

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS
CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-
PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CARBAJAL NAVEZ JEFFERSON

TRUJILLO – PERÚ

2017



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachiller **Jefferson Carbajal Navez**, denominado:

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE
LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-
DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-
LA LIBERTAD 2017”.**

Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
ASESOR

Ing. Enrique Manuel Durand Bazán
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Ing. Luis Alberto Acosta Sánchez
JURADO

Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
JURADO



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por su apoyo, esfuerzo y abnegación sin los cuales no habría podido culminar mi carrera universitaria.

A todos los docentes de la escuela de ingeniería civil, por transmitirnos su conocimiento, y ayudarnos a crecer y ser unos profesionales con bases competitivas que nos llevaran al éxito.



AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme guiado a lo largo de mi carrera universitaria, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres AQUILA CARBAJAL Y SUSANA NAVEZ, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi pareja por toda la paciencia y comprensión que me brinda. Gracias por haberme dado el regalo más bello de la vida; por haber sacrificado su tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío, especialmente en esos días cuando en su vientre acogía a nuestro querido hijo Jhossep, a quien amo más que a nada en este mundo quien me impulsa con mayor fuerza a salir adelante, gracias por estar siempre a mi lado.

A mi asesor de tesis, MG. JOSUALDO VILLAR Q., por haberme brindado su confianza y conocimientos para llevar a cabo este trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE GENERAL	V
INDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE CUADROS.....	VIII
INDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
CAPITULO I.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	8
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. LIMITACIONES	16
1.5. OBJETIVOS.....	16
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	16
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	16
CAPITULO II	17
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES	18
2.2. BASES TEORICAS.....	21
2.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS	25
CAPITULO III.....	27
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	28
3.1.1. <i>Variable de estudio</i>	28
3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:.....	28
3.3. TIPO DE ESTUDIO	29
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	29
3.5. UNIDAD DE ESTUDIO	29
3.6. POBLACIÓN	29
3.7. MUESTRA (MUESTREO).....	29
3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30

3.9. MÉTODOS E INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	31
DATOS DEL PROYECTO.....	33
CAPITULO IV	39
4. DESARROLLO DE TESIS	40
4.1. LEVANTIMIENTO TOPOGRAFICO.....	40
4.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	47
4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	51
4.4. DISEÑO GEOMETRICO.....	54
.....	68
CAPITULO V	82
5. RESULTADOS.....	83
CAPITULO VI.....	88
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS	94

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CUNETAS	53
TABLA 2. RANGOS DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO EN FUNCIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA POR DEMANDA Y OROGRAFÍA	56
TABLA 3. DEFLEXIÓN MÁXIMA	57
TABLA 4. LONGITUDES DE TRAMOS EN TANGENTE	58
TABLA 5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.....	59
TABLA 6. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	60
TABLA 7. DEFLEXIÓN MÁXIMA	60
TABLA 8. RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS.....	61
TABLA 9. VALORES DEL SOBRE ANCHO.....	69
TABLA 10. ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CONVEXA.....	70
TABLA 11. ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CÓNCAVA.	71
TABLA 12. PENDIENTES MÁXIMAS	75
TABLA 13. ANCHOS MÍNIMOS DE DERECHO DE VIA.....	77
TABLA 14. ANCHO MÍNIMO DESEABLE DE LA CALZADA.....	77
TABLA 15. BOMBEO DE LA CALZADA.....	78
TABLA 16. FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN CURVAS.....	79
TABLA 17. VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN CORTE (RELACIÓN H: V).....	79
TABLA 18. TALUDES REFERENCIALES EN ZONAS DE RELLENO (TERRAPLENES).	80

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. DETALLE DE LA RUTA DE ACCESO	35
CUADRO 2. CUADRO DE BM'S	46
CUADRO 3. CUADRO DE ESTACIONES.....	46
CUADRO 4 NECESIDAD DE CURVAS DE TRANSICION	64
CUADRO 5. . LONGITUD DESEABLE DE LA CURVA DE TRANSICIÓN	65



INDICE DE FIGURAS

FIGURA. 1. UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	33
FIGURA. 2. UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN	33
FIGURA. 3. UBICACIÓN DEL DISTRITO DE CHUGAY.	34
FIGURA. 4 .UBICACIÓN DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA	34
FIGURA. 5. ELEMNTOS DE LA CURVA HORIZONTAL	62
FIGURA. 6. VISIBILIDAD EN CURVA.....	63
FIGURA. 7. RELACIÓN LINEAL PARA LA VARIEDAD DE VELOCIDAD Y RADIO.....	64
FIGURA. 8. DISTRIBUCION DEL SOBREENCHO EN LOS SECTORES DE TRANSICION Y CIRCULAR.....	68
FIGURA. 9. TIPOS DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CÓNCAVAS.....	73
FIGURA. 10. TIPOS DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CÓNCAVAS.....	74
FIGURA. 11. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA.	80

RESUMEN

presente investigación se realizó entre los caseríos de Pajablanca y Zancobamba, del distrito de chugay, provincia de Sánchez Carrión, la libertad, lleva por título **“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017”**, Esta investigación se realizó con el propósito de elaborar una propuesta de diseño de la carretera vecinal para mejorar la transitabilidad de los mencionados caseríos, Para lograr lo anteriormente descrito, se recopiló información existente de la zona de estudio, Logrando realizar dicha investigación bajo los parámetros establecidos en la norma de diseño geométrico de carreteras DG-2014 y softwares especializado para diseño de carreteras, el tipo de investigación es descriptiva y el diseño es no experimental transversal, las técnicas de investigación es la observación y los instrumentos son las fichas de datos y libretas de campo, para el procesamiento de la información se utilizarán software como Excel, AutoCAD Civil 3D y para el análisis se utilizarán gráficos, tablas de datos, desarrollando cada uno de los objetivos específicos, como son: el Levantamiento Topográfico, el Diseño Geométrico de la carretera en estudio, el Estudio de Mecánica de Suelos y el estudio hidrológico de intervención, el levantamiento topográfico involucra un distancia de 3 Km a lo largo de toda la carretera, la cual conecta a dichos caseríos, el estudio de Mecánica de Suelos, es efectuado de acuerdo al Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentados” del ministerio de Transportes y Comunicaciones, brindando los datos necesarios para el diseño de la carretera en estudio, la investigación contribuirá con el fácil acceso de las unidades de transporte a estos caseríos beneficiarios, permitiendo que los moradores puedan mejorar sus actividades agrícolas y agropecuarias, generándoles un transporte más rápido y económico mejorando la calidad de vida de la población en general.

ABSTRACT

The present investigation was carried out between the hamlets of Pajablanca and Zancobamba, of the district of chugay, province of Sánchez Carrión, freedom, is entitled **"PROPOSAL OF DESIGN OF THE NEIGHBORHOOD ROAD, OF THE HOUSES OF PAJABLANCA AND ZANCOBAMBA-CHURCH-PROVINCE OF SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"**, This research was realized with the purpose of elaborating a proposal of design of the neighborhood road for better the transitability of the mentioned hamlets, To obtain what previously described, Of the area of study, achieving this research under the parameters established in the standard of geometric design of roads DG-2014 and specialized software for road design, the type of research is descriptive and the design is non-experimental transversal, Research is observation and the instruments are the data sheets And field notebooks, software for processing information will be used as Excel, AutoCAD Civil 3D and for the analysis will be used graphs, tables of data, developing each of the specific objectives, such as: Topographic Survey, Geometric Design The study of soil mechanics and the hydrological study of intervention, the topographic survey involves a distance of 3 km along the whole road, which connects to these hamlets, the study of soil mechanics, Is carried out in accordance with the Ministry of Transport and Communications's "Soils, Geology, Geotechnics and Paved Roads" Manual, providing the necessary data for the design of the road under study, the research will contribute to the easy access of the transport units to These beneficiary hamlets, allowing the inhabitants to improve their agricultural and agricultural activities, gener Providing them with faster and more economical transportation, improving the quality of life of the general population.



CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

El transporte es un motor fundamental del desarrollo económico y social de un país ya que genera oportunidades para los pobres y mejorar la competitividad de la economía. La infraestructura de transporte conecta a las personas con los lugares de trabajo, los centros educativos y los servicios de salud. Además, permite la distribución de bienes y servicios a través del mundo, y facilita la interacción entre los seres humanos y la generación de conocimientos y soluciones que propician el crecimiento a largo plazo.

(bancomundial, 2017).

En **República Dominicana** los caminos vecinales desempeñan una función vital en el proceso de producción y distribución de bienes agropecuarios. Aunque desde el punto de vista estadístico la longitud de la red existente en la Línea Noroeste se puede considerar relativamente extensa, su operatividad está limitada por una serie de factores como la falta de tramos importantes; mantenimiento poco satisfactorio o ausencia del mismo; costo de construcción o reconstrucción elevados; normas deficientes de diseño; falta de sistema para detectar las demandas y establecer las prioridades y una inadecuada organización central.

(OEA, s.f.)

En **Nicaragua** el Proyecto de infraestructura vial del sector rural a través del cual se ofrece a la población de las zonas rurales un mejor acceso a los mercados y servicios durante todo el año. Entre 2012 y 2016, la cantidad de habitantes rurales con acceso a un camino transitable todo el año aumentó de 945 831 a 1 006 157 y los tiempos de viaje en los caminos que fueron mejorados se redujeron a la mitad. Hasta la fecha, se han pavimentado 135 kilómetros de vías rurales con adoquines aplicando el enfoque comunitario participativo en la construcción y el mantenimiento de caminos.

Estas obras generaron más de 3400 oportunidades de empleos a corto plazo, de las cuales el 34 % fueron aprovechadas por mujeres. Con la finalización del tramo Bluefield-San Francisco se espera generar beneficios económicos y reducciones adicionales en los tiempos de viaje. En la segunda fase se finalizará la conexión que une la costa del Atlántico y el interior del país y que podrá ser utilizada durante todo el año, algo que no es posible en la actualidad. (bancomundial, 2017).

En **Argentina** la infraestructura básica (los caminos rurales terciarios o vecinales) es normalmente de tierra y padece de un alto grado de intransitabilidad permanente o semipermanente. Desde el centro de producción primaria hasta llegar a las rutas pavimentadas, debe afrontarse el tránsito a través de caminos de tierra en muy mal estado, por falta de obras adecuadas y escaso o nulo mantenimiento. Por eso, es necesario ubicar el tema en lo que debe ser la apertura a una nueva etapa de desarrollo vial argentino, tendiendo a impulsar una solución definitiva para los caminos secundarios y terciarios del país.

La necesidad de aprovechar las potencias con las que la naturaleza dotó al país y el esfuerzo de los productores por mejorar el rendimiento natural, requiere el desarrollo de un sistema de transportes que ayude al productor y que no sea un sobre costo adicional. Si bien se requiere desarrollar su eficiencia, el sistema caminero en general y el sistema de caminos rurales resultan ser los puntos vitales por mejorar si se quiere generar un sistema más racional.

(revistavial, 2016)

En los últimos años, en el **Perú**, las zonas rurales han visto afectadas sus opciones de desarrollo social y económico debido al deterioro de sus carreteras entre otros, las cuales en muchos casos es el único medio de transporte. Los caminos cumplen una función vital en la articulación e integración territorial, al posibilitar la interconexión y comunicación entre los pequeños caseríos y los medianos y grandes centros de consumo, contribuyendo a la reducción del tiempo y costo del transporte, tanto de las personas como de los productos.

La función de estas vías es de singular importancia, pues estimulan el progreso de las comunidades aisladas y deprimidas económicamente, generalmente de buen potencial productivo que, por la carencia o deterioro de los caminos, permanecen sin explotar o con sistemas artesanales de producción orientados básicamente a cubrir las necesidades de autoconsumo.

Sin que este concepto pretenda ser general, diversos factores tales como – ubicación geográfica, condiciones topográficas, climáticas y geológicas adversas, escaso tránsito, carencia de recursos, etc.- influyen para que estas vías se diseñen con características técnicas sumamente restrictivas – baja velocidad directriz, pendientes máximas, secciones reducidas, limitado obras de drenaje y/o arte; que su construcción se ejecute mediante el empleo de técnicas modestas, este conjunto

de situaciones ocasiona a corto plazo, el deterioro de las vías, el incremento de los costos de mantenimiento y, finalmente, el colapso de los caminos.

Actualmente, en el ámbito de la **Región La Libertad**, el transporte tanto de pasajeros como de mercancías, se desarrolla a través de los modos de transporte terrestre, aéreo, siendo de mayor relevancia, el modo terrestre y respecto a éste, predomina el transporte por carretera el cual representa alrededor del 94.37% del transporte total de pasajeros y mercancías.

El predominio del transporte terrestre, se debe básicamente a que los caminos se han estructurado en función de las áreas productivas principalmente agrícolas y mineras, distribuidas en el ámbito regional, desarrollándose como infraestructura de apoyo para el intercambio comercial entre los pueblos, actuando como un elemento dinamizador del comercio, entre los centros de producción y los de consumo. Debido al carácter exportador de las principales actividades productivas que se desarrollan en la Región, las actividades comerciales se centralizan en la costa, entre otros factores, por la mayor comunicación con los grandes mercados nacionales e internacionales, lo que pone en desventaja a los pueblos del interior del Departamento, ubicadas en la sierra y en la ceja de selva, acentuándose la pobreza en aquellos pueblos a los que el acceso se torna difícil, con grandes impedimentos de carácter básicamente físico. (PROVIAS, s.f.)

En **Chugay Provincia De Sánchez Carrión**, el deficiente nivel de transitabilidad vehicular en la vía que conecta los Caseríos de **Pajablanca y Zancobamba**, ha limitado el desarrollo económico de la zona de influencia, en la actualidad invierten gran cantidad de horas hombre en movilizarse de un caserío a otro, debido a que las unidades de transporte restringen su ingreso por el mal estado que presenta la plataforma de rodadura de las vías en estudio, lo que lleva muchas veces a que el flete y pasajes se incrementen, la carretera en la mayoría del tramo en estudio presenta zonas muy estrechas imposibilitando el desplazamiento de los vehículos y su estado actual es deplorable debido a las fuertes precipitaciones pluviales, inestabilidad del terreno, y poca visibilidad del camino por la mantenimiento.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la

infraestructura vial y fiscalizar su cumplimiento, teniendo vigente la **norma DG-2014**.

(Iván, 2016) El propósito del presente estudio es elaborar el desarrollo del proyecto que permita llevar acabo el Mejoramiento de la Carretera a nivel de afirmado de los caseríos de Chinchinvara Idabungo, ubicados en el distrito de Huaso, Provincia de Julcán, Departamento de La Libertad; está servida por una vía que no reúne los parámetros necesarios para el servicio de transporte, al no estar diseñada y construida de acuerdo a las normas vigente de Transporte Terrestre del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, la carretera en estudio cuenta con un ancho de vía entre 3 m y 3.6 m, el trazo de la carretera tiene pendientes moderadas que van desde 1% y pendientes fuertes que en algunos casos superan a 12%, curvas reducidas y épocas de lluvias esta vía presenta baches pronunciados, dificultando el paso de los vehículos y el desgaste prematuro de estos, desarrollándose en una topografía accidentada, a media ladera, sobre un terreno que está compuesto en su mayoría por material suelto, y menor grado las zonas rocosas, es importante indicar que el trazo por donde se desplazara la carretera no tiene problemas de inestabilidad de taludes, presencia de fallas geológicas activas.

(Seijas, 2016) Con el mejoramiento de la carretera se tendrá un acceso más óptimo entre estas 3 localidades, beneficiando el nivel socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto, por tal motivo se desea realizar un adecuado diseño geométrico de la carretera, obras de arte adecuadas que facilite el drenaje en épocas de lluvia, señales de seguridad para reducir la posibilidad de accidentes.

(HOYOS, 2017) El presente proyecto de tesis denominado "Diseño De La Carretera Pichugan – Nuevo Oriente – Santa Rita, Distrito de Tacabamba, Provincia de Chota, Region Cajamarca"; pretende en su conclusión otorgar la alternativa correcta de diseño de la carretera al tramo Pichugan – Nuevo Oriente – Santa Rita, en función de la topografía y clima de la zona, del tránsito usuario, así como de la población, sector agrario, industria y comercio de la zona de influencia de la vía. Los trabajos fueron iniciados en Julio de 2016, Realizándose el estudio preliminar y definitivo de la vía, asimismo se realizó el diseño del pavimento, obras de arte, presupuesto y programación de la obra.

Las carreteras son un medio de comunicación que con su construcción han contribuido al

Desarrollo económico y sociocultural. Solo se hacen notorios en los centros poblados urbanos por lo que los centros poblados rurales aún se encuentran aislados de las redes viales locales y nacionales.

-CORPORACION GENESIS S.A.C.

Es una Empresa Constructora ejecutora de Obras Civiles Públicas y Privadas, conformada por colaboradores especializados, capaces de diseñar, ejecutar, supervisar y administrar cada proyecto .Cuentan con autonomía en maquinaria, equipos de obra, maquinaria pesada y canteras; así mismo sus Profesionales cuentan con amplio conocimientos de la Ley 29230 (Obras por Impuestos) y la Ley 30225 (Contrataciones con el Estado) y sus respectivos reglamentos.

-“CONSTRUCCION DE LA TROCHA CARROZABLE PUENTE EL HIGUERÓN – CRUCE VENTANAS, DISTRITO DE SANAGORÁN”.- LA LIBERTAD.

-CONSTRUCTORA E INVERSIONES SOTO S.A.C. (COINSO)

Es una empresa peruana que brinda servicios de ingeniería, construcción, infraestructura y servicios mineros con presencia a nivel nacional. Siendo su principal compromiso crear obras que garanticen la sostenibilidad, el respeto al medio ambiente y fomenten la inclusión social.

Cuentan con un equipo de profesionales de alto nivel, en valores y con respeto por la sociedad y el medio ambiente. Creen que parte de la mejora continua de su empresa se basa en la constante capacitación y experiencia de su equipo.

“MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS DE ACCESO DEL C.P. BELLA AURORA, DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - LA LIBERTAD”.

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC).

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) es un órgano del Poder Ejecutivo, responsable del desarrollo de los sistemas de transporte, la infraestructura de las comunicaciones y telecomunicaciones del país. Su labor es crucial para el desarrollo socio-económico porque permite la integración nacional, regional e internacional, la facilitación del comercio, la reducción de la pobreza y el bienestar del ciudadano.

Cuando se trata de transporte terrestre, se transforma en ejecutor y/o promotor de iniciativas destinadas a la construcción de nuevas carreteras así como la puesta en marcha de grandes sistemas de transporte público.

-CARRETERA RUTA 10 TRAMO HUAMACHUCO - PUENTE PALLAR - JUANJUI SECTOR: HUAMACHUCO-SACSACOCCHA - PTE. PALLAR

-REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHONGOYAPE - COCHABAMBA - CAJAMARCA, TR.: CHOTA - BAMBAMARCA – HUALGAYOC.

El transporte en la zona de chugay, se realizó con muchas dificultades, hecho que hasta la fecha se viene solicitando, por la inexistencia de vías de comunicación, con buenas condiciones de transibilidad.

Ante esta situación los pobladores afectados de los caserios de **PAJABLANCA** y **ZANCOBAMBA**, a fin de aliviar este problema ejecutaron una apertura de caminos de herradura la cual no es muy transitable por el mal estado de dicha vía, ya que tienen que efectuar largas y penosas caminatas para poder trasladar sus productos a los centros de comercialización.

Llevando esto al deterioro de las vías y a la baja calidad de vida de la población generando muchas veces incomodidad para su tránsito y también problemas de salud por la ausencia de una infraestructura vial que permita comercializar su producción agrícola, que es base de la economía local.

Las causas que origina dicho problema son:

Falta de interés de autoridades municipales al no estar vigentes del deterioro de las carreteras que forman parte del distrito. Cuando no se realizan las operaciones debidas para la conservación de la plataforma en dichos mantenimientos, está se deteriora hasta llegar su destrucción total.

El lucro ilegal del presupuesto estipulado por constructoras o contratistas, por querer ahorrarse parte del presupuesto para dicha construcción; terminan realizando una obra defectuosa que arroja como resultado un rápido desgaste de la vía.

Disminución de la vida útil de la carretera, por razones de uso y ambientales. Es aceptable que con el paso del tiempo, los efectos ambientales y el uso algunos elementos de la trochas comiencen a presentar malformaciones, desgastes en ellos, además de que es imposible evitarlos; estos generalmente se presentan solo en la superficie de rodamiento (deterioros superficiales) si se efectuara una conservación

se evita que este deterioro se convierta en falla, la cual se trata de una discontinuidad en el material originado por las fuerzas que actúan sobre él y que logran superar la resistencia del mismo. Existe una rotura no superficial en el material y su conservación es mayor. Estos no solo se presentan en la superficie de rodamiento si no también en las diferentes partes que de la carretera que une a los caseríos de Pajablanca y Zancobamba.

El estado de las vías de acceso que unen los caseríos de Pajablanca y Zancobamba del distrito de chugay provincia de sánchez carrion la libertad, se ha visto en un nuevo diseño de carretera para cambiar y mejorar la actual carretera, que viene perjudicando a los pobladores y transportistas. Dicha carretera se ha implementado un nuevo diseño de carreta con la norma DG-2014 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), generando un buen diseño y restando problemas a futuros. Reduciendo el tiempo de transporte de mencionados caseríos, ya que en la actualidad se encuentra en pésimas condiciones.

En esta tesis contribuirá con el fácil acceso de las unidades de transporte a estos caseríos beneficiarios, permitiendo que los moradores puedan mejorar sus actividades agrícolas y agropecuarias, generándoles un transporte más rápido y económico. Así como atender emergencias en el menor tiempo posible, mejorando la calidad de vida de la población en general y el menor desgaste mecánico de los vehículos que transiten por esta vía. Se propone diseñar dicha carretera mejorando el trazo ya existente y cumpliendo con la norma vigente (DG-2014) del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC).

Teniendo en cuenta la geometría de la carretera existente, la cual presenta carencias propias de un camino rural, será necesario la ampliación de la plataforma y el mejoramiento de las curvas, mediante el incremento de radio, fusión de curvas adyacentes del mismo sentido, etc. En cuanto al alineamiento vertical, teniendo en cuenta que las pendientes existentes se encuentran dentro de los límites permisibles y que se cuenta con una plataforma ya estabilizada, la rasante será proyectada tratando en lo posible de mantener el nivel existente, contemplando cortes y rellenos en curvas verticales en donde sea necesario mejorar la visibilidad.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la propuesta de diseño de la carretera vecinal, de los caseríos de PAJABLANCA y ZANCOBAMBA, para lograr una transitabilidad permanente y efectiva que permitan a la población tener mejores ingresos y mejor calidad de vida?

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación contribuirá con el fácil acceso de las unidades de transporte a estos caseríos beneficiarios, permitiendo que los moradores puedan mejorar sus actividades agrícolas y agropecuarias, generándoles un transporte más rápido y económico. Así como atender emergencias en el menor tiempo posible, mejorando la calidad de vida de la población en general y el menor desgaste mecánico de los vehículos que transiten por esta vía.

En este proyecto se aplicará la teoría sobre el diseño geométrico de carreteras con la norma vigente del ministerio de transportes y comunicaciones DG-2014; mejorando la calidad de vida de la población en general y el menor desgaste mecánico de los vehículos que transiten por esta vía.

Así mismo se considera que la realización de este proyecto traerá consigo grandes beneficios para los caseríos de ZANCOBAMBA y PAJABLANCA, generando el desarrollo en cuanto a infraestructura vial se refiere y mejorando la calidad de vida de los pobladores.

Tener un diseño geométrico definitivo y adecuado que cumpla con las diferentes especificaciones y normativas técnicas de diseño Geométrico, y así cumplir con la necesidad de los pobladores de dichos caseríos, de contar con una vía adecuada, la cual les garantice a los mismos la intercomunicación en todo momento, sin importar condiciones del tiempo, ni dificultad de cualquier tipo de vehículo para la circulación.

Este proyecto ayudara a ampliar el conocimiento en lo que respecta el refuerzo del diseño de carreteras con la norma vigente (DG-2014).

1.4. Limitaciones

LIMITACIONES	SOLUCIÓN
Se utilizará exclusivamente la norma vigente del MTC.	Aplicar normas internacionales.
Inseguridad en traslado de equipos topográficos y personal.	Coordinar con las autoridades de la zona para que brinden dicha seguridad ya sea con las rondas campesinas.
Objeción a los paces de terreno, para mejorar el diseño de dicha carretera.	Tener permisos firmados por los dueños por donde pasa la carretera.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA - DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017, utilizando las normas vigentes y softwares especializado para diseño de carreteras.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento Topográfico del área de estudio.
- Realizar los estudios de Mecánica de Suelos, para identificar las características físicas, mecánicas y químicas y estratigráficas.
- Realizar los estudios hidrológicos precisos de la zona (Hidrología y Drenaje).
- Generar el alineamiento geométrico horizontal y vertical tomando en Consideración la norma vigente DG-2014.
- Obtener una tabla resumen de movimientos tierras de Cortes y rellenos a realizar con el diseño geométrico propuesto (sin entrar en costos).
- Elaborar los Planos.



CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. “DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE MACABI BAJO - LA PAMPA – LA GARITA Y EL PANCAL, DISTRITO DE RAZURI - ASCOPE - LA LIBERTAD”.

(Mejía Palacios, 2015) En su tesis dan a conocer que “Con su Proyecto pretenden contribuir al progreso de los Centros Poblados del Distrito de Rázuri directamente involucrados como son Macabí Bajo, La Pampa, La Garita, y El Pancal así como otros pueblos aledaños. Siendo la agricultura una de las principales actividades económicas de estos centros poblados, por lo que los moradores deben trasladar sus productos a los puestos de expendio así como desplazarse a sus centros de trabajo o estudio a través de las trochas carrozables existentes y en mal estado, ocasionando un mayor costo para su traslado debido a la poca viabilidad de carreteras.

Ante esto diseñaron una vía de 10.50km de recorrido, con el fin de mejorar la transitabilidad de estos Centros Poblados permitiendo la comunicación entre los diferentes núcleos urbanos y rurales el cual ayudara a realizar el diseño geométrico.

2.1.2. “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JULCAN – CARABAMBA (A NIVEL DE AFIRMADO) EN EL DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN – LA LIBERTAD”

(Gonzales García, 2014) En su tesis afirman que “la trocha carrozable entre las localidades de Julcán y Carabamba carece de mantenimiento lo cual imposibilita el transporte adecuado y con las condiciones de inseguridad necesarias para pobladores y productos en cualquier época del año, la trocha carrozable se torna muy difícil e insegura de transitar principalmente en el periodo avenidas pluviales (diciembre – marzo), dejando a las poblaciones aisladas e incomunicadas”.

Ante esto buscaron “mejorar la transitabilidad que une los distritos de Julcán y Carabamba, provincia de Julcán, la cual se encuentra en estado precario, con características geométricas de una trocha carrozable, insuficiente para la condición actual del tránsito vehicular”

2.1.3. “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE LAS MANZANAS Y QUILLUPAMPA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD”

(Abad Vela, 2015) En su tesis dan a conocer que, “Quillupampa actualmente cuenta con una trocha carrozable que se encuentra en un estado de abandono e intransitable, debido a la falta de obras de arte y obras de drenaje el deterioro de las vías es acelerado y más aun no se le brinda un mantenimiento adecuado, motivo por el cual los vehículos no ingresan con frecuencia por el riesgo a posibles accidentes, lo que trae como consecuencia que los habitantes se vean obligados a usar los caminos de herradura para comunicarse con los caseríos aledaños y con el distrito de Angasmarca, caminos que se vuelven difíciles de transitar en tiempos de invierno(diciembre – marzo).

En su tesis determinaron elaborar el diseño geométrico, que mejore la trocha carrozable que une los centros poblados de Las Manzanas y Quillupampa con el fin de tener una transitabilidad más adecuada, en el traslado de pasajeros, productos, comercio, etc.

Nivel Nacional

2.1.4. “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CARRETERAS A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE CHANCHACAP Y NUEVO AMANECER – DISTRITO DE SALPO – PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”.

(Alva Saavedra, 2014) En su tesis realizaron el estudio para el diseño de una vía de comunicación terrestre a nivel de afirmado en la sierra liberteña, la cual unirá a los centros poblados ubicados entre las localidades de Chanchacap y Nuevo Amanecer. La carretera se ha clasificado como una vía de Tercera clase, por el volumen de transito estimado de circulación; con una velocidad directriz de 30 Km/h, pendiente máxima de 11%, ancho de carretera 6.00m de plataforma, bombeo de 3%; con respecto al estudio de mecánica de suelos realizaron 14 pozos exploratorios a una profundidad de 1.50m, asimismo determinaron la ubicación de las señales de tránsito a lo largo de toda la vía”

En su tesis afirman que, “El mejoramiento de esta carreta ayudará evidentemente a encarar los problemas socio-económicos y culturales que vienen siendo afectados por el deterioro de esté, el cual contribuye una necesidad inmediata ya que actualmente es la única vía de acceso directo a los distritos, caseríos y anexos”.

2.1.5. “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS SAN MIGUEL – LA FLORIDA – CHUITE, SECTOR DE SAN IGNACIO, DISTRITO DE SISICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD”.

(García Shito, 2012) En su tesis iniciaron con la recopilación de información existente, de la zona en estudio, posterior a esto procesaron la información en Autocad Land obteniendo una longitud de 5 km, la carretera es clasificada como una red vial vecinal o rural; con respecto al análisis de mecánica de suelos realizaron 06 calitas de estudio.

2.1.6. “DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO, TRAMO ZAPOTAL – MOYOBAMBA, DISTRITO DE MARMOT, PROVINCIA GRAN CHIMU, REGION LA LIBERTAD”.

(Monteza Willis, 2014) En su tesis afirman que “Su trabajo de Investigación se realiza por la carencia de una vía que conecte los caseríos de Zapotal y Moyobamba, Que limita la actividad comercial y la accesibilidad hacia la zona”.

Este proyecto de tesis busco lograr contribuir con el desarrollo económico, social y profesional de los pobladores de la zona, pretendiendo mejorar la calidad de vida y reducir la pobreza en la sierra liberteña.

2.2. BASES TEORICAS

En el trabajo de investigación se recopila la información fundamental de diferentes autores.

Manual Carreteras, Diseño Geométrico DG-2014 - Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Lima – Año 2014, documento normativo que organiza y recopila las técnicas y procedimientos para el diseño vial, en función a su concepción y desarrollo, acorde a determinados parámetros. Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos para la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo con su categoría y nivel de servicio también sirve para ver los criterios y controles básicos para el diseño geométrico tales como, vehículos de diseño, velocidad directriz, distancia de visibilidad, curvas horizontales (radios, peraltes, sobre ancho), pendientes, curvas verticales, secciones transversales.

Alineación: es la acción y efecto de determinar una línea sobre un terreno mediante una visual, un rayo luminoso o cualquier otro procedimiento

Afirmado: Capa compactada de material granular natural ó procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables.

Aguas de Lluvia: estas aguas contienen generalmente materia amorfa en suspensión, sulfuros, oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico y cloruros en solución.

Alcantarilla: Es una obra de arte del sistema de drenaje de una carretera, construida en forma transversal al eje. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas.

Arcilla: Partículas finas de suelo cuyo tamaño oscila entre 0.002 mm.y 0.0002 mm.

Ancho de Calzada: distancia transversal al eje de la carretera, destinada a circulación de vehículos, no incluye la berma.

Arena: Fracción del árido total que pasa por el tamiz 5.

Badén: Estructura construida con piedra y/o concreto, permite el paso del agua, piedras y otros elementos sobre la superficie de rodadura. Se construyen en zonas donde existen quebradas cuyos flujos de agua son de tipo estacional.

Berma: Franja longitudinal paralela y adyacente a la calzada del camino. Que se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en emergencia y de confinamiento del pavimento.

BM (Bench Mark): Referencia topográfica de coordenada y altimetría de un punto marcado en el terreno, destinado a servir como control de la elaboración y replanteo de los planos del proyecto de un camino.

Bombeo: Inclinación transversal de la superficie de rodadura del camino, que facilita el drenaje superficial.

Botadero: Lugar elegido para depositar desechos de forma tal que no afecte el medio ambiente.

Calicata: Excavación superficial que se realiza en un terreno, con la finalidad de permitir la observación de los estratos del suelo a diferentes profundidades y eventualmente obtener muestras generalmente disturbadas.

Calzada: Superficie de la vía sobre la que transitan los vehículos, puede estar comprendida por uno o varios carriles de circulación.

Carga de Diseño: peso que, para el diseño, debe soportar la estructura.

Carretera: Camino para el tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Carril: Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

Coordenadas de Referencia para el Diseño: Son las referencias ortogonales Norte – Sur adoptadas para elaborar los planos de topografía y de diseño del proyecto.

Cuneta: Canal generalmente triangular o rectangular localizado al lado de la berma destinada a recolectar las aguas de lluvia o de otra fuente, que caen sobre la plataforma del camino.

Curva Horizontal: Curva circular que une los tramos rectos de un camino o carretera en el plano horizontal.

Curva Horizontal de Transición: Trazo de una línea curva de radio variable en planta, que facilita el tránsito gradual desde una trayectoria rectilínea a una curva circular o entre dos curvas circulares de radio diferente.

Curva Vertical: Curva parabólica o similar en elevación que une las líneas rectas de las pendientes de un camino en el plano vertical.

Derecho de vía: Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece mediante resolución del titular de la autoridad competente respectiva.

Diseño: Del italiano disegno, la palabra diseño se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo. El término también se emplea para referirse a la apariencia de ciertos productos en cuanto a sus líneas, forma y funcionalidades que suele utilizarse en el contexto de la ingeniería y otras disciplinas.

Dren: Cada una de las zanjas o tuberías con que se efectúa el avenamiento de una obra o terreno.

Eje de la carretera: Línea longitudinal que define el trazado en planta, el mismo que está ubicado en el eje de simetría de la calzada. Para el caso de autopistas y carreteras duales el eje se ubica en el centro del separador central.

Eje Tándem: Conjunto de dos ejes de un vehículo, que constituyen un solo apoyo del chasis.

Estudios Topográficos: Se realizan para determinar las características topográficas de la zona, el alineamiento, ancho, pendientes y secciones transversales de la carretera, de esto dependerá los resultados que se obtengan en el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.

Estacado: Puntos señalados en el terreno mediante estacas que indican posiciones

Excavación de la Explanación y Prestamos: Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Expediente Técnico: Conjunto de documentos que comprende: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Planos de Ejecución de Obra, Metrados, Presupuesto, Valor

Referencial, Análisis de Precios, Calendario de Avance, Formulas Polinómica, y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental y otros complementarios.

Explanación: Movimiento de tierra para obtener la plataforma de la carretera (calzada o superficie de rodadura, bermas y cunetas).

Impacto Ambiental Negativo: Son aquellos daños a los que están expuestos la comunidad y el medio ambiente, como consecuencia de las obras de construcción, mejoramiento, rehabilitación, etc., de un camino.

Impacto Ambiental Positivo: Son aquellos beneficios ambientales, sociales y económicos que logrará la comunidad con la ejecución de las obras del camino.

Índice Medio Diario: Se determinara el volumen de transito promedio ocurrido en un periodo de 24 horas. $IMD = \text{número de vehículos} / 365 \text{ días}$.

Latitud: distancia que hay desde un punto de la superficie.

Línea de Gradiente: Procedimiento de trazado directo de una poligonal estacada en el campo, como eje preliminar con cotas que configuran una pendiente constante, hasta alcanzar un punto referencial de destino, de un trazo nuevo.

Material de Cantera: Es aquel material de características apropiadas para su utilización en las diferentes partidas de construcción de obra, que deben estar económicamente cercanas a las obras y en los volúmenes significativos de necesidad de las mismas.

Material de Préstamo Lateral: Es aquel material de características apropiadas para su uso en la construcción de las explanaciones, que proviene de bancos y canteras naturales adyacentes a la explanada del camino.

Material de Préstamo Propio: Son aquellas que corresponden a compensaciones de materiales adecuados para su uso en las explanaciones, de corte con rellenos, en volúmenes transportados a lo largo del eje entre las diversas secciones del camino.

Mejoramiento: Acción y efecto de mejorar, cambio o progreso de una infraestructura hacia un estado mejor.

Metrado: Cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra por ejecutar.

Mitigación de los Impactos Negativos: Son aquellas obras, diseñadas para mitigar los daños causados y/o mejorar el área y/o medio ambiente, en el que se ha realizado las obras propias del camino. Las obras de mitigación, deben formar parte del expediente técnico del camino y de su presupuesto de inversión.

Muestra: Porción pequeña de un suelo que permite considerarla como representativa del mismo.

Muro de Contención: Estructura de retención que se utiliza para estabilizar taludes de corte y terraplenes.

Nivelación: Medir las diferencias de altura entre dos puntos.

Obras de Arte: Conjunto de estructuras destinadas a cruzar cursos de agua, sostener terraplenes y taludes, drenar las aguas que afectan el camino, evitar las erosiones de los terraplenes, etc.

Perfil: representación gráfica del corte o sección perpendicular del terreno o trazo

Plan de Manejo Ambiental (PMA): Conjunto de obras diseñadas para mitigar o evitar los impactos negativos de las obras del camino, sobre la comunidad y el medio ambiente. Las obras PMA deben formar parte del proyecto del camino y de su presupuesto de inversión.

Plataforma: Superficie superior del camino, que incluye la calzada y las bermas.

Pontón: Puente de longitud menor a 10 metros.

Rasante: Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía.

Sección transversal: Representación gráfica de una sección de la carretera en forma transversal al eje y a distancias específicas.

