulg ²)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
PRESION 12 GOLPES	99.72	1000	9.97	1.850
PRESION 25 GOLPES	143.25	1000	14.32	1.922
PRESION 56 GOLPES	180.38	1000	18.04	1.986

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0,1")=	11.10%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0,1")=	17.00%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Johnny Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-03	PROGRESIVA:	3+042	COORDENADAS:	ESTE: 777167.300
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271098.020

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	D-12
Masa de tara (g)	121.60
M. Tara + M.Húmeda (g)	1902.00
M. Tara + M. Seca (g)	1693.00
Masa de agua (g)	209.00
Masa de Muestra Seca (g)	1571.40
W (%)	13.30%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GE-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/22

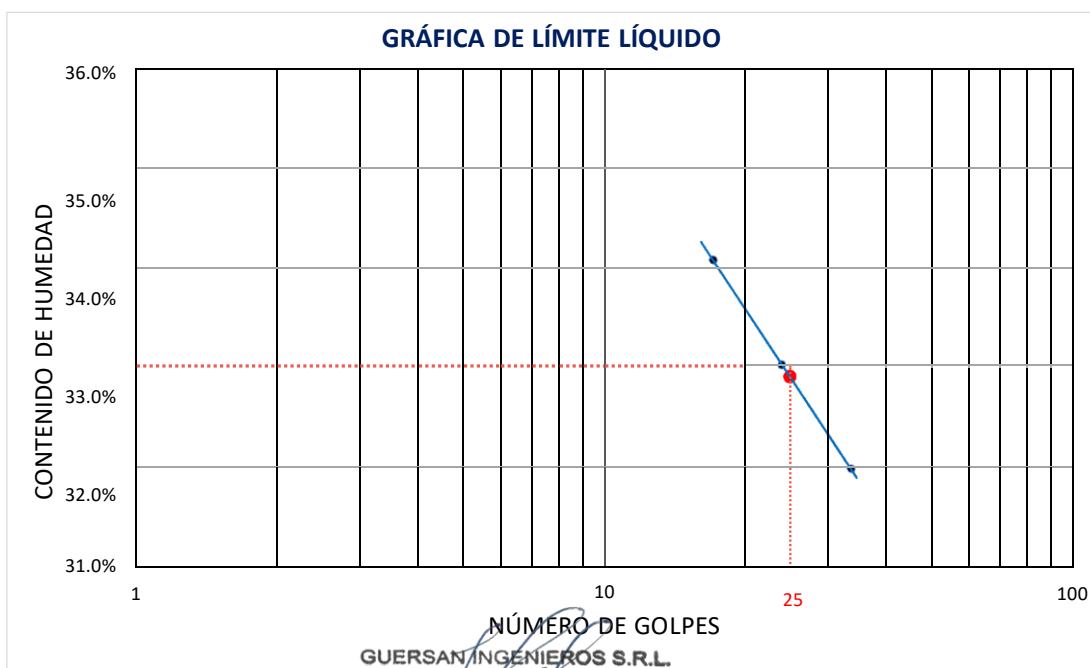
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-03	PROGRESIVA:	3+042	COORDENADAS:	ESTE: 777167.300
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271098.020

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	12.44	13.52	14.21	M tara (g)	13.96	12.88
Mt+ M.Húmeda (g)	29.46	28.98	28.86	Mt+ M.Húmeda (g)	19.86	19.51
Mt+ M. Seca (g)	25.12	25.13	25.30	Mt+ M. Seca (g)	18.63	18.13
M agua (g)	4.34	3.85	3.56	M agua (g)	1.23	1.38
M M.Seca (g)	12.68	11.61	11.09	M. Muestra Seca (g)	4.67	5.25
W(%)	34.23%	33.16%	32.10%	W(%)	26.34%	26.29%
N.GOLPES	17	24	34	Contenido de Humedad Promedio: 26.31%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
33.00%	26.00%	7.00%

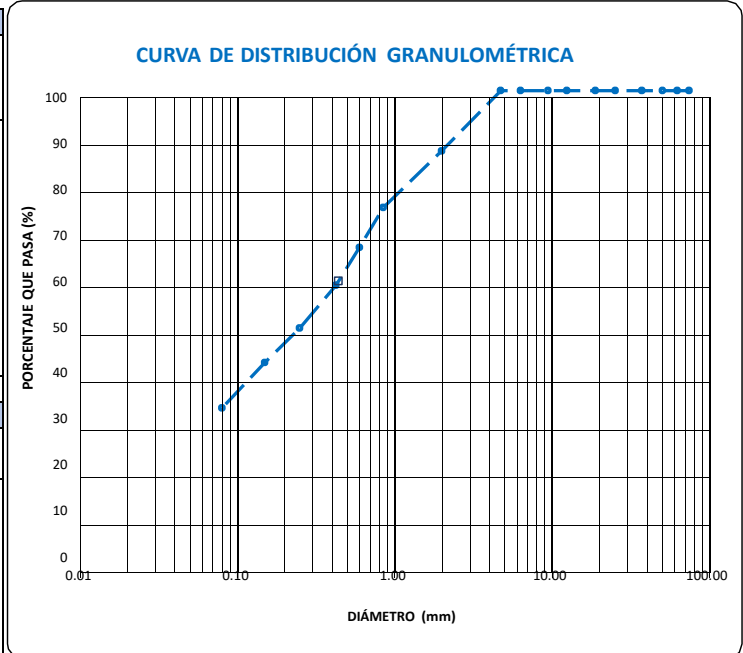


.....
Jhony Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".			GI-EMS-015-05-22	
				Fecha: 14/05/22	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-03	PROGRESIVA:	3+042	COORDENADAS	ESTE: 777167.300
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271098.020