Subrasante (Capa De): Capa superior de la plataforma a nivel de subrasante, sobre la que se construirá la estructura de la capa de rodadura.

Subrasante (Nivel De): Representación altimétrica (cota) del eje del camino, antes de la colocación de la estructura de la capa de rodadura.

Terraplén: Cuerpo completo de la explanación sobre la que se desarrolla la plataforma del camino.

Tránsito: Vehículos que circulan por el camino.

Velocidad de Diseño: Es la velocidad máxima a que un vehículo puede transitar con seguridad por una carretera trazada con determinadas características.

Topografía para ingenieros civiles; (Cleves, 2007). La topografía es una ciencia aplicada que, a partir de principios, métodos y con la ayuda de instrumentos permite presentar gráficamente las formas naturales y artificiales que se encuentran sobre una parte de la superficie terrestre, como también determinar la posición relativa o absoluta de puntos sobre la Tierra. Los procedimientos destinados a lograr la representación gráfica se denominan levantamiento topográfico y al producto se le conoce como plano el cual contiene la proyección de los puntos de terreno sobre un plano horizontal, ofreciendo una visión en planta del sitio levantado. El levantamiento consiste en la toma o captura de los datos que conducirán a la elaboración de un plano.

Diseño Geométrico de Vías. (OSPINA, 2002). El diseño geométrico es una de las partes más importantes de un proyecto de carreteras y a partir de diferentes elementos y factores, internos y externos, se configura su forma definitiva de modo que satisfaga de la mejor manera aspectos como la seguridad, la comodidad, la funcionalidad, el entorno, la economía, la estética y la elasticidad.

2.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

CARRETERA: Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

CALIDAD DE VIDA: Es un concepto que hace alusión a varios niveles de generalización pasando por sociedad, comunidad, hasta el aspecto físico y mental, por lo tanto, el significado de calidad de vida es complejo y contando con

definiciones desde sociología, ciencias políticas, medicina, estudios del desarrollo, etc.

CARRETERA: Es una vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. Existen diversos tipos de carreteras.

CASERÍOS: El concepto suele aludir a un conjunto pequeño, formado por pocas casas.

PAJABLANCA: Caserío del distrito de chugay, provincia de sánchez carrión región la libertad.

DISEÑO: Un diseño es el resultado final de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez estético en lo que se hace.

INGRESOS: Es un incremento de los recursos económico.

MEJORAR: Hacer pasar de un estado a otro mejor.

TRANSITABILIDAD: Posibilidad de trasladarse de un lugar a otro a lo largo de vías o parajes públicos.

PERMANENTE: Es aquello que perdura, que permanece durante un tiempo prolongado o para siempre, aun cuando pueda disminuir su intensidad o sufra leves alteraciones.

POBLACIÓN: Conjunto de habitantes de un lugar.

PROPUESTA: Proposición o idea que se manifiesta y ofrece a uno para un fin.

VECINAL: Camino más estrecho que una carretera, construido y conservado por el municipio.

LOGRAR: Conseguir lo que se intenta.

EFFECTIVO: Que es verdadero y válido, que cuenta en realidad.

ZANCOBAMBA: Caserío del distrito de chugay, provincia de Sánchez Carrión región la libertad.



CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Identificación de Variables

3.1.1. Variable de estudio

Diseño de carretera vecinal

El diseño geométrico es la parte más importante dentro del proyecto, se determinará su configuración tridimensional, es decir la ubicación y la forma geométrica definida de los elementos de la carretera; de manera que sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Diseño de carretera vecinal.	Consiste en mejorar y ampliar las características técnicas y geométricas de la carretera con variaciones en el eje transversal y eje vertical, ampliación de curvas de la superficie de rodadura respecto al diseño original de la carretera con fines de mejorar la transitabilidad Vial de los caseríos.	El diseño de la carretera se logrará mediante, el Levantamiento Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio hidrológico y el Diseño Geométrico.	Levantamiento Topográfico	Trazo Longitudinal	Gabinete en Autocad Civil 3d-2018
			Estudio de mecánica de suelos	Granulometría	Tamizado
				Contenido de Humedad	Proctor modificado
				Límites de consistencia	ASHTO T-89/90 y ASTM-D-423/424
				Densidad Máxima	Proctor modificado
			Estudio hidrológico y drenaje	Intensidad de Precipitación	Análisis de la red de estaciones pluviométricas
			Diseño geométrico de la carretera	Elementos del diseño geométrico (Velocidad directriz, alineamiento, perfil longitudinal, secciones transversales)	Parámetros de diseño según norma vigente DG-2014

3.3. Tipo De Estudio

Tipo de investigación **no experimental** por que no se manipula la variable Descriptiva permite describir un proceso en tanto no se considera hipótesis porque no vamos a dedicarnos a describir.

3.4. Diseño De Investigación

- Esta tesis es de diseño tipo **no experimental** porque no se manipula deliberadamente mi variable.
- Asimismo, es de diseño transversal porque se realizará en un periodo definido en el año 2017.
- A su vez es de diseño descriptivo porque se observan y describen los fenómenos tal como se presentan en forma natural.



3.5. Unidad De Estudio

Tramo de la carretera vecinal de **Pajablanca - Zancobamba.**

3.6. Población

Tramo de la carretera vecinal de **Pajablanca - Zancobamba.**

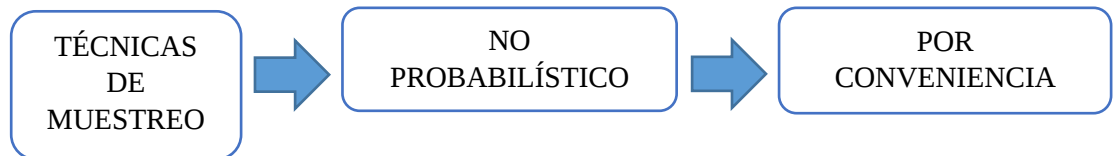
3.7. Muestra (Muestreo)

Tramo de la carretera vecinal de **Pajablanca y Zancobamba.**

La presente investigación es de carácter **no probabilístico** y **por conveniencia**.

No Probabilístico: Porque es una técnica donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

Por Conveniencia: Porque es una técnica donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.



3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

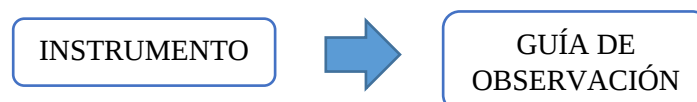
3.8.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada en la siguiente investigación es la observación porque mediante esta se podrá visualizar la situación real, clasificado y consignando la información de acuerdo al problema en estudio.



3.8.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizará la guía de observación para llevar un registro de la falta de componentes del sistema y equipos de topografía para el desarrollo y diseño del sistema.



- **GUÍA DE OBSERVACIÓN:**

Para La Propuesta De Diseño De La Carretera Vecinal, De Los Caseríos De Pajablanca Y Zancobamba-Distrito De Chugay-Provincia De Sanchez Carrion-La Libertad 2017.

Ver en anexo (guía de observación).

3.9. Métodos E Instrumentos Y Procedimientos De Análisis De Datos

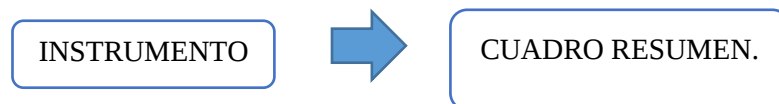
3.9.1. Métodos e instrumentación:

El método que vamos a utilizar es la estadística descriptiva porque me permite registrar los datos mediante tablas y representarlo en gráficos y cuadros.



3.9.2. Instrumentos:

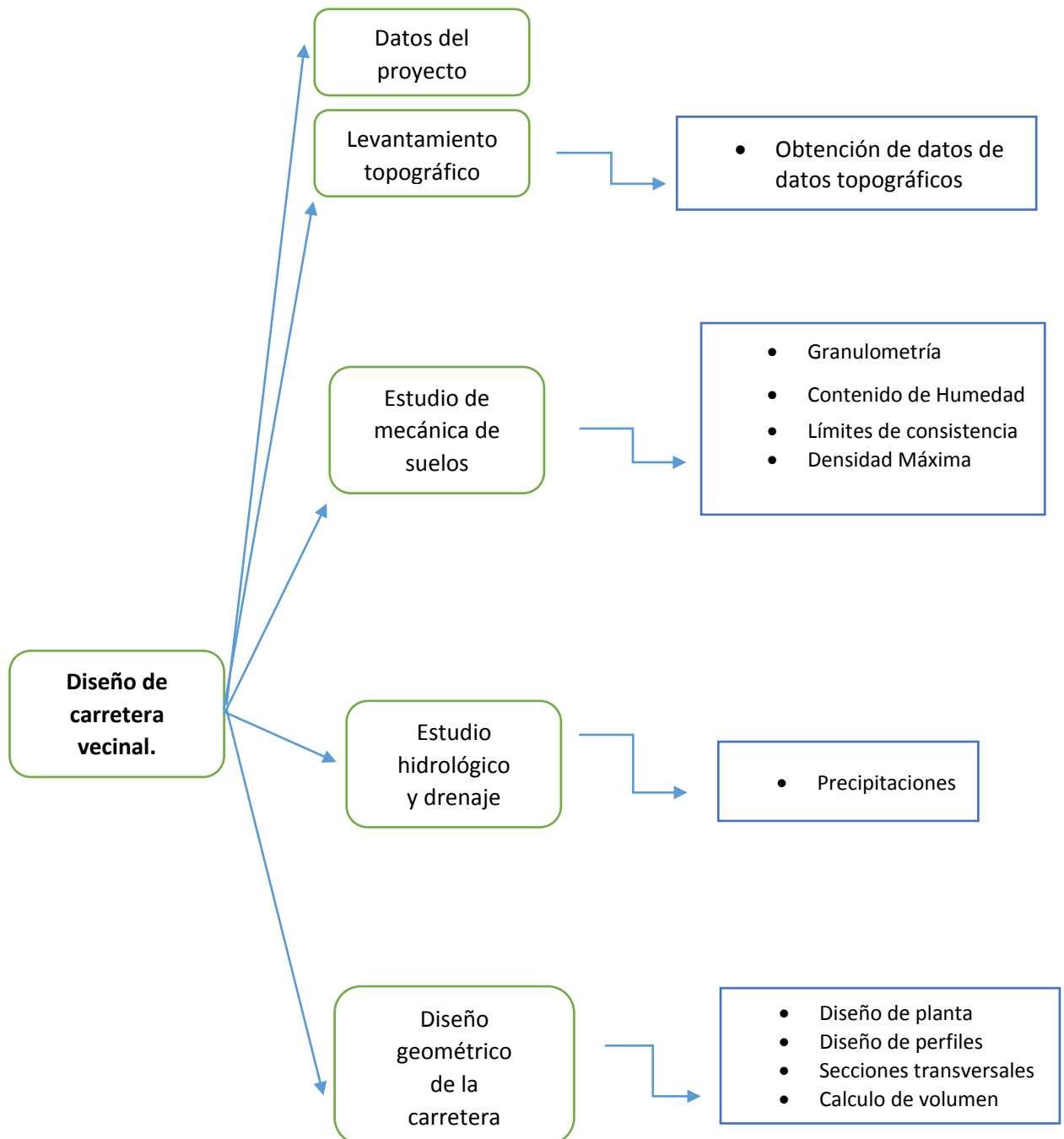
El instrumento que vamos a utilizar es de gráficos permitirá resumir la información obtenida.



GRÁFICOS

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Dimensión	Imagen	Descripción de resultado

3.9.3.Procedimientos de análisis de datos:



DATOS DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017.”

UBICACIÓN

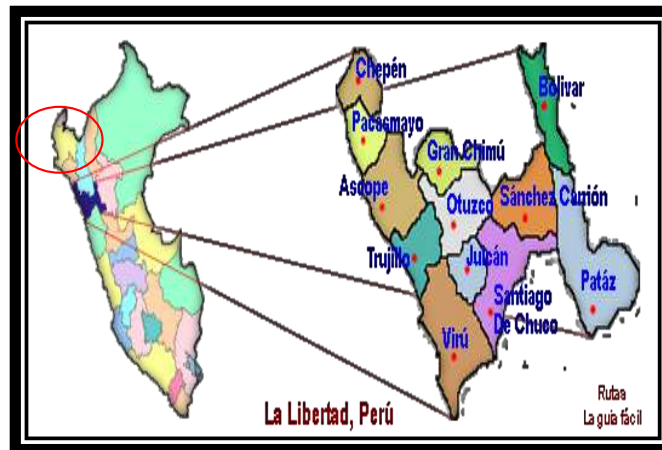
REGION : LA LIBERTAD

PROVINCIA: SANCHEZ CARRION

DISTRITO: CHUGAY

CASERIO: PAJABLANCA-ZANCOBAMBA

Figura. 1. Ubicación del departamento la libertad



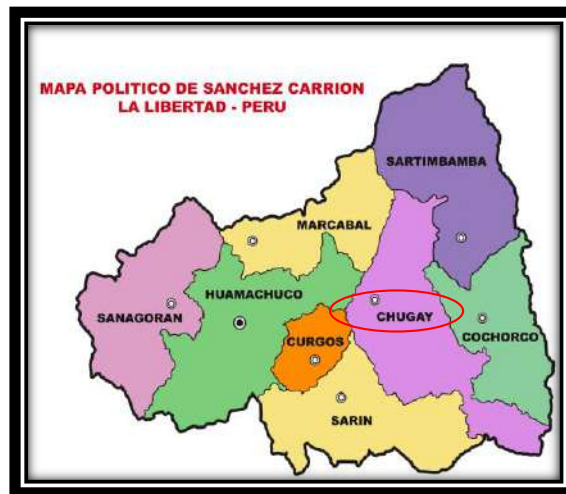
Fuente: Elaboración propia

Figura. 2. Ubicación de la provincia de Sánchez Carrión



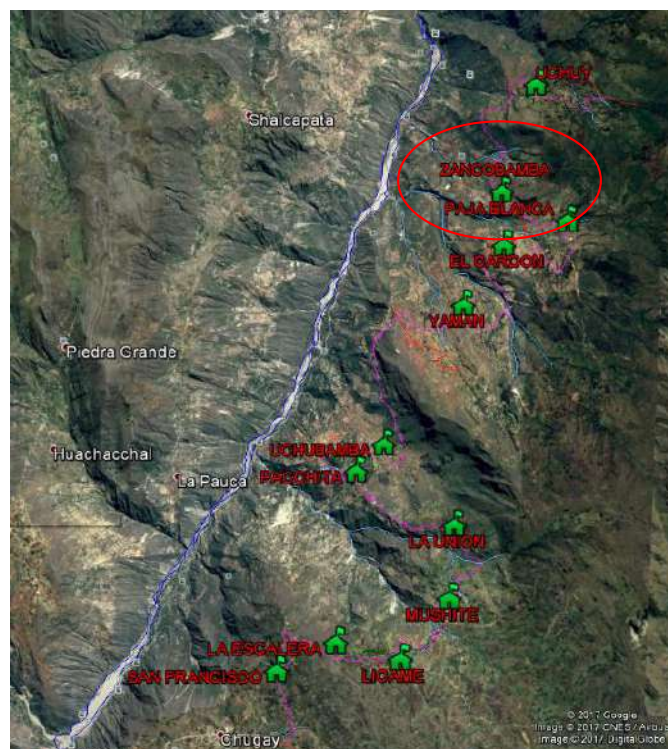
Fuente: Elaboración propia

Figura. 3. Ubicación del distrito de Chugay.



Fuente: Elaboración propia

Figura. 4. Ubicación de los caseríos de PAJABLANCA y ZANCOBAMBA



Fuente: Elaboración propia

VÍAS DE ACCESO

Considerando el punto de partida la ciudad de Trujillo, para llegar al distrito de chugay, se tiene que recorrer aproximadamente 238.90 km en un tiempo de cinco horas.

Cuadro 1. Detalle de la ruta de acceso

RECORRIDO (Desde – Hasta)	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (Horas)	TIPO DE CARRETERA
Trujillo – Desvio Otuzco	82.4	1.54	Asfalto
Desvio Otuzco - Huamachuco	105	2.22	Asfalto
Huamachuco - Chugay	50.00	1.33	Trocha
Chugay – Inicio de Carretera	1.5	0.04	Trocha
Total:	238.90	5.13	

Fuente: Elaboración propia

CLIMA

Dicho caserío cuenta con un clima frío, con temporadas de lluvia en los meses de octubre a marzo de cada año, además cuenta con vientos fuertes en las diversas épocas del año, en especial en los meses de Julio y Agosto.

PRECIPITACIÓN

Las lluvias son de carácter torrencial en la zona, debido a que se halla en la sierra. Se llega a tener una precipitación anual de 680 a 790 mm.

La mayor parte del terreno tiene una topografía accidentada con pendientes mayores a 10%, se evidencia vegetación propia de la zona.

ACTIVIDAD AGRÍCOLA

La producción agrícola en los últimos años ha experimentado cambios consistentes en un tras tocamiento de la estructura productiva, lo que ha significado la drástica reducción relativa de la superficie dedicada a los

cultivos tradicionales que como la papa, el maíz, frejol, zapallo y el trigo ocupan las mayores áreas de producción.

Actualmente para que la población beneficiaria del ámbito de influencia del proyecto pueda sacar su principal producción agrícola al mercado local tiene que hacer uso de una ruta larga y riesgosa lo cual incrementa sus costos de transporte y por ende afecta su integridad física.

ACTIVIDAD GANADERA

El desarrollo de la actividad ganadera en esta zona es poco productivo debido a la falta de carretera. La actividad pecuaria es la más importante por ser más fácil extraer, también se crían ganado vacuno y ovino en menor escala, así como animales para el autoconsumo como: gallinas, chanchos, cuyes, entre otros.

POBLACIÓN BENEFICIARIA

El proyecto beneficiará directamente a los caseríos que se encuentran a lo largo del tramo del camino vecinal que se mejorará, además a otros caseríos del área de influencia donde existe gran producción de menestras, cereales y derivados lácteos

TOPOGRAFÍA Y CLIMA

La presencia de la cordillera occidental de los andes origina que la topografía de la zona tenga un relieve variado. La topografía de la localidad presenta un territorio accidentado con algunas planicies fértiles protegidas por cerros y ubicadas a distintas alturas, con pendientes promedios del 50 al 100%, presenta quebradas, estrechos, barrancos y desfiladeros.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

La topografía se realizó con la finalidad de obtener la geometría del terreno, representada en los planos, los cuales a su vez muestran a escala una porción de la superficie terrestre, localizando así los accidentes naturales y artificiales de la zona. Asimismo verificar la situación actual, de tal forma que podamos diseñar la carretera, para poder brindar mejor acceso a los terrenos adyacentes y al tráfico que se espera. El estudio del proyecto se realizó mediante el método mixto, en el cual se utilizó un GPS Navegador y una estación total con sus respectivos prismas.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:

El estudio de suelos es un documento técnico que engloba el conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tiene por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y su respuesta ante las solicitudes de carga.

ESTUDIO HIDROLÓGICO:

El drenaje superficial en carreteras tiene por finalidad la de manejar en forma adecuada el agua que proviene de las precipitaciones pluviales o en otros casos de afloramientos, así mismo evitar el deterioro de la carretera, para lograr un adecuado mantenimiento, afín de brindar un buen servicio de transporte. El manejo del agua puede lograr haciendo uso de un adecuado diseño y dimensionamiento de estructuras hidráulicas y estructura de la carretera. Si se habla de estructura de la carretera para fines de drenaje nos referimos a bombeos y pendientes en lo que corresponde a estructuras hidráulicas nos referimos a cunetas y alcantarillas que para fines de diseño se consideran como casos particulares de canales.

Para el dimensionamiento, se debe proceder en primer término a determinar caudales de diseño haciendo de los métodos hidrológicos, luego se procede a dimensionar la estructura en estudio. Es importante indicar que se debe contar con registros de precipitaciones de la zona en estudio, caso contrario se lo puede determinar haciendo uso del método indirecto del análisis regional con datos hidrológicos de otra cuenca de características familiares.

DISEÑO GEOMÉTRICO:

El presente proyecto está estructurado como una carretera de bajo volumen de tránsito y consecuentemente de bajo costo. Esta clasificación es para el diseño de carreteras a nivel de afirmado. Para la clasificación del proyecto se consideró el estudio socioeconómico, Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo del estudio.



CAPITULO IV

4. DESARROLLO DE TESIS

4.1. LEVANTIMIENTO TOPOGRAFICO

El presente estudio Topográfico se realiza para el Mejoramiento de la carretera entre los caseríos de pajablanca y zancopampa, el cual tiene una longitud de 3+000 km, que se ubica en el distrito de chugay, Provincia de Sánchez Carrión – Departamento de La Libertad.

El levantamiento topográfico de la carretera se realizó siguiendo trazo existente de la misma, tomando en cuenta el mejoramiento del alineamiento, con la finalidad de que las pendientes sean las máximas, el movimiento de tierras sea mínimo y facilite los trabajos durante su ejecución.

Para el control topográfico se han ubicado BMs, los que se presentan en los planos adjuntos. Los niveles y sus coordenadas se describen en el plano, estos BMs están ubicados sobre elementos fijos de difícil remoción.

El estudio topográfico del terreno se encuentra ubicada entre las alturas de 2,400-3,000 m.s.n.m. con coordenadas UTM WGS 84 – 18L, el cual ha sido efectuado con Estación total marca Leica – TS 02 con aproximación de + 5” y GPS marca Garmin.

Ubicación del Punto Inicial y Punto Final

El levantamiento topográfico de la carretera tiene como punto de inicio en el caserío de PAJABLANCA 9149742.7069N/ 189982.9912 E y como punto final el caserío ZANCOBAMBA 9150964.3935 N/ 188073.8931E.

Recopilación de datos y datos de base

Previamente al inicio del Estudio de Topografía se procedió a recopilar toda la información existente, tanto Cartográfica como Geodésica del área de estudio. Se consideró la carta nacional del IGN, la Proyección Cartográfica Universal Transversal de Mercator, Datum - WGS84 18S.

Los métodos actuales de medidas, se apoyan en parámetros convencionales internacionales que establecen las normas y metodología en el arte de mensurar distancias sobre la superficie de la tierra, a esto se le debe añadir la tecnología e instrumental altamente sofisticados que coadyuvan a las mensuras con la mayor

precisión posible. En nuestro país se emplean levantamientos topográficos con gran precisión, dentro de un sistema georeferenciado. El presente informe y la documentación que se adjunta será testimonio suficiente del levantamiento topográfico.

Recursos Utilizados

Equipo Empleados

Para las mediciones en la Poligonal, se ha empleado los siguientes equipos topograficos:

01 Estación Total marca leica, serie TS-02 con sus accesorios.

01 Navegador GPS marca Garmin

Herramientas y Accesorios

04 radios de comunicación.

03 prismas.

02 Winchas de 5 metros.

01 Cámara Fotográfica.

01 libreta de campo

Pintura

Spray

Plumones .

Control Horizontal

Los planos de una determinada área de trabajo deben ser referidos a la Red Geodésica Nacional, con este propósito se desarrolla, un Control Horizontal que permita determinar puntos de referencia con coordenadas y altura conocida.

Observación de Direcciones (Ángulos Horizontales)

La medición de direcciones se efectúa haciendo uso de una Estación Total con una precisión al segundo, midiendo cuatro reiteraciones por estación y tomándose para ello el promedio de las comprendidas entre los $\pm 5''$ con respecto a la media.

Medición de Ángulos Verticales

Se observan ángulos verticales recíprocos midiéndose las alturas instrumentales y de señales. Se emplea una Estación Total al segundo, tomándose el promedio de las lecturas, y descartando aquellas que excedieran en 10 segundos del menor valor obtenido.

Medición de Distancias

Se miden distancias inclinadas entre la Estación Base y los puntos a ser posesionados, utilizándose una Estación Total, tomando como dato definitivo el promedio de 05 mediciones, paralelamente se toman lecturas de información meteorológica (temperatura y presión) las mismas que se utilizan con la finalidad de efectuar correcciones por refracción.

Repitiendo estos pasos en cada estación se relaciona el área de trabajo al sistema de referencia de uso nacional. Posteriormente, se efectúan los cálculos de las coordenadas de los puntos medidos y las líneas azimutales requeridas.

Trabajos De Gabinete

Los trabajos de gabinete comprendieron las siguientes actividades:

- a) Revisión de las libretas de Control Horizontal y Cálculos de coordenadas.
- b) Elaboración de cuadros y gráficos
- c) Elaboración y Revisión de planos de los resultados del Estudio.

Procesamiento de la información de campo

El procesamiento de la información topográfica se realizó con el software Autocad Civil 3D 2017, el cual es un programa asistido por computadora que trabaja con el entorno del AutoCAD, en cuanto a la metodología del programa, la describimos a continuación:

- Se importa al programa AutoCAD Civil 3D 2017 la información topográfica.
- Seguidamente se procede a generar las curvas de nivel mediante una triangulación de los puntos, tomando como criterio para la unión la mínima distancia entre dichos puntos.
- Se genera el enmallado y orientación al Norte Magnético.

Toda la información tomada en el campo fue escrita en la libreta de Campo.

Esta información ha sido procesada también en la hoja de Cálculo (Excel) haciendo posible tener un archivo de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato.

Nº punto	Norte	Este	Elevación
Descripción	9150196.81	189574.173	2673.934

Lo que hizo posible utilizar el programa “Colección de Datos”, rutina hecha en Formado CVS, para la confección de los mapas de curvas de nivel.

Para el cálculo de la poligonal en el Sistema UTM se requirió lo siguiente:

- Resumen de las Direcciones Horizontales.
- Zenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- Las distancias inclinadas medidas con la estación total se corrigió.

Para el cálculo de reducción de distancias, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados así como de las distancias inclinadas corregidas.

Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la mira visada.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$DH=st.\cosh$$

$$DV=st.\senh$$

Dónde: DH	=	Distancia horizontal
DV	=	Distancia vertical o desnivel
st	=	Distancia inclinada corregida
h	=	Angulo medio

Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positiva y negativa que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.

Cálculo de Coordenadas Planas

Con los Azimuts planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Dónde:

Ac	=	Es el azimut plano o de cuadrícula
d	=	Distancia de cuadrícula
DN	=	Incremento o desplazamiento del Norte
DE	=	Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Compensación

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d \times eN \text{ ó } eE}{\Sigma d}$$

Donde “**d**” es la distancia de un lado **Σd** es la suma de las distancias o longitud de la poligonal; **eN** y **eE** son los errores en Norte y en Este respectivamente.

Digitación de Información de Campo

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de Levantamiento Topográfico, almacenada en la memoria del equipo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y procesa para determinar las coordenadas U.T.M. de los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (Curvas de Nivel).

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa “Autocad civil 3D 2017”, se procesaron los datos para la elaboración del Mapa a Curvas de Nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto. De esta manera se confeccionaron los planos en un ambiente gráfico de computadoras, que consideramos Standard como es el AUTOCAD CIVIL 3D.

La información tomada en el campo con una estación total, todos los puntos fueron codificados y almacenados en la memoria del equipo, datos conforme se presenta en el terreno.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo más posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

Cuadro 2. CUADRO DE BM'S

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL Y BMs			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM-1	9149745.39	189980.15	2687.16
BM-2	9150158.79	189984.25	2659.45
BM-3	9150054.28	189259.84	2652.94
BM-4	9150390.80	188766.02	2607.39
BM-5	9150919.40	188155.17	2557.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. CUADRO DE ESTACIONES

CUADRO DE ESTACIONES - UTM-WGS-84			
# ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
E-1	9149737.620	189982.840	2687.227
E-2	9149794.144	189975.111	2687.263
E-3	9149830.588	189925.196	2689.974
E-4	9149902.321	189812.042	2689.188
E-5	9149933.990	189820.915	2687.289
E-6	9150009.997	189858.791	2681.834
E-7	9150057.069	189871.804	2678.524
E-8	9150088.890	189955.623	2669.705
E-9	9150172.204	189806.789	2662.174
E-10	9150144.866	190000.731	2661.749
E-11	9150597.287	188338.968	2570.243
E-12	9150634.790	188313.209	2566.757
E-13	9150680.902	188317.016	2566.762
E-14	9150730.839	188285.125	2566.228
E-15	9150788.241	188249.595	2568.795
E-16	9150849.742	188188.629	2561.280
E-17	9150906.378	188158.531	2557.867

Fuente: Elaboración propia

PUNTOS TOPOGRAFICOS

Ver en anexo (Puntos Topográficos)

4.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Introducción

Por la necesidad de disponer de una buena infraestructura básica de transportes en el departamento de LA LIBERTAD, para mejorar el nivel de vida de la población dedicada principalmente a la actividad agrícolas.

El presente informe, corresponde al Tramo Pajablanca - sancobambza, Este tramo en estudio abarca 3 kilómetros de longitud. .

Objetivo

El objetivo general del presente estudio es realizar la prospección geológica-geotécnica, definir la calidad de la sub-rasante. Mediante calicatas, inferir el perfil estratigráfico del suelo de la subrasante y de los bancos de materiales, con la finalidad de auscultar el tipo de terreno o material; y realizar el muestreo correspondiente.

Metodología

El programa de trabajo consistió en:

- Recopilación y evaluación de la información existente.
- Ubicación y ejecución de calicatas.
- Toma de muestras alteradas e inalteradas de subrasante.
- Realización de ensayos de campo y laboratorio.
- Análisis y evaluación de la información recopilada.
- Determinación del perfil estratigráfico.

Geotecnia de la subrasante

El estudio de los materiales que constituyen la subrasante de la carretera existente, ha permitido determinar las propiedades físico-mecánicas del terreno de fundación ó subrasante. Estas características se establecen a través de ensayos de campo y laboratorio, infiriendo el perfil estratigráfico de la vía mediante pozos de exploración, recolectando muestras y transportándolas al laboratorio para ser ensayadas de acuerdo a las normas vigentes

El perfil estratigráfico inferido durante la excavación de las calicatas, ha establecido que este pertenece al terreno natural.

Investigación de campo y ensayos de laboratorio.

Utilizando herramientas manuales se han excavado cuatro (4) calicatas de exploración a cielo abierto convenientemente distanciados cada km., a partir del nivel de la rasante actual, hasta una profundidad promedio de 1.50 m. (ver Anexos – Calicatas). Estos se han ubicado en la margen derecha o izquierda de la plataforma, respecto a los kilometrajes de inicio o sea al Km. 0+000, hasta el km. 3+000).

la ubicación de las calicatas se muestran en la lámina UC-01: Ubicación de Calicatas.

En los registros de excavación se han anotado el espesor de los estratos de suelo; aplicando el procedimiento de campo (visual-manual) se ha obtenido la clasificación de los suelos (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), aspecto que se corrobora con los ensayos de laboratorio.

Las muestras disgregadas representativas de suelos, se han obtenido en cantidades suficientes para realizar los ensayos correspondientes, habiendo sido debidamente identificadas y embaladas en bolsas plásticas y de polietileno para su conservación y traslado al laboratorio.

Las propiedades físico - mecánicas de las muestras, se determinaron mediante los procedimientos establecidos en el manual de ensayos de Materiales para carreteras del MTC que a continuación se indican:

□ Contenido de humedad	-	MTC	E	108
□ Densidad in situ (cono de arena)	-	MTC	E	117
□ Análisis granulométrico por tamizado	-	MTC	E	107
□ Límite líquido	-	MTC	E	110
□ Límite plástico	-	MTC	E	111
□ Próctor modificado (compactación)	-	MTC	E	115
□ Razón de soporte California (CBR)	-	MTC	E	132

Clasificación.

Por los objetivos y alcances del presente estudio se ha realizado la clasificación de las muestras de suelos por los siguientes sistemas:

□ AASHTO de American Association of State Highway and Transportation Officials	ASTM D – 3282 ó AASHO M – 145
□ SUCS, Sistema Unificado de Clasificación de Suelos	ASTM D – 2487

Zonificación geotécnica de la subrasante.

A partir de la prospección geológica-geotécnica y resultados de los ensayos de campo y laboratorio. Se puede inferir el perfil estratigráfico del terreno de fundación que comprende el proyecto. Este contexto ha permitido definir un tramo genérico que presenta similares características geotécnicas.

Los suelos que predominan en este tramo de la ZG-I, son de origen residual-coluvial, los que se intercalan con depósitos de suelos coluviales muy antiguos de corta longitud. La sub-rasante en esta zona presenta estratos pobremente graduados, compuestos predominantemente por agregado granular con apreciable contenido de agregado fino limoso inorgánico, que intercalan con suelos finos. Su composición varía desde gravas limosas con arena y/o arcillosa. El color de los materiales es marrón, que varía de tonalidades desde rojizo a amarillento, intercalando con grises. La fracción fina (que pasa la malla N°40), que determina el comportamiento físico-mecánico del suelo, en promedio es menor del 50% de su contenido granulométrico. La característica de plasticidad de esta fracción es predominantemente no plástica, puntualmente medianamente plástica. La forma predominantemente del agregado grueso (gravas y arenas) es angulosa, y son resistentes. Secos son suelos estables, cuando su contenido natural de agua es alto, disminuye su capacidad de soportar cargas, sin perder estabilidad. A un intervalo de humedad adecuado se compactan satisfactoriamente. Estos suelos, presentan gran estabilidad cuando están compactados con su óptimo contenido de humedad y pueden reblandecerse cuando se humedecen, o volverse sueltos y polvorientos durante los periodos de sequía.

En la Progresiva 0 + 000 se excava la calicata No. 01, el reporte de los resultados de laboratorio clasifica al suelo como: SC, A-4(0), con la siguiente distribución porcentual: 26.87% de gravas, 34.08 % de arena, 39.06% de limos y arcillas, y una humedad del 7.40. La propiedades índice del suelo don: LL=30.2%, LP=22.7, IP= 7.5.

En la Progresiva 1 + 000, se excava la calicata No. 02, el reporte de los resultados de laboratorio clasifica al suelo como: SM, A1-b (0), con la siguiente distribución porcentual: 33.61% de gravas, 44.64% de arena, 21.75 % de limos y arcillas, y una humedad del 7.34%. Las propiedades índice del suelo son: LL= 23.2 %, LP=20.2 %, IP= 3.0.

En la Progresiva 2 + 000, se excava la calicata No. 03, el reporte de los resultados de laboratorio clasifica al suelo como: GM, A1-b (0), con la siguiente distribución porcentual: 67.44% de gravas, 19.59 % de arena, 12.97 % de limos y arcillas, y una humedad del 2.06%. Las propiedades índice del suelo son: LL= NP, LP=NP, e IP= NP.

En la Progresiva 3 +000, se excava la calicata No. 04, el reporte de los resultados de laboratorio clasifica al suelo como: GM, A1- b (0), con la siguiente distribución porcentual: 46.07 % de gravas, 38.54% de arena, 15.39 % de limos y arcillas, y una humedad del 5.51%. Las propiedades índice del suelo son: LL= NP, LP=NP, e IP=NP.

Ver en anexo (Estudio De Suelos).

4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

Introducción.

Uno de los elementos que mayores problemas causa a los caminos, si no el que más, es el agua, ya que en general provoca la disminución de la resistencia de los suelos, por lo que se presentan fallas en los rellenos, cortes y superficies de rodamiento, ya sea, en un primer caso por su acción de ablandamiento y en un segundo caso por su poder erosivo. Por ello, se define como drenaje al conjunto de obras que sirven para captar, conducir y alejar el camino del agua, pudiendo ser éstas: puentes, alcantarillas, cunetas longitudinales, zanjas de coronación, zanjas de drenaje, badenes, entre otras.

El agua que debe ser drenada proviene principalmente de las precipitaciones pluviométricas, pero, además, puede provenir de los deshielos, de los desbordes de las quebradas y obras de regadío, etc.

Una parte de esta agua corre por la superficie, formando pequeñas corrientes que van a desembocar a las quebradas de orden superior, otra parte se filtra o percola a través del suelo formando las corrientes de agua subterránea que saldrán a la superficie posteriormente, asimismo otra parte se evapora por acción de los rayos solares y por último, otra parte del agua queda estacionaria, empozada sobre la superficie formando lagos, etc., estableciéndose así un movimiento del agua constante en la naturaleza, formándose el ciclo hidrológico.

Las precipitaciones.

La precipitación incluye la lluvia, la nieve y otros procesos mediante los cuales el agua cae a la superficie terrestre, tales como granizo y nevisca. La formación de precipitación requiere una elevación de una masa de agua en la atmósfera de tal manera que se enfríe y parte de su humedad se condense. Los tres mecanismos principales para la elevación de masas de aire son la elevación frontal, donde el aire caliente es elevado sobre el aire frío por un pasaje frontal; la elevación orográfica, mediante la cual una masa de aire se eleva para pasar por encima de una cadena montañosa; y la elevación convectiva, donde el aire se arrastra hacia arriba por una acción convectiva, como ocurre en el centro de una celda de una tormenta eléctrica. Las celdas convectivas se originan por el calor superficial, el cual causa una inestabilidad vertical de aire húmedo, y se sostiene por el calor latente de vaporización liberada a medida que el vapor de agua sube y se condensa.

Características de la Precipitación Fluvial.

Para la estimación de caudales puede ser efectuado un Análisis de Frecuencias de Eventos Hidrológicos Máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. En caso de no contar con registros de aforo en el área del proyecto, se puede considerar el siguiente procedimiento:

- Uso de registros de precipitación máxima en 24 horas de las estaciones.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para períodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años.

DISEÑO DE CUNETAS.

El diseño integral de las cunetas, que son canales proyectados con la finalidad de recibir, transportar y evacuar el agua proveniente de la precipitación pluvial directa de los taludes de corte y de la calzada y a veces el agua que escurre de pequeñas áreas adyacentes.