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL				
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	500.00	GRAVA (%):	0.00	100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	500.00	ARENA GRUESA (%):	40.92	
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	ARENA FINA (%):	25.82	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	566.50	FINOS (%):	33.26	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
¼"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			



ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.2000
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					500.00
N 10	2.00	63.40	12.68	12.68	87.32
N 20	0.85	59.40	11.88	24.56	75.44
N 30	0.60	42.00	8.40	32.96	67.04
N 40	0.43	39.80	7.96	40.92	59.08
N 60	0.25	45.10	9.02	49.94	50.06
N 100	0.15	36.20	7.24	57.18	42.82
N 200	0.08	47.80	9.56	66.74	33.26
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89	
LÍMITE LÍQUIDO :	33.00%
LÍMITE PLÁSTICO :	26.00%
ÍNDICE PLÁSTICO :	7.00%
CLASIFICACIÓN	
S.U.C.S. :	SM
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)

DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =	0.44	Cu =	-
D30 =		Cc =	-
D10 =			

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON CLARO, MEZCLADA CON 33.26% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhonny Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 265746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-04	PROGRESIVA:	Km 04+147	COORDENADAS:	ESTE: 777922.370
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD.	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271151.980

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	D-14
Masa de tara (g)	122.50
M. Tara + M.Húmeda (g)	2017.00
M. Tara + M. Seca (g)	1802.00
Masa de agua (g)	215.00
Masa de Muestra Seca (g)	1679.50
W (%)	12.80%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


 Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GE-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/22

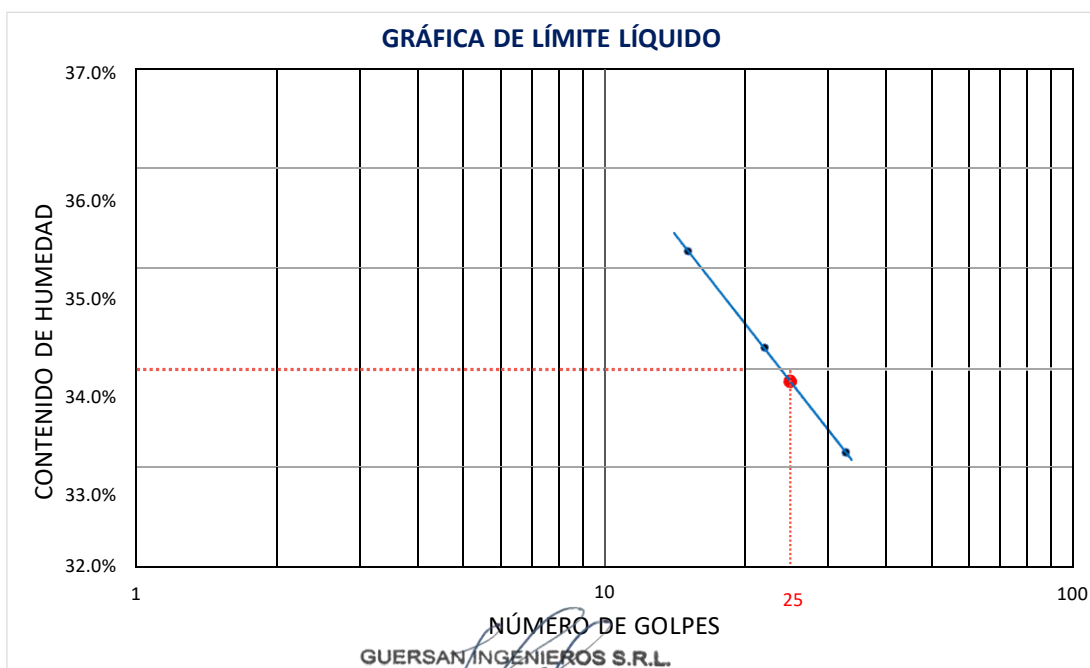
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-04	PROGRESIVA:	Km 04+147	COORDENADAS:	ESTE: 777922.370
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271151.980

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	15.23	10.84	10.88	M tara (g)	11.45	11.67
Mt+ M.Húmeda (g)	30.25	29.66	29.91	Mt+ M.Húmeda (g)	20.02	20.35
Mt+ M. Seca (g)	26.33	24.85	25.16	Mt+ M. Seca (g)	18.23	18.54
M agua (g)	3.92	4.81	4.75	M agua (g)	1.79	1.81
M M.Seca (g)	11.10	14.01	14.28	M. Muestra Seca (g)	6.78	6.87
W(%)	35.32%	34.33%	33.26%	W(%)	26.40%	26.35%
N.GOLPES	15	22	33	Contenido de Humedad Promedio: 26.37%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
34.00%	26.00%	8.00%



NÚMERO DE GOLPES
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

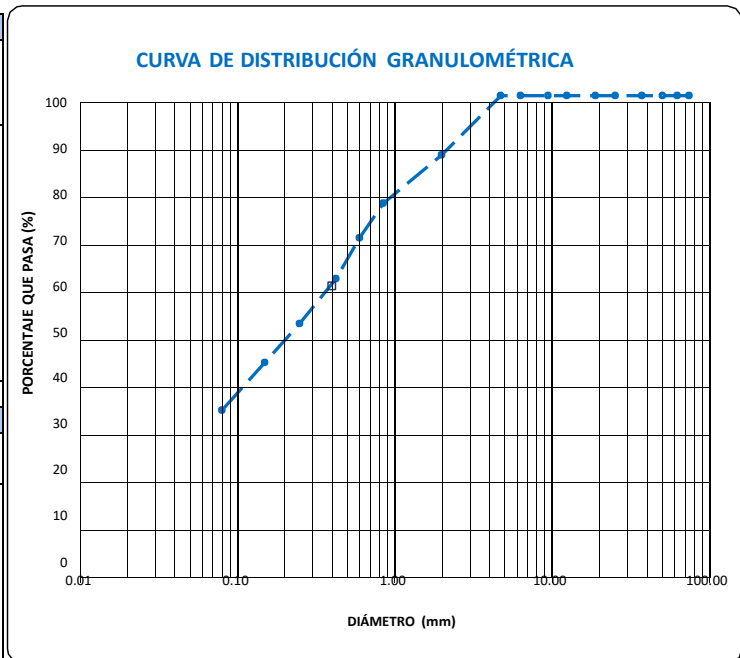
	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22 Fecha: 14/05/22
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88				
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-04	PROGRESIVA:	Km 04+147	COORDENADAS	ESTE: 777922.370
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271151.980

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL				
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	500.00	GRAVA (%):	0.00	100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	500.00	ARENA GRUESA (%):	38.50	
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	ARENA FINA (%):	27.66	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	564.01	FINOS (%):	33.84	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
¼"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.2000
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					500.00
N 10	2.00	62.40	12.48	12.48	87.52
N 20	0.85	50.70	10.14	22.62	77.38
N 30	0.60	36.50	7.30	29.92	70.08
N 40	0.43	42.90	8.58	38.50	61.50
N 60	0.25	47.10	9.42	47.92	52.08
N 100	0.15	40.90	8.18	56.10	43.90
N 200	0.08	50.30	10.06	66.16	33.84
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89	
LÍMITE LÍQUIDO :	34.00%
LÍMITE PLÁSTICO :	26.00%
ÍNDICE PLÁSTICO :	8.00%
CLASIFICACIÓN	
S.U.C.S. :	SM
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)



DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =	0.4	Cu =	-
D30 =		Cc =	-
D10 =			

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR GRIS CLARO, MEZCLADA CON 33.84% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhonny Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 265746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-05	PROGRESIVA:	Km 05+107	COORDENADAS:	ESTE: 778370.580
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD.	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9270738.270

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	D-18
Masa de tara (g)	124.60
M. Tara + M.Húmeda (g)	1657.00
M. Tara + M. Seca (g)	1496.00
Masa de agua (g)	161.00
Masa de Muestra Seca (g)	1371.40
W (%)	11.74%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


 Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".

GE-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/22

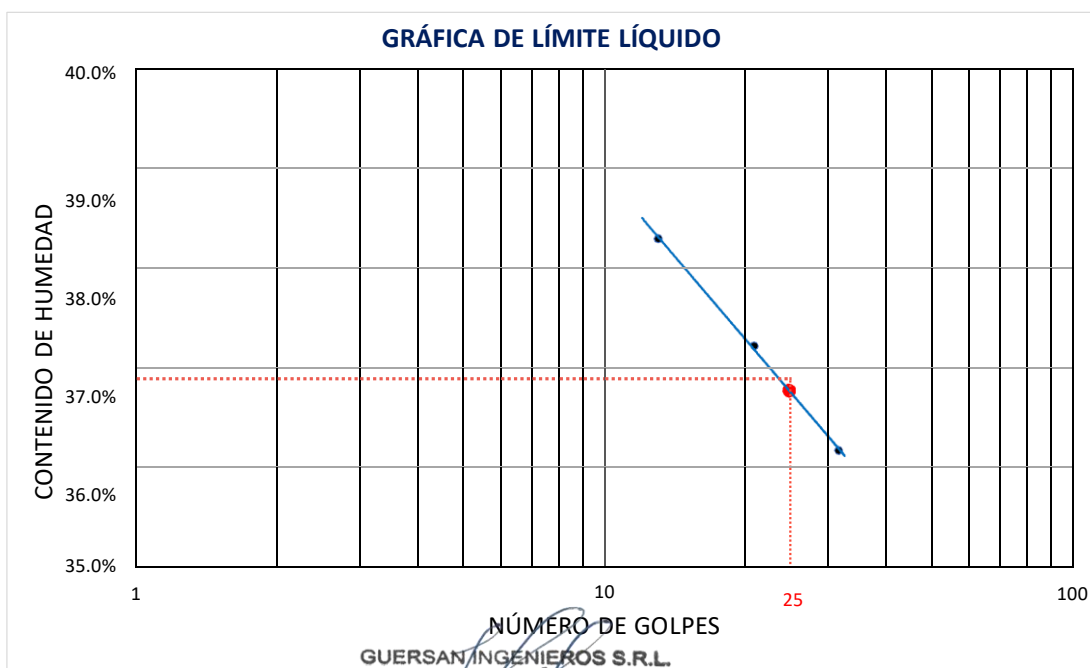
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-05	PROGRESIVA:	Km 05+107	COORDENADAS:	ESTE: 778370.580
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9270738.270

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	13.86	12.10	16.08	M tara (g)	13.52	12.36
Mt+ M.Húmeda (g)	31.29	30.67	30.54	Mt+ M.Húmeda (g)	19.91	20.09
Mt+ M. Seca (g)	26.45	25.62	26.69	Mt+ M. Seca (g)	18.58	18.49
M agua (g)	4.84	5.05	3.85	M agua (g)	1.33	1.60
M M.Seca (g)	12.59	13.52	10.61	M. Muestra Seca (g)	5.06	6.13
W(%)	38.44%	37.35%	36.29%	W(%)	26.28%	26.10%
N.GOLPES	13	21	32	Contenido de Humedad Promedio: 26.19%		