. Tipos de cunetas

De acuerdo a las secciones y tipos de vías las cunetas pueden ser:
Cunetas de Base y de Coronación.

Cunetas de base:

Denominadas así ya que se construye a ambos lados del camino en secciones a media ladera, es decir, a un lado se ubica el corte y en el opuesto el relleno; por lo tanto la cuneta de base se ubica en el lado del corte. En cortes cerrados y túneles las cunetas se ubican en ambos lados de la vía entre las bermas y los taludes de corte. Las cunetas reciben el agua de la superficie de la calzada, por medio del bombeo en los tramos en tangente y del peralte en las curvas. Estas aguas antes de llegar a la cuneta atraviesan las bermas, las mismas que deberán tener tratamiento de impermeabilización para fijar los agregados que las integran con el fin de evitar que estos sean arrastrados a las cunetas por el agua que fluye de la calzada.

Cunetas de coronación o zanjas de coronación:

Llamadas también contra cunetas y son zanjas que se construyen en lugares convenientes con el fin de evitar que llegue a las cunetas más agua de aquella que están proyectadas. Como se indicó con anterioridad, en virtud de que las cunetas de base solo pueden llevar el agua que escurre por el bombeo del camino y los taludes de los cortes, y de pequeñas áreas adyacentes. Con el fin de recoger y encauzar el agua que proviene de las zonas más alejadas y que se dirigen al camino, hay que construir zanjas de coronación colocadas transversales a la pendiente del terreno, las cuales interceptan el paso del agua y lo alejan de los terraplenes y cortes.

Diseño De Cunetas De Base

La sección y dimensiones de las Cunetas de Base, tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos en laderas y corte cerrado. Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas, siendo las dimensiones mínimas aquellas indicadas en la Tabla N° 1.

Tabla 1. Dimensiones mínimas de las cunetas

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
SECA	0.20	0.50
LLUVIOSA	0.30	0.75
MUY LLUVIOSA	0.50	1.00

Fuente: manual de carreteras diseño geométrico de carreteras dg-2014

En este proyecto se ha utilizado la cuneta para una región lluviosa, que tiene una profundidad de 0.35 m y un ancho de 0.75 m.

En las Cunetas de Base el agua puede correr a velocidades mayores de 60 cm/s, y producir erosión cuando están hechas en terreno natural.

La eliminación del agua de las cunetas se efectuará por medio de alcantarillas o aliviaderos de cunetas, según se indica en el “Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito”, La ubicación de estos aliviaderos deberá tener en cuenta la longitud máxima alcanzable con relación a la lluviosidad de la zona y a las dimensiones de la cuneta.

Se recomienda además que en los puntos bajos de curva vertical cóncava, en las que se considere necesaria una alcantarilla, se proyecte un aliviadero cuneta.

Si la carretera está en relleno y no es conveniente colocar una cuneta de base, será necesario encausar las aguas que escurren sobre la calzada a los dos lados de la

misma en forma que el desagüe se efectúe en sitios preparados espacialmente y se evite la erosión de los taludes. Con tal fin se deberá prever la construcción de un bordillo a un costado de la berma, el mismo que deberá ser cortado con la frecuencia impuesta por la intensidad de las lluvias, encauzando el agua en zanjias prefabricadas con descarga al pie del talud.

4.4. DISEÑO GEOMETRICO

Descripción Del Tramo

El tramo se inicia en el caserio de pajablanca - (Km 0+000), y concluye llegando al caserio de zancobamba -Km 3+000.

Normatividad

Las normas de diseño a seguir son el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG- 2014.

Clasificación de la Carretera por su demanda

De acuerdo al Manual de Carretera, Diseño Geométrico DG-2014, y debido al volumen de tráfico que es menor de 400 vehículos por día, la carretera a diseñar será una carretera de Tercera Clase.

Clasificación según su Orografía

Terreno Accidentado (Tipo 3): Existen pendientes transversales al eje de la carretera entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales superiores se encuentran entre 6% y 8%.

Parámetros básicos para el diseño

Generalidades

El diseño geométrico del tramo en estudio incluye la determinación de la velocidad de diseño, la sección transversal: ancho de calzada, ancho de berma, cunetas, bombeo, taludes de corte y relleno, peraltes y parámetros de diseño del alineamiento horizontal y vertical: distancia de visibilidad de parada, distancia de visibilidad de paso, el radio mínimo para el peralte máximo, el sobreancho, la longitud de transición y la pendiente máxima.

La velocidad de diseño

la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazado, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido. Para garantizar la consistencia de la velocidad, debe identificar a lo largo de la ruta, tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas, se les pueda asignar una misma velocidad. Esta velocidad, denominada Velocidad de Diseño del tramo homogéneo, es la base para la definición de las características de los elementos geométricos, incluidos en dicho tramo. Para identificar los tramos homogéneos y establecer su Velocidad de Diseño, se debe atender a los siguientes criterios: En el proyecto se determinó una carretera de Tercera Clase y tener una topografía accidentada; la velocidad directriz es de 30 Km/h.

Tabla 2. Rangos de la Velocidad de Diseño en Función a la Clasificación de la Carretera por Demanda y Orografía

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

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Alineamiento Horizontal

Consideraciones para el alineamiento horizontal:

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección.

El trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. La velocidad directriz, a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Los radios mínimos, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento transversal del vehículo, están dados en función a la velocidad directriz, a la fricción transversal y al peralte máximo aceptable.

En el alineamiento horizontal desarrollado para una velocidad directriz determinada, debe evitarse el empleo de curvas con radio mínimo.

En general se tratará de usar curvas de radio amplio reservándose el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Deberá buscarse un alineamiento horizontal homogéneo, en el cual tangentes y curvas se suceden armónicamente. Se restringirá, en lo posible, el empleo de tangentes excesivamente largas con el fin de evitar el encandilamiento nocturno prolongado y la fatiga de los conductores durante el día.

Al término de tangentes largas donde es muy probable que las velocidades de aproximación de los vehículos sean mayores que la velocidad directriz, las curvas horizontales tendrán radios de curvatura razonablemente amplios. Se evitara pasar bruscamente de una zona de curvas de grandes radios a otra de marcadamente menores.

Deberá pasarse en forma gradual, intercalando entre una zona y otra, curvas de radio de valor decreciente, antes de alcanzar el radio mínimo.

No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión.

Tabla 3. Deflexión Máxima

Velocidad directriz Km./h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2° 15'
50	1° 50'
60	1° 30'

Tabla 4. Longitudes de tramos en tangente

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

Fuente: manual de carreteras diseño geométrico de carreteras DG--2014

Para evitar la apariencia de alineamiento quebrado o irregular, es deseable que, para ángulos de deflexión mayores a los indicados en la tabla 4, la longitud de la curva sea por lo menos de 150 m.

Si la velocidad directriz es menor de 50 Km/h. y el ángulo de deflexión es mayor que 5° , se considera como longitud de curva mínima deseada la longitud obtenida con la siguiente expresión $L = 3V$ (L =longitud de curva en metros y V = velocidad en Km/ hora) . Es preferible no diseñar longitudes de curvas horizontales mayores a 800 m. Las curvas horizontales permitirán, cuando menos, la visibilidad igual a la distancia de parada según se muestra en el cuadro 2.2. También es difícil peraltar adecuadamente las curvas. La distancia entre dos curvas reservas deberá ser, por lo menos, la necesaria para el desarrollo de las transiciones de peralte.

No son deseables dos curvas sucesivas del mismo sentido cuando entre ellas existe un tramo corto tangente. En lo posible, se sustituirán por una sola curva se intercalara una transición en espiral dotada de peralte.

Distancia de Visibilidad

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia delante de la carretera que es visible al conductor del vehículo. En diseño, se consideran tres distancias: la de visibilidad suficiente para detener el vehículo; la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaja a velocidad inferior en el mismo sentido; y la distancia requerida para cruzar o ingresar a una carretera de mayor importancia.

Visibilidad de Parada

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria. Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.60m y que los ojos del conductor se ubican a l. 10m por encima de la rasante de la carretera.

Tabla 5. Distancia de Visibilidad de Parada

Velocidad de Diseño (km/h)	Pendiente Nula o en Bajada				Pendiente en Subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada iguales o mayores a 6%. En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será igual o superior a la distancia de visibilidad de parada. En la tabla 5 se muestran las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad directriz y de la pendiente. En carreteras de muy bajo volumen de tránsito, de un solo carril y tráfico en dos direcciones, la distancia de visibilidad deberá ser por lo menos dos veces la correspondencia a la visibilidad de parada.

Distancia de Adelantamiento

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible para facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a velocidad 15km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento, se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido contrario es de 1.10m y que la del ojo del conductor del vehículo que

realiza la maniobra de adelantamiento es de 1.10 m. La visibilidad de adelantamiento debe asegurarse para la mayor longitud posible de la carretera cuando no existen impedimentos impuestos por el terreno y que se reflejan, por lo tanto, en el costo de construcción.

La distancia de visibilidad de adelantamiento a adoptarse varía con la velocidad directriz tal como se muestra en la tabla 6,

Tabla 6. Distancia de Visibilidad de Adelantamiento

Velocidad específica de la entre tangencia horizontal 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 Da (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

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Curvas Horizontales

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada. En la Tabla 8, se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, una radio mínimo y peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

Tabla 7. Deflexión Máxima

Velocidad de Diseño (km/h)	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2° 15'
50	1° 50'
60	1° 30'

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Trazo longitudinal del eje de la carretera

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas en el siguiente cuadro.

Curvas Horizontales

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada. En la Tabla N° 08 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

Tabla 8. Radios Mínimos y Peraltes Máximos

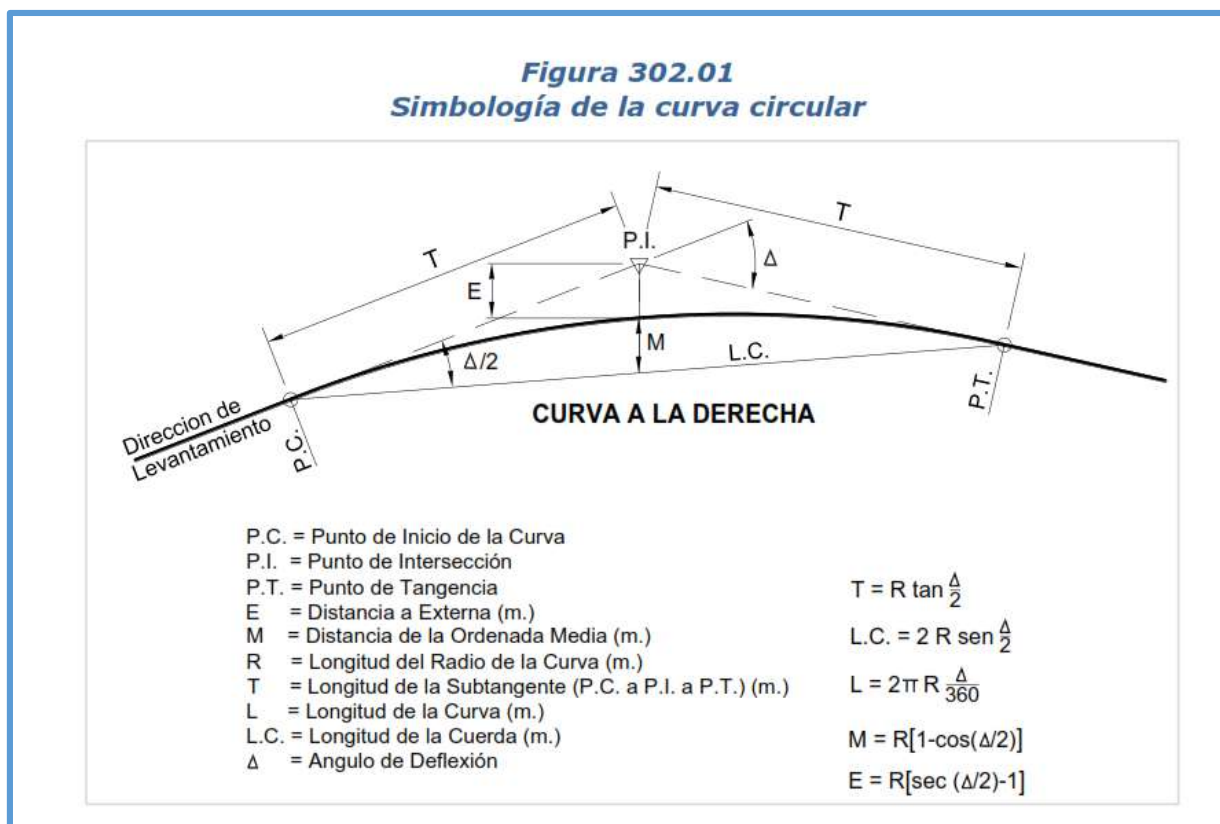
Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	b máx (%)	f máx	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (accidentado o escarpado)	30	12	0.17	24.4	25
	40	12	0.17	43.4	45
	50	12	0.16	70.3	70
	60	12	0.15	105	105
	70	12	0.14	148.4	150

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Elementos Y Cómputo De Curvas

En el diseño de la curva se conoce la ubicación del punto de intersección del alineamiento o de PI, en relación al estacado progresivo del alineamiento de llegada. También se conoce el azimut de ambas tangentes y por tanto el ángulo del alineamiento. Se selecciona el radio de la curva correspondiente a la velocidad de diseño como mínimo. Pero, de ser posible, debe ser mayor al correspondiente a esa velocidad.

Figura. 5. elemntos de la curva horizontal



Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

El uso de coordenadas de referencia en el levamiento topográfico del terreno, resulta obligatorio para obtener un cómputo preciso de un alineamiento del eje de una carretera. Las coordenadas del levantamiento pueden ser geográficas si se tienen una referencia cercana, para enlazar el proyecto al sistema geográfico.

La referencia a un sistema de coordenadas debidamente monumentadas es según la importancia y/o características del proyecto, es necesaria, cualquiera sea el tipo de coordenadas a utilizarse. Las referencias coordenadas de los PI, PC y PT, así como el azimut de la tangente, permiten alcanzar precisión en el diseño y en los replanteos del proyecto, sobre el terreno y evita acumulación de errores por mínimos que sean.

• Banquetas de visibilidad

Cuando en una curva horizontal, sea esta circular o provista de espiral de transición, no se cumple con el requisito mínimo de visibilidad, es decir que en determinada sección no se puede establecer la existencia de distancia de visibilidad de parada en el eje de la vía interior de circulación (que es el caso más desfavorable), el procedimiento para hacer que esta exigencia se cumpla, consista en la construcción de una banqueta de visibilidad, que es simplemente un mayor corte de talud interior de la curva, que permitirá ampliar la visibilidad en la curva.

Entonces la curva que define la banqueta de visibilidad será la envolvente de las rectas que unen los puntos del eje de la vía interior, que distan entre si la distancia de visibilidad de parada. Se controla este requisito y se determina la banqueta de visibilidad valiéndose del procedimiento ilustrado.

Figura. 6. Visibilidad en curva

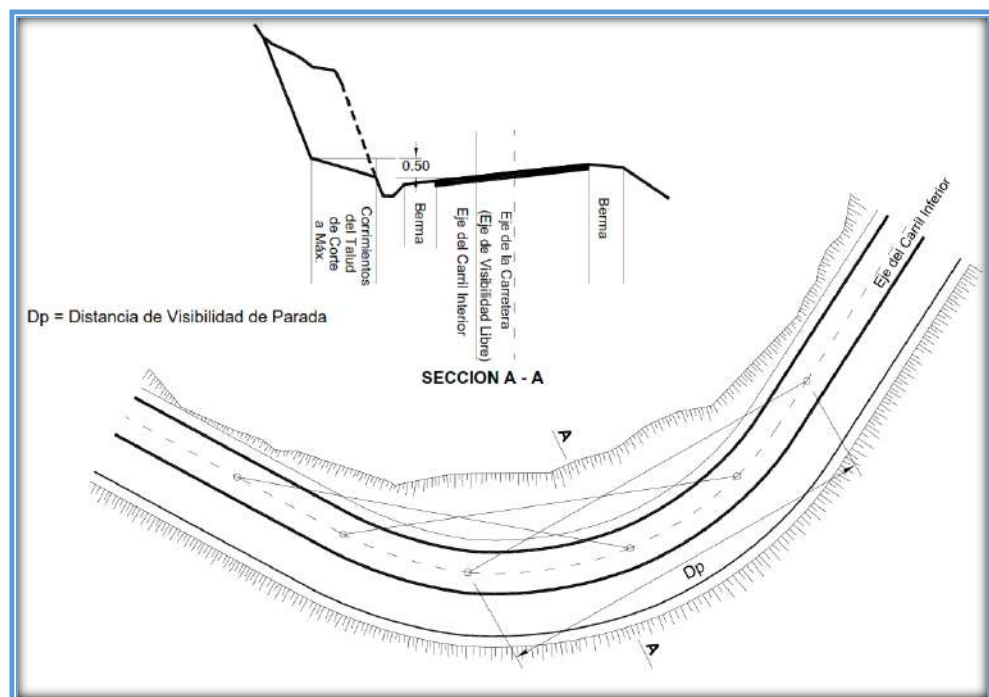
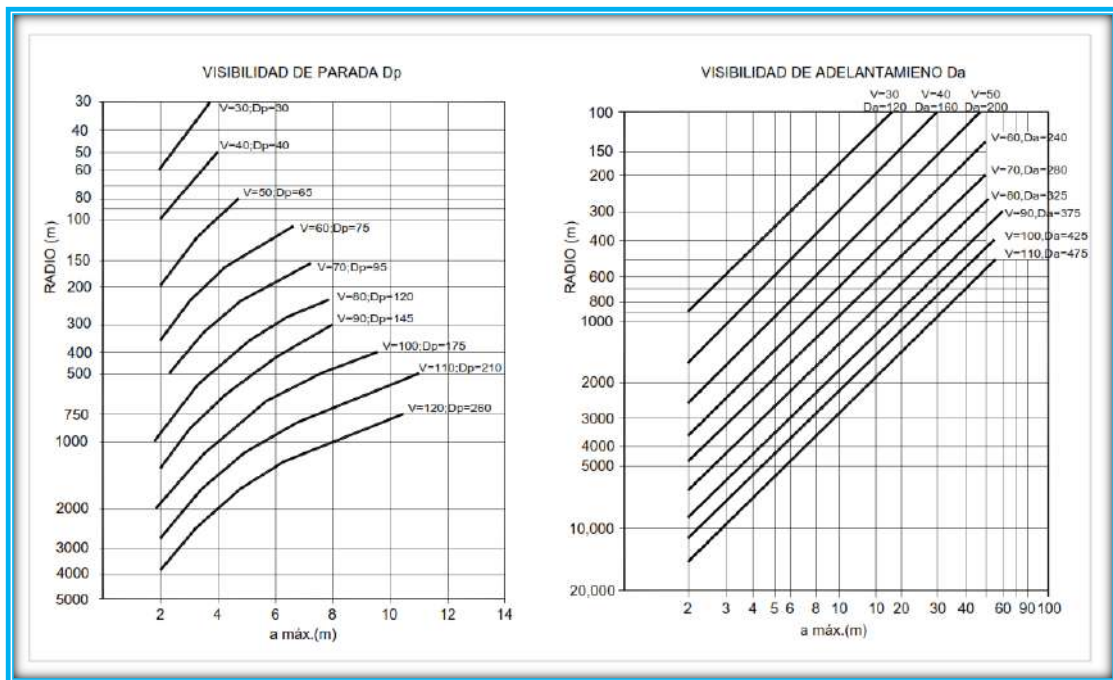


Figura. 7. Relación lineal para la variedad de velocidad y radio.



Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Curvas de transición

Todo vehículo automotor sigue un recorrido de transición al entrar o salir de una curva horizontal. El cambio de dirección y la consecuente ganancia o pérdida de las fuerzas laterales no pueden tener efecto instantáneamente. Con el fin de pasar de la sección transversal con bombeo, correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobre ancho, es necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición. Cuando el radio de las curvas horizontales sea inferior al señalado en el cuadro 4, se usarán curvas transición. Cuando se usen curvas de transición, se recomienda el empleo de espirales que se aproximen a la curva de Euler o Clotoide.

Cuadro 4 Necesidad de curvas de transición

Velocidad Directriz	Radio (m)
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Cuando se use curva de transición la longitud de la curva de transición no será menor que L_{min} ni mayor que L_{max} según las siguientes expresiones.

$$L_{min} = 0.0178 V^3/R$$

$$L_{max} = (24 R)^3$$

R = Radio de la curvatura circular horizontal

L_{min} . = longitud mínima de la curva de transición.

L_{max} . = longitud máxima de la curva de transición en metros.

V =Velocidad directriz en Km/h

la longitud deseable de la curva de transición, en función del radio de la curva circular, se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. . Longitud deseable de la curva de transición

Radio de curva circular (m)	Longitud deseable de la curva
20	11
30	17
40	22
50	28
60	33

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Distancia de visibilidad en curvas horizontales

La distancia de visibilidad en el interior de las curvas horizontales es un elemento del diseño del alineamiento horizontal.

Cuando hay obstrucciones a la visibilidad en el lado interno de una curva horizontal (tales como taludes de corte, paredes o barreras longitudinales), se requiere un

ajuste en el diseño de la sección transversal normal o el alineamiento, cuando la obstrucción no puede ser removida.

De modo general, en el diseño de una curva horizontal, la línea de visibilidad será, por lo menos, igual a la distancia de parada correspondiente y se mide a lo largo del eje central del carril interior de la curva. El mínimo ancho que deberá quedar libre de obstrucciones a la visibilidad será calculado por la expresión siguiente:

$$M = R (1 - \cos (28.65 * S / R))$$

M = Ordenada media o ancho mínimo libre.

R = Radio de la curva horizontal.

S= Distancia de visibilidad.

Sobreancho de la calzada en circulares

La calzada, aumenta su ancho en las curvas para conseguir condiciones de operación vehicular comparable a la de las tangentes. En la curvas, el vehículo de diseño ocupa mayor ancho que en los tramos rectos. Asimismo, a los conductores les resulta más difícil mantener el vehículo en el centro del carril. Para velocidades de diseño menores a 50 Km/h no se requerirá sobre ancho cuando el radio de curvatura sea mayor a 500 m. Tampoco se requerirá sobre ancho cuando las velocidades de diseño están comprendidas entre 50 y 60 Km/h y el radio de curvatura sea mayor a 800 m. punto, usando la siguiente fórmula.

$$San = \frac{Sa}{L} Ln$$

Dónde:

San: Sobreancho deseado en cualquier punto (m)

Sa : Sobreancho calculado para la curva, (m)

Ln : Longitud a la cual se desea determinar el sobreancho (m)

L : Longitud de transición de peralte (m).

La distribución del sobreancho cuando un arco de espiral empalma dos arcos circulares de radio diferente y del mismo sentido, se debe hacer aplicando la siguiente fórmula, la cual se obtiene a partir de una distribución lineal.



$$San = Sa1 + (Sa2 - Sa1) \frac{Ln}{L}$$

Dónde: San: Sobreancho deseado en cualquier punto (m).

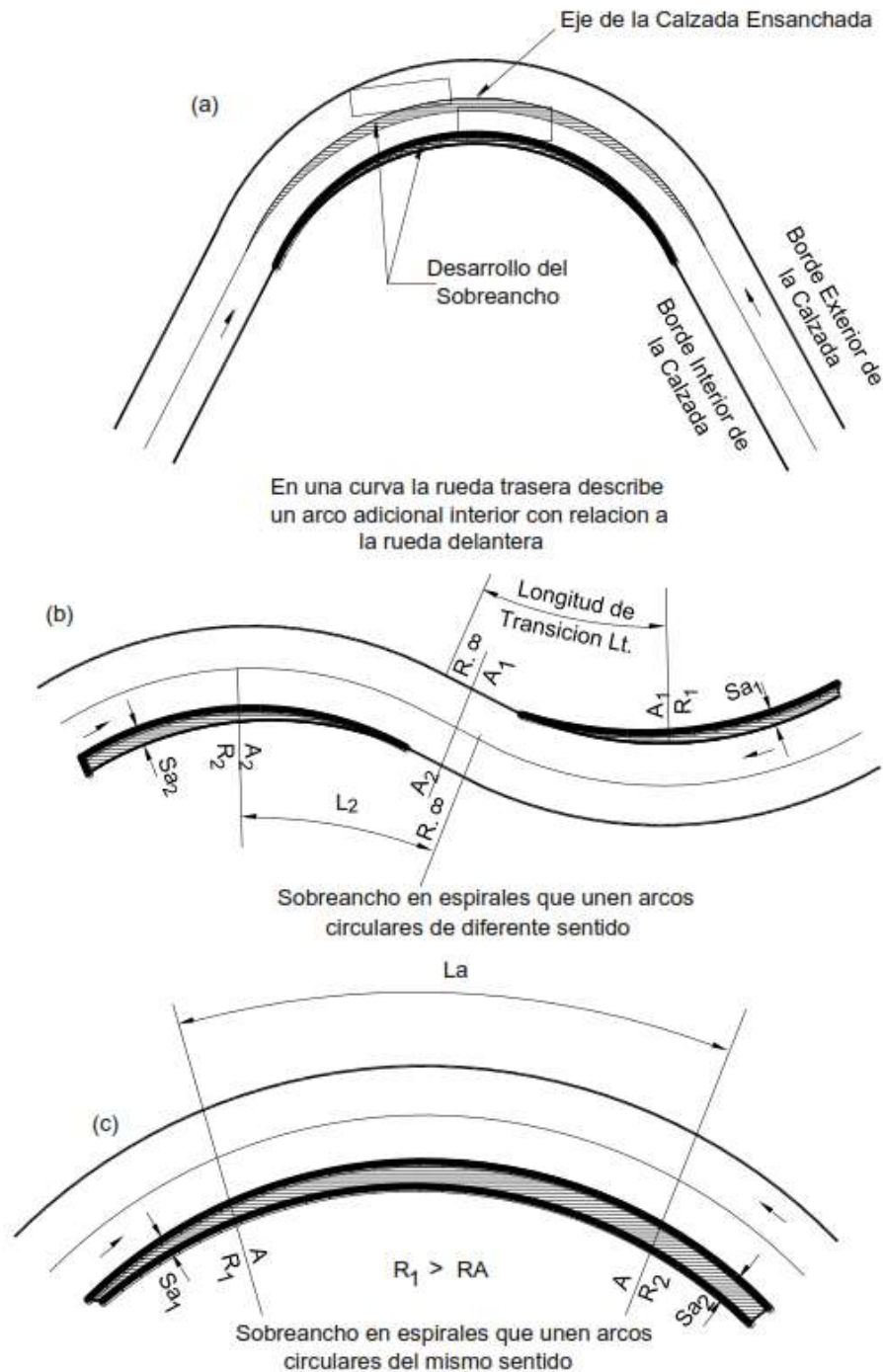
Sa1: Sobreancho calculado para el arco circular de menor curvatura (m).

Sa2 : Sobreancho calculado para el arco circular de mayor curvatura (m).

Ln : Longitud a la cual se desea determinar el sobreancho (m).

L : Longitud del arco de transición (m).

Figura. 8. Distribucion del sobrehancho en los sectores de transicion y circular



Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Tabla 9. Valores del Sobre ancho

R	Velocidad = 30 km/h	
	Cálculo	Recomendado
	(m)	(m)
25	2.78	2.8
28	2.5	2.5
30	2.35	2.4
35	2.05	2.1
37	1.95	2
40	1.82	1.9
45	1.64	1.7
50	1.5	1.5
55	1.38	1.4
60	1.28	1.3
70	1.12	1.2
80	1	1
90	0.91	0.9
100	0.83	0.9
120	0.72	0.8
130	0.67	0.7
150	0.6	0.6

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Curvas compuestas

En general, se evitara el empleo de curvas compuestas, tratando de reemplazarlas por una sola curva.

En casos excepcionales podrán usarse curvas compuestas o curvas policéntricas de tres centros. En tal caso, el radio de una no será mayor que 1.5 veces el radio de la otra.

Diseño geométrico vertical

Razante

El perfil longitudinal de una carretera conforma la rasante, la misma que está constituida por rectas enlazadas por arcos parabólicos a los que dichas rectas son tangentes. Para la definición del perfil longitudinal se adoptarán los siguientes criterios:

- En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante se acomodara a las inflexiones del terreno, de acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.

- En terreno montañoso y en terreno escarpado, también se acomodara lasante al relieve del terreno evitando los tramos en contra pendiente cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.

Curvas verticales

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando las diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1 % para carreteras pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la visibilidad mínima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionara el índice de curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de la pendientes (A).

$$L = K \cdot A$$

Los valores de los índices K se muestran en la tabla 10 para curvas convexas y en la figura 11 para curvas cóncavas.

Tabla 10. Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa.

Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase				
Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0,6		
30	35	1,9	200	46
40	50	3,8	270	84
50	65	6,4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L / A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Tabla 11. Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.

Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase		
Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

El índice de curvatura (K) es la longitud (L) de la curva de las pendientes entre el porcentaje de la diferencia algebraica(A). $K = L/A$.

Cada P.I vertical es identificado al más cercano decimo de centena de metros. La longitud L de la curva es usualmente definida a la más cercana centena de metros. La relación:

$$L / A = K$$

Cuando A es la diferencia de gradiente en porcentaje, es el Factor K que significa la distancia horizontal en metros requeridos para cambiar un (1.) grado de pendiente. Es por ello una medida de curvatura.

• **Curvas Verticales Concavas**

En las curvas verticales cóncavas no existe problema de visibilidad diaria pues los conductores no tienen impedimento para divisarse. Entonces, la finalidad de estas curvas es de dar uniformidad al movimiento de vehículo, desapareciendo ese feo efecto de columpio que se produce en un cambio de pendiente.

En las noches, la condición obligatoria será tal, que en todo momento dentro de la curva los faros alumbren una distancia mínima igual a la distancia de visibilidad de parada.

Diseño y computo de curvas verticales

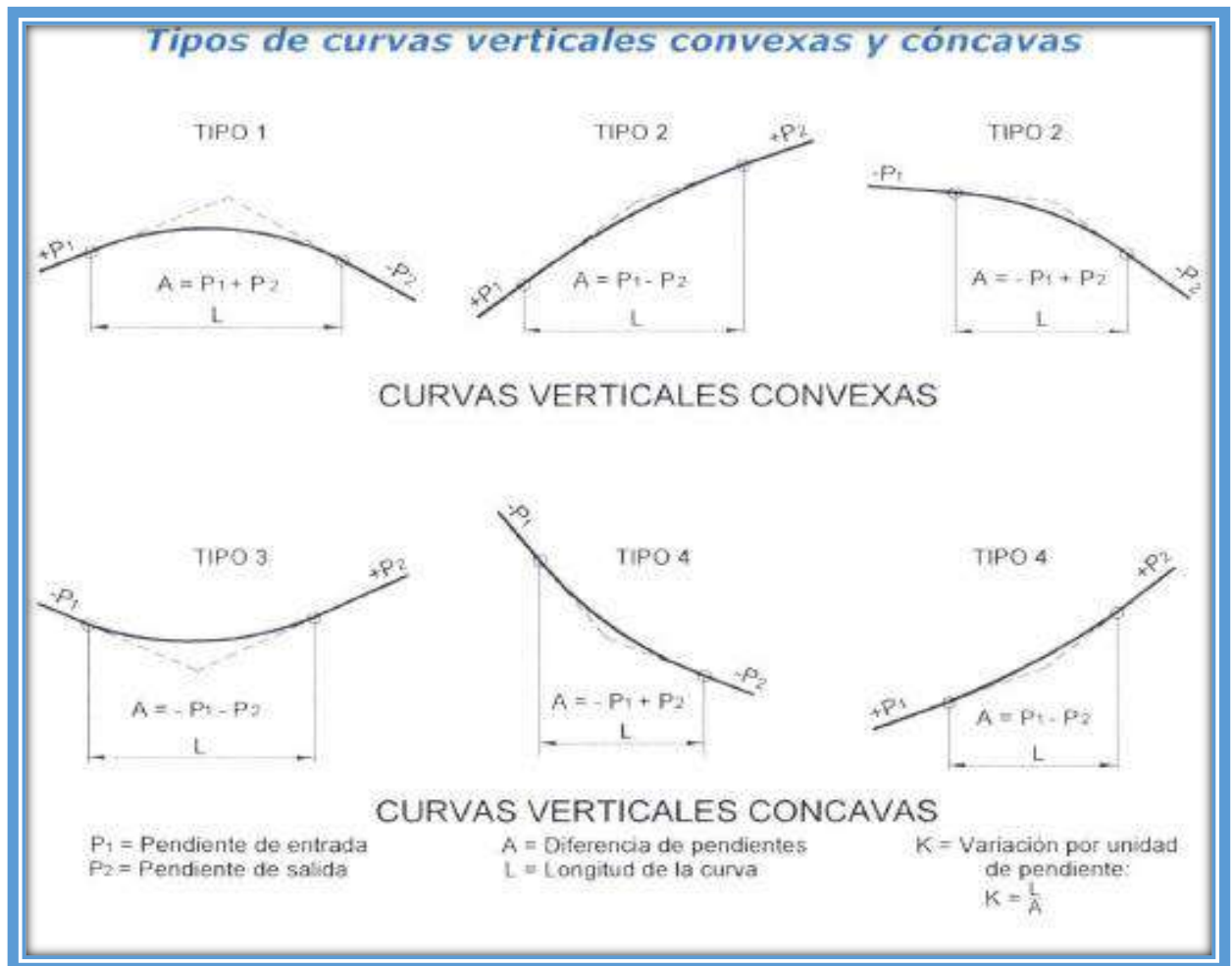
Computo de elevaciones

Normalmente las elevaciones serán computadas al centímetro (0.01 m). Las gradientes serán computadas como un porcentaje de dos decimales. Los puntos del perfil de la rasante serán indicados en cada sección como sigue:

- Para una sección de doble calzada, como separador central, en la intersección entre el separador y el límite de la superficie de rodadura.
- Las elevaciones de la gradiente serán mostradas en el perfil, como sigue:
- Para las secciones normales, cada 20m.

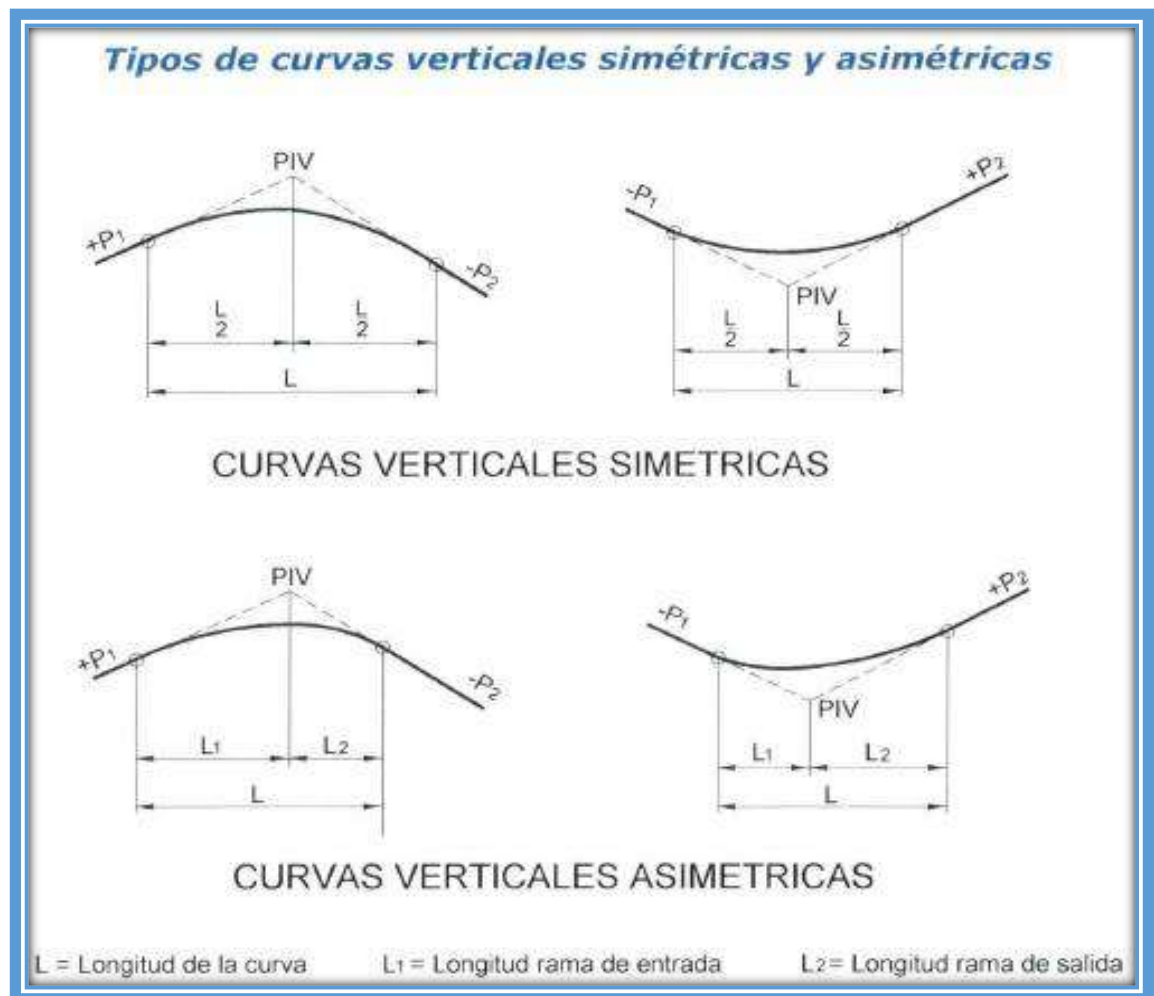
Las curvas verticales son arcos parabólicos. La deflexión desde la parábola a la tangente varía con el acuerdo de la distancia desde el punto de tangencia. Para determinar el perfil de la rasante, las deflexiones desde la tangente se computan, adicionándolas o restándolas de la cota tangente

Figura. 9. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas



Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Figura. 10. Tipos de curvas verticales convexas y cóncavas.



Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Pendiente

La pendiente de una carretera es numéricamente el valor del ascenso vertical por cada 100 metros de avance horizontal, se expresa en porcentaje. es igual al de la tangente trigonométrica del ángulo de inclinación medida en porcentaje. Casi nunca una carretera es horizontal. Por lo menos y para facilitar el drenaje, el límite mínimo de la pendiente es 0.5% y el límite máximo está dado por consideraciones funcionales, pues los vehículos de carga no pueden vencer pendientes elevadas sin una reducción apreciable de su velocidad, lo que interfiere con un normal funcionamiento de la vía. La pendiente a simple vista es impuesta por las características del terreno por la diferencia de altura y por la distancia que hay entre los puntos que se quiere unir. Pero es habilidad del proyectista conseguir (con un

criterio fundamental de economía) controlar el desarrollo de la pendiente dentro de ciertos límites que imponen la seguridad de tránsito y las características propias de potencia y carga de vehículos, frente a las características topográficas del territorio. En los tramos en corte, se evitara preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%. En general, se considera deseable no sobrepasar los límites máximos de pendiente que están indicados en la tabla 12. En tramos carreteros con altitudes superiores a los 3000 msnm, los valores máximos del 12 para terreno montañoso o terreno escarpado se reducirán en 1%. Los límites máximos de pendiente se establecerán teniendo en cuenta la seguridad de la circulación de los vehículos más pesados en las condiciones más desfavorables de la superficie de rodadura.

Tabla 12. Pendientes máximas

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

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

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectara, más o menos, cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. Se determinara la frecuencia y la ubicación de estos tramos de descanso de manera que se consigan las mayores ventajas y los menores incrementos del costo de construcción. En general, cuando en la construcción de carreteras se emplee pendientes mayores a 10%, el tramo con esta pendiente no debe exceder a 180m. Es deseable que la máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2000 m no supere el 6%, las pendientes máximas que se indican en la tabla 12 son aplicables. En curvas con radios menores a 50 debe evitarse pendientes en exceso a 8%, debido a que la pendiente en el lado interior de la curva se incrementa muy significativamente.

Diseño geométrico de la sección transversal

Derecho de vía o faja de dominio

El derecho de vía es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

Dentro del ámbito del derecho de vía, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

Dimensionamiento del ancho mínimo del derecho de vía para carreteras de bajo volumen de tránsito

El ancho mínimo debe considerar la clasificación funcional de la carretera, en concordancia con las especificaciones establecidas por el manual de diseño geométrico de carreteras. DG-2014 del MTC del Perú, que fijan las siguientes dimensiones:

Tabla 13. Anchos mínimos de derecho de vía

Tabla 304.09 Anchos mínimos de Derecho de Vía	
Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

La faja de dominio dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá como mínimo, para carreteras de bajo volumen de tránsito.

Ancho de calzada

El diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico $IMDA < 50$, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril.

En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

En la tabla 14, se indican los valores apropiados del ancho de calzada en tramos rectos para cada velocidad directriz en la relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

Tabla 14. Ancho mínimo deseable de la calzada

Tabla 304.01																				
Anchos mínimos de calzada en tangente																				
Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			6,00	6,00
40 km/h																6,60	6,60	6,60	6,00	
50 km/h											7,20	7,20			6,60	6,60	6,60	6,60	6,00	
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60		
70 km/h			7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60		6,60	6,60		
80 km/h	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			6,60	6,60		
90 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20	7,20			7,20				6,60	6,60		
100 km/h	7,20	7,20	7,20		7,20	7,20	7,20		7,20				7,20							
110 km/h	7,20	7,20			7,20															
120 km/h	7,20	7,20			7,20															
130 km/h	7,20																			

Bombeo

En tramos rectos o en aquellos cuyo radio de curvatura permite el contraperalte las calzadas deberán tener, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal mínima o bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 15. Bombeos de la calzada

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

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Peralte

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%.

En carreteras afirmadas bien drenadas en casos extremos, podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%.

El mínimo radio ($R_{min.}$) de curvatura es un valor límite que esta dado en función del valor máximo del peralte ($e_{max.}$) y el factor máximo de fricción ($f_{max.}$) seleccionados para una velocidad directriz (V).

Tabla 16. Fricción transversal máxima en curvas

Tabla 302.03 Fricción transversal máxima en curvas	
Velocidad de diseño Km/h	$f_{m\acute{a}x}$
20	0,18
30	0,17
40	0,17
50	0,16
60	0,15

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Taludes.

Los taludes para las secciones en corte y relleno variarán de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados. La altura admisible del talud y su inclinación se determinarán, en lo posible, por medio de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes.

Tabla 17. Valores referenciales para taludes en corte (relación H: V)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Tabla 18. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes).

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

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

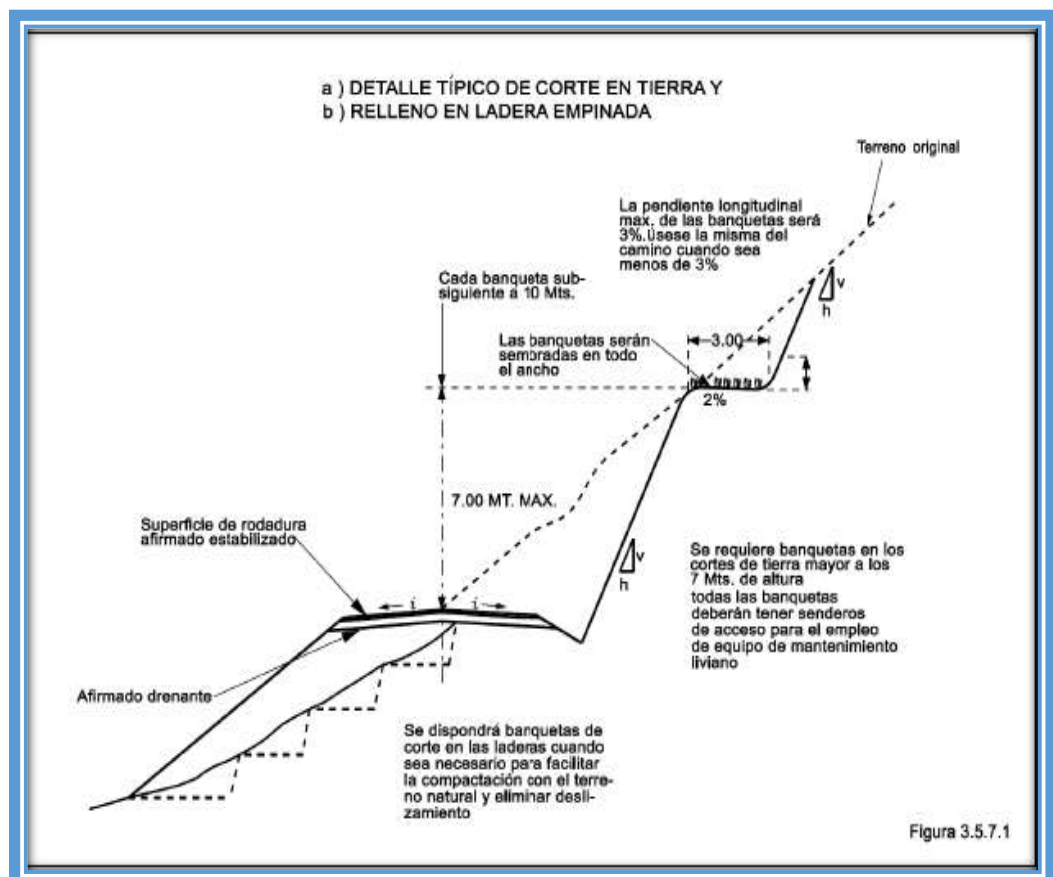
Fuente: Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG – 2014)

Sección transversal típica.

La figura siguiente ilustra una sección transversal típica de la carretera, a media ladera, que permite observar hacia el lado derecho de la carretera la estabilización del talud de corte; y hacia el lado izquierdo, el talud estable de relleno.

Ambos detalles por separado, representan en el caso de presentarse en ambos lados, la situación denominada, en el primer caso “carreteras en corte cerrados” y en el segundo caso “carretera en relleno

Figura. 11. Sección transversal típica.



RESUMEN DE PARAMETROS DE DISEÑO

Las características técnicas del proyecto se definen en base a las Normas de diseño geométrico de carreteras DG-2014, siendo esta una carretera de tercera clase y teniendo una orografía de terreno accidentado:

Velocidad Directriz	30 Km/h.
Pendiente Mínima	0.50%
Pendiente Máxima	10 %
Radio Mínimo Normal	25.00 m.
Radio Mínimo Excepcional	10.00 m.
Ancho de vía	6.00 m.
Plazoletas	NO
Bombeo	2.50%
Peralte Mínimo	2.00%
Peralte Máximo Normal	6.00%
Peralte Máximo Excepcional	12.00%
Talud en Relleno	1: 2
Talud de Corte	1: 1
Cunetas	0.35 x 0.75 m

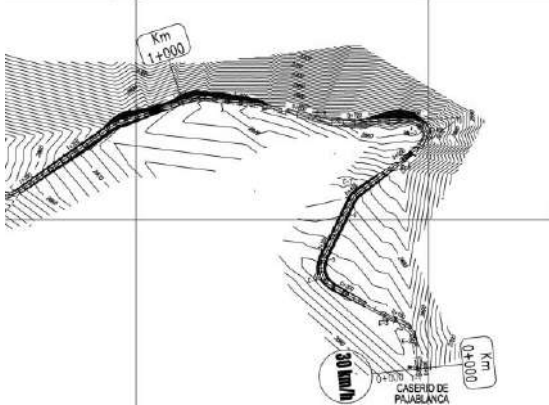
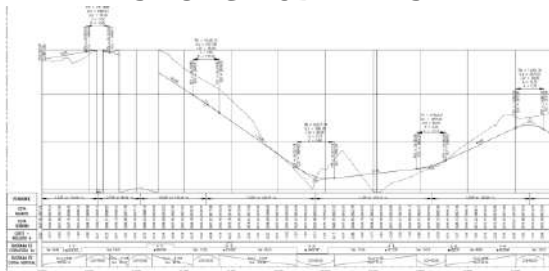
Ver en anexo (Diseño De Carretera).



CAPITULO V

5. RESULTADOS

Dimensiones	Indicadores	Resultados
Levantamiento topográfico	Trazo Longitudinal	Topografía accidentada
	Perfiles Longitudinales	

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
ESTUDIO TOPOGRÁFICO	TRAZO LONGITUDINAL 	- Se llegó a disponerse de 5 BM's. - Se realizó 17 estaciones topográficas. - Se obtuvo una topografía accidentada al eje de carretera - Se definió equidistancias cada 10m las curvas mayores y cada 2 m las curvas menores.
	PERFILES LONGITUDINALES 	Se realizó los perfiles longitudinales tomando en cuenta la vía existente

Dimensiones	Indicadores	Resultados
Estudio de mecánica de suelos	Granulometría	-Arcillosa de mediana plasticidad (SC)
	Límites de consistencia	
	Contenido de humedad	-Se consideró un talud de relleno de 1:2 y de corte 1:1
	Densidad Máxima	

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	GRANULOMETRIA LIMITES DE CONSITENCIA. CONTENIDO DE HUMENAD. DENSIDAD MAXIMA	C1: SC, A-4(0), con la siguiente distribución porcentual: 26.87% de gravas, 34.08 % de arena, 39.06% de limos y arcillas, y una humedad del 7.40. La propiedades indice del suelo don: LL=30.2%, LP=22.7, IP= 7.5. C2: SM, A1-b (0), con la siguiente distribución porcentual: 33.61% de gravas, 44.64% de arena, 21.75 % de limos y arcillas, y una humedad del 7.34%. Las propiedades índice del suelo son: LL= 23.2 %, LP=20.2 %, IP= 3.0. C3: GM, A1-b (0), con la siguiente distribución

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"

UBICACIÓN: PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALECULA: C-1 - PROG. Edm. 0+000

TAMIZ N°	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	A RETENIDO PARCIAL	A RETENIDO ACUMULADO	A RZE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					
4.75"	120.650					
2"	50.800					
1.18"	30.480					
75"	19.050	12.0	0.61	0.61	88.39	
60"	12.500	14.0	0.71	1.32	88.69	
48"	10.000	52.0	4.67	5.99	94.01	
36"	6.350	21.0	8.71	14.70	85.30	
30"	4.750	11.0	6.35	21.05	78.95	
No. 4	4.750	63.0	3.20	24.25	88.85	
No. 10	2.000	84.0	2.52	26.77	73.23	
No. 20	0.850	94.0	0.74	27.51	72.49	
No. 40	0.425	67.0	4.62	32.13	67.87	
No. 60	0.250	41.0	2.32	34.45	65.55	
No. 80	0.150	16.0	0.86	35.31	64.69	
No. 100	0.075	8.0	0.40	35.71	64.29	
No. 200	0.075	3.0	0.15	35.86	64.14	
No. 400	0.045	1.0	0.05	35.91	64.09	
No. 600	0.025	0.5	0.02	35.93	64.07	
No. 840	0.018	0.2	0.01	35.94	64.06	
No. 1000	0.007	0.1	0.00	35.95	64.05	
TOTAL		188.0				

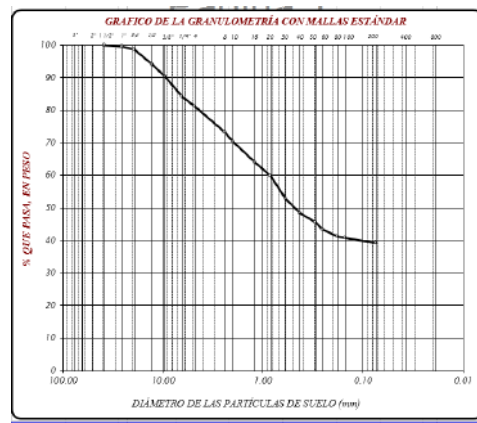
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Arcilla incoherente de mediana plasticidad con material granular 60.94%

LIMITES DE CONSISTENCIA: Límite Líquido = 30.2, Límite Plástico = 22.7, Índice de Plasticidad = 7.5

CLASIFICACIÓN: SUCS = SC, AASHTO = A-4(0)

OBSERVACIONES: % de arena = 34.08%, % de limo y arcilla = 39.06%, % de humedad = 7.40%

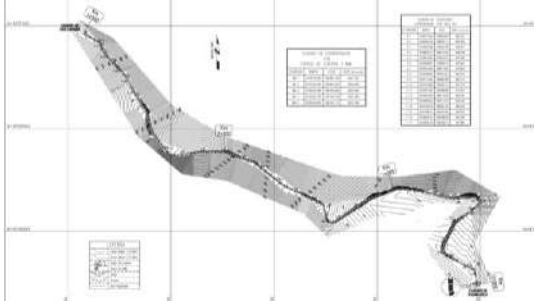
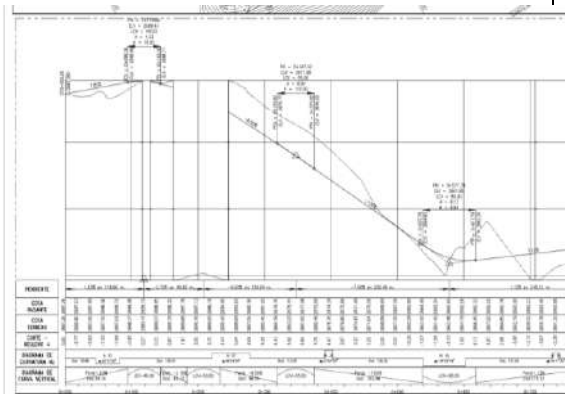
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



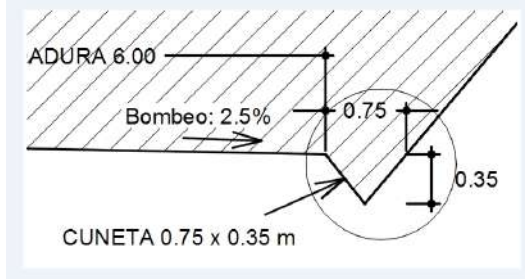
porcentual: 67.44% de gravas, 19.59 % de arena, 12.97 % de limos y arcillas, y una humedad del 2.06%. Las propiedades índice del suelo son: LL= NP, LP=NP, e IP= NP.

C4: GM, A1- b (0), con la siguiente distribución porcentual: 46.07 % de gravas, 38.54% de arena, 15.39 % de limos y arcillas, y una humedad del 5.51%. Las propiedades índice del suelo son: LL= NP, LP=NP, e IP=NP.

Dimensiones	Indicadores	Resultados
Diseño geométrico de la carretera	Elementos del diseño geométrico (Velocidad directriz, trazo, alineamiento, longitudinal, perfil secciones transversales)	Se definió una velocidad directriz de 30 km/h, pendientes máximas de 10% y mínimas de 0.50%,

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	TRAZO Y ALINEAMIENTO. 	- Se realizó 3 perfiles longitudinales desde progresiva 0+000.0 hasta progresiva 3+000.00 con una longitud de L=3000.00 m. - Con 21 curvas horizontales según diseño de la norma DG.2014.
	PERFIL LONGITUDINAL. 	- Se realizó 3 perfiles longitudinales desde progresiva 0+000.0 hasta progresiva 3+000.00 longitud de L=3000.00 m - Con 12 curvas Verticales según diseño de la norma DG.2014.
	SECCIONES TRANSVERSALES. 	- Las secciones transversales tienen 2.5% bombeo, 6m de ancho de calzada. - Talud de corte 1:1, de relleno 1:2 según diseño de la norma DG.2014.

Dimensiones	Indicadores	Resultados
Estudio hidrológico	Caudal	Diseño de cunetas de 0.35x 0.75
	Intensidad de Precipitación	
	Cunetas	

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
ESTUDIO HIDROLÓGICO	CAUDAL, INTENSIDAD DE PRESIPITACION, CUNETAS.  ADURA 6.00 Bombeo: 2.5% CUNETA 0.75 x 0.35 m	LA PRESIPITACIO ES ZONA LLUVIOSA, POR ESO SE OPTO LAS SIGUIENTE DIMENCIONES. 0.75 X 0.35 m



CAPITULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación consiste en proponer un diseño para mejorar la transitabilidad del caserío de Pajablanca y Zancobamba mediante el manual de diseño de carreteras DG- 2014.

- El proyecto se inició con el levantamiento topográfico, donde se logró establecer mediante pendientes transversales al eje de carretera existentes entre 51% y 100%, donde nos indica que pertenece a un tipo de terreno accidentado, para lo cual en su trazo longitudinal según Norma DG 2014 establece que no debemos superar pendientes máximas al 8%.
- la precipitación es una zona lluviosa, por eso se optó las siguientes dimensiones de cunetas para drenaje de 0.75 x 0.35 m
- El estudio de suelos consistió en hacer las calicatas respectivamente según lo establecido por la norma EMS, para luego ser llevados al laboratorio y obtener las propiedades físicas de las muestras.
- El proyecto se diseñó contemplando los parámetros del manual de diseño geométrico DG-2014, según la clasificación de vía y orografía se obtuvo la velocidad de diseño de 30 km/h, el tramo de estudio comprende una longitud de 3000 m, por lo cual se concluyó que el ancho de calzada es de 6 m, por ser trocha se asumió según norma un peralte máximo de 12 %, bombeo 2.5%.

CONCLUSIONES

- El levantamiento topográfico, se obtuvo un terreno con topografía accidentada, con pendientes transversales entre 51% y 100%.
- Se realizó un estudio de suelos, lo cual corresponde en su mayoría es arena Arcillosa de mediana plasticidad (SC) así como Arena Limosa con grava de baja plasticidad (SM) y de menor proporción tenemos grava arcillosa con arena de baja plasticidad (GC).
- El estudio hidrológico y de las cuencas nos permitió calcular las dimensiones de de cunetas triangulares de 0.35 x 0.75 m.
- En el diseño geométrico por el tipo de orografía se consideró una carretera de Tercera Clase, tiene características geométricas mínimas de una carretera, de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014, se definió una velocidad directriz de 30 km/h, pendientes máximas de 10% y mínimas de 0.50% con un ancho de vía de 6m.



RECOMENDACIONES

- Realizar un adecuado estudio de investigación que nos permita dar mantenimiento y conservación de la carretera.
- Se le recomienda a La Municipalidad Distrital de Chugay la ejecución de esta propuesta de diseño, porque se le brindara a la población una mejor calidad de vida.
- Realizar la señalización vertical para advertir peligros en las carreteras.
- Ejecutar el proyecto en temporada de estiaje, es decir en ausencia de las lluvias en los meses de mayo a noviembre.
- Utilizar como material de relleno al suelo proveniente del corte y que no tenga restos orgánicos. Se debe eliminar primero el material orgánico antes de colocar el relleno.
- Realizar el mantenimiento preventivo y rutinario para lograr una mayor vida útil de la vía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abad Vela, C. A. (2015). DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE LAS MANZANAS Y QUILLUPAMPA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD. ANGASMARCA, LA LIBERTAD.

Alva Saavedra, J. C. (2014). DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CARRETERAS A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE CHANCHACAP Y NUEVO AMANECER – DISTRITO DE SALPO – PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD. SALPO, LA LIBERTAD.

bancomundial. (<http://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1> de Abril de 2017).

CHICOMA, M. (2014). "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA TRAMO: KM. 5+00 - 1 0+00", CAJAMARCA. CAJAMARCA, PERÚ.

Cleves, G. J. (2007). TOPOGRAFIA PARA INGENIEROS CIVILES. QUINDIO-COLOMBIA.

DELGADO, J. (2012). Expediente Técnico Mejoramiento de la Transitabilidad de la Carretera de Integración de los C.P. Molino Chocope, Molino Larco y Molino Cajalenque, Distrito de Chocope - Ascope - La Libertad. LA LIBERTAD, ASCOPE, PERÚ.

FAJARDO, L. (10 de JUNIO de 2015). *BBC MUNDO* . Recuperado el 13 de JUNIO de 2017, de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejores_peores_carreteras_if

García Shito, I. M. (2012). “DISEÑO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERIOS SAN MIGUEL – LA FLORIDA – CHUITE, SECTOR DE SAN IGNACIO, DISTRITO DE SISICAP – OTUZCO – LA LIBERTAD”. OTUZCO, LA LIBERTAD.

Gonzales García, R. E. (2014). DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA JULCAN – CARABAMBA (A NIVEL DE AFIRMADO) EN EL DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN – LA LIBERTAD. JULCAN, LA LIBERTAD.

HOYOS, P. R. (2017).

Iván, R. C. (2016).

Iván, R. C. (2016).

- JARAMILLO, L. (2003). EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA FRENTE AL RETO DE LA GLOBALIZACIÓN. COLOMBIA: POLIANTEA.
- Mejía Palacios, J. L. (2015). DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LAS LOCALIDADES DE MACABI BAJO - LA PAMPA – LA GARITA Y EL PANCAL, DISTRITO DE RAZURI - ASCOPE - LA LIBERTAD. LA PAMPA, LA LIBERTAD.
- Monteza Willis, V. M. (2014). “DISEÑO GEOMETRICO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO, TRAMO ZAPOTAL – MOYOBAMBA, DISTRITO DE MARMOT, PROVINCIA GRAN CHIMU, REGION LA LIBERTAD”. . MARMOT, LA LIBERTAD.
- MTC. (01 de FEBRERO de 2007). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_770.pdf
- MTC. (30 de 10 de 2014). *MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO (DG-2014)*. Recuperado el 07 de 01 de 2017, de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf
- OEA. (s.f.). *Organización De Los Estados Americanos*. Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea17s/ch45.htm>
- OSPINA, J. J. (2002). DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS.
- PROVIAS. (s.f.). Obtenido de http://www.proviasdes.gob.pe/planes/lalibertad/pvdp/pvdp_lalibertad.pdf
- PROVIAS. (12 de JUNIO de 2013). *GLOSARIO DE TERMINOS EN INFRAESTRUCTURA VIAL*. Recuperado el 25 de MAYO de 2017, de <http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/Glosario-extracto.pdf>
- revistavial. (2016). <http://revistavial.com/index.php/publicaciones/2016/vial-108/item/3253-1-congreso-argentino-de-caminos-rurales>.
- Seijas, P. &. (2016).
- SILVA, J. (2012). Mejoramiento De La Carretera Tramo Cruce La Laguna Sausacocha – Distrito De Curgos – Provincia Sanchez Carrion – La Libertad Huamachuco. HUMACHUCO, LA LIBERTAD.



ANEXOS

GUIA DE OBSERVACIÓN

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA
PROGRESIVA 0+000 A 1+000
(TRAMO PAJABLANCA - ZANCOBAMBA)

Autores:

- Carbajal Navez, Jefferson

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. NOMBRE: Carbajal Navez
Jefferson
- 1.2. UBICACIÓN: PAJABLANCA
– CHUGAY
- 1.3. FECHA DE LA
OBSERVACIÓN: 01/09/17
- 1.4. Hora de la observación:
10:00 AM

2. DATOS ESPECÍFICOS:

2.1. Tipo de carretera:

- a) Trocha
- b) Afirmada

2.2. Tipo de tránsito vehicular:

- a) Liviano
- b) Pesado
- c) Muy pesado

2.3. Tipo de deterioro:

- a) Grietas
- b) hundimientos
- c) Deformaciones
- d) Pérdida de plataforma de
carretera
- e) otros deterioros

2.4. Nivel de deterioro:

- a) Ligero
- b) Medio
- c) Fuerte

2.5. Condición de la carretera:

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.6. Efectos que genera el mal
estado de la carretera:**

- a) Enfermedades
respiratorias
- b) Pérdida de tiempo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.7. ¿Cuánto afecta los
deterioros el tránsito
vehicular?:**

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada

**2.8. Causas del mal estado de
la carretera y sus
deterioros:**

- a) Falta de mantenimiento
- b) Precipitaciones pluviales
- c) Inestabilidad del suelo
- d) Otros

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA
PROGRESIVA 1+000 A 2+000
(TRAMO PAJABLANCA - ZANCOBAMBA)

Autores:

- Carbajal Navez, Jefferson

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. NOMBRE: Carbajal Navez
Jefferson
- 1.2. UBICACIÓN: PAJABLANCA
– CHUGAY
- 1.3. FECHA DE LA
OBSERVACIÓN: 05/09/17
- 1.4. Hora de la observación:
9:00 AM

2. DATOS ESPECÍFICOS:

2.1. Tipo de carretera:

- a) Trocha
- b) Afirmada

2.2. Tipo de tránsito vehicular:

- a) Liviano
- b) Pesado
- c) Muy pesado

2.3. Tipo de deterioro:

- a) Grietas
- b) hundimientos
- c) Deformaciones
- d) Pérdida de plataforma de
carretera
- e) otros deterioros

2.4. Nivel de deterioro:

- a) Ligero
- b) Medio
- c) Fuerte

2.5. Condición de la carretera:

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.6. Efectos que genera el mal
estado de la carretera:**

- a) Enfermedades
respiratorias
- b) Pérdida de tiempo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.7. ¿Cuánto afecta los
deterioros el tránsito
vehicular?:**

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada

**2.8. Causas del mal estado de
la carretera y sus
deterioros:**

- a) Falta de mantenimiento
- b) Precipitaciones pluviales
- c) Inestabilidad del suelo
- d) Otros

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA
PROGRESIVA 2+000 A 3+000
(TRAMO PAJABLANCA - ZANCOBAMBA)

Autores:

- Carbajal Navez, Jefferson

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. NOMBRE: Carbajal Navez
Jefferson
- 1.2. UBICACIÓN: PAJABLANCA
– CHUGAY
- 1.3. FECHA DE LA
OBSERVACIÓN: 08/09/17
- 1.4. Hora de la observación:
11:00 AM

2. DATOS ESPECÍFICOS:

2.1. Tipo de carretera:

- a) Trocha
- b) Afirmada

2.2. Tipo de tránsito vehicular:

- a) Liviano
- b) Pesado
- c) Muy pesado

2.3. Tipo de deterioro:

- a) Grietas
- b) hundimientos
- c) Deformaciones
- d) Pérdida de plataforma de
carretera
- e) otros deterioros

2.4. Nivel de deterioro:

- a) Ligero
- b) Medio
- c) Fuerte

2.5. Condición de la carretera:

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

**2.6. Efectos que genera el mal
estado de la carretera:**

- a) Enfermedades
respiratorias
- b) Pérdida de tiempo
- c) Accidentes
- d) Otros

**2.7. ¿Cuánto afecta los
deterioros el tránsito
vehicular?:**

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada

**2.8. Causas del mal estado de
la carretera y sus
deterioros:**

- a) Falta de mantenimiento
- b) Precipitaciones pluviales
- c) Inestabilidad del suelo
- d) Otros

PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

# PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	189982.84	9149737.62	2687.227	E-1
2	189980.146	9149745.39	2687.162	BM-1
3	188381.603	9150566.16	2567.801	C-1
4	189981.549	9149734.38	2687.159	LD
5	189983.462	9149734.59	2687.254	LD
6	189983.219	9149733.71	2687.186	LD
7	189981.521	9149734.06	2687.155	E
8	189984.218	9149745.72	2687.358	LD
9	189981.976	9149745.33	2687.157	E
10	189984.506	9149768.84	2686.873	LD
11	189982.163	9149768.7	2686.901	E
12	189980.358	9149768.69	2686.793	LI
13	189975.499	9149789.85	2686.976	LD
14	189974.273	9149789.31	2686.96	E
15	189975.111	9149794.14	2687.263	E-2
16	189973.718	9149784.95	2686.869	LD
17	189971.919	9149801.92	2686.902	C
18	189965.899	9149799.11	2686.706	C
19	189950.675	9149806.31	2687.466	LD
20	189951.31	9149809.01	2687.538	E
21	189951.658	9149811.2	2687.553	LD
22	189944.924	9149814.99	2688.107	LD
23	189943.266	9149813.22	2688.119	E
24	189941.672	9149811.41	2688.036	LI
25	189932.588	9149823.13	2689.199	LD
26	189929.655	9149822.13	2689.173	E
27	189929.172	9149819.24	2688.975	E
28	189923.836	9149830.72	2689.487	LD
29	189920.586	9149829.19	2689.409	LD
30	189917.132	9149826.23	2689.364	LD
31	189910.285	9149836.65	2688.928	E
32	189908.437	9149834.41	2689.037	LI
33	189916.946	9149835.6	2689.397	LD
34	189908.433	9149834.4	2689.032	LI
35	189896.478	9149848.56	2688.935	E
36	189894.688	9149846.8	2688.96	LI
37	189925.196	9149830.59	2689.974	E-3
38	189894.69	9149847.06	2688.948	LI
39	189897.891	9149850.84	2689.027	LD
40	189896.72	9149849.74	2688.922	E
41	189884.364	9149857.62	2689.288	LI
42	189886.446	9149860.82	2689.319	LD
43	189884.583	9149859.84	2689.282	E
44	189867.416	9149866.86	2689.757	LI
45	189868.758	9149870.93	2689.87	LD
46	189867.121	9149869.16	2689.851	E
47	189846.025	9149877.51	2690.276	E
48	189847.064	9149880.22	2690.376	LD
49	189845.789	9149878.99	2690.29	LD

50	189827.948	9149888.82	2689.699 LD
51	189830.469	9149891.31	2689.648 LD
52	189828.762	9149890.58	2689.65 E
53	189816.46	9149899.45	2689.375 LI
54	189812.042	9149902.32	2689.188 E-4
55	189821.852	9149900.25	2689.371 LD
56	189821.749	9149897.4	2689.42 E
57	189817.51	9149898.93	2689.369 LI
58	189817.143	9149907.72	2689.166 LD
59	189815.478	9149904.74	2689.231 E
60	189810.549	9149904.24	2689.104 LI
61	189809.701	9149918.35	2689.048 C
62	189817.189	9149915.85	2688.816 LI
63	189813.212	9149916.26	2688.835 LI
64	189820.915	9149933.99	2687.289 E-5
65	189816.82	9149927.63	2688.16 LI
66	189819.871	9149925.44	2688.055 E
67	189823.326	9149923.62	2688.408 LD
68	189829.756	9149936.71	2686.688 LD
69	189827.282	9149937.88	2686.458 LD
70	189824.373	9149938.71	2686.607 LI
71	189837.437	9149954.1	2685.176 LDD
72	189836.12	9149955.13	2685.024 E
73	189833.476	9149955.5	2685.353 LI
74	189848.993	9149984.88	2683.479 LD
75	189847.55	9149986.04	2683.297 E
76	189845.856	9149986.7	2683.281 LI
77	189858.079	9150007	2681.931 LI
78	189855.808	9150008.09	2681.948 E
79	189858.791	9150010	2681.834 E-6
80	189866.873	9150037.98	2679.751 LD
81	189863.464	9150039.03	2679.817 E
82	189860.835	9150041.46	2679.81 LI
83	189870.124	9150048.13	2678.674 LD
84	189867.886	9150050.23	2678.805 E
85	189865.77	9150051.92	2679.023 LI
86	189871.805	9150057.07	2678.524 E-7
87	189887.814	9150062.84	2676.967 E
88	189889.211	9150060.81	2677.033 LD
89	189886.998	9150064.19	2677.032 LI
90	189905.18	9150067.77	2675.009 E
91	189904.765	9150069.93	2675.068 LI
92	189923.777	9150071.76	2673.101 LI
93	189938.626	9150075.35	2671.521 LI
94	189870.339	9150047.92	2678.578 TN
95	189955.623	9150088.89	2669.705 E-8
96	189917.408	9150066.84	2673.83 LD
97	189915.651	9150068.86	2673.968 E
98	189928.991	9150068.82	2672.322 LI
99	189928.879	9150070.78	2672.428 E

100	189940.342	9150072.08	2671.363 LI
101	189940.271	9150074.33	2671.365 E
102	189939.837	9150075.99	2671.441 LI
103	189949.125	9150076.66	2670.662 LD
104	189948.287	9150078.61	2670.584 E
105	189947.37	9150079.71	2670.735 LI
106	189957.323	9150082.7	2669.799 LD
107	189954.148	9150085.46	2669.908 LI
108	189956.413	9150084.68	2669.872 E
109	189976.953	9150109.59	2665.939 LD
110	189975.545	9150111.18	2666.093 E
111	189972.493	9150112.38	2666.07 LI
112	189995.215	9150130.84	2662.783 LD
113	189992.884	9150132.49	2662.569 E
114	189989.799	9150133.13	2662.54 LI
115	190001.255	9150146.4	2661.378 LD
116	189997.891	9150146.42	2661.157 E
117	190001.863	9150151.99	2660.975 C
118	189969.181	9150154.36	2658.089 LI
119	189970.556	9150156.7	2657.937 E
120	189971.112	9150160.18	2658.015 LD
121	189953.861	9150151.14	2659.053 LI
122	189953.621	9150153.27	2658.995 E
123	189953.253	9150155.07	2659.005 LD
124	189934.838	9150148.42	2659.186 LI
125	189934.303	9150150.92	2659.232 E
126	189933.955	9150153.14	2659.29 LD
127	189911.371	9150148.69	2658.612 LI
128	189910.264	9150151.17	2658.611 E
129	189909.845	9150153.47	2658.645 LD
130	189883.699	9150153.14	2658.551 LI
131	189882.428	9150156.31	2658.549 E
132	189882.666	9150159.29	2658.741 LD
133	189853.978	9150167.1	2659.581 LI
134	189849.554	9150170.59	2659.633 E
135	189855.122	9150171.29	2659.592 LD
136	189817.492	9150171.29	2661.481 LI
137	189815.585	9150173.98	2661.529 E
138	189815.031	9150175.32	2661.498 LD
139	189799.58	9150173.98	2662.291 LI
140	189799.928	9150176.36	2662.258 E
141	189799.704	9150177.78	2662.225 LD
142	189806.789	9150172.2	2662.174 E-9
143	190000.731	9150144.87	2661.749 E-10
144	189995.846	9150156.59	2660.006 C
145	189990.733	9150157.7	2660.063 C
146	189992.031	9150151.93	2660.006 C
147	189988.566	9150154.5	2659.834 C
148	189983.666	9150153.97	2659.23 LI
149	189984.456	9150156.56	2659.349 E