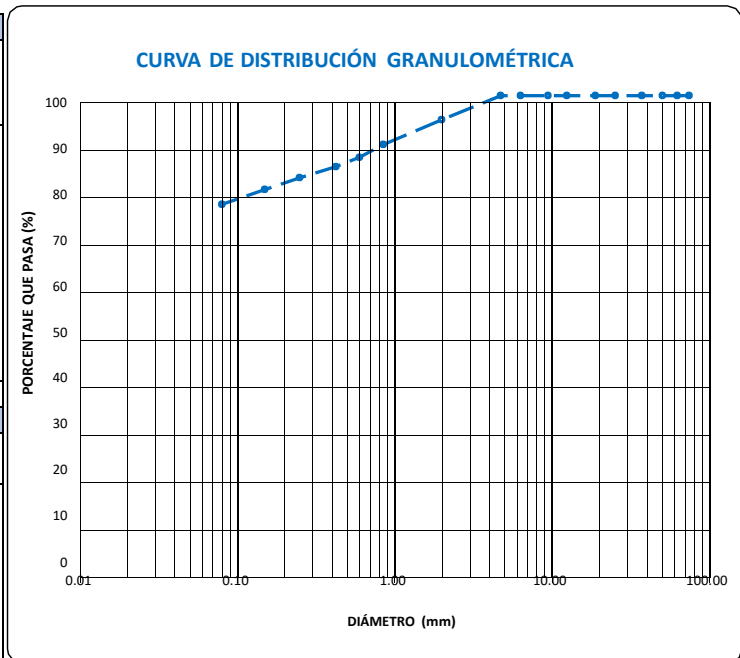
LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
37.00%	26.00%	11.00%



	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22	
					Fecha: 14/05/22	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88						
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-05	PROGRESIVA:	Km 05+107	COORDENADAS	ESTE:	778370.580
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE:	9270738.270

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL				
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	500.00	GRAVA (%):	0.00	100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	500.00	ARENA GRUESA (%):	14.94	
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	ARENA FINA (%):	7.92	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	558.70	FINOS (%):	77.14	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
¼"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			



ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.2000
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					500.00
N 10	2.00	25.40	5.08	5.08	94.92
N 20	0.85	26.10	5.22	10.30	89.70
N 30	0.60	13.40	2.68	12.98	87.02
N 40	0.43	9.80	1.96	14.94	85.06
N 60	0.25	11.60	2.32	17.26	82.74
N 100	0.15	12.40	2.48	19.74	80.26
N 200	0.08	15.60	3.12	22.86	77.14
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89	
LÍMITE LÍQUIDO :	37.00%
LÍMITE PLÁSTICO :	26.00%
ÍNDICE PLÁSTICO :	11.00%
CLASIFICACIÓN	
S.U.C.S. :	ML
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (8)

DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =		Cu =	-
D30 =		Cc =	-
D10 =			

OBSERVACIONES:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UN LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON CLARO, MEZCLADA CON 22.86% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

 Jhonny Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 265746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216 / A.A.S.H.T.O. T 265					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-06	PROGRESIVA:	06+142	COORDENADAS:	ESTE: 779057.950
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD.	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270390.510

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	S-14
Masa de tara (g)	102.30
M. Tara + M.Húmeda (g)	1562.00
M. Tara + M. Seca (g)	1359.00
Masa de agua (g)	203.00
Masa de Muestra Seca (g)	1256.70
W (%)	16.15%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.


Jhoan Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GE-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/22

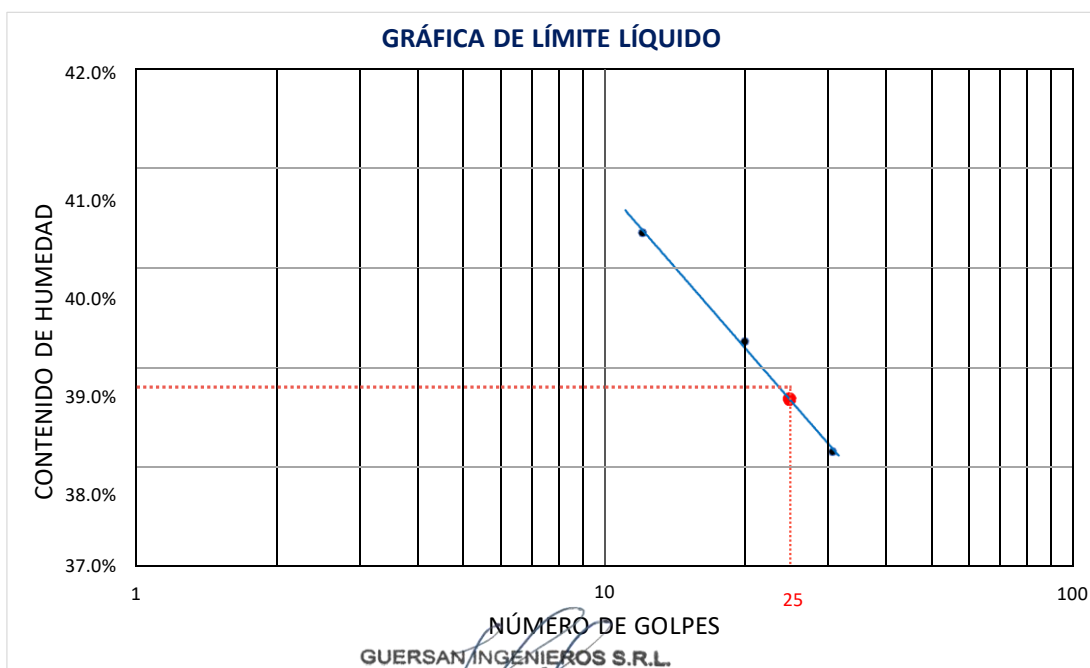
**LÍMITES DE ATTERBERG
A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-06	PROGRESIVA:	Km 06+142	COORDENADAS:	ESTE:	779057.950
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270390.510

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA N°	1	2	3	TARA N°	4	5
M tara (g)	13.27	12.05	15.32	M tara (g)	11.17	12.10
Mt+ M.Húmeda (g)	31.69	31.51	30.89	Mt+ M.Húmeda (g)	19.78	20.08
Mt+ M. Seca (g)	26.38	26.01	26.58	Mt+ M. Seca (g)	18.15	18.58
M agua (g)	5.31	5.50	4.31	M agua (g)	1.63	1.50
M M.Seca (g)	13.11	13.96	11.26	M. Muestra Seca (g)	6.98	6.48
W(%)	40.50%	39.40%	38.28%	W(%)	23.35%	23.15%
N.GOLPES	12	20	31	Contenido de Humedad Promedio: 23.25%		

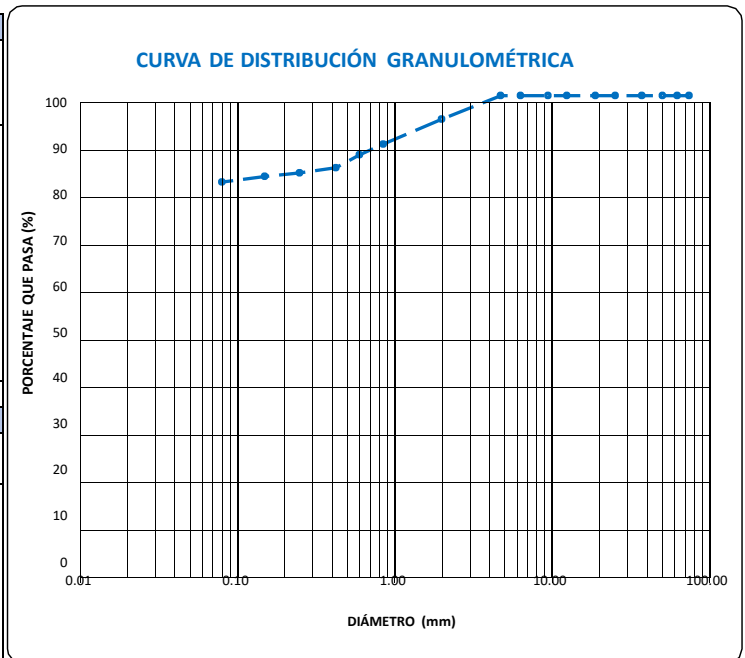
LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
39.00%	23.00%	16.00%



	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22 Fecha: 14/05/22
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO A.S.T.M. D 422 / A.A.S.H.T.O. T 88				
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-06	PROGRESIVA:	Km 06+142	COORDENADAS	ESTE: 779057.950
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270390.510

CONDICIONES DE LA MUESTRA TOTAL				
TEMPERATURA DE SECADO	110° C	PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	250.00	GRAVA (%):	0.00	100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)	250.00	ARENA GRUESA (%):	15.16	
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)	0.00	ARENA FINA (%):	3.00	
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	290.38	FINOS (%):	81.84	

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
2 ½"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
¾"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
¼"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA :					0.4000
PESO SECO FRACCIÓN FINA :					250.00
N 10	2.00	12.40	4.96	4.96	95.04
N 20	0.85	13.10	5.24	10.20	89.80
N 30	0.60	5.60	2.24	12.44	87.56
N 40	0.43	6.80	2.72	15.16	84.84
N 60	0.25	2.70	1.08	16.24	83.76
N 100	0.15	1.90	0.76	17.00	83.00
N 200	0.08	2.90	1.16	18.16	81.84
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					
LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318 / A.A.S.H.T.O. T 89					
LÍMITE LÍQUIDO :		39.00%			
LÍMITE PLÁSTICO :		23.00%			
ÍNDICE PLÁSTICO :		16.00%			
CLASIFICACIÓN					
S.U.C.S. :		CL			
A.A.S.H.T.O. :		A-6 (13)			