150	189984.25	9150158.79	2659.446 BM-2
151	189969.75	9150154.38	2657.94 C
152	189798.778	9150177.78	2662.378 LD
153	189798.492	9150175.99	2662.504 E
154	189797.166	9150174.25	2662.589 LI
155	189753.485	9150191.45	2664.246 LD
156	189751.894	9150190.18	2664.334 E
157	189750.183	9150189.27	2664.194 LI
158	189727.983	9150195.37	2666.271 LD
159	189725.038	9150193.03	2666.404 E
160	189720.899	9150194.34	2666.479 C
161	189721.223	9150192.23	2666.513 C
162	189725.588	9150191.45	2666.37 C
163	189690.11	9150186.78	2667.365 LD
164	189689.951	9150185.51	2667.386 E
165	189689.264	9150184.52	2667.147 LI
166	189654.301	9150191.99	2669.631 LD
167	189653.084	9150189.89	2669.711 LD
168	189652.415	9150187.9	2669.775 LI
169	189619.675	9150203.49	2671.292 LD
170	189617.655	9150201.6	2671.194 E
171	189617.943	9150199.71	2671.231 LI
172	189571.886	9150197.42	2674.138 LD
173	189574.173	9150196.81	2673.934 C-2
174	189576.177	9150195.81	2673.832 LI
175	189522.257	9150181.34	2674.947 LD
176	189521.895	9150178.8	2674.998 E
177	189523.678	9150177.53	2674.99 LI
178	189484.158	9150162.18	2675.65 LD
179	189482.464	9150158.8	2675.56 E
180	189484.093	9150156.84	2675.392 LI
181	189453.354	9150135.16	2676.007 LD
182	189455.297	9150134.77	2675.906 E
183	189457.157	9150134.33	2675.811 LI
184	189440.691	9150124.17	2674.25 LD
185	189440.915	9150122.68	2674.278 E
186	189441.992	9150121.4	2674.21 LI
187	189427.571	9150119.36	2672.384 LD
188	189426.731	9150117.67	2672.093 E
189	189427.499	9150116.36	2672.105 LI
190	189409.448	9150114.49	2670.646 LD
191	189409.314	9150112.77	2670.572 E
192	189409.913	9150111.31	2670.511 I
193	189371.875	9150100.95	2665.991 LD
194	189373.643	9150099.82	2666.038 E
195	189374.985	9150098.77	2666.041 LI
196	189329.576	9150073.4	2661.17 LD
197	189330.165	9150071.7	2660.994 E
198	189331.46	9150070.85	2660.844 LI
199	189308.779	9150060.16	2658.492 LD

200	189309.144	9150058	2658.403 E
201	189310.58	9150055.65	2658.448 LI
202	189298.403	9150057.76	2657.09 LD
203	189297.882	9150055.84	2657.292 E
204	189297.349	9150053.87	2657.22 LI
205	189272.32	9150058.14	2654.649 LD
206	189271.666	9150055.6	2654.336 E
207	189271.963	9150053.24	2654.426 LI
208	189263.14	9150060.12	2653.31 LD
209	189261.805	9150057.49	2653.087 E
210	189259.836	9150054.28	2652.936 BM-3
211	189254.072	9150068.18	2651.219 LD
212	189251.869	9150066.76	2651.265 E
213	189249.568	9150065.05	2651.444 LI
214	189245.144	9150105.47	2646.309 LD
215	189242.645	9150105.17	2646.16 E
216	189241.039	9150104.52	2646.023 LI
217	189227.098	9150126.45	2644.167 LI
218	189225.102	9150126.44	2644.029 E
219	189223.81	9150125.19	2643.953 LI
220	189219.694	9150130.54	2643.251 C
221	189221.317	9150131.56	2643.578 C
222	189222.821	9150132.96	2643.678 C
223	189223.184	9150133.19	2643.171 C
224	189219.467	9150129.84	2642.33 C
225	189184.692	9150150.24	2640.63 LD
226	189183.947	9150150.79	2640.352 E
227	189182.554	9150149.8	2640.22 LI
228	189132.853	9150176.11	2635.548 LD
229	189131.645	9150173.86	2635.473 E
230	189131.567	9150172.14	2635.469 LI
231	189098.55	9150189.79	2633.676 LD
232	189096.431	9150187.87	2633.305 E
233	189096.822	9150186.29	2633.32 LI
234	189056.645	9150195.88	2631.239 LD
235	189054.879	9150192.26	2631.303 E
236	189054.289	9150190.46	2631.305 LI
237	189048.401	9150200.43	2630.772 LD
238	189045.794	9150198.97	2631.114 E
239	189032.392	9150247.93	2627.318 LD
240	189029.335	9150247.21	2627.153 E
241	189027.912	9150244.93	2627.208 LI
242	189014.454	9150280.26	2625.404 LD
243	189012.546	9150277.35	2625.266 E
244	189010.805	9150274.78	2625.262 LI
245	188978.357	9150294.73	2623.113 LD
246	188981.172	9150292.47	2623.231 E
247	188980.927	9150289.78	2623.244 LI
248	188963.71	9150302.03	2622.179 LI
249	188962.638	9150299.18	2622.24 E

250	188962.055	9150296.39	2622.3 LI
251	188949.437	9150303.84	2620.549 C
252	188950.992	9150305.7	2620.886 C
253	188952.247	9150307.61	2621.067 C
254	188923.402	9150306.7	2619.443 LI
255	188924.313	9150308.47	2619.505 E
256	188924.543	9150310.18	2619.602 LD
257	188901.543	9150318.65	2618.055 LI
258	188904.376	9150321.27	2618.007 E
259	188902.886	9150319.77	2618.184 E
260	188880.923	9150344.63	2614.887 LI
261	188881.46	9150345.98	2614.971 E
262	188882.566	9150347.97	2615.088 LD
263	188849.506	9150359.47	2613.84 LI
264	188850.692	9150361.01	2613.889 E
265	188851.335	9150363.55	2613.967 LD
266	188816.749	9150358.91	2613.541 LI
267	188816.453	9150361.25	2613.334 E
268	188815.898	9150363.53	2613.249 LD
269	188794.999	9150369.44	2611.867 LI
270	188798.354	9150368.68	2612.36 E
271	188800.162	9150369.71	2612.506 LD
272	188784.869	9150377.5	2610.657 LI
273	188785.807	9150378.98	2610.713 E
274	188786.563	9150380.58	2610.796 LD
275	188763.774	9150386.74	2607.149 C
276	188764.515	9150388.52	2607.363 C-3
277	188766.018	9150390.8	2607.385 BM-4
278	188728.986	9150386.78	2604.807 LI
279	188728.273	9150388.46	2604.892 E
280	188728.562	9150390.32	2604.944 LD
281	188691.689	9150387	2601.452 LI
282	188691.283	9150389.14	2601.377 E
283	188691.229	9150391.11	2601.463 LD
284	188660.306	9150389.54	2599.289 LI
285	188660.179	9150391.52	2599.241 E
286	188659.818	9150393.46	2599.502 LD
287	188627.377	9150384.37	2597.324 LI
288	188627.183	9150386.08	2597.143 E
289	188626.481	9150388.23	2597.496 LSD
290	188607.618	9150375.31	2595.611 C
291	188608.716	9150379.11	2595.868 C
292	188608.479	9150381.16	2596.157 C
293	188582.047	9150379.92	2591.943 LI
294	188581.871	9150381.9	2591.899 LI
295	188581.862	9150384.36	2592.077 LD
296	188553.548	9150375.06	2589.621 LI
297	188552.876	9150376.9	2589.705 E
298	188552.682	9150379.69	2589.964 LD
299	188526.783	9150366.2	2588.177 LI

300	188526.681	9150368.75	2588.19 E
301	188526.847	9150370.61	2588.492 LD
302	188500.59	9150370.07	2587.352 LI
303	188501.812	9150372.06	2587.301 E
304	188502.628	9150373.97	2587.661 LD
305	188481.2	9150381.91	2586.205 LD
306	188482.384	9150384.07	2586.145 E
307	188483.206	9150386.37	2586.005 LD
308	188468.198	9150387.21	2585.101 CRUCE
309	188469.685	9150391.18	2585.141 CRUCE
310	188471.374	9150394.32	2585.187 CRUCE
311	188453.798	9150412.13	2583.535 LI
312	188456.133	9150413.49	2583.455 E
313	188459.086	9150413.53	2583.642 LD
314	188437.214	9150438.03	2579.841 LI
315	188439.294	9150440.01	2579.86 E
316	188440.025	9150442.97	2579.651 LD
317	188412.745	9150461.61	2577.018 LI
318	188414.493	9150463.79	2576.81 E
319	188415.711	9150466.79	2576.549 LD
320	188400.495	9150485.34	2573.992 LI
321	188402.826	9150485.84	2573.776 E
322	188404.715	9150488.07	2573.732 LD
323	188395.935	9150506.66	2571.418 C
324	188394.19	9150505.18	2571.541 C
325	188398.516	9150507.76	2571.356 C
326	188390.733	9150534.7	2568.299 C
327	188389.101	9150534.22	2568.211 C
328	188390.703	9150534.6	2568.198 C
329	188387.351	9150534.47	2567.997 C
330	188390.805	9150534.64	2568.303 C
331	188385.654	9150531.15	2569.272 refM03
332	188381.603	9150566.16	2567.801 C
333	188338.968	9150597.29	2570.243 E-11
334	188382.271	9150553.13	2566.467 LD
335	188384.352	9150553.05	2566.599 E
336	188386.626	9150552.83	2566.819 LI
337	188389.506	9150539.51	2567.925 LD
338	188384.572	9150537.35	2567.414 CAR CRUCE
339	188380.929	9150538.94	2566.663 CAR CRUCE
340	188376.992	9150539.34	2565.959 CAR CRUCE
341	188377.573	9150546.44	2565.654 CAR CRUCE
342	188381.15	9150548.88	2566.379 CAR CRUCE
343	188381.373	9150555.53	2566.61 LI
344	188374.742	9150574.58	2567.548 LD
345	188372.221	9150574.3	2567.549 E
346	188369.847	9150574.35	2567.596 LI
347	188366.272	9150585.75	2568.108 LD
348	188364.326	9150583.95	2568.112 E
349	188362.944	9150582.64	2568.191 LI

350	188351.873	9150592.54	2569.349 LD
351	188350.518	9150590.48	2569.283 E
352	188350.704	9150588.53	2569.26 LI
353	188342.616	9150594.29	2570.326 LD
354	188337.587	9150599.49	2569.968 LD
355	188335.403	9150599.21	2569.808 E
356	188332.048	9150598.21	2569.66 LI
357	188325.381	9150617.1	2567.857 E
358	188324.11	9150616.6	2567.742 LI
359	188325.692	9150620.75	2567.962 D
360	188315.941	9150631.91	2566.965 E
361	188314.849	9150630.97	2566.978 LI
362	188317.459	9150633.37	2566.99 LD
363	188312.002	9150641.87	2566.505 E
364	188310.999	9150641.64	2566.537 LI
365	188313.209	9150634.79	2566.757 E-12
366	188314.363	9150642.38	2566.539 LD
367	188309.851	9150647.04	2566.344 L
368	188314.283	9150649.69	2566.694 LD
369	188309.661	9150654.76	2566.209 LI
370	188312.574	9150653.78	2566.404 E
371	188314.565	9150653.43	2566.495 LD
372	188312.654	9150662.17	2566.43 LI
373	188315.551	9150661.7	2566.486 E
374	188316.444	9150667.47	2566.264 LI
375	188317.017	9150680.9	2566.762 E-13
376	188315.632	9150657.34	2566.538 LD
377	188314.601	9150659.52	2566.455 E
378	188321.553	9150665.02	2566.473 LD
379	188321.127	9150667.63	2566.307 E
380	188320.321	9150669.98	2566.204 LI
381	188321.194	9150673.61	2566.117 C
382	188323.921	9150673.59	2566.206 C
383	188326.214	9150672.13	2566.436 C
384	188320.987	9150676.18	2566.199 C
385	188323.58	9150676.44	2566.171 C
386	188319.073	9150679.2	2566.485 C
387	188320.928	9150681.03	2566.544 C
388	188323.02	9150682.4	2566.758 C
389	188306.554	9150691.57	2566.311 LI
390	188307.446	9150693.06	2566.27 E
391	188308.415	9150694.97	2566.416 LD
392	188297.583	9150703.19	2566.264 LI
393	188298.941	9150704.63	2566.402 LI
394	188300.423	9150706.09	2566.55 LD
395	188291.225	9150717.88	2566.632 LI
396	188292.382	9150719.29	2566.658 E
397	188285.125	9150730.84	2566.228 E-14
398	188294.917	9150718	2566.728 LD
399	188291.635	9150726.65	2566.6 LD

400	188289.852	9150726.81	2566.583 E
401	188283.864	9150734.72	2566.274 LI
402	188285.34	9150736.58	2566.402 E
403	188287.062	9150737.06	2566.471 LD
404	188278.401	9150750.51	2566.713 LI
405	188280.149	9150752.08	2566.835 E
406	188282.354	9150752.83	2567.053 LD
407	188274.474	9150758.09	2566.859 LI
408	188275.65	9150759.35	2567.092 E
409	188276.796	9150761.18	2567.401 LD
410	188267.11	9150772.8	2567.819 LD
411	188267.51	9150767.38	2567.454 E
412	188262.997	9150770.32	2567.545 LI
413	188262.649	9150780.53	2567.697 C
414	188249.595	9150788.24	2568.795 E-15
415	188265.882	9150781.75	2568.006 ALC EX
416	188253.733	9150785.85	2568.613 LI
417	188254.457	9150787.15	2568.695 E
418	188255.699	9150788.68	2568.873 LD
419	188243.261	9150793.23	2568.257 LI
420	188244.215	9150794.66	2568.285 E
421	188245.478	9150796.31	2568.566 LD
422	188224.116	9150811.18	2565.695 LI
423	188224.852	9150812.6	2565.694 E
424	188225.842	9150814.69	2565.806 LD
425	188203.195	9150832.49	2563.457 LI
426	188204.238	9150833.55	2563.387 E
427	188192.44	9150846.89	2561.66 LI
428	188188.629	9150849.74	2561.28 E-16
429	188202.349	9150839.83	2562.797 LD
430	188194.373	9150851.76	2561.212 LD
431	188195.381	9150846.79	2561.786 E
432	188186.406	9150854.11	2560.535 LI
433	188189.77	9150856.68	2560.572 E
434	188191.854	9150857.97	2560.512 LD
435	188183.716	9150865.5	2559.448 C
436	188185.972	9150866.66	2559.633 C
437	188188.385	9150868.15	2559.656 C
438	188173.938	9150872.99	2559.39 LI
439	188175.617	9150874.61	2559.354 E
440	188176.968	9150876.53	2559.417 LD
441	188165.559	9150885.88	2558.668 LI
442	188167.12	9150887.3	2558.655 E
443	188168.651	9150888.22	2558.677 LD
444	188159.018	9150904.12	2557.926 LI
445	188158.531	9150906.38	2557.867 E-17
446	188164.134	9150901.76	2558.306 LD
447	188162.504	9150900.01	2558.176 e
448	188160.58	9150899.67	2557.981 LI
449	188155.171	9150919.4	2557.106 BM-5

450	188153.258	9150919.31	2557.021 LI
451	187991.908	9150632.54	2476.5034 TN
452	188021.156	9150563.46	2501.8542 TN
453	188056.17	9150496.45	2511.5527 TN
454	188097.144	9150432.47	2497.7873 TN
455	188144.272	9150372.5	2482.8203 TN
456	188197.747	9150317.5	2470.0647 TN
457	188257.614	9150268.29	2410.4951 TN
458	188322.923	9150224.59	2385.9117 TN
459	188392.302	9150185.71	2382.3121 TN
460	188464.384	9150150.92	2393.273 TN
461	188611.171	9150090.78	2441.0499 TN
462	188683.136	9150064	2459.4076 TN
463	188752.323	9150038.47	2478.6541 TN
464	188817.361	9150013.47	2497.3074 TN
465	188876.879	9149988.3	2514.9609 TN
466	188076.214	9150963.39	2554.09 C-4
467	188929.509	9149962.23	2521.894 TN
468	189058.824	9149844.79	2557.3823 TN
469	189072.32	9149814.06	2571.9111 TN
470	189079.129	9149783.73	2583.6395 TN
471	189079.675	9149754.27	2591.4014 TN
472	190397.767	9149914.8	2788.3066 TN
473	190373.096	9149955.31	2777.6459 TN
474	190343.182	9150004.12	2770.713 TN
475	190308.277	9150059.29	2765.3778 TN
476	190268.636	9150118.88	2757.7336 TN
477	190224.512	9150180.95	2750.0809 TN
478	190176.16	9150243.55	2732.0471 TN
479	190123.833	9150304.75	2745.3477 TN
480	190067.785	9150362.6	2771.9845 TN
481	190008.269	9150415.17	2798.3211 TN
482	189945.54	9150460.52	2826.5907 TN
483	189879.876	9150496.97	2861.0409 TN
484	189811.722	9150524.72	2868.2982 TN
485	189741.592	9150544.74	2863.9172 TN
486	189670.002	9150558	2860.9089 TN
487	189597.466	9150565.47	2843.2969 TN
488	189524.501	9150568.11	2821.4055 TN
489	189379.337	9150562.84	2795.5591 TN
490	189238.63	9150549.93	2761.4187 TN
491	189106.48	9150537.13	2747.8371 TN
492	189044.652	9150532.86	2737.3111 TN
493	188985.913	9150530.75	2722.8846 TN
494	188930.428	9150531.3	2701.8752 TN
495	188878.357	9150535	2683.3942 TN
496	188829.862	9150542.36	2670.1866 TN
497	188785.105	9150553.89	2659.9213 TN
498	188744.249	9150570.08	2655.2069 TN
499	188707.456	9150591.44	2654.8677 TN

500	188674.886	9150618.48	2654.1384 TN
501	188646.703	9150651.69	2655.8628 TN
502	188623.053	9150691.53	2662.2169 TN
503	188603.819	9150737.69	2674.6836 TN
504	188588.66	9150789.19	2681.8275 TN
505	188577.23	9150845.04	2687.7926 TN
506	188569.182	9150904.24	2697.329 TN
507	188381.603	9150566.16	2567.801 C

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERIOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017 "

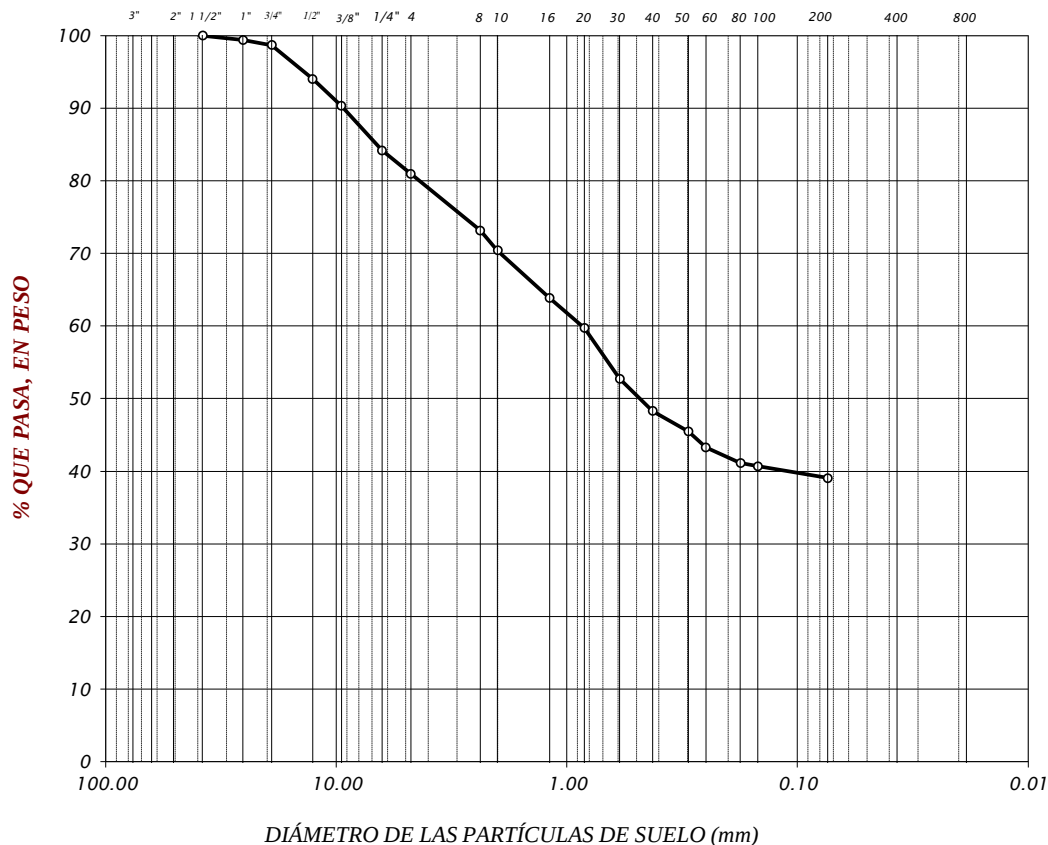
UBICACIÓN: PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 1 - PROG. Km. 0+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Arcilla inorganica de mediana plasticidad con material granular equivalente a: 60.94%
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100				100.00	
1"	25.400	12.0	0.61	0.61	99.39	
3/4"	19.050	14.0	0.71	1.32	98.68	LIMITES DE CONSISTENCIA Límite Líquido = 30.2 Límite Plástico = 22.7 Índice Plástico = 7.5 Coeficiente de Curvatura = N. P. Coeficiente de Uniformidad = N. P.
1/2"	12.700	92.0	4.67	5.99	94.01	
3/8"	9.525	73.0	3.71	9.70	90.30	
1/4"	6.350	121.0	6.15	15.85	84.15	
No 4	4.760	63.0	3.20	19.05	80.95	
No 8	2.380	154.0	7.82	26.87	73.13	CLASIFICACIÓN SUCS : SC AASHTO : A-4(0) OBSERVACIONES % de grava = 26.87% % de arena = 34.08% % de limo y arcilla = 39.06% % de humedad = 7.40%
No 10	2.000	54.0	2.74	29.61	70.39	
No 16	1.190	129.0	6.55	36.16	63.84	
No 20	0.840	81.0	4.11	40.27	59.73	
No 30	0.590	138.0	7.01	47.28	52.72	
No 40	0.426	87.0	4.42	51.70	48.30	
No 50	0.297	56.0	2.84	54.55	45.45	
No 60	0.250	43.0	2.18	56.73	43.27	
No 80	0.177	42.0	2.13	58.86	41.14	
No 100	0.149	9.0	0.46	59.32	40.68	
No 200	0.074	32.0	1.63	60.94	39.06	
CAZOLETA	0.000	769.0	39.06	100.00	0.00	
TOTAL		1969.0	100.00			

GRAFICO DE LA GRANULOMETRÍA CON MALLAS ESTÁNDAR



PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"

UBICACIÓN: PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 1 - PROG. Km. 0+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 423

Nº DE GOLPES	9	17	29	35
Suelo Humedo + Tarro	23.879	19.349	19.762	21.345
Suelo seco + Tarro	17.983	15.182	15.919	17.307
Peso de Tarro	2.657	2.658	2.669	2.678
Peso del Agua	5.896	4.167	3.843	4.038
Peso de Suelo Seco	15.326	12.524	13.250	14.629
HUMEDAD %	38.470	33.270	29.000	27.600

LIMITE LIQUIDO : 30.2

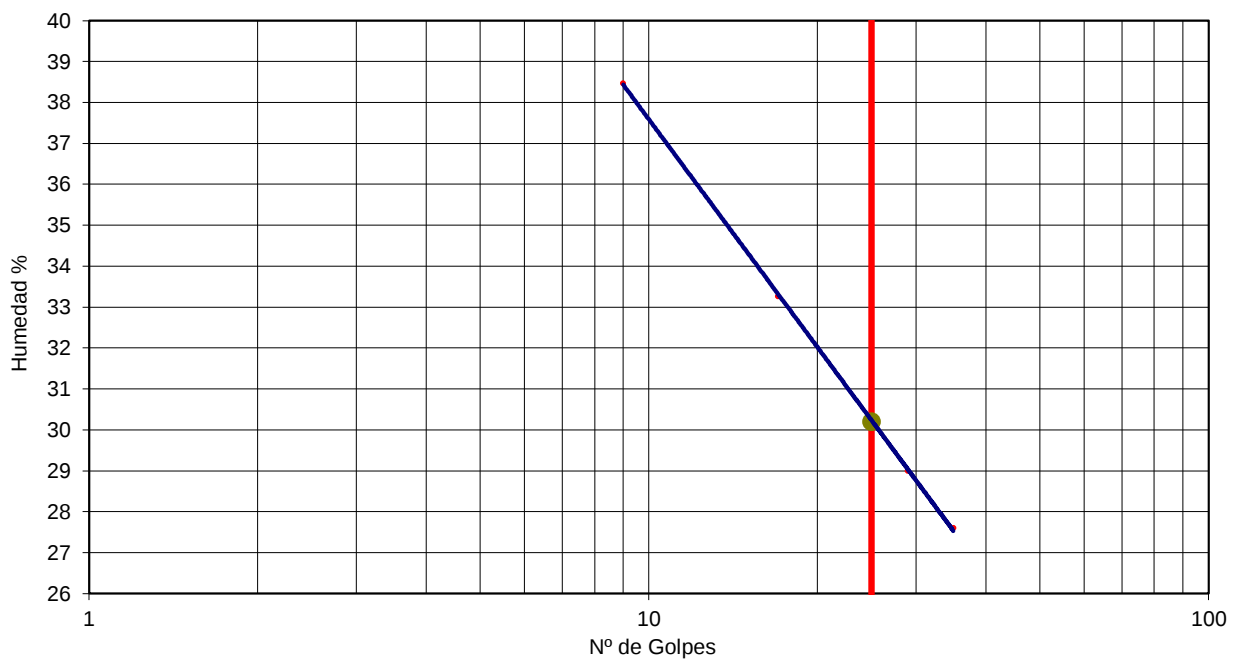
LIMITE PLÁSTICO : 22.7

ÍNDICE PLÁSTICO : 7.5

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM - 424

MUESTRA	01	02	03
Suelo Humedo + Tarro	7.139	7.291	6.294
Suelo seco + Tarro	6.323	6.432	5.611
Peso de Tarro	2.665	2.648	2.654
Peso del Agua	0.816	0.859	0.683
Peso de Suelo Seco	3.658	3.784	2.957
HUMEDAD %	22.317	22.694	23.102

CURVA DE FLUIDEZ



OYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERIOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"

UBICACIÓN:PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 2 - PROG. Km. 1+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100				100.00	
1"	25.400	19.0	0.87	0.87	99.13	
3/4"	19.050	22.0	1.00	1.87	98.13	Arenas limosas con material granular equivalente a: 78.25%
1/2"	12.700	134.0	6.11	7.98	92.02	
3/8"	9.525	106.0	4.83	12.81	87.19	
1/4"	6.350	173.0	7.89	20.70	79.30	
No 4	4.760	84.0	3.83	24.53	75.47	
No 8	2.380	199.0	9.07	33.61	66.39	LIMITES DE CONSISTENCIA
No 10	2.000	71.0	3.24	36.84	63.16	Limite Líquido = 23.2
No 16	1.190	172.0	7.84	44.69	55.31	Limite Plástico = 20.2
No 20	0.840	134.0	6.11	50.80	49.20	Índice Plástico = 3.0
No 30	0.590	197.0	8.98	59.78	40.22	Coefficiente de Curvatura = N. P.
No 40	0.426	124.0	5.65	65.44	34.56	Coefficiente de Uniformidad = N. P.
No 50	0.297	111.0	5.06	70.50	29.50	CLASIFICACIÓN
No 60	0.250	60.0	2.74	73.23	26.77	SUCS : SM
No 80	0.177	58.0	2.64	75.88	24.12	AASHTO : A1-b(0)
No 100	0.149	11.0	0.50	76.38	23.62	OBSERVACIONES
No 200	0.074	41.0	1.87	78.25	21.75	% de grava = 33.61%
CAZOLETA	0.000	477.0	21.75	100.00	0.00	% de arena = 44.64%
TOTAL		2193.0	100.00			% de limo y arcilla = 21.75%
						% de humedad = 7.34%

GRAFICO DE LA GRANULOMETRÍA CON MALLAS ESTÁNDAR



OYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"

UBICACIÓN:PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 2- PROG. Km. 1+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 423

Nº DE GOLPES	8	19	27	38
Suelo Humedo + Tarro	20.322	20.490	23.339	25.586
Suelo seco + Tarro	16.324	16.958	19.515	21.612
Peso de Tarro	2.665	2.674	2.668	2.688
Peso del Agua	3.998	3.532	3.824	3.974
Peso de Suelo Seco	13.659	14.284	16.847	18.924
HUMEDAD %	29.270	24.730	22.700	21.000

LIMITE LIQUIDO : 23.2

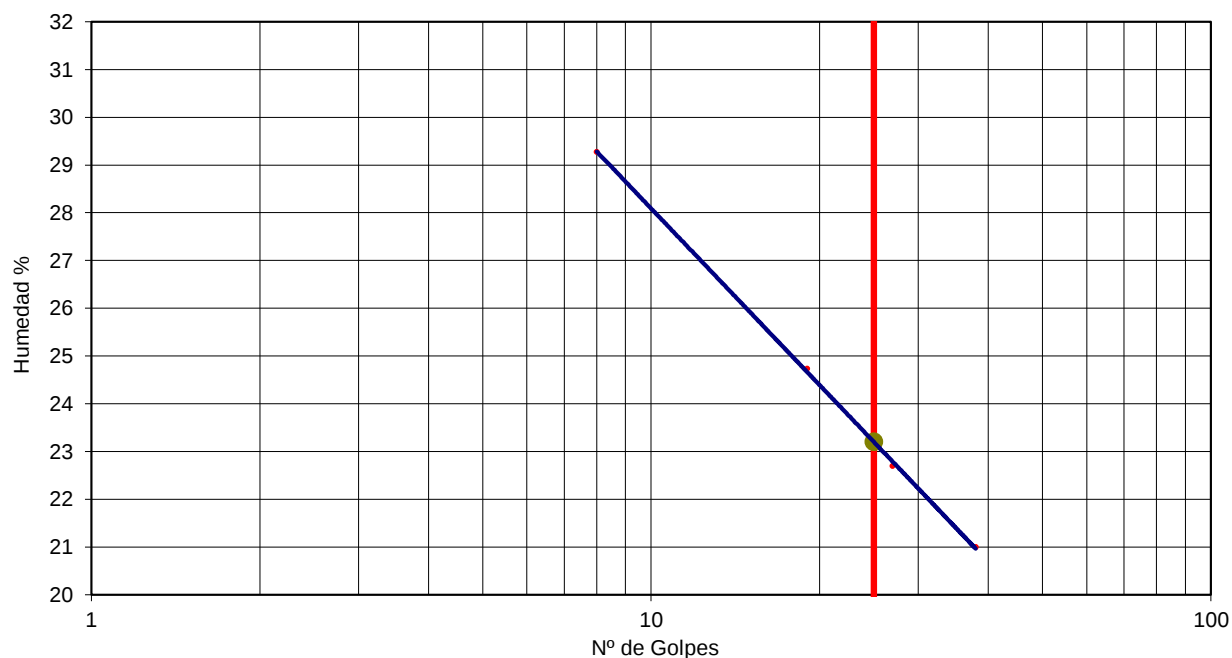
LIMITE PLÁSTICO : 20.2

ÍNDICE PLÁSTICO : 3.0

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM - 424

MUESTRA	01	02	03
Suelo Humedo + Tarro	6.511	6.601	7.166
Suelo seco + Tarro	5.880	5.932	6.399
Peso de Tarro	2.665	2.648	2.673
Peso del Agua	0.631	0.669	0.767
Peso de Suelo Seco	3.215	3.284	3.726
HUMEDAD %	19.616	20.362	20.592

CURVA DE FLUIDEZ



PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERIOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017 "

UBICACIÓN: PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 3 - PROG. Km. 2+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA Grava limosa con material granular equivalente a: 87.03%
2 1/2"	63.500				100.00	
2"	50.800	163.0	5.84	5.84	94.16	
1 1/2"	38.100	62.0	2.22	8.06	91.94	
1"	25.400	191.0	6.84	14.90	85.10	
3/4"	19.050	290.0	10.39	25.29	74.71	
1/2"	12.700	282.0	10.10	35.39	64.61	LIMITES DE CONSISTENCIA Límite Líquido = N. P. Límite Plástico = N. P. Índice Plástico = N. P. Coeficiente de Curvatura = N. P. Coeficiente de Uniformidad = N. P.
3/8"	9.525	145.0	5.19	40.58	59.42	
1/4"	6.350	276.0	9.89	50.47	49.53	
No 4	4.760	128.0	4.58	55.05	44.95	
No 8	2.380	346.0	12.39	67.44	32.56	
No 10	2.000	100.0	3.58	71.02	28.98	
No 16	1.190	154.0	5.52	76.54	23.46	CLASIFICACIÓN SUCS : GM AASHTO : A1-b(0) OBSERVACIONES % de grava = 67.44% % de arena = 19.59% % de limo y arcilla = 12.97% % de humedad = 2.06%
No 20	0.840	86.0	3.08	79.62	20.38	
No 30	0.590	80.0	2.87	82.49	17.51	
No 40	0.426	37.0	1.33	83.81	16.19	
No 50	0.297	24.0	0.86	84.67	15.33	
No 60	0.250	19.0	0.68	85.35	14.65	
No 80	0.177	20.0	0.72	86.07	13.93	
No 100	0.149	5.0	0.18	86.25	13.75	
No 200	0.074	22.0	0.79	87.03	12.97	
CAZOLETA	0.000	362.0	12.97	100.00	0.00	
TOTAL		2792.0	100.00			

GRAFICO DE LA GRANULOMETRÍA CON MALLAS ESTÁNDAR



OBJETO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERIOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017"

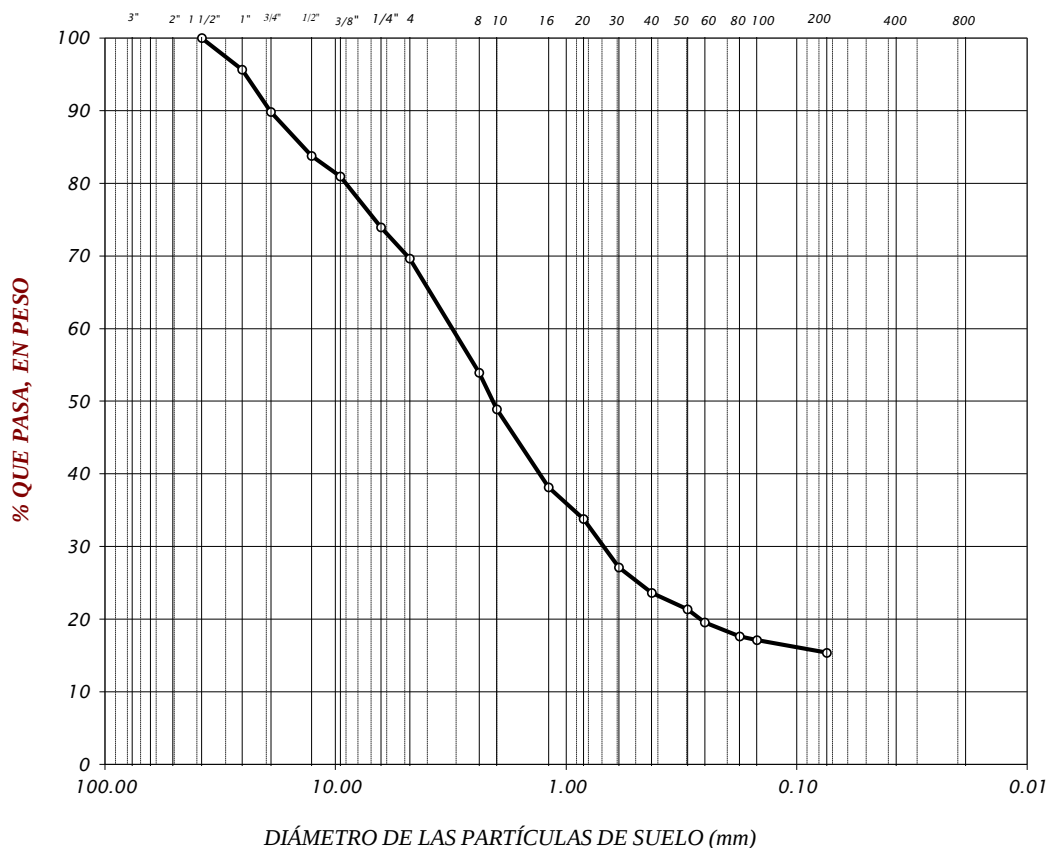
UBICACIÓN:PAJABLANCA - CHUGAY - SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD

CALICATA: C - 4 - PROG. Km. 3+000

FECHA: SEPTIEMBRE-2017

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100				100.00	
1"	25.400	95.0	4.36	4.36	95.64	Grava limosa con material granular equivalente a: 84.61%
3/4"	19.050	126.0	5.79	10.15	89.85	
1/2"	12.700	132.0	6.06	16.21	83.79	
3/8"	9.525	62.0	2.85	19.06	80.94	
1/4"	6.350	152.0	6.98	26.05	73.95	LIMITE DE CONSISTENCIA
No 4	4.760	94.0	4.32	30.36	69.64	Limite Líquido = N. P.
No 8	2.380	342.0	15.71	46.07	53.93	Limite Plástico = N. P.
No 10	2.000	109.0	5.01	51.08	48.92	Índice Plástico = N. P.
No 16	1.190	235.0	10.79	61.87	38.13	Coefficiente de Curvatura = N. P.
No 20	0.840	94.0	4.32	66.19	33.81	Coefficiente de Uniformidad = N. P.
No 30	0.590	146.0	6.71	72.90	27.10	CLASIFICACIÓN
No 40	0.426	76.0	3.49	76.39	23.61	SUCS : GM
No 50	0.297	49.0	2.25	78.64	21.36	AASHTO : A1-b(0)
No 60	0.250	39.0	1.79	80.43	19.57	OBSERVACIONES
No 80	0.177	42.0	1.93	82.36	17.64	% de grava = 46.07%
No 100	0.149	12.0	0.55	82.91	17.09	% de arena = 38.54%
No 200	0.074	37.0	1.70	84.61	15.39	% de limo y arcilla = 15.39%
CAZOLETA	0.000	335.0	15.39	100.00	0.00	% de humedad = 5.51%
TOTAL		2177.0	100.00			