DIÁMETROS EFECTIVOS		COEFICIENTES	
D60 =		Cu =	-
D30 =		Cc =	-
D10 =			

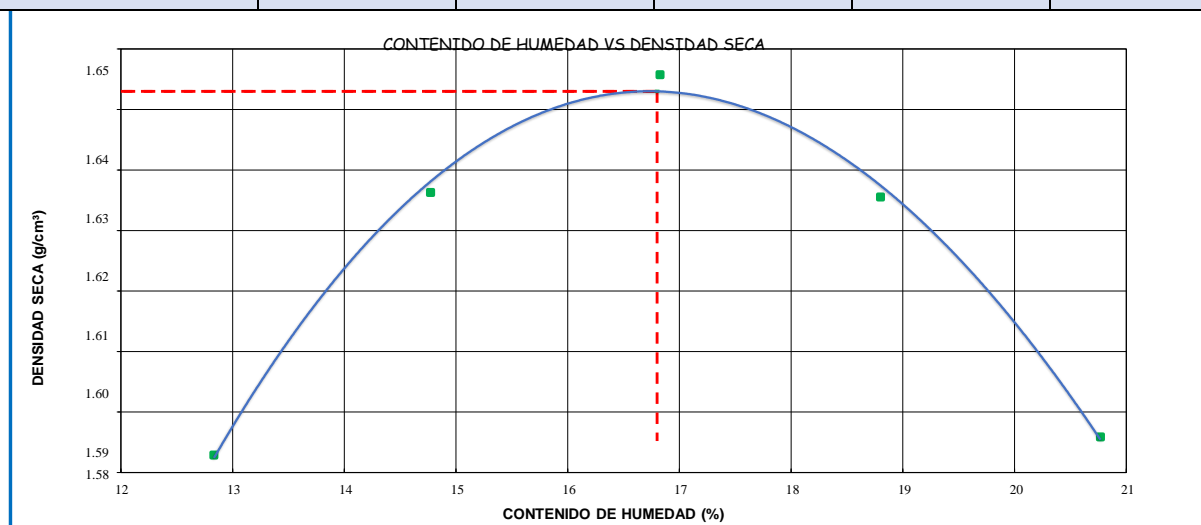
OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 18.16% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS-015-05-22
					Fecha: 14/05/22
PROCTOR MODIFICADO A.A.S.H.T.O. T 180					
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				
CALICATA:	C-06	ESTRUCTURA:	Km 06+142	COORDENADAS	ESTE: 779057.950
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270390.510

MÉTODO DE ENSAYO :	"A"	CONDICIÓN DE SECADO:	HORNO 110 °C	DIÁMETRO DE MOLDE :	10.16 cm.
DENSIDAD HÚMEDA					
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3503.00	3579.00	3632.00	3640.00	3625.00
Peso Molde (g)	1817.00	1817.00	1817.00	1817.00	1817.00
Peso Húmedo (g)	1686.00	1762.00	1815.00	1823.00	1808.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	1.786	1.867	1.923	1.931	1.915
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	605.40	638.70	583.20	591.80	619.30
Peso Seco + Tara (g)	543.80	562.90	507.60	508.40	523.20
Peso Agua (g)	61.60	75.80	75.60	83.40	96.10
Peso Tara (g)	63.80	49.80	58.30	64.80	60.50
Peso Muestra Seca (g)	480.00	513.10	449.30	443.60	462.70
Contenido de Humedad (%)	12.83	14.77	16.83	18.80	20.77
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.583	1.626	1.646	1.626	1.586




DENSIDAD SECA MÁXIMA :	1.643	g/cm ³
CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO :	16.80	%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.	GI-EMS-015-05-22
		Fecha: 14/05/22

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
A.A.S.H.T.O. T 193 - A.S.T.M. D 1883 (2014)**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-06	ESTRUCTURA:	Km 06+142	COORDENADAS	ESTE:	779057.950
MUESTRA:	M - 1	PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270390.510

COMPACTACIÓN C B R

N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.635		117.951		116.160	
N° Capas	5		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	8901.0	8939.0	8895.0	8939.0	9177.0	9143.0
Peso Molde (g)	5106.0	5106.0	4959.0	4959.0	5083.0	5083.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	3795.0	3833.0	3936.0	3980.0	4094.0	4060.0
Volumen del Molde (cm3)	2116.44	2116.44	2112.26	2112.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	1.793	1.811	1.863	1.884	1.942	1.926

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	685.90	812.70	723.60	596.80	659.40	623.70
Peso Seco + Tara (g)	602.10	703.50	633.20	519.30	578.60	544.30
Peso Agua (g)	83.80	109.20	90.40	77.50	80.80	79.40
Peso Tara (g)	102.30	91.70	95.80	84.30	96.70	97.60
Peso Muestra Seca (g)	499.80	611.80	537.40	435.00	481.90	446.70
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	16.77%	17.85%	16.82%	17.82%	16.77%	17.77%
DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.536	1.537	1.595	1.599	1.663	1.635

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN	
(Hs)	(Días)		(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	0.085	2.159	1.85	0.064	1.626	1.38	0.054	1.372	1.18
48	2	0.101	2.565	2.20	0.086	2.184	1.85	0.073	1.854	1.60
72	3	0.114	2.896	2.48	0.101	2.565	2.17	0.089	2.261	1.95
96	4	0.124	3.150	2.70	0.105	2.667	2.26	0.090	2.286	1.97

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:				19.635 cm2	
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Kg/cm2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	21.3	1.08	15.48	23.8	1.21	17.31	32.6	1.66	23.74
1.27	0.050	39.9	2.03	29.05	48.8	2.49	35.53	62.3	3.17	45.32
1.91	0.075	59.8	3.05	43.52	75.8	3.86	55.16	92.2	4.70	67.08
2.54	0.100	80.6	4.10	58.61	101.6	5.18	73.95	125.2	6.38	91.10
3.18	0.125	100.2	5.10	72.89	130.3	6.64	94.79	161.7	8.24	117.65
3.81	0.150	123.5	6.29	89.83	153.1	7.79	111.35	200.3	10.20	145.70
4.45	0.175	142.7	7.27	103.85	178.2	9.07	129.63	233.9	11.91	170.19
5.08	0.200	164.0	8.35	119.31	203.1	10.35	147.80	264.9	13.49	192.71
7.62	0.300	216.4	11.02	157.41	263.7	13.43	191.82	359.0	18.28	261.20
10.16	0.400	241.1	12.28	175.39	299.9	15.28	218.22	404.3	20.59	294.13
12.70	0.500	252.4	12.85	183.61	316.7	16.13	230.40	429.8	21.89	312.70