GRAFICO DE LA GRANULOMETRÍA CON MALLAS ESTÁNDAR



DISEÑO DE CARRETERA

Curvas Horizontales

<u>Datos Tangentes</u>			
Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 000.000	9149745.556	189982.182
Fin:	0 + 045.877	9149791.184	189977.403
<u>Datos Tangentes</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	45.877	Curso:	N 05 ° 58 '43,8780 "W

<u>Datos del punto de curva</u>			
Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 +045.877	9149791.184	189977.403
RP:		9149787.294	189940.262
PT:	0 +082.171	9149820.163	189957.988
<u>Datos de la curva circular</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	55 ° 41 '05,1469 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	37.344		
Longitud:	36.294	Tangente:	19.724
Mediados de orden	4.323	Externo:	4.889
Acorde:	34.882	Curso:	N 33 ° 49 '16,4514 "W

<u>Datos Tangentes</u>			
Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 082.171	9149820.163	189957.988
Fin:	0 +221.185	9149886.146	189835.631
<u>Datos Tangentes</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	139.014	Curso:	N 61 ° 39 '49,0249 "W

<u>Datos del punto de curva</u>			
Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 + 221.185	9149886.146	189835.631
RP:		9149919.015	189853.356
PT:	0 + 278.591	9149935.627	189819.911
<u>Datos de la curva circular</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	88 ° 04 '38,6891 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	37.344		

Longitud:	57.406	Tangente:	36.Este
Mediados de orden	10.498	Externo:	14.604
Acorde:	51.918	Curso:	N 17 ° 37 '29,6804 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 278.591	9149935.627	189819.911
Fin:	0 + 390.941	9150036.249	189869.890

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	112.350	Curso:	N 26 ° 24 '49,6642 "E

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 + 390.941	9150036.249	189869.890
RP:		9150025.127	189892.280
PT:	0 + 402.752	9150045.219	189877.403

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	27 ° 04 '01,9233 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	25.000		
Longitud:	11.810	Tangente:	6.017
Mediados de orden	0,694	Externo:	0,714
Acorde:	11,701	Curso:	N 39 ° 56 '50,6258 "E

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 402.752	9150045.219	189877.403
Fin:	0 +539.000	9150126.299	189986.900

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	136.248	Curso:	N 53 ° 28 '51,5875 "E

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 +539.000	9150126.299	189986.900
RP:		9150146.390	189972.023
PT:	0 + 602.725	9150171.365	189970.903

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	146 ° 02 '48,7619 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	25.000		
Longitud:	63.725	Tangente:	81.891
Mediados de orden	17.700	Externo:	60.622
Acorde:	47.821	Curso:	N 19 ° 32 '32,7935 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 602.725	9150171.365	189970.903
Fin:	0 + 733.779	9150165.498	189839.980

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	131.055	Curso:	S 87 ° 26 '02,8256 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 + 733.779	9150165.498	189839.980
RP:		9150200.463	189838.413
PT:	0 + 743.732	9150166.463	189830.108

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	16 ° 17 '34,5504 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	35.000		
Longitud:	9,953	Tangente:	5.010
Mediados de orden	0,353	Externo:	0,357
Acorde:	9,919	Curso:	N 84 ° 25 '09,8992 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 743.732	9150166.463	189830.108
Fin:	0 + 868,447	9150196.057	189708.955

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	124.715	Curso:	N 76 ° 16 '22,6240 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 + 868,447	9150196.057	189708.955

RP:		9150157.200	189699,463
PT:	0 +873,003	9150196.884	189704.478

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	06 ° 31 '30,0803 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	40.000		
Longitud:	4.555	Tangente:	2.280
Mediados de orden	0,065	Externo:	0,065
Acorde:	4,553	Curso:	N 79 ° 32 '07,6642 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 873,003	9150196.884	189704.478
Fin:	0 + 961.082	9150207.927	189617.093

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	88.079	Curso:	N 82 ° 47 '52.7043 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	0 + 961.082	9150207.927	189617.093
RP:		9150148.400	189609.571
PT:	0 +987.662	9150205.405	189590.851

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	25 ° 22 '54,0402 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	60.000		
Longitud:	26.580	Tangente:	13.512
Mediados de orden	1.466	Externo:	1,503
Acorde:	26.363	Curso:	S 84 ° 30 '40,2756 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	0 + 987.662	9150205.405	189590.851
Fin:	1 + 113.029	9150166.290	189471.742

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	125.368	Curso:	S 71 ° 49 '13,2554 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 + 113.029	9150166.290	189471.742
RP:		9150109.286	189490.461
PT:	1 +130.525	9150158.503	189456.144

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	16 ° 42 '25,7009 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	60.000		
Longitud:	17.496	Tangente:	8.810
Mediados de orden	0,637	Externo:	0,643
Acorde:	17.434	Curso:	S 63 ° 28 '00.4050 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	1 + 130.525	9150158.503	189456.144
Fin:	1 +324.651	9150047.471	189296.905

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	194,126	Curso:	S 55 ° 06 '47,5545 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 + 324.651	9150047.471	189296.905
RP:		9150070.439	189280.891
PT:	1 +379.368	9150064.178	189253.600

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	Este ° 57 '58,4674 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	28.000		
Longitud:	54.717	Tangente:	41.485
Mediados de orden	12.336	Externo:	22.050
Acorde:	46.417	Curso:	N 68 ° 54 '13,2118 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	1 + 379.368	9150064.178	189253.600
Fin:	1 + 434.441	9150117.856	189241.285

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	55.073	Curso:	N 12 ° 55 '13,9781 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 + 434.441	9150117.856	189241.285
RP:		9150Este.148	189212.045
PT:	1 + 461.315	9150138.168	189225.080

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	51 ° 19 '33,9325 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	30.000		
Longitud:	26.874	Tangente:	14.414
Mediados de orden	2.959	Externo:	3.283
Acorde:	25.985	Curso:	N 38 ° 35 '00,9444 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	1 + 461.315	9150138.168	189225.080
Fin:	1 + 660.757	9150224.825	189045.448

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	199.442	Curso:	N 64 ° 14 '47,9106 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 + 660.757	9150224.825	189045.448
RP:		9150251.846	189058.483
PT:	1 + 667.296	9150228.283	189039.914

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	12 ° 29 '16,5125 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	30.000		
Longitud:	6.539	Tangente:	3.282
Mediados de orden	0,178	Externo:	0,179
Acorde:	6.526	Curso:	N 58 ° 00 '09.6544 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
-------------	-------------	-------	------

Comienzo:	1 + 667.296	9150228.283	189039.914
Fin:	1 + 834.246	9150331.621	188908.789

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	166.950	Curso:	N 51 ° 45 '31,3981 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 + 834.246	9150331.621	188908.789
RP:		9150296.277	188880.935
PT:	1 + 848,286	9150338.465	188896.595

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	17 ° 52 '34.3085 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	45.000		
Longitud:	14.040	Tangente:	7,077
Mediados de orden	0,546	Externo:	0,553
Acorde:	13.983	Curso:	N 60 ° 41 '48,5524 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	1 + 848,286	9150338.465	188896.595
Fin:	1 + 983.520	9150385.526	188769.814

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	135.234	Curso:	N 69 ° 38 '05.7066 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	1 +983.520	9150385.526	188769.814
RP:		9150352.714	188757.634
PT:	1 + 995.498	9150387.711	188758.096

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	19 ° 36 '32,3585 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	35.000		
Longitud:	11.978	Tangente:	6,048
Mediados de orden	0,511	Externo:	0,519
Acorde:	11.920	Curso:	N 79 ° 26 '21,8859 "W

<u>Datos Tangentes</u>			
Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	1 + 995.498	9150387.711	188758.096
Fin:	2 + 094.081	9150389.012	188659.522
<u>Datos Tangentes</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	98.583	Curso:	N 89 ° 14 '38,0651 "W

<u>Datos del punto de curva</u>			
Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 094.081	9150389.012	188659.522
RP:		9150334.017	188658.796
PT:	2 + 101.720	9150388.583	188651.901
<u>Datos de la curva circular</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07 ° 57 '26,6860 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	55.000		
Longitud:	7.639	Tangente:	3.825
Mediados de orden	0,133	Externo:	0,133
Acorde:	7.632	Curso:	S 86 ° 46 '38,5919 "W

<u>Datos Tangentes</u>			
Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 101.720	9150388.583	188651.901
Fin:	2 + 235,767	9150371.779	188518.911
<u>Datos Tangentes</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	134.048	Curso:	S 82 ° 47 '55,2490 "W

<u>Datos del punto de curva</u>			
Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2+ 235,767	9150371.779	188518.911
RP:		9150411.463	188513.897
PT:	2 + 277,452	9150387.117	188482.160
<u>Datos de la curva circular</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	59 ° 42 '30,3565 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	40.000		

Longitud:	41.684	Tangente:	22.959
Mediados de orden	5,308	Externo:	6.120
Acorde:	39.824	Curso:	N 67 ° 20 '49,5728 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2+ 277,452	9150387.117	188482.160
Fin:	2 +3 94,919	9150480.319	188410.661

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	117.468	Curso:	N 37 ° 29 '34,3945 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 394,919	9150480.319	188410.661
RP:		9150505.883	188443.985
PT:	2 + 414.118	9150497.652	188402.800

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	26 ° 11 '26,3315 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	42.000		
Longitud:	19.199	Tangente:	9,770
Mediados de orden	1,092	Externo:	1.121
Acorde:	19.032	Curso:	N 24 ° 23 '51,2288 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 414.118	9150497.652	188402.800
Fin:	2 +4 89,147	9150571.225	188388.095

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	75.029	Curso:	N 11 ° 18 '08,0630 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2+ 489,147	9150571.225	188388.095
RP:		9150560.838	188336.123
PT:	2+510.420	9150590.705	188379.907

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	22 ° 59 '51,0701 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	53.000		
Longitud:	21.273	Tangente:	10.782
Mediados de orden	1.064	Externo:	1.086
Acorde:	21.131	Curso:	N 22 ° 48 '03,5981 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 510.420	9150590.705	188379.907
Fin:	2 + 609.579	9150672.620	188324.028

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	99.159	Curso:	N 34 ° 17 '59,1331 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 609.579	9150672.620	188324.028
RP:		9150700.796	188365.333
PT:	2 + 615,397	9150677.606	188321.036

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	06 ° 40 '03.1043 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	50.000		
Longitud:	5.819	Tangente:	2.913
Mediados de orden	0,085	Externo:	0,085
Acorde:	5.815	Curso:	N 30 ° 57 '57,5810 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 615,397	9150677.606	188321.036
Fin:	2 + 691.742	9150745.243	188285.628

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.344	Curso:	N 27 ° 37 '56,0288 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 691.742	9150745.243	188285.628

RP: 9150726.691 188250.191
PT: 2 +7 01.816 9150753.489 188279.887

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	14 ° 25 '46,6935 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	40.000		
Longitud:	10.074	Tangente:	5.064
Mediados de orden	0,317	Externo:	0,319
Acorde:	10.047	Curso:	N 34 ° 50 '49,3756 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 701.816	9150753.489	188279.887
Fin:	2 +827.373	9150846.705	188195.773

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	125.557	Curso:	N 42 ° 03 '42,7223 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 827.373	9150846.705	188195.773
RP:		9150870.153	188221.757
PT:	2 + 834.412	9150852.369	188191.612

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	11 ° 31 '27,7779 "	Sentido:	DERECHO
Radio:	35.000		
Longitud:	7,040	Tangente:	3,532
Mediados de orden	0,177	Externo:	0,178
Acorde:	7.028	Curso:	N 36 ° 17 '58,8334 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 834.412	9150852.369	188191.612
Fin:	2 + 902.763	9150911.239	188156.883

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	68.350	Curso:	N 30 ° 32 '14,9444 "W

Datos del punto de curva

Descripción	Estación	Norte	Este
ORDENADOR PERSONAL:	2 + 902.763	9150911.239	188156.883
RP:		9150885.834	188113.818
PT:	2 + 929.627	9150929.700	188137.813

Datos de la curva circular

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	30 ° 47 '04,0328 "	Sentido:	IZQUIERDA
Radio:	50.000		
Longitud:	26.865	Tangente:	13.765
Mediados de orden	1,793	Externo:	1.860
Acorde:	26.543	Curso:	N 45 ° 55 '46,9609 "W

Datos Tangentes

Descripción	Estación PT	Norte	Este
Comienzo:	2 + 929.627	9150929.700	188137.813
Fin:	2 + 999.839	9150963.394	188076.214

Datos Tangentes

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	70.211	Curso:	N 61 ° 19 '18,9773 "W

Curvas Verticales

PVI	Estación	Calificar	Longitud de la curva																																
0.00	0+000.00	1.83%																																	
1.00	0+118.66	-2.70%	49.000 m																																
Información de la curva vertical: (curva de cresta) <table> <tr> <td>PVC Estación:</td><td>0+094.16</td><td>Elevación:</td><td>2.688.984 m</td></tr> <tr> <td>Estación PVI:</td><td>0+118.66</td><td>Elevación:</td><td>2.689.433 m</td></tr> <tr> <td>Estación PVT:</td><td>0+143.16</td><td>Elevación:</td><td>2.688.772 m</td></tr> <tr> <td>Punto álgido:</td><td>0+113.98</td><td>Elevación:</td><td>2.689.166 m</td></tr> <tr> <td>Grado en:</td><td>1.83%</td><td>Grado fuera:</td><td>-2.70%</td></tr> <tr> <td>Cambio:</td><td>4.53%</td><td>K:</td><td>10.8210489532268</td></tr> <tr> <td colspan="4">Longitud de la curva: 49.000 m</td></tr> <tr> <td>Distancia de paso:</td><td>365.995m</td><td>Distancia de frenado:</td><td>171.263m</td></tr> </table>				PVC Estación:	0+094.16	Elevación:	2.688.984 m	Estación PVI:	0+118.66	Elevación:	2.689.433 m	Estación PVT:	0+143.16	Elevación:	2.688.772 m	Punto álgido:	0+113.98	Elevación:	2.689.166 m	Grado en:	1.83%	Grado fuera:	-2.70%	Cambio:	4.53%	K:	10.8210489532268	Longitud de la curva: 49.000 m				Distancia de paso:	365.995m	Distancia de frenado:	171.263m
PVC Estación:	0+094.16	Elevación:	2.688.984 m																																
Estación PVI:	0+118.66	Elevación:	2.689.433 m																																
Estación PVT:	0+143.16	Elevación:	2.688.772 m																																
Punto álgido:	0+113.98	Elevación:	2.689.166 m																																
Grado en:	1.83%	Grado fuera:	-2.70%																																
Cambio:	4.53%	K:	10.8210489532268																																
Longitud de la curva: 49.000 m																																			
Distancia de paso:	365.995m	Distancia de frenado:	171.263m																																
2.00	0+208.28	-6.50%	50.000 m																																
Información de la curva vertical: (curva de cresta) <table> <tr> <td>PVC Estación:</td><td>0+183.28</td><td>Elevación:</td><td>2.687.690m</td></tr> <tr> <td>Estación PVI:</td><td>0+208.28</td><td>Elevación:</td><td>2,687,016m</td></tr> <tr> <td>Estación PVT:</td><td>0+233.28</td><td>Elevación:</td><td>2.685.391 m</td></tr> <tr> <td>Punto álgido:</td><td>0+183.28</td><td>Elevación:</td><td>2.687.690m</td></tr> <tr> <td>Grado en:</td><td>-2.70%</td><td>Grado fuera:</td><td>-6.50%</td></tr> <tr> <td>Cambio:</td><td>3.80%</td><td>K:</td><td>13.148314993191</td></tr> <tr> <td colspan="4">Longitud de la curva: 50.000 m</td></tr> <tr> <td>Distancia de paso:</td><td>431.641m</td><td>Distancia de frenado:</td><td>199.761m</td></tr> </table>				PVC Estación:	0+183.28	Elevación:	2.687.690m	Estación PVI:	0+208.28	Elevación:	2,687,016m	Estación PVT:	0+233.28	Elevación:	2.685.391 m	Punto álgido:	0+183.28	Elevación:	2.687.690m	Grado en:	-2.70%	Grado fuera:	-6.50%	Cambio:	3.80%	K:	13.148314993191	Longitud de la curva: 50.000 m				Distancia de paso:	431.641m	Distancia de frenado:	199.761m
PVC Estación:	0+183.28	Elevación:	2.687.690m																																
Estación PVI:	0+208.28	Elevación:	2,687,016m																																
Estación PVT:	0+233.28	Elevación:	2.685.391 m																																
Punto álgido:	0+183.28	Elevación:	2.687.690m																																
Grado en:	-2.70%	Grado fuera:	-6.50%																																
Cambio:	3.80%	K:	13.148314993191																																
Longitud de la curva: 50.000 m																																			
Distancia de paso:	431.641m	Distancia de frenado:	199.761m																																
3.00	0+347.32	-7.00%	55.000m																																
Información de la curva vertical: (curva de cresta) <table> <tr> <td>PVC Estación:</td><td>0+319.82</td><td>Elevación:</td><td>2.679.765m</td></tr> <tr> <td>Estación PVI:</td><td>0+347.32</td><td>Elevación:</td><td>2,677,978m</td></tr> <tr> <td>Estación PVT:</td><td>0+374.82</td><td>Elevación:</td><td>2.676.053m</td></tr> <tr> <td>Punto álgido:</td><td>0+319.82</td><td>Elevación:</td><td>2.679.765m</td></tr> <tr> <td>Grado en:</td><td>-6.50%</td><td>Grado fuera:</td><td>-7.00%</td></tr> <tr> <td>Cambio:</td><td>0.50%</td><td>K:</td><td>110.000000000146</td></tr> <tr> <td colspan="4">Longitud de la curva: 55.000m</td></tr> <tr> <td>Distancia de paso:</td><td>3.120.225m</td><td>Distancia de frenado:</td><td>1.356.650m</td></tr> </table>				PVC Estación:	0+319.82	Elevación:	2.679.765m	Estación PVI:	0+347.32	Elevación:	2,677,978m	Estación PVT:	0+374.82	Elevación:	2.676.053m	Punto álgido:	0+319.82	Elevación:	2.679.765m	Grado en:	-6.50%	Grado fuera:	-7.00%	Cambio:	0.50%	K:	110.000000000146	Longitud de la curva: 55.000m				Distancia de paso:	3.120.225m	Distancia de frenado:	1.356.650m
PVC Estación:	0+319.82	Elevación:	2.679.765m																																
Estación PVI:	0+347.32	Elevación:	2,677,978m																																
Estación PVT:	0+374.82	Elevación:	2.676.053m																																
Punto álgido:	0+319.82	Elevación:	2.679.765m																																
Grado en:	-6.50%	Grado fuera:	-7.00%																																
Cambio:	0.50%	K:	110.000000000146																																
Longitud de la curva: 55.000m																																			
Distancia de paso:	3.120.225m	Distancia de frenado:	1.356.650m																																
4.00	0+577.79	1.13%	80.000m																																

	Información de la curva vertical: (curva de hundimiento)		
	PVC Estación:	0+537.79	Elevación: 2.664.645m
	Estación PVI:	0+577.79	Elevación: 2,661.845m
	Estación PVT:	0+617.79	Elevación: 2,662.298m
	Punto bajo:	0+606.66	Elevación: 2,662,235m
	Grado en:	-7.00%	Grado fuera: 1.13%
	Cambio:	8.13%	K: 9.83846672940603
	Longitud de la curva:	80.000m	
	Distancia del faro:	82.253m	
5.00	0+822.91	4.63%	60.000m
	Información de la curva vertical: (curva de hundimiento)		
	PVC Estación:	0+792.91	Elevación: 2.664.279m
	Estación PVI:	0+822.91	Elevación: 2.664.618m
	Estación PVT:	0+852.91	Elevación: 2,666.006m
	Punto bajo:	0+792.91	Elevación: 2.664.279m
	Grado en:	1.13%	Grado fuera: 4.63%
	Cambio:	3.50%	K: 17.1660682125937
	Longitud de la curva:	60.000m	
	Distancia del faro:	174,228 m	
6.00	1+031.18	-5.89%	60.000m
	Información de la curva vertical: (curva de cresta)		
	PVC Estación:	1+001.18	Elevación: 2.672.866 m
	Estación PVI:	1+031.18	Elevación: 2.674.254 m
	Estación PVT:	1+061.18	Elevación: 2,672,486m
	Punto álgido:	1+027.56	Elevación: 2.673.476 m
	Grado en:	4.63%	Grado fuera: -5.89%
	Cambio:	10.52%	K: 5.70255385725934
	Longitud de la curva:	60.000m	
	Distancia de paso:	176.970m	Distancia de frenado: 93.163m
7.00	1+221.32	-7.95%	50.000 m
	Información de la curva vertical: (curva de cresta)		
	PVC Estación:	1+196.32	Elevación: 2.664.519m
	Estación PVI:	1+221.32	Elevación: 2,663,045m

	Estación PVT: 1+246.32 Elevación: 2,661.059m Punto álgido: 1+196.32 Elevación: 2.664.519m Grado en: -5.89% Grado fuera: -7.95% Cambio: 2.05% K: 24.3778961782103 Longitud de la curva: 50.000 m Distancia de paso: 778.941m Distancia de frenado: 349.019m		
8.00	1+591.78	-6.96%	48.000m
	Información de la curva vertical: (curva de hundimiento) PVC Estación: 1+567.78 Elevación: 2.635.515 m Estación PVI: 1+591.78 Elevación: 2.633.608m Estación PVT: 1+615.78 Elevación: 2.631.937 m Punto bajo: 1+615.78 Elevación: 2.631.937 m Grado en: -7.95% Grado fuera: -6.96% Cambio: 0.98% K: 48.7822230628904 Longitud de la curva: 48.000m Distancia del faro:		
9.00	1+911.98	-7.09%	53.000 m
	Información de la curva vertical: (curva de cresta) PVC Estación: 1+885.48 Elevación: 2.613.161 m Estación PVI: 1+911.98 Elevación: 2.611.316 m Estación PVT: 1+938.48 Elevación: 2,609,436m Punto álgido: 1+885.48 Elevación: 2.613.161 m Grado en: -6.96% Grado fuera: -7.09% Cambio: 0.13% K: 402.169549439905 Longitud de la curva: 53.000 m Distancia de paso: 11.760.460m Distancia de frenado: 5.069.366 m		
10.00	2+278.14	-6.60%	55.000m
	Información de la curva vertical: (curva de hundimiento) PVC Estación: 2+250.64 Elevación: 2.587.291m Estación PVI: 2+278.14 Elevación: 2.585.341m Estación PVT: 2+305.64 Elevación: 2,583,525m Punto bajo: 2+305.64 Elevación: 2,583,525m Grado en: -7.09% Grado fuera: -6.60%		

	Cambio: 0.49% K: 112.312634680769 Longitud de la curva: 55.000m Distancia del faro:		
11.00	2+522.01	-0.94%	43.000m
	Información de la curva vertical: (curva de hundimiento)		
	PVC Estación:	2+500.51	Elevación: 2.570.655m
	Estación PVI:	2+522.01	Elevación: 2,569,235m
	Estación PVT:	2+543.51	Elevación: 2.569.034m
	Punto bajo:	2+543.51	Elevación: 2.569.034m
	Grado en:	-6.60%	Grado fuera: -0.94%
	Cambio:	5.67%	K: 7.58893112757772
	Longitud de la curva:	43.000m	
	Distancia del faro:	82.084m	
12.00	2+719.11	-4.48%	60.000m
	Información de la curva vertical: (curva de cresta)		
	PVC Estación:	2+2689.11	Elevación: 2.567.668m
	Estación PVI:	2+719.11	Elevación: 2.567.386m
	Estación PVT:	2+749.11	Elevación: 2.566.041m
	Punto álgido:	2+689.11	Elevación: 2.567.668m
	Grado en:	-0.94%	Grado fuera: -4.48%
	Cambio:	3.55%	K: 16.9157707552212
	Longitud de la curva:	60.000m	
	Distancia de paso:	465.965m	Distancia de frenado: 217,363m

Calculo De Volumen

PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	Volumen De Relleno	Volumen De Corte	Acumulado Vol. Relleno	Acumulado Vol. Corte
0+000.00	0,08	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020.00	4,65	0,00	47,35	12,53	47,35	12,53
0+040.00	5,95	0,00	106,04	0,00	153,39	12,53
0+045.88	4,73	0,20	31,40	0,60	184,79	13,12
0+060.00	8,63	0,00	91,11	1,57	275,89	14,69
0+064.02	12,78	0,00	42,46	0,00	318,36	14,69
0+080.00	16,26	0,00	236,02	0,00	554,38	14,69
0+082.17	15,05	0,00	35,11	0,00	589,49	14,69
0+100.00	6,19	0,00	189,37	0,00	778,86	14,69
0+120.00	0,00	2,74	61,92	27,43	840,77	42,13
0+140.00	0,00	2,16	0,00	49,03	840,77	91,16
0+160.00	0,00	7,40	0,00	95,56	840,77	186,72
0+180.00	0,00	18,13	0,00	255,30	840,77	442,02
0+200.00	0,00	30,99	0,00	491,20	840,77	933,22
0+220.00	0,00	40,50	0,00	714,87	840,77	1648,09
0+221.18	0,00	40,85	0,00	48,19	840,77	1696,28
0+240.00	0,00	52,00	0,00	870,05	840,77	2566,33
0+249.89	0,00	59,25	0,00	550,11	840,77	3116,44
0+260.00	0,00	65,57	0,00	633,24	840,77	3749,68
0+278.59	0,00	58,38	0,00	1153,19	840,77	4902,87
0+280.00	0,00	57,44	0,00	81,60	840,77	4984,47
0+300.00	0,00	52,17	0,00	1096,12	840,77	6080,60
0+320.00	0,00	52,71	0,00	1048,85	840,77	7129,45
0+340.00	0,00	55,85	0,00	1085,66	840,77	8215,11
0+360.00	0,00	58,27	0,00	1141,23	840,77	9356,34
0+380.00	0,00	58,37	0,00	1166,38	840,77	10522,72
0+390.94	0,00	56,66	0,00	629,26	840,77	11151,98
0+396.85	0,00	54,22	0,00	330,31	840,77	11482,29
0+400.00	0,00	53,03	0,00	169,71	840,77	11652,00
0+402.75	0,00	52,25	0,00	145,07	840,77	11797,07
0+420.00	0,00	46,60	0,00	852,54	840,77	12649,62
0+440.00	0,00	36,16	0,00	827,60	840,77	13477,22
0+460.00	0,00	15,20	0,00	513,60	840,77	13990,82
0+480.00	0,17	2,61	1,68	178,08	842,46	14168,90
0+500.00	0,73	1,56	8,95	41,65	851,41	14210,55
0+520.00	2,32	0,44	30,47	19,98	881,88	14230,53
0+539.00	8,38	0,00	101,68	4,16	983,56	14234,69
0+540.00	8,61	0,00	8,11	0,00	991,67	14234,69
0+560.00	17,43	0,00	248,37	0,00	1240,04	14234,69

0+570.86	27,10	0,00	229,44	0,00	1469,48	14234,69
0+580.00	8,44	5,01	148,66	25,99	1618,13	14260,69
0+600.00	0,00	32,79	69,16	439,90	1687,30	14700,59
0+602.72	0,00	39,67	0,00	116,22	1687,30	14816,81
0+620.00	0,00	79,90	0,00	1032,82	1687,30	15849,63
0+640.00	0,00	87,46	0,00	1673,60	1687,30	17523,23
0+660.00	0,00	31,63	0,00	1190,90	1687,30	18714,13
0+680.00	17,43	2,46	174,31	340,89	1861,61	19055,02
0+700.00	40,22	0,00	576,56	24,60	2438,17	19079,62
0+720.00	38,83	0,00	790,53	0,00	3228,70	19079,62
0+733.78	29,35	0,00	469,75	0,00	3698,46	19079,62
0+738.76	25,98	0,00	131,86	0,00	3830,32	19079,62
0+740.00	25,31	0,00	30,46	0,00	3860,78	19079,62
0+743.73	23,75	0,00	87,38	0,00	3948,16	19079,62
0+760.00	17,36	0,00	334,43	0,00	4282,58	19079,62
0+780.00	10,36	0,00	277,20	0,00	4559,78	19079,62
0+800.00	5,19	0,00	155,54	0,00	4715,32	19079,62
0+820.00	2,30	0,70	74,96	6,96	4790,28	19086,58
0+840.00	1,62	0,13	39,19	8,22	4829,47	19094,80
0+860.00	0,00	10,17	16,17	102,91	4845,64	19197,71
0+868.45	0,00	16,74	0,00	113,62	4845,64	19311,32
0+870.72	0,00	18,81	0,00	44,24	4845,64	19355,56
0+873.00	0,00	20,06	0,00	48,49	4845,64	19404,05
0+880.00	0,00	21,88	0,00	146,74	4845,64	19550,79
0+900.00	0,00	27,45	0,00	493,36	4845,64	20044,15
0+920.00	0,00	33,71	0,00	611,67	4845,64	20655,83
0+940.00	0,00	40,66	0,00	743,75	4845,64	21399,58
0+960.00	0,00	37,06	0,00	777,23	4845,64	22176,81
0+961.08	0,00	38,30	0,00	40,78	4845,64	22217,59
0+974.37	0,00	59,08	0,00	685,89	4845,64	22903,48
0+980.00	0,00	60,06	0,00	356,68	4845,64	23260,16
0+987.66	0,00	52,94	0,00	460,41	4845,64	23720,57
1+000.00	0,00	36,21	0,00	549,95	4845,64	24270,52
1+020.00	0,00	21,42	0,00	576,25	4845,64	24846,77
1+040.00	0,00	61,35	0,00	827,74	4845,64	25674,51
1+060.00	0,00	38,38	0,00	997,34	4845,64	26671,85
1+080.00	0,00	75,51	0,00	1138,91	4845,64	27810,76
1+100.00	0,00	127,91	0,00	2034,25	4845,64	29845,01
1+113.03	0,00	101,49	0,00	1494,48	4845,64	31339,49
1+120.00	0,00	81,37	0,00	657,48	4845,64	31996,98
1+121.78	0,00	76,36	0,00	143,61	4845,64	32140,59
1+130.53	0,00	55,57	0,00	584,85	4845,64	32725,44
1+140.00	0,00	47,36	0,00	487,63	4845,64	33213,07
1+160.00	0,00	50,15	0,00	975,09	4845,64	34188,17

1+180.00	0,00	53,19	0,00	1033,43	4845,64	35221,60
1+200.00	0,00	55,50	0,00	1086,95	4845,64	36308,55
1+220.00	0,00	48,64	0,00	1041,43	4845,64	37349,98
1+240.00	0,00	40,70	0,00	893,37	4845,64	38243,35
1+260.00	0,00	35,15	0,00	758,47	4845,64	39001,83
1+280.00	0,00	29,66	0,00	648,10	4845,64	39649,93
1+300.00	0,00	25,18	0,00	548,45	4845,64	40198,38
1+320.00	0,00	13,70	0,00	388,84	4845,64	40587,21
1+324.65	0,00	8,98	0,00	52,74	4845,64	40639,96
1+340.00	1,42	1,51	11,87	76,48	4857,51	40716,43
1+352.01	1,53	2,09	19,32	19,40	4876,83	40735,83
1+360.00	1,58	3,48	13,67	19,96	4890,50	40755,79
1+379.37	0,00	11,69	16,96	141,00	4907,46	40896,79
1+380.00	0,00	11,52	0,00	7,33	4907,46	40904,13
1+400.00	0,00	2,12	0,00	136,39	4907,46	41040,52
1+420.00	5,64	0,00	56,42	21,15	4963,89	41061,67
1+434.44	2,26	0,61	57,07	4,42	5020,95	41066,09
1+440.00	0,96	1,30	8,32	5,82	5029,27	41071,91
1+447.88	0,55	1,08	5,49	10,18	5034,76	41082,09
1+460.00	0,07	9,53	3,47	70,03	5038,23	41152,12
1+461.32	0,00	11,52	0,04	15,06	5038,27	41167,18
1+480.00	0,00	16,21	0,00	259,10	5038,27	41426,28
1+500.00	0,00	21,83	0,00	380,42	5038,27	41806,70
1+520.00	0,00	22,36	0,00	441,88	5038,27	42248,58
1+540.00	0,00	20,23	0,00	425,85	5038,27	42674,43
1+560.00	0,00	18,16	0,00	383,91	5038,27	43058,34
1+580.00	0,58	3,77	5,83	219,29	5044,10	43277,64
1+600.00	0,00	0,00	5,83	37,66	5049,93	43315,29
1+620.00	0,00	3,49	0,00	34,94	5049,93	43350,24
1+640.00	0,00	3,26	0,00	67,54	5049,93	43417,77
1+660.00	0,00	3,51	0,00	67,70	5049,93	43485,47
1+660.76	0,00	3,54	0,00	2,67	5049,93	43488,14
1+664.03	0,00	3,74	0,00	12,05	5049,93	43500,19
1+667.30	0,00	3,80	0,00	12,46	5049,93	43512,66
1+680.00	0,00	4,43	0,00	52,31	5049,93	43564,96
1+700.00	0,00	6,29	0,00	107,17	5049,93	43672,13
1+720.00	0,00	8,24	0,00	145,21	5049,93	43817,34
1+740.00	0,00	9,64	0,00	178,78	5049,93	43996,12
1+760.00	0,00	10,05	0,00	196,89	5049,93	44193,01
1+780.00	0,00	8,72	0,00	187,70	5049,93	44380,71
1+800.00	0,00	8,57	0,00	172,90	5049,93	44553,61
1+820.00	0,00	8,83	0,00	173,93	5049,93	44727,54
1+834.25	0,00	12,87	0,00	154,57	5049,93	44882,11
1+840.00	0,00	14,15	0,00	81,65	5049,93	44963,76

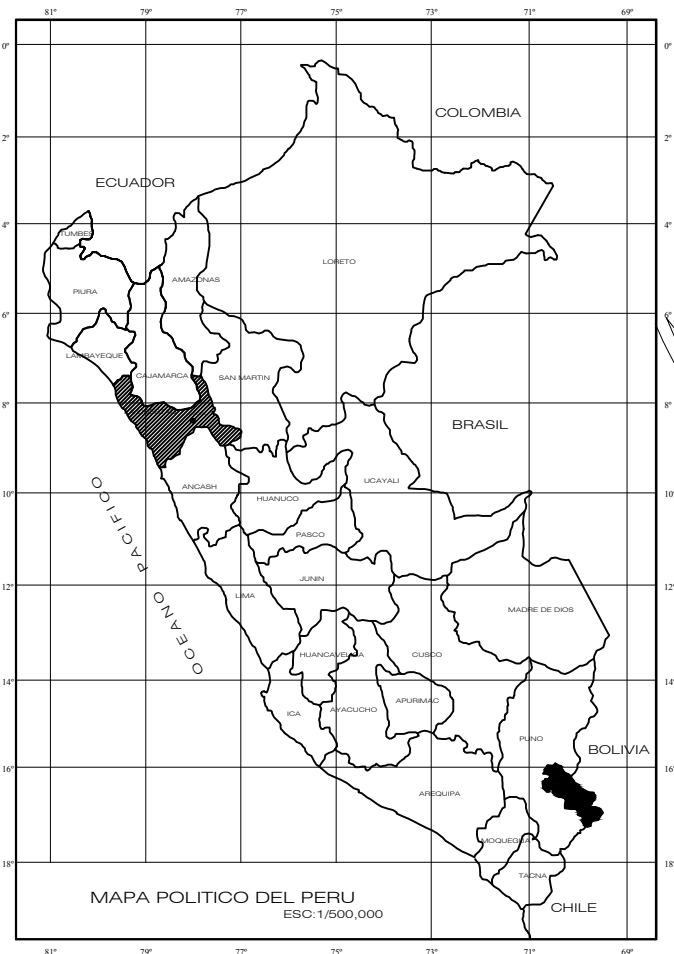
1+841.27	0,00	14,02	0,00	18,77	5049,93	44982,52
1+848.29	0,00	11,00	0,00	91,84	5049,93	45074,37
1+860.00	0,00	5,68	0,00	97,70	5049,93	45172,07
1+880.00	0,00	9,65	0,00	153,33	5049,93	45325,40
1+900.00	0,00	18,03	0,00	276,84	5049,93	45602,24
1+920.00	0,00	27,88	0,00	459,10	5049,93	46061,33
1+940.00	0,00	35,93	0,00	638,12	5049,93	46699,45
1+960.00	0,00	43,71	0,00	796,44	5049,93	47495,89
1+980.00	0,00	25,17	0,00	688,78	5049,93	48184,67
1+983.52	0,00	21,14	0,00	81,50	5049,93	48266,17
1+989.51	0,00	15,66	0,00	110,98	5049,93	48377,15
1+995.50	0,00	16,24	0,00	95,43	5049,93	48472,58
2+000.00	0,00	16,55	0,00	73,79	5049,93	48546,37
2+020.00	0,00	16,02	0,00	325,63	5049,93	48872,00
2+040.00	0,00	11,17	0,00	271,91	5049,93	49143,91
2+060.00	0,00	7,09	0,00	182,67	5049,93	49326,58
2+080.00	0,00	7,81	0,00	149,06	5049,93	49475,64
2+094.08	0,00	8,19	0,00	112,63	5049,93	49588,27
2+097.90	0,00	8,62	0,00	32,28	5049,93	49620,55
2+100.00	0,00	8,85	0,00	18,47	5049,93	49639,02
2+101.72	0,00	9,01	0,00	15,47	5049,93	49654,49
2+120.00	0,00	11,11	0,00	183,88	5049,93	49838,36
2+140.00	0,00	10,46	0,00	215,73	5049,93	50054,09
2+160.00	0,00	1,24	0,00	117,05	5049,93	50171,14
2+180.00	5,67	0,00	56,75	12,43	5106,68	50183,57
2+200.00	6,91	0,00	125,89	0,00	5232,57	50183,57
2+220.00	3,71	0,00	106,22	0,00	5338,79	50183,57
2+235.77	1,09	0,23	37,80	1,82	5376,59	50185,39
2+240.00	0,70	0,58	3,94	1,59	5380,53	50186,98
2+256.61	0,00	3,17	6,07	30,20	5386,59	50217,19
2+260.00	0,00	3,48	0,00	11,01	5386,59	50228,20
2+277.45	0,00	4,80	0,00	71,46	5386,59	50299,66
2+280.00	0,00	4,85	0,00	12,29	5386,59	50311,95
2+300.00	0,00	5,45	0,00	102,99	5386,59	50414,94
2+320.00	0,00	1,37	0,00	68,19	5386,59	50483,13
2+340.00	5,85	0,00	58,47	13,67	5445,06	50496,80
2+360.00	11,22	0,00	170,66	0,00	5615,72	50496,80
2+380.00	20,99	0,00	322,12	0,00	5937,84	50496,80
2+394.92	31,43	0,00	391,03	0,00	6328,87	50496,80
2+400.00	41,39	0,00	190,09	0,00	6518,96	50496,80
2+404.52	41,38	0,00	194,12	0,00	6713,08	50496,80
2+414.12	53,97	0,00	484,01	0,00	7197,09	50496,80
2+420.00	54,61	0,00	319,31	0,00	7516,40	50496,80
2+440.00	54,28	0,00	1088,87	0,00	8605,27	50496,80

2+460.00	66,12	0,00	1204,05	0,00	9809,32	50496,80
2+480.00	36,58	0,00	1027,03	0,00	10836,35	50496,80
2+489.15	11,03	0,77	217,73	3,53	11054,08	50500,34
2+499.78	0,00	17,11	54,23	99,44	11108,30	50599,78
2+500.00	0,00	17,87	0,00	3,78	11108,30	50603,57
2+510.42	0,00	42,71	0,00	331,25	11108,30	50934,81
2+520.00	0,00	44,48	0,00	417,64	11108,30	51352,45
2+540.00	0,00	28,35	0,00	728,32	11108,30	52080,77
2+560.00	0,28	11,09	2,81	394,39	11111,11	52475,16
2+580.00	6,02	1,72	63,02	128,10	11174,13	52603,27
2+600.00	12,79	0,00	188,16	17,24	11362,28	52620,51
2+609.58	17,99	0,00	147,42	0,00	11509,71	52620,51
2+612.49	18,34	0,00	53,68	0,00	11563,38	52620,51
2+615.40	16,61	0,00	51,36	0,00	11614,74	52620,51
2+620.00	13,49	0,00	69,25	0,00	11683,99	52620,51
2+640.00	12,06	0,00	255,41	0,00	11939,40	52620,51
2+660.00	8,35	0,00	204,10	0,00	12143,50	52620,51
2+680.00	6,25	0,00	146,05	0,00	12289,56	52620,51
2+691.74	4,61	0,76	63,74	4,46	12353,29	52624,97
2+696.78	3,89	0,84	20,61	4,39	12373,91	52629,35
2+700.00	3,52	0,72	11,55	2,73	12385,46	52632,08
2+701.82	3,31	0,71	6,02	1,41	12391,48	52633,49
2+720.00	0,00	3,37	30,08	37,05	12421,56	52670,54
2+740.00	0,00	14,33	0,00	177,00	12421,56	52847,54
2+760.00	0,00	21,87	0,00	362,03	12421,56	53209,58
2+780.00	0,00	17,07	0,00	389,36	12421,56	53598,94
2+800.00	0,00	5,66	0,00	227,22	12421,56	53826,16
2+820.00	1,65	0,00	16,46	56,56	12438,02	53882,72
2+827.37	4,87	0,00	24,01	0,00	12462,03	53882,72
2+830.89	6,90	0,00	20,66	0,00	12482,69	53882,72
2+834.41	8,85	0,00	27,76	0,00	12510,46	53882,72
2+840.00	12,57	0,00	59,86	0,00	12570,32	53882,72
2+860.00	15,76	0,00	283,31	0,00	12853,63	53882,72
2+880.00	15,07	0,00	308,30	0,00	13161,94	53882,72
2+900.00	13,17	0,00	282,38	0,00	13444,31	53882,72
2+902.76	13,34	0,00	36,62	0,00	13480,93	53882,72
2+916.20	12,92	0,00	174,54	0,00	13655,48	53882,72
2+920.00	11,95	0,00	46,53	0,00	13702,01	53882,72
2+929.63	9,78	0,00	102,32	0,00	13804,33	53882,72
2+940.00	8,46	0,00	94,60	0,00	13898,93	53882,72
2+960.00	5,46	0,00	139,14	0,00	14038,06	53882,72
2+980.00	2,68	0,51	81,41	5,10	14119,47	53887,82
3+000.00	0,84	1,63	34,93	21,27	14154,40	53909,08

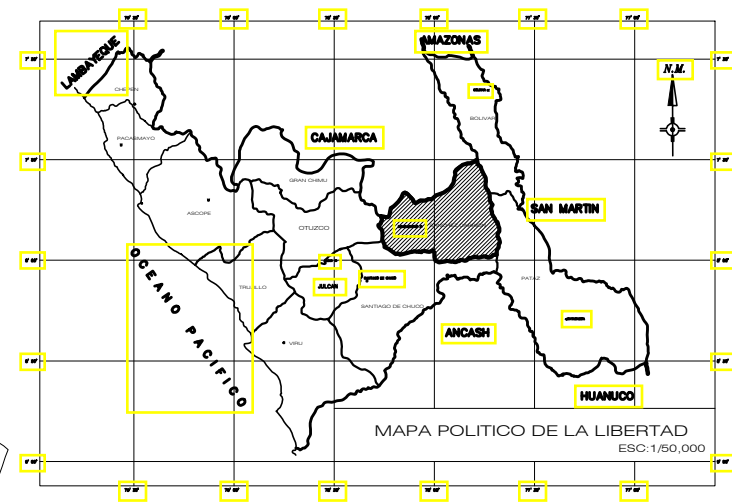
PLANOS

RELACIÓN DE PLANOS

N ^a	CODIGO	PLANOS
01	PU-01	PLANO DE UBICACION
02	PT-01	PLANO TOPOGRAFICO
03	PP-01	PLANO PLANTA Y PERFIL
04	PP-02	PLANO PLANTA Y PERFIL
05	PP-03	PLANO PLANTA Y PERFIL
06	ST-01	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
07	ST-02	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
08	ST-03	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
09	ST-04	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
10	ST-05	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
11	UC-01	PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



LOCALIZACION DEPARTAMENTAL



LOCALIZACION PROVINCIAL



LOCALIZACION DISTRITAL



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: **"PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017".**

AUTOR: Bach. Jefferson Carbajal Navez

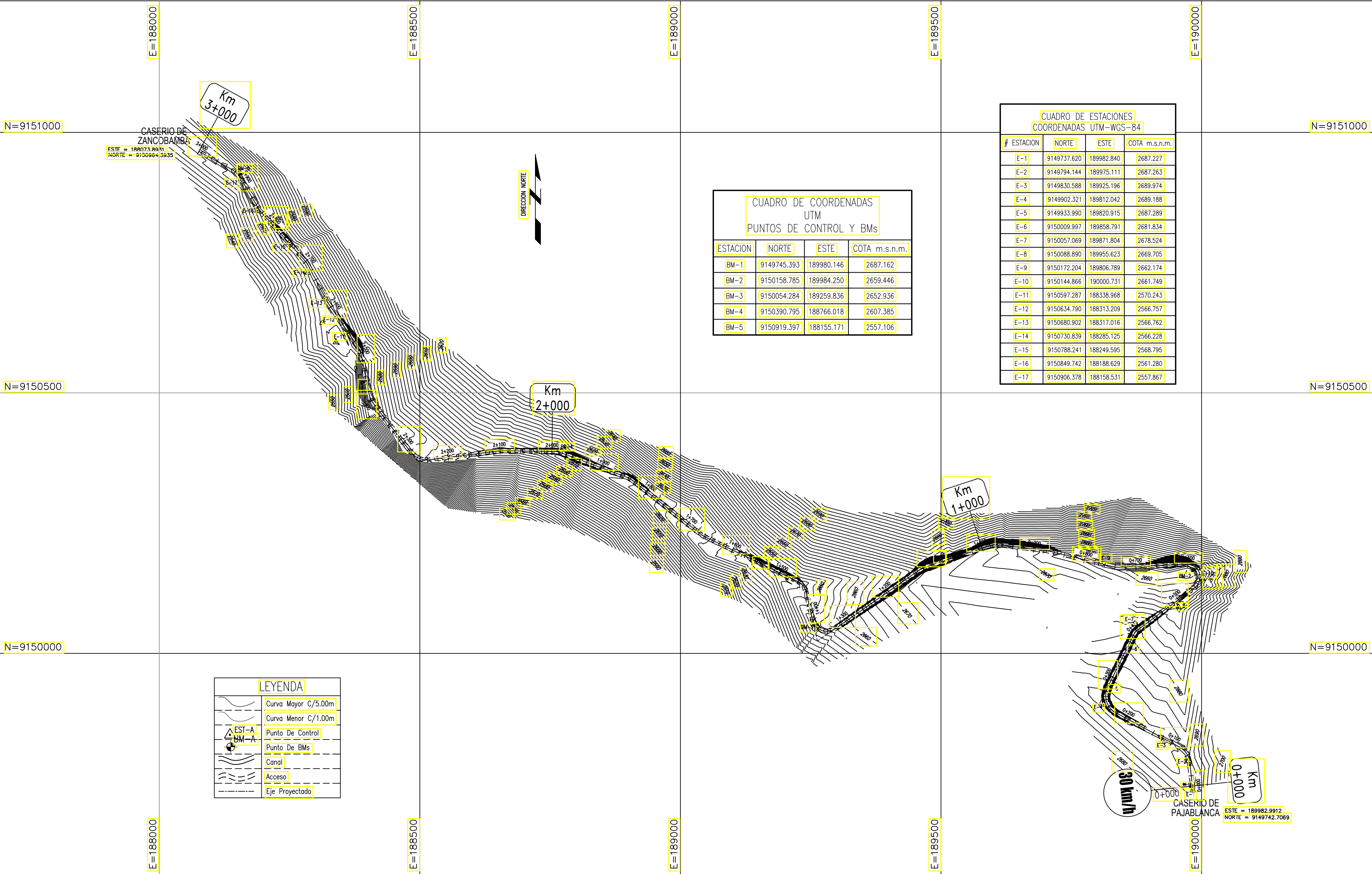
ASESOR: Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

REVISAR: APRUEBA:

PLANO: LOCALIZACION Y UBICACION

REGION:	LA LIBERTAD	ESCALA:	INDICADA
PROVINCIA:	SANCHEZ CARRION	FECHA:	SEPTIEMBRE - 2017
DISTRITO:	CHUGAY		

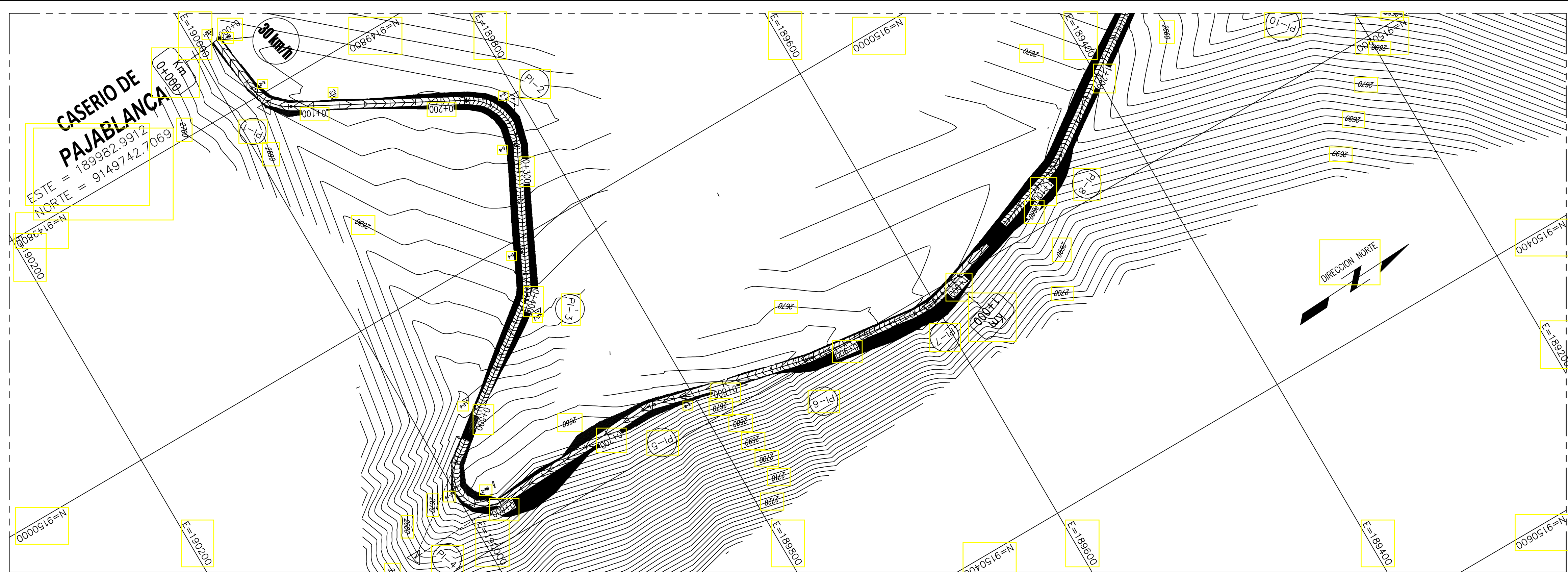
LAMINA:
PU-01



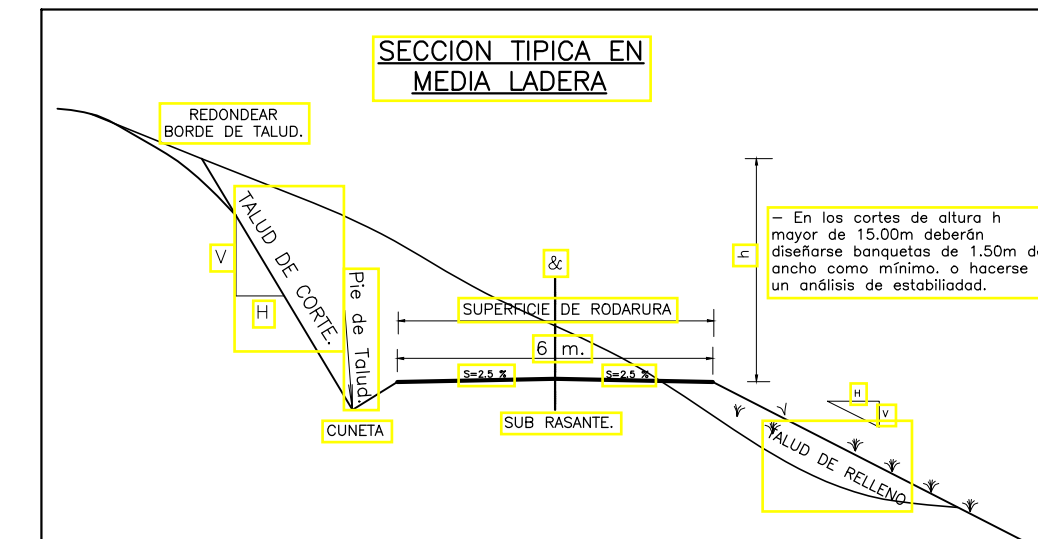
CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL Y BMs			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM-1	9149745.393	189980.146	2687.162
BM-2	9150158.785	189984.250	2659.446
BM-3	9150054.284	189259.836	2652.936
BM-4	9150390.795	188766.018	2607.385
BM-5	9150919.397	188155.171	2557.106

CUADRO DE ESTACIONES COORDENADAS UTM-WGS-84			
# ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
E-1	9149737.620	189982.840	2687.227
E-2	9149794.144	189975.111	2687.263
E-3	9149830.588	189925.196	2689.974
E-4	9149902.321	189812.042	2689.188
E-5	9149933.990	189820.915	2687.289
E-6	9150009.997	189858.791	2681.834
E-7	9150057.069	189871.804	2678.524
E-8	9150088.890	189955.623	2669.705
E-9	9150172.204	189806.789	2662.174
E-10	9150144.866	190000.731	2661.749
E-11	9150597.287	188338.968	2570.243
E-12	9150634.790	188313.209	2566.757
E-13	9150680.902	188317.016	2566.762
E-14	9150730.839	188285.125	2566.228
E-15	9150788.241	188249.595	2568.795
E-16	9150849.742	188188.629	2561.280
E-17	9150906.378	188158.531	2557.867

LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De Control
	Punto De BMs
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectoado

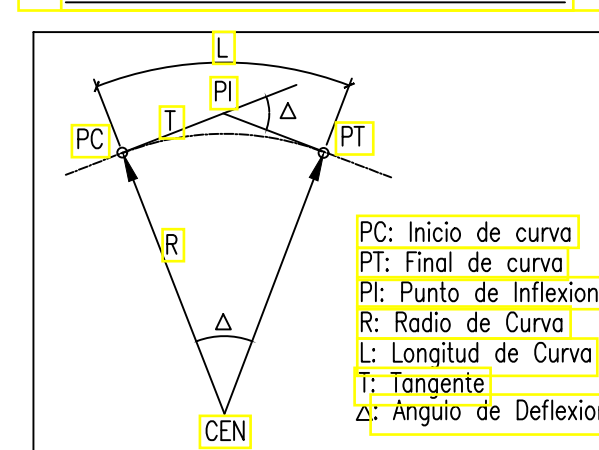


ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR												
N°	PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. 6 EC	P.I.	P.T. 6 CE	ESTE	NORTE
PI-1	1		55°41'05"	19.724	37.344	36.294	4.889	0+045.88	0+065.60	0+082.17	189975.348	9149810.801
PI-2	1		88°04'39"	36.111	37.344	57.406	14.604	0+221.18	0+257.30	0+278.59	189803.847	9149903.286
PI-3	8		27°04'02"	6.017	25.000	11.810	0.714	0+390.94	0+396.96	0+402.75	189872.567	9150041.638
PI-4	8		146°02'49"	81.891	25.000	63.725	60.622	0+539	0+620.89	0+602.72	190052.712	9150175.031
PI-5	8		16°17'35"	5.010	35.000	9.953	0.357	0+733.78	0+738.79	0+743.73	189834.975	9150165.274
PI-6	1		6°31'30"	2.280	40.000	4.555	0.065	0+868.45	0+870.73	0+873	189706.740	9150196.598
PI-7	1		25°22'54"	13.512	60.000	26.580	1.503	0+961.08	0+974.59	0+987.66	189603.688	9150209.620
PI-8	1		16°42'26"	8.810	60.000	17.496	0.643	1+113.03	1+121.84	1+130.53	189463.371	9150163.542
PI-9	8		111°57'58"	41.485	28.000	54.717	22.050	1+324.65	1+366.14	1+379.37	189262.876	9150023.743
PI-10	1		51°19'34"	14.414	30.000	26.874	3.283	1+434.44	1+448.86	1+461.32	189238.062	9150131.905
PI-11	8		12°29'17"	3.282	30.000	6.539	0.179	1+660.76	1+664.04	1+667.30	189042.492	9150226.252
PI-12	1		17°52'34"	7.077	45.000	14.040	0.553	1+834.25	1+841.32	1+848.29	188903.230	9150336.002
PI-13	1		18°36'32"	6.048	35.000	11.978	0.519	1+983.52	1+989.57	1+995.50	188764.144	9150387.631
PI-14	1		7°57'27"	3.825	55.000	7.639	0.133	2+094.08	2+097.91	2+101.72	188655.696	9150389.062
PI-15	8		59°42'30"	22.959	40.000	41.684	6.120	2+235.77	2+258.73	2+277.45	188496.134	9150368.901
PI-16	8		26°11'26"	9.770	42.000	19.199	1.121	2+394.92	2+404.69	2+414.12	188404.715	9150488.071
PI-17	1		22°59'51"	10.782	53.000	21.273	1.086	2+489.15	2+499.93	2+510.42	188385.982	9150581.798
PI-18	8		6°40'03"	2.913	50.000	5.819	0.085	2+609.58	2+612.49	2+615.40	188322.387	9150675.026
PI-19	1		14°25'47"	5.064	40.000	10.074	0.319	2+691.74	2+696.81	2+701.82	188283.280	9150749.729
PI-20	8		11°31'28"	3.532	35.000	7.040	0.178	2+827.37	2+830.90	2+834.41	188193.407	9150849.327
PI-21	1		30°47'04"	13.765	50.000	26.865	1.860	2+902.76	2+916.53	2+929.63	188149.889	9150923.095

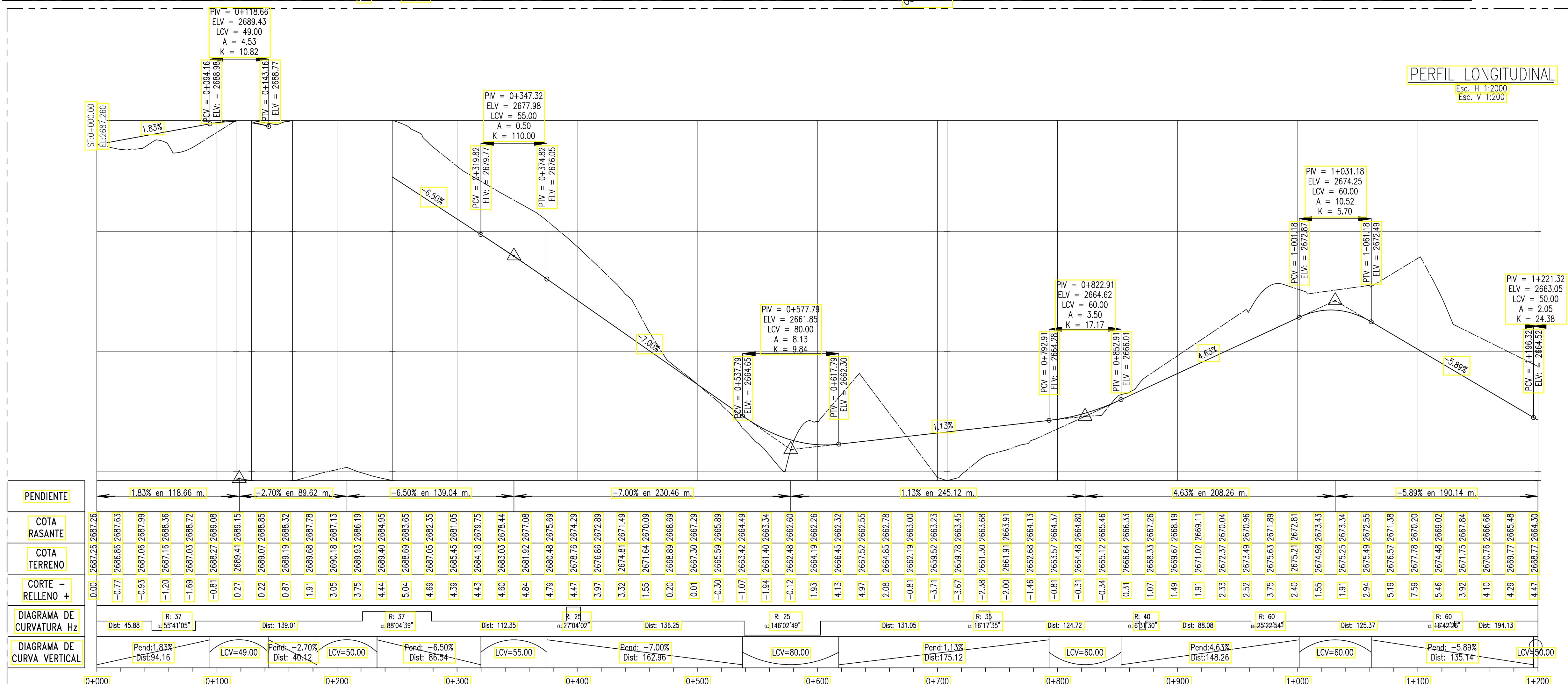
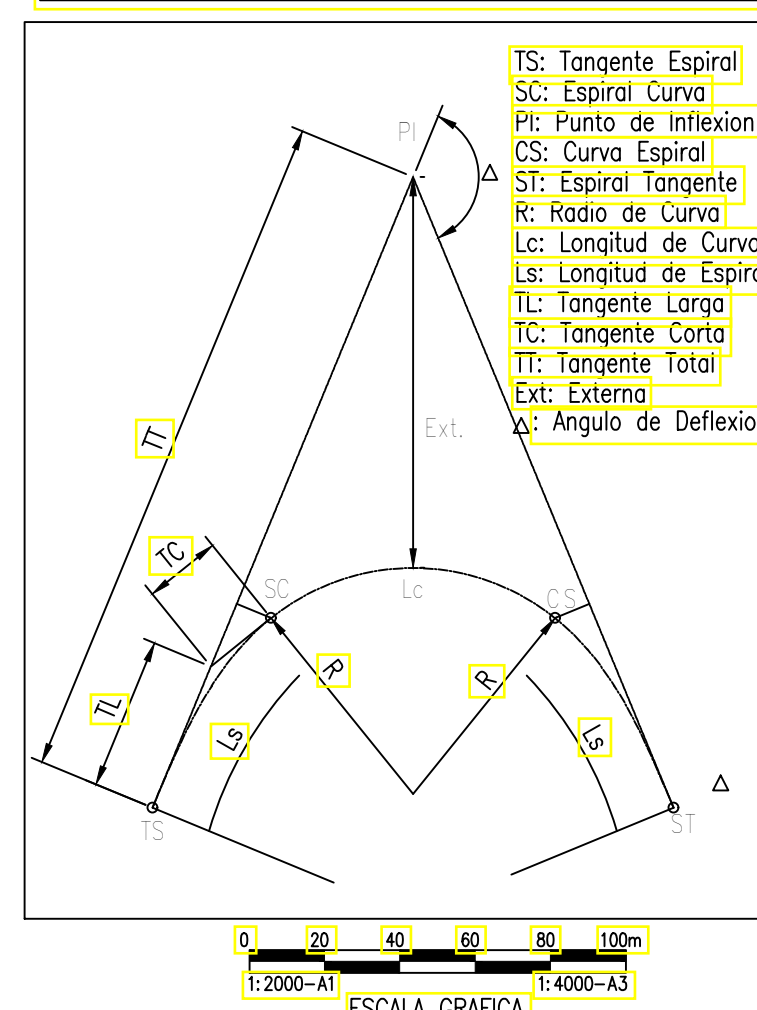


LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto de Control
	Punto de BMs
	Canal
	Acceso
	Eje Projectado

NOTAS:
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2.- ELEVACIONES EN MSNM.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE DOS METROS.



ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR CON ESPIRAL



PENDIENTE	1.83% en 118.66 m.	-2.70% en 89.62 m.	-6.50% en 139.04 m.	-7.00% en 230.46 m.	1.13% en 245.12 m.	4.63% en 208.26 m.	-5.89% en 190.14 m.
COTA RASANTE	2687.26	2687.63	2687.99	2688.35	2688.71	2689.07	2689.43
COTA TERRENO	2687.26	2687.63	2687.99	2688.35	2688.71	2689.07	2689.43
CORTE + RELLENO	0.00	-0.77	-0.93	-1.20	-1.69	-0.81	0.27
DIAGRAMA DE CURVATURA Hz	Dist: 45.88	Dist: 139.01	Dist: 112.35	Dist: 136.25	Dist: 131.05	Dist: 124.72	Dist: 88.08
DIAGRAMA DE CURVA VERTICAL	Pend: 1.83% Dist: 34.16	LCV=49.00	Pend: -2.70% Dist: 40.12	LCV=50.00	Pend: -6.50% Dist: 86.54	LCV=55.00	Pend: -7.00% Dist: 162.96

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: **"PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017".**

AUTOR: **Bach. Jefferson Carbajal Navez**

ASesor: **Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz**

REVISa: **APRUEBA:**

REGION: **LA LIBERTAD**

PROVINCIA: **SANCHEZ CARRION**

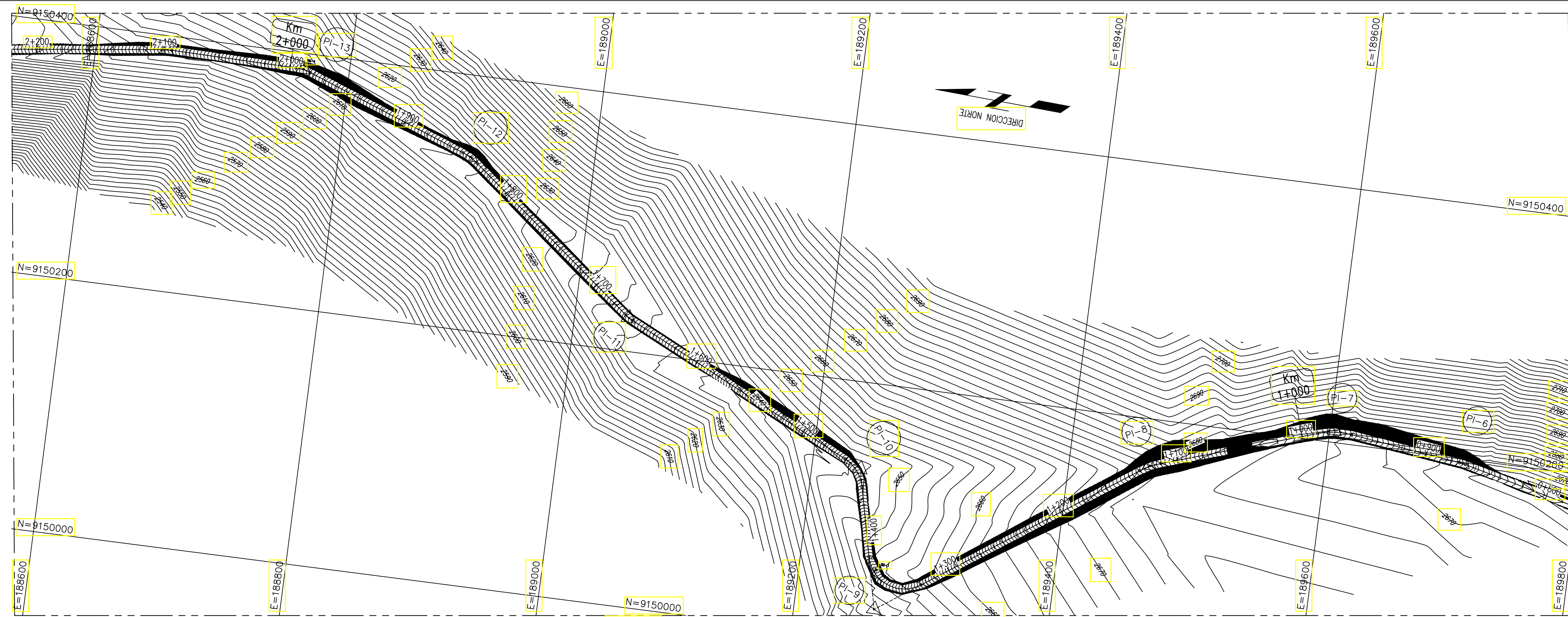
DISTRITO: **CHUGAY**

ESCALA: **INDICADA**

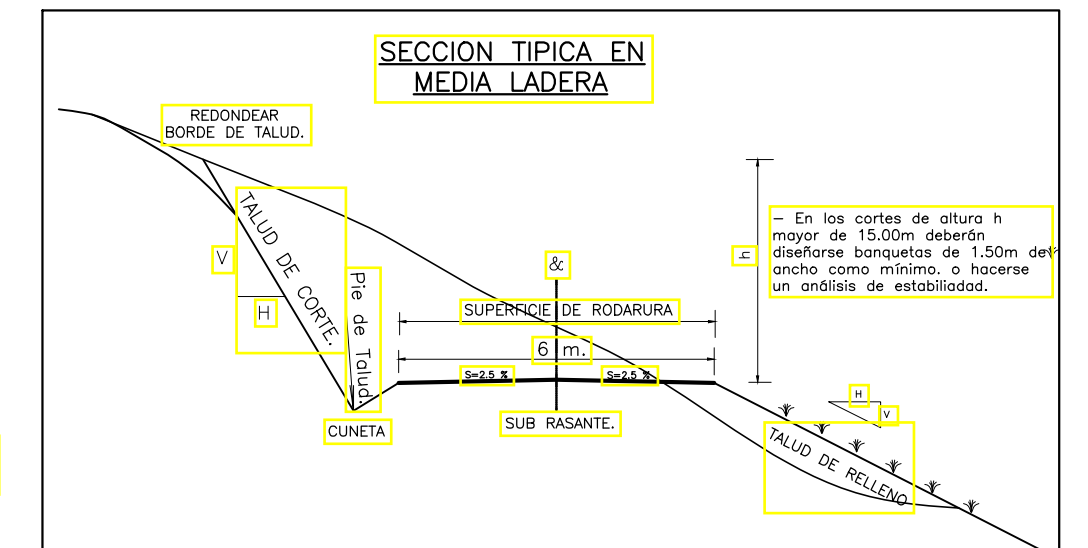
FECHA: **SEPTIEMBRE - 2017**

PLANO: **PLANTA-PERFIL LONGITUDINAL**
(KM: 0+000 - 1+200)

LAMINA: **PP-01**



ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR													
N°	PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. 6 EC	P.I.	P.T. 6 CE	ESTE	NORTE	
PI-1	1		55°41'05"	19.724	37.344	36.294	14.889	0+045.88	0+065.60	0+082.17	189975.348	9149810.801	
PI-2	1		88°04'38"	36.111	37.344	57.406	14.804	0+221.18	0+257.30	0+278.59	189803.847	9149903.286	
PI-3	8		27°04'02"	6.017	25.000	11.810	0.714	0+390.94	0+396.96	0+402.75	189872.567	9150041.638	
PI-4	8		146°02'49"	81.891	25.000	63.725	60.622	0+539	0+620.89	0+602.72	190052.712	9150175.031	
PI-5	8		161°17'35"	5.010	35.000	9.953	0.357	0+733.78	0+738.79	0+743.73	189834.975	9150165.274	
PI-6	1		6°31'30"	2.280	40.000	4.555	0.065	0+868.45	0+870.73	0+873	189706.740	9150196.598	
PI-7	1		25°22'54"	13.512	60.000	26.580	1.503	0+961.08	0+974.59	0+987.66	189603.688	9150209.620	
PI-8	1		16°42'26"	8.810	60.000	17.496	0.643	1+113.03	1+121.84	1+130.53	189463.371	9150163.542	
PI-9	8		111°57'58"	41.485	28.000	54.717	22.050	1+324.65	1+324.65	1+379.37	189262.876	9150023.743	
PI-10	1		51°19'34"	14.414	30.000	26.874	3.283	1+434.44	1+448.86	1+461.32	189238.062	9150131.905	
PI-11	8		12°29'17"	3.282	30.000	6.539	0.179	1+660.76	1+664.04	1+667.30	189042.492	9150226.252	
PI-12	1		17°52'34"	7.077	45.000	14.040	0.553	1+834.25	1+841.32	1+848.29	188903.230	9150336.002	
PI-13	1		19°36'32"	6.048	35.000	11.978	0.519	1+983.52	1+989.57	1+995.50	188764.144	9150387.631	
PI-14	1		75°27'27"	3.825	55.000	7.639	0.133	2+094.08	2+097.91	2+101.72	188655.696	9150389.062	
PI-15	8		59°42'30"	22.959	40.000	41.684	6.120	2+235.77	2+258.73	2+277.45	188496.134	9150368.901	
PI-16	8		26°11'26"	9.770	42.000	19.199	1.121	2+394.92	2+404.69	2+414.12	188404.715	9150488.071	
PI-17	1		22°59'51"	10.782	53.000	21.273	1.086	2+489.15	2+499.93	2+510.42	188385.982	9150561.798	
PI-18	8		6°40'03"	2.913	50.000	5.819	0.085	2+609.58	2+612.49	2+615.40	188322.387	9150675.026	
PI-19	1		1°42'47"	5.064	40.000	10.074	0.319	2+891.74	2+896.81	2+901.82	188283.280	9150749.729	
PI-20	8		11°31'28"	3.532	35.000	7.040	0.178	2+827.37	2+830.90	2+834.41	188193.407	9150849.327	
PI-21	1		30°47'04"	13.765	50.000	26.865	1.860	2+902.76	2+916.53	2+929.63	188149.889	9150923.095	

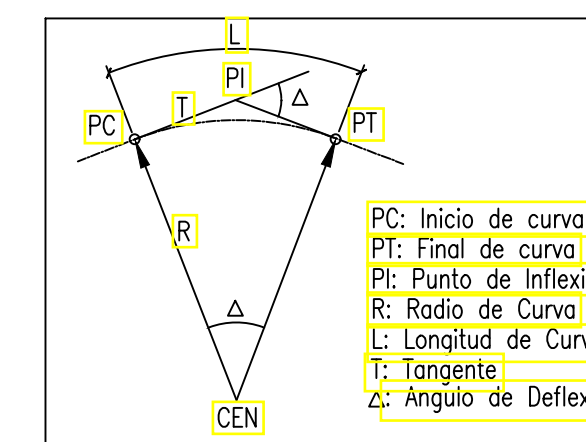


PLANTA
Esc. 1:2000

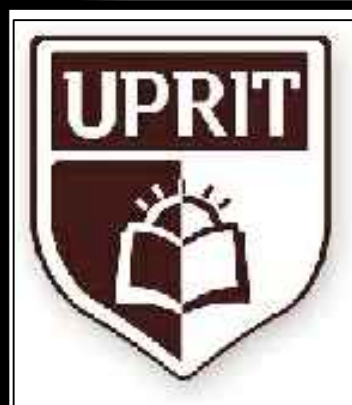
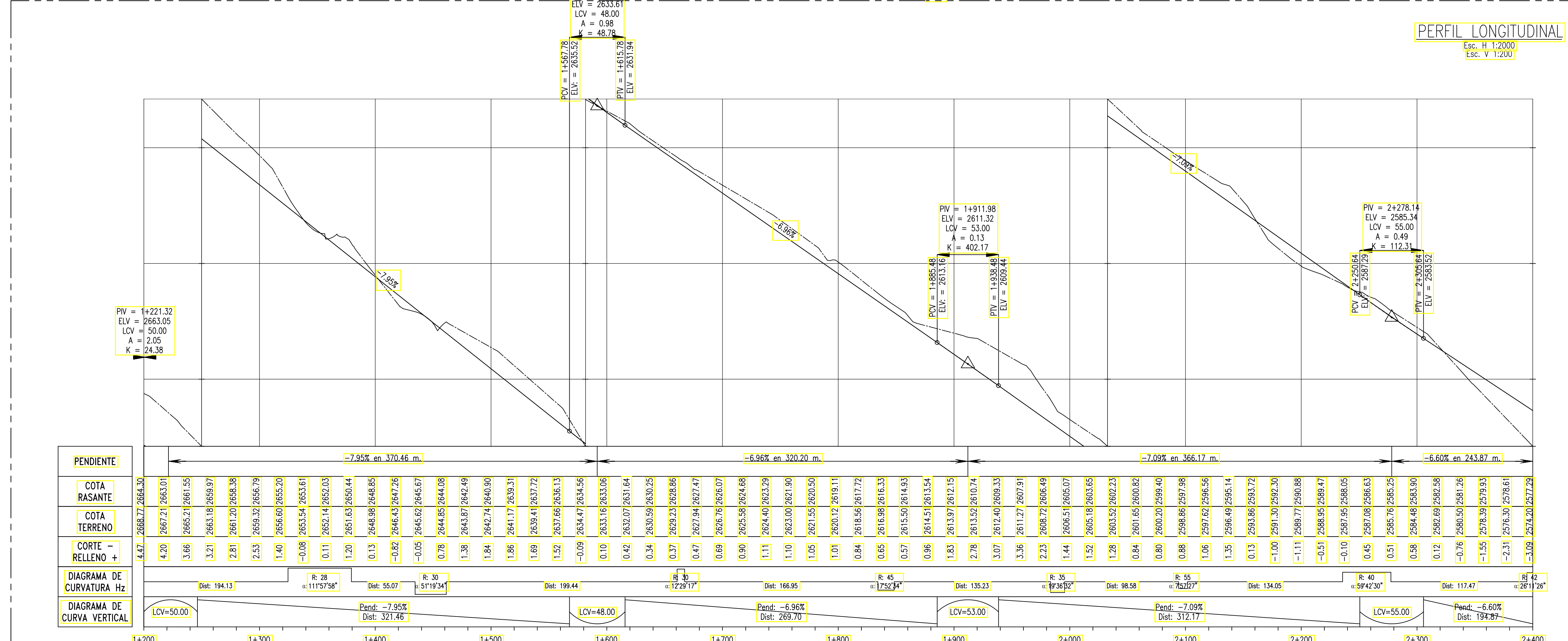
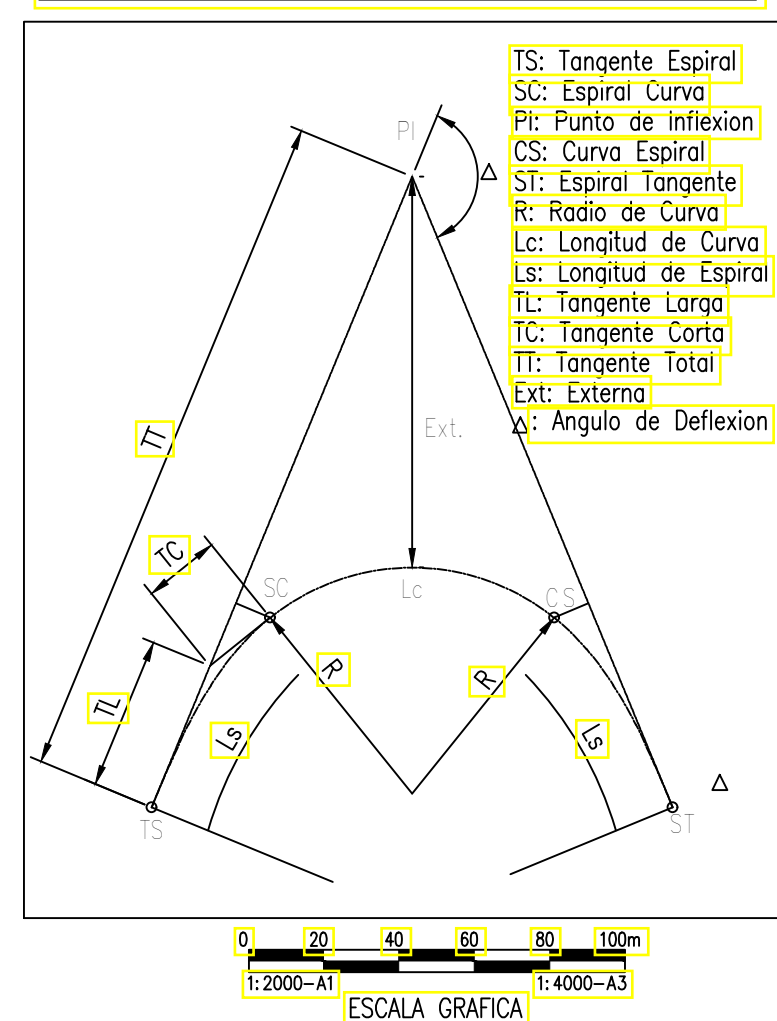
LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De Control
	Punto De B.M.
	Canal
	Acceso
	Eje Projectado

NOTAS:
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
2.- ELEVACIONES EN MSNM.
3.- LA EQUISTANCIA ENTRE CURVAS DE MÍN. ES DE DOS METROS.

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR CON ESPIRAL



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017".

AUTOR: Bach. Jefferson Carbajal Navez

ASESOR: Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

REVIS: APRUEBA:

PLANO:

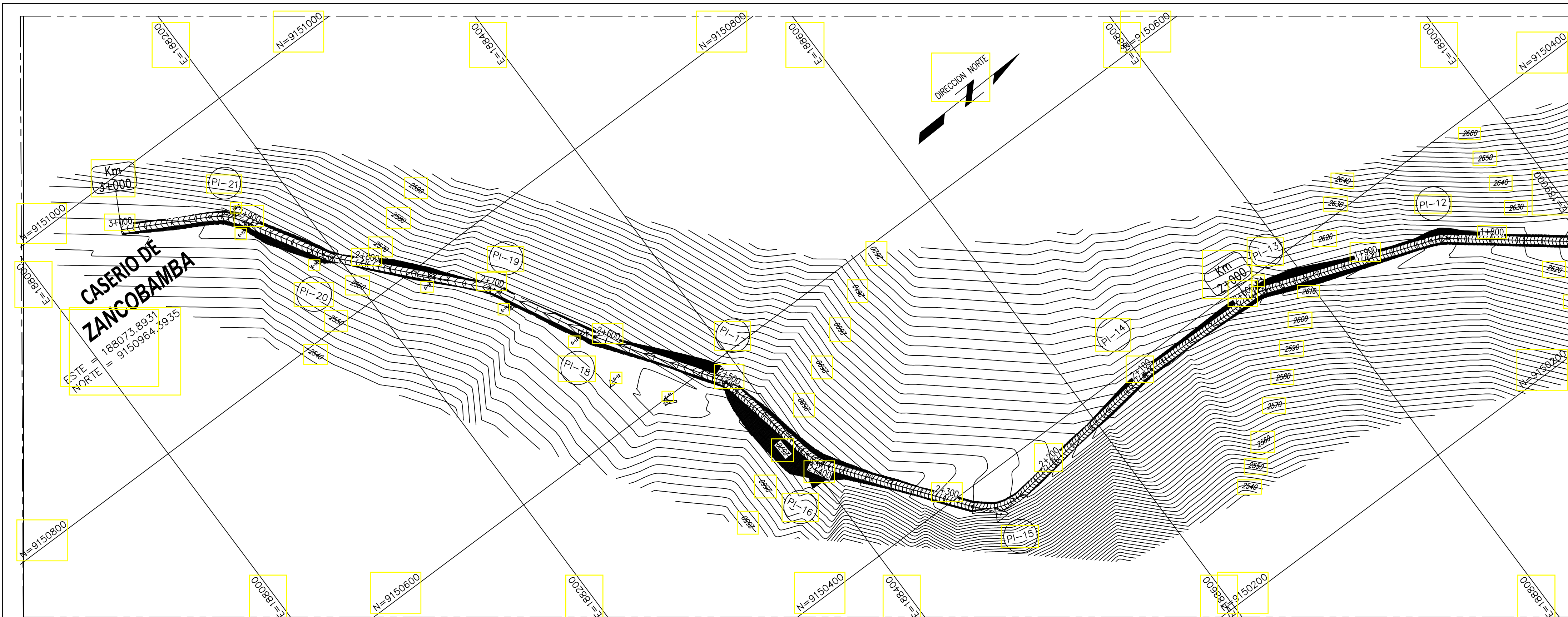
PLANTA-PERFIL LONGITUDINAL

(KM: 1+200 - 2+400)

REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: SANCHEZ CARRION
DISTRITO: CHUGAY

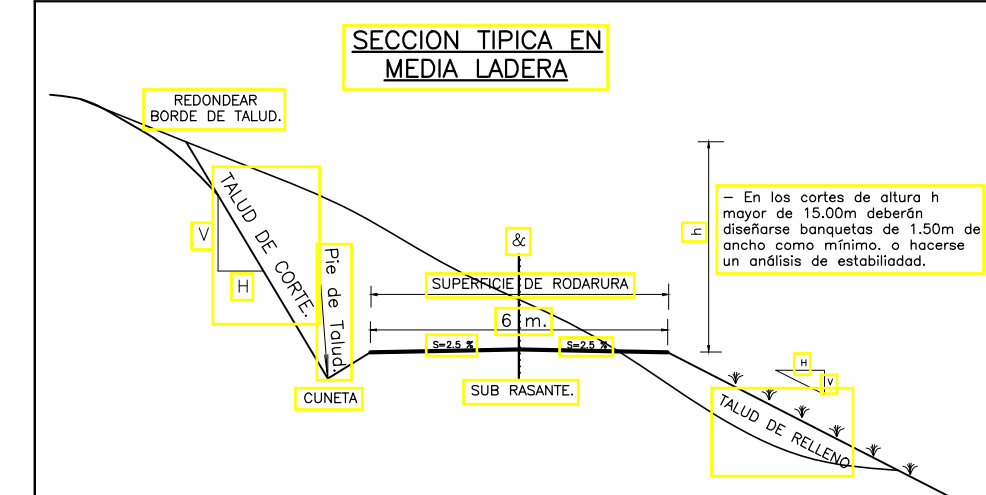
ESCALA: INDICADA
FECHA: SEPTIEMBRE - 2017

LAMINA:
PP-02



ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL CIRCULAR													
N°	PI	SENT.	DELTA	TANG.	RADIO	L.C.	EXT.	P.C. 6 EC	P.I.	P.T. 6 CE	ESTE	NORTE	
PI-1	1	55°41'05"	19.724	37.344	36.294	4.889	0+045.88	0+065.60	0+082.17	189975.348	9149810.801		
PI-2	1	88°04'39"	36.111	37.344	57.406	14.604	0+221.18	0+278.59	189803.847	9149903.286			
PI-3	8	27°04'02"	6.017	25.000	11.810	0.714	0+390.94	0+396.96	0+402.75	189872.567	9150041.638		
PI-4	8	146°02'49"	81.891	25.000	63.725	60.622	0+539	0+620.89	0+602.72	190052.712	9150175.031		
PI-5	8	16°17'35"	5.010	35.000	9.953	0.357	0+733.78	0+738.79	0+743.73	189834.975	9150165.274		
PI-6	1	6°31'30"	2.280	40.000	4.555	0.065	0+868.45	0+870.73	0+873	189706.740	9150196.598		
PI-7	1	25°22'54"	13.512	60.000	26.580	1.503	0+961.08	0+974.59	0+987.66	189603.688	9150209.620		
PI-8	1	16°42'26"	8.810	60.000	17.496	0.643	1+113.03	1+121.84	1+130.53	189463.371	9150163.542		
PI-9	8	11°57'58"	41.485	28.000	54.717	22.050	1+324.65	1+366.14	1+379.37	189262.876	9150023.743		
PI-10	1	51°19'34"	14.414	30.000	26.874	3.283	1+434.44	1+448.86	1+461.32	189238.062	9150131.905		
PI-11	8	12°29'17"	3.282	30.000	6.539	0.179	1+660.76	1+664.04	1+667.30	189042.492	9150226.252		
PI-12	1	17°52'34"	7.077	45.000	14.040	0.553	1+834.25	1+841.32	1+848.29	188903.230	9150336.002		
PI-13	1	19°36'32"	6.048	35.000	11.978	0.519	1+983.52	1+989.57	1+995.50	188764.144	9150387.631		
PI-14	1	7°57'27"	3.825	55.000	7.639	0.133	2+094.08	2+097.91	2+101.72	188655.696	9150389.062		
PI-15	8	59°42'30"	22.959	40.000	41.684	6.120	2+235.77	2+258.73	2+277.45	188496.134	9150368.901		
PI-16	8	26°11'26"	9.770	42.000	19.199	1.121	2+394.92	2+404.69	2+414.12	188404.715	9150488.071		
PI-17	1	22°59'51"	10.782	53.000	21.273	1.086	2+489.15	2+499.93	2+510.42	188385.982	9150581.798		
PI-18	8	6°40'03"	2.913	50.000	5.819	0.085	2+609.58	2+612.49	2+615.40	188322.387	9150675.026		
PI-19	1	14°25'47"	5.064	40.000	10.074	0.319	2+691.74	2+696.81	2+701.82	188283.280	9150749.729		
PI-20	8	11°31'28"	3.532	35.000	7.040	0.178	2+827.37	2+830.90	2+834.41	188193.407	9150849.327		
PI-21	1	30°47'04"	13.765	50.000	26.865	1.860	2+902.76	2+916.53	2+929.63	188149.889	9150923.095		

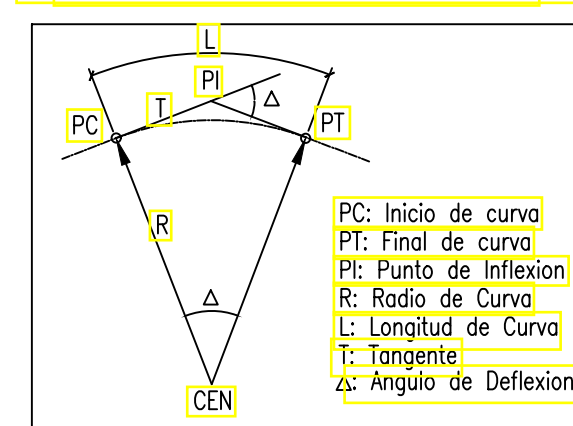
PLANTA
Esc. 1:2000



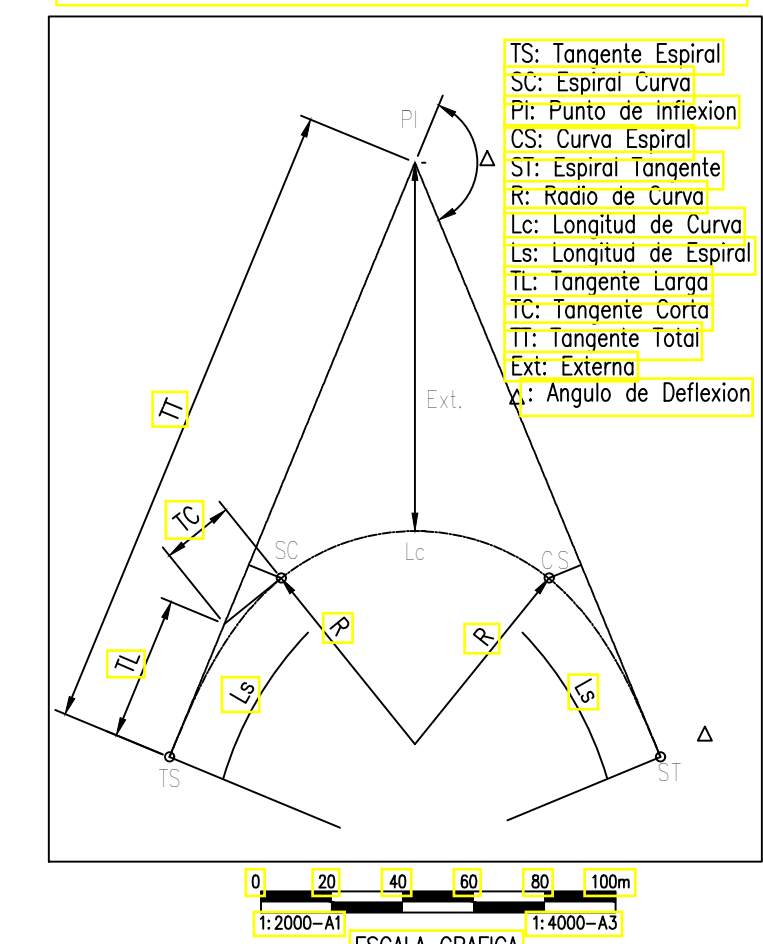
LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De Control
	Punto De Bm
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

NOTAS:
1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
2.- ELEVACIONES EN MSLM.
3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE DOS METROS.

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

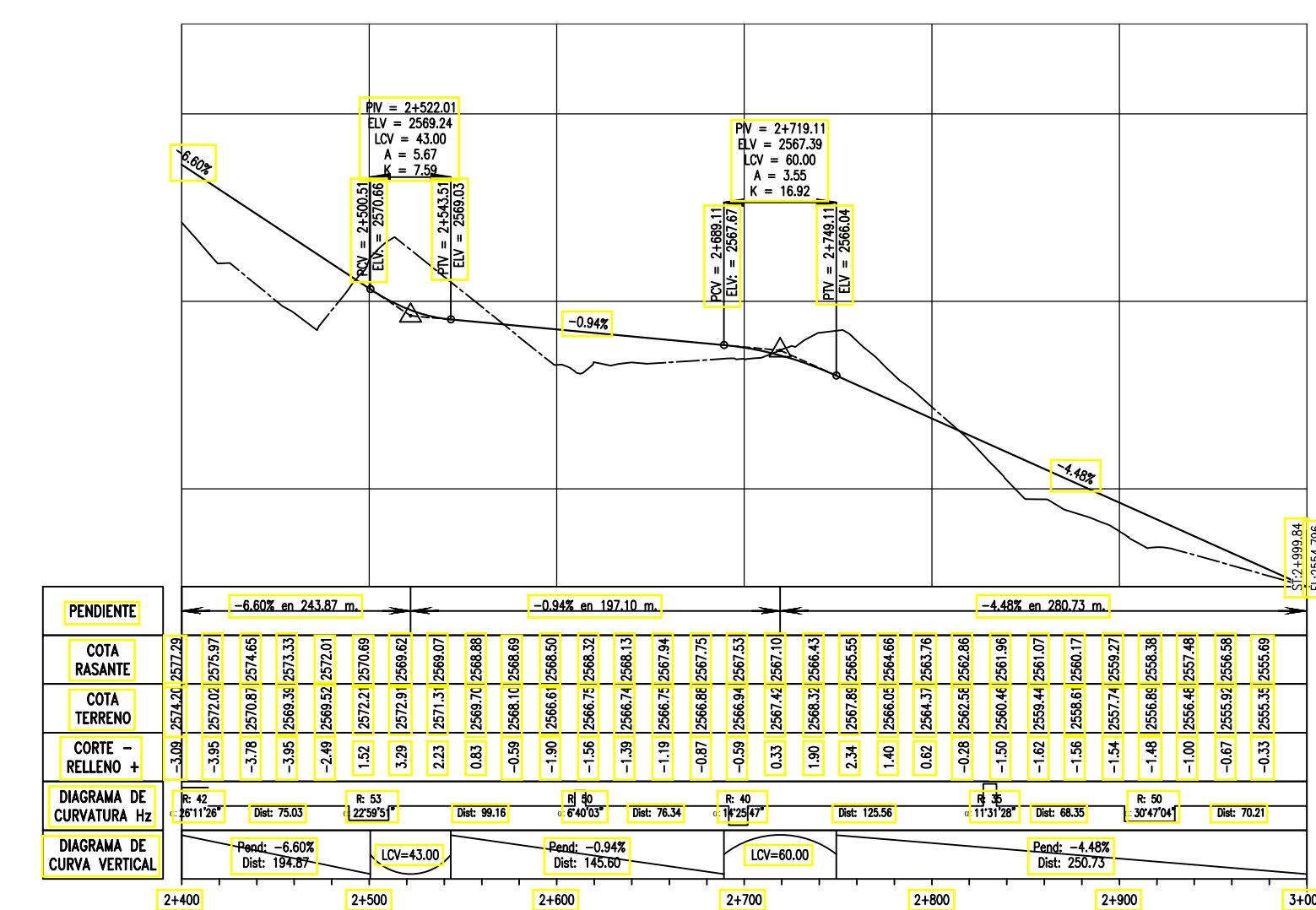


ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR CON ESPIRAL



PERFIL LONGITUDINAL

Esc. H: 1:2000
Esc. V: 1:200



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: **"PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017".**

AUTOR: **Bach. Jefferson Carbajal Navez**

ASESOR: **Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz**

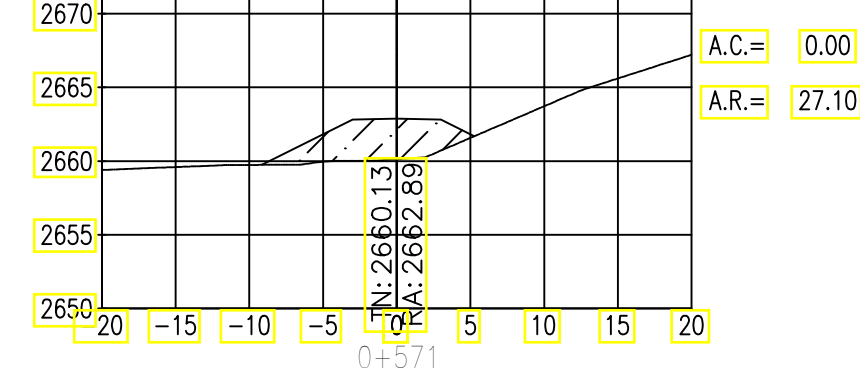
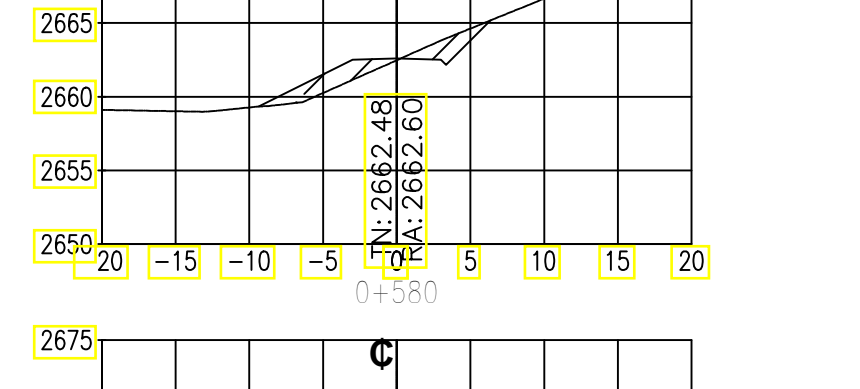
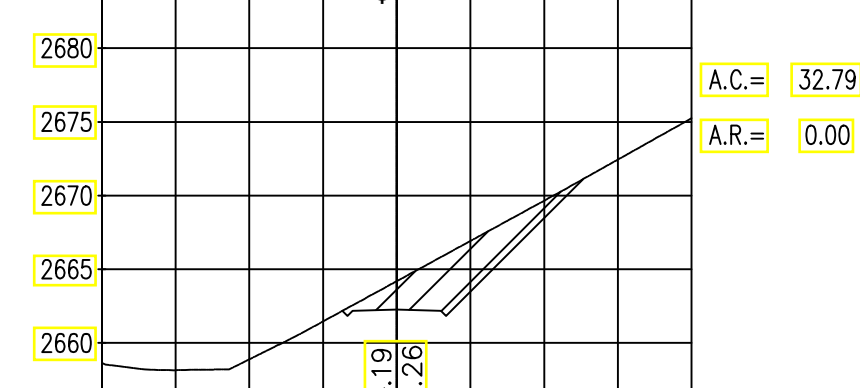
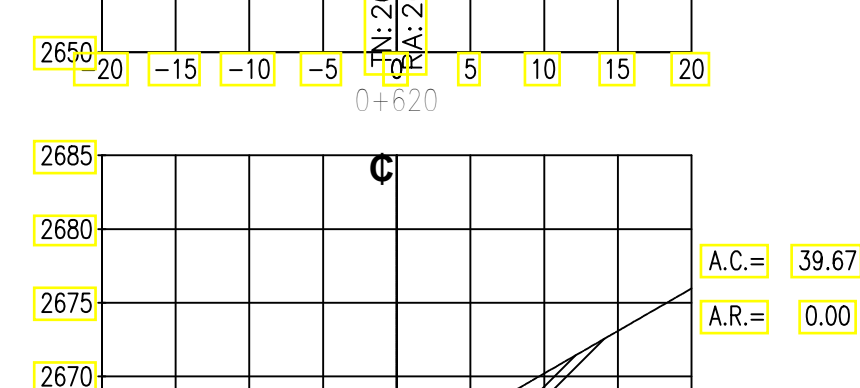
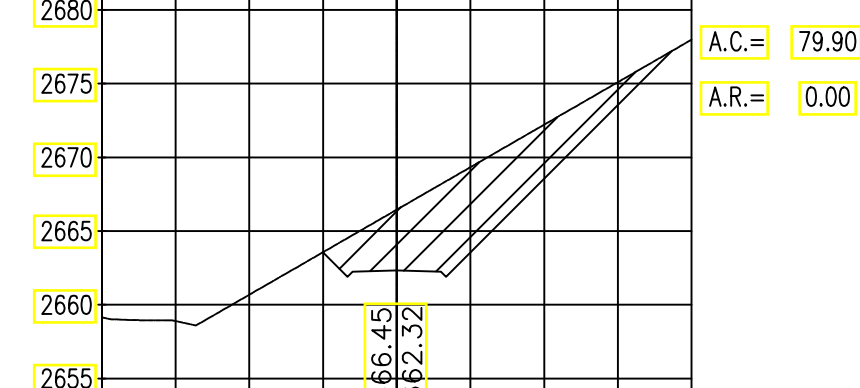
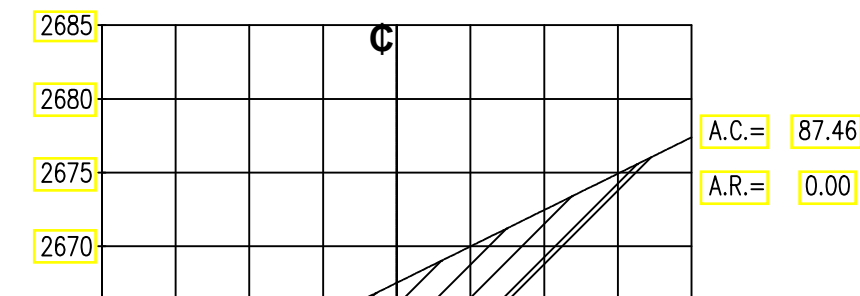
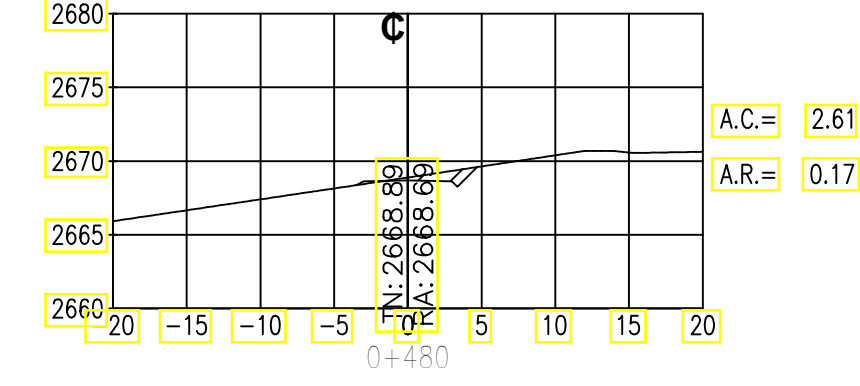
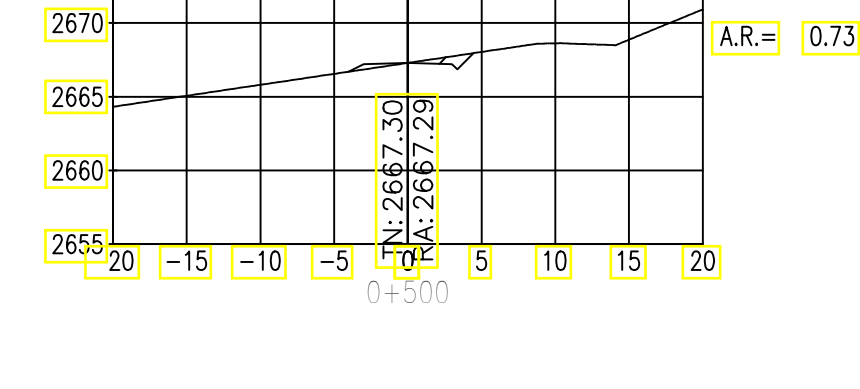
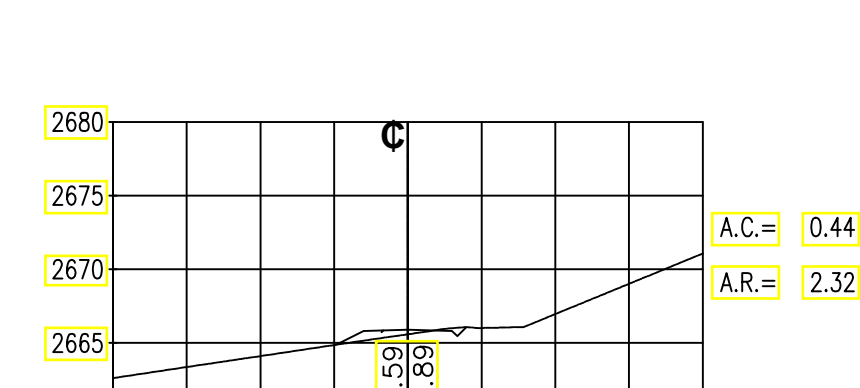
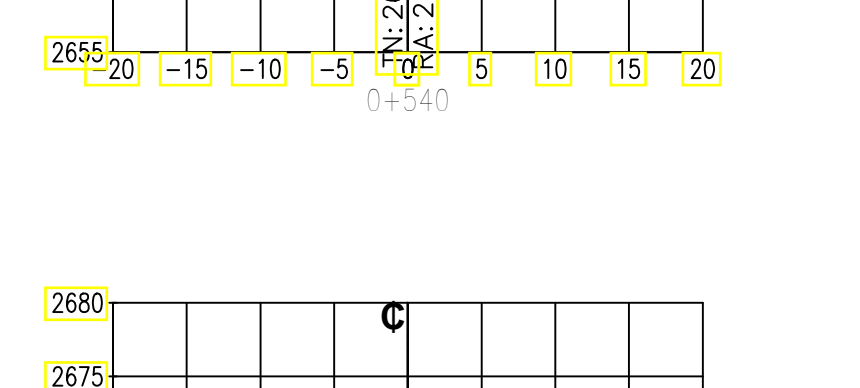
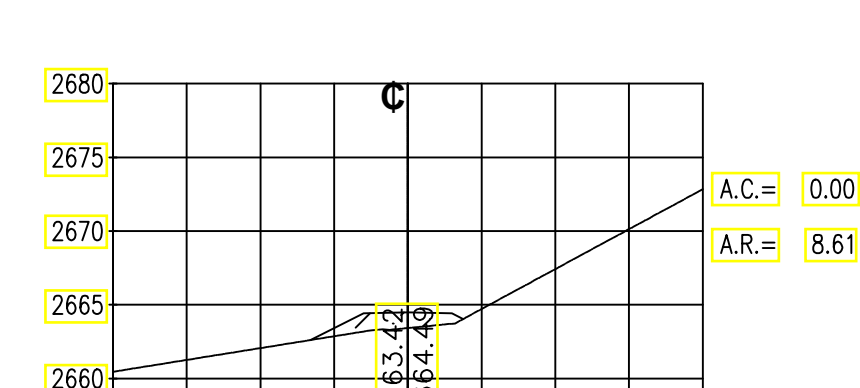
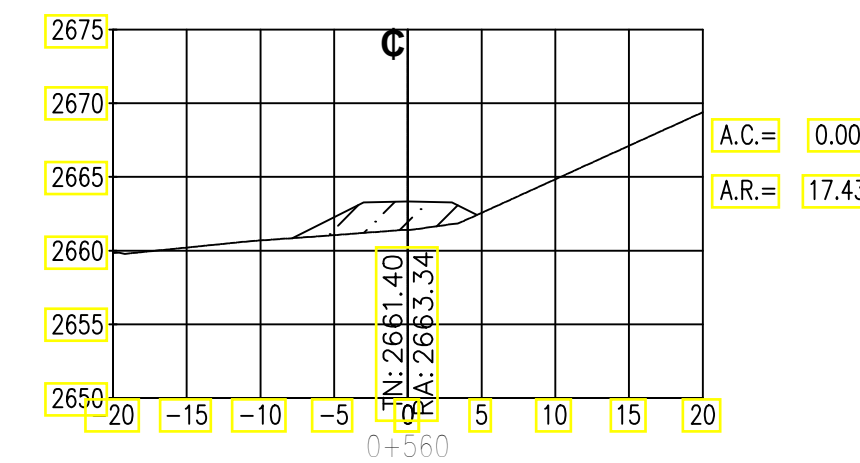
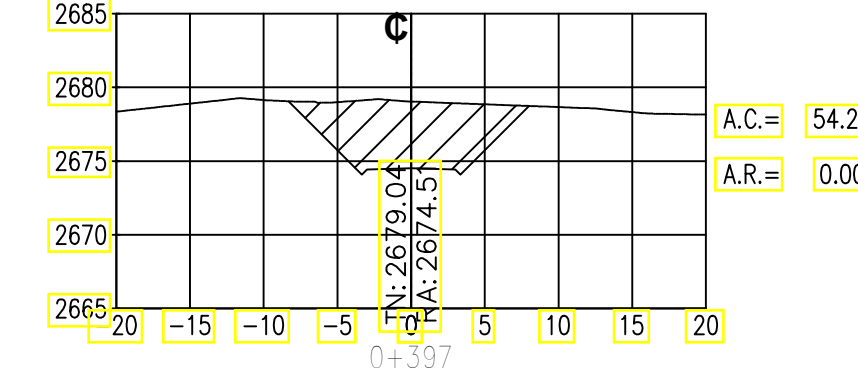
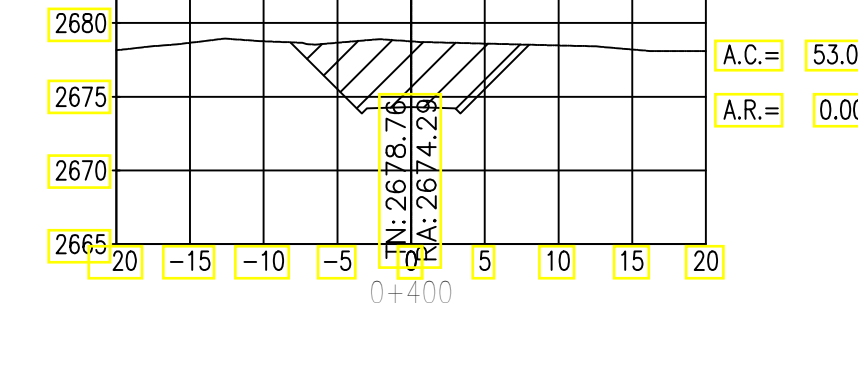
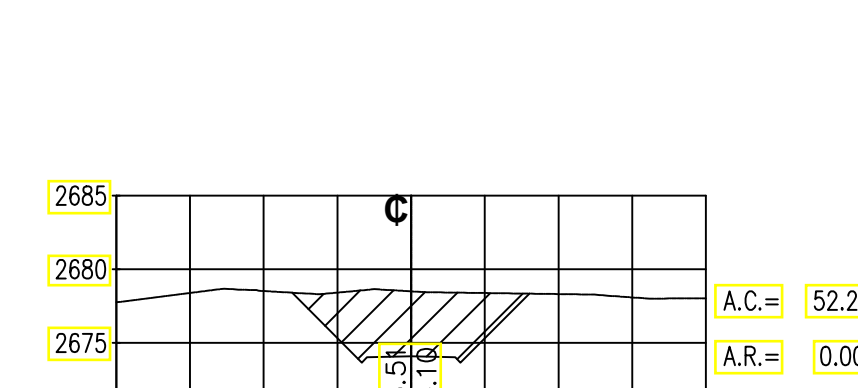