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

.....
Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

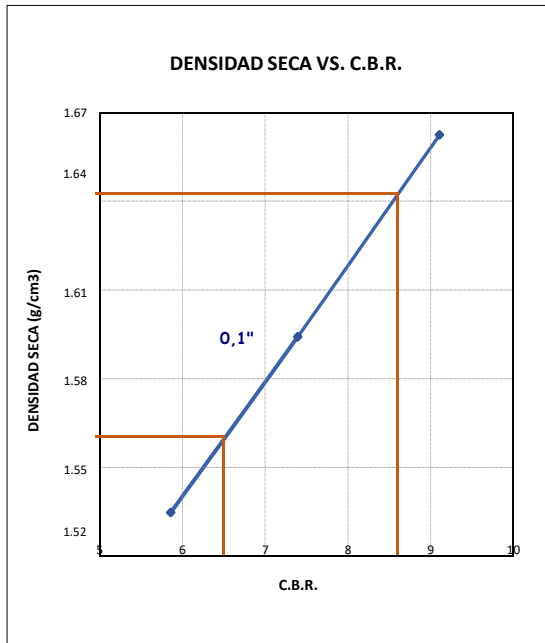
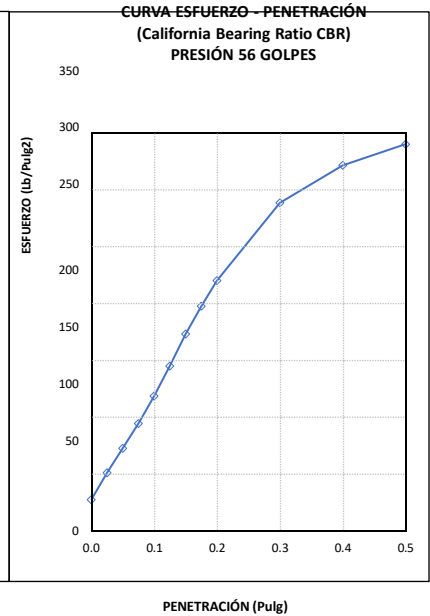
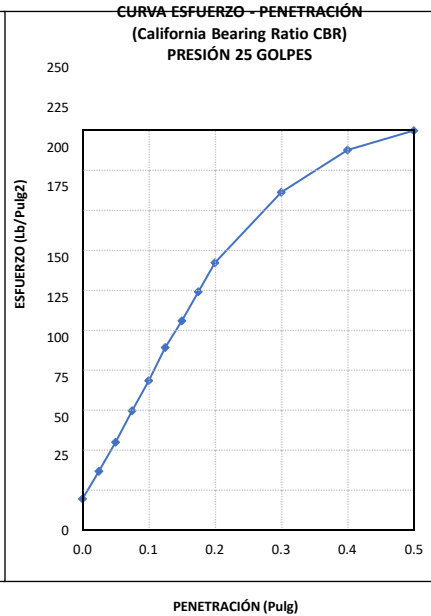
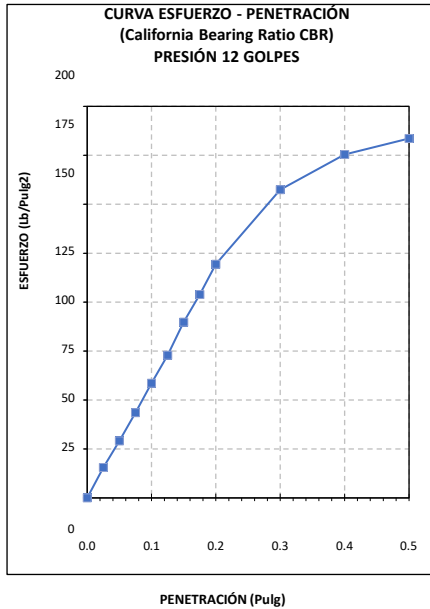


"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".

GI-EMS-
015-05-22
Fecha:
14/05/202

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
A.A.S.H.T.O. T 193 - A.S.T.M. D 1883 (2014)**

SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-06	ESTRUCTURA:	Km 06+142	COORDENADAS	ESTE:	778875.50



ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	1.643
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	16.80

(*) Valores Corregidos

N° DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESION 12 GOLPES	58.61	1000	5.86	1.536
PRESION 25 GOLPES	73.95	1000	7.40	1.595
PRESION 56 GOLPES	91.10	1000	9.11	1.663

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0,1")=	6.50%
C.B.R. PARA EL 100% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0,1")=	8.60%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

 Johnny Vásquez Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 255746



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22


Fecha:
14/05/2022

ANEXO 2: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.	GI-EMS- 015-05-22
		Fecha: 14/05/2022


**PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA**

SOLICITANTE: DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.

UBICACIÓN: DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA:	C-01	PROGRESIVA:	Km 01+024	COORDENADAS	ESTE:	776874.659
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9269988.190

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación			Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico			LL (%)	IP (%)
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50	S/M	MATERIA ORGANICA	-			-	-	-
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR GRIS, MEZCLADO CON 18.58% DE GRAVA DE TM 1", 32.23% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y CON PRESENCIA DE ROCAS AISLADAS DE TM 6".	A-2-4 (0)			12.64%	28.00	6.00
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 3.70 3.80 3.90 4.00								


	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.				GI-EMS- 015-05-22
					Fecha: 14/05/2022
PERFIL ESTRATIGRÁFICO EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA					
SOLICITANTE:		DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.			
UBICACIÓN:		DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			
CALICATA:	C-02	PROGRESIVA:	Km 02+064	COORDENADAS	ESTE: 777010.940
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE: 9270635.570

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación			Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico			LL (%)	IP (%)
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50	S/M	MATERIA ORGANICA.	-			-	-	-
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M - 1	ARENA LIMOSA. COLOR MARRON. MEZCLADA CON 29.48% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.	A-2-4 (0)			13.50%	28.00	6.00
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 3.70 3.80 3.90 4.00								

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.	GI-EMS- 015-05-22
		Fecha: 14/05/2022

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA**

SOLICITANTE: DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.

UBICACIÓN: DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA


CALICATA:	C-03	PROGRESIVA:	Km 03+042	COORDENADAS	ESTE:	777167.300
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE:	9271098.020

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación			Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico			LL (%)	IP (%)
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR MARRON CLARO, MEZCLADA CON 33.26% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.	A-2-4 (0)			13.30%	33.00	7.00
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 3.70 3.80 3.90 4.00								

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746


	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.				GI-EMS- 015-05-22
					Fecha: 14/05/2022
PERFIL ESTRATIGRÁFICO EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA					
SOLICITANTE:		DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.			
UBICACIÓN:		DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			
CALICATA:	C-04	PROGRESIVA:	Km 04+147 (TRAMO I)	COORDENADAS	ESTE: 777922.370
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE: 9271151.980

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación			Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico			LL (%)	IP (%)
0.10	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR GRIS CLARO. MEZCLADA CON 33.84% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 mm Y EXENTO DE GRAVA.	A-2-4 (0)			12.80%	34.00	8.00
0.20								
0.30								
0.40								
0.50								
0.60								
0.70								
0.80								
0.90								
1.00								
1.10								
1.20								
1.30								
1.40								
1.50								
1.60								
1.70								
1.80								
1.90								
2.00								
2.10								
2.20								
2.30								
2.40								
2.50								
2.60								
2.70								
2.80								
2.90								
3.00								
3.10								
3.20								
3.30								
3.40								
3.50								
3.60								
3.70								
3.80								
3.90								
4.00								

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

	“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.	GI-EMS- 015-05-22
		Fecha: 14/05/2022

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA**

SOLICITANTE: DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.

UBICACIÓN: DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA:	C-05	PROGRESIVA:	Km 05+107 (TRAMO II)	COORDENADAS	ESTE:	778370.580
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.00M. A 1.50M.		NORTE:	9270738.270

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación			Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico			LL (%)	IP (%)
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M - 1	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON CLARO, MEZCLADA CON 22.86% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.	A-4 (8)			11.74%	37.00	11.00
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 3.70 3.80 3.90 4.00								

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

	"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA".				GI-EMS- 015-05-22	
					Fecha: 14/05/2022	
PERFIL ESTRATIGRÁFICO EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA						
SOLICITANTE:	DACNER DENIS FERNANDEZ MONTENEGRO.					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE BAMBAMARCA - PROVINCIA DE HUALGAYOC - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					
CALICATA:	C-06	PROGRESIVA:	Km 06+142 (TRAMO II)	COORDENADAS	ESTE:	779057.950
MUESTRA:		PROFUNDIDAD:	DE 0.50M. A 1.50M.		NORTE:	9270390.510

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50	S/M	MATERIA ORGANICA	-		-	-	-
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	M - 1	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 18.16% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.	A-6 (13)		16.15%	39.00	16.00
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00 3.10 3.20 3.30 3.40 3.50 3.60 3.70 3.80 3.90 4.00							

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

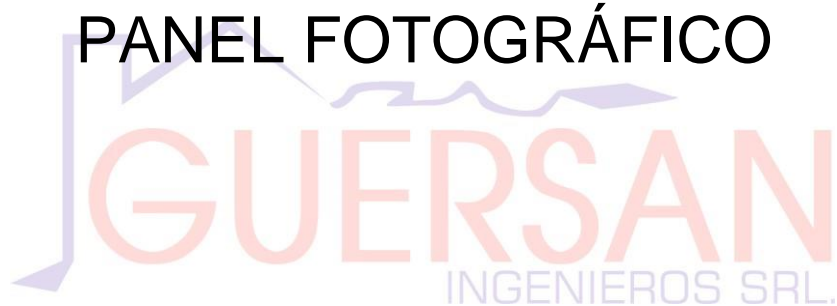


“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhony Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 255746

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 1. Vista general de la Calicata C-01.



FOTOGRAFÍA N° 2. Vista de Perfil Estratigráfico +de la Calicata C-01.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 3. Vista general de la Calicata C-02.



FOTOGRAFÍA N° 4. Vista de Perfil Estratigráfico de la Calicata C-02.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 5. Vista general de la Calicata C-03.



FOTOGRAFÍA N° 6. Vista de Perfil Estratigráfico de la Calicata C-03.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 7. Vista general de la Calicata C-04.



FOTOGRAFÍA N° 8. Vista de Perfil Estratigráfico de la Calicata C-04.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP
MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA,
PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 9. Vista general de la Calicata C-05.



FOTOGRAFÍA N° 10. Vista de Perfil Estratigráfico de la Calicata C-05.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE PARA CONECTAR CP MIRADOR (CHOTA) - CP ROMERO, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

GI-EMS-
015-05-22

Fecha:
14/05/2022



FOTOGRAFÍA N° 11. Vista general de la Calicata C-06.



FOTOGRAFÍA N° 12. Vista de Perfil Estratigráfico de la Calicata C-06.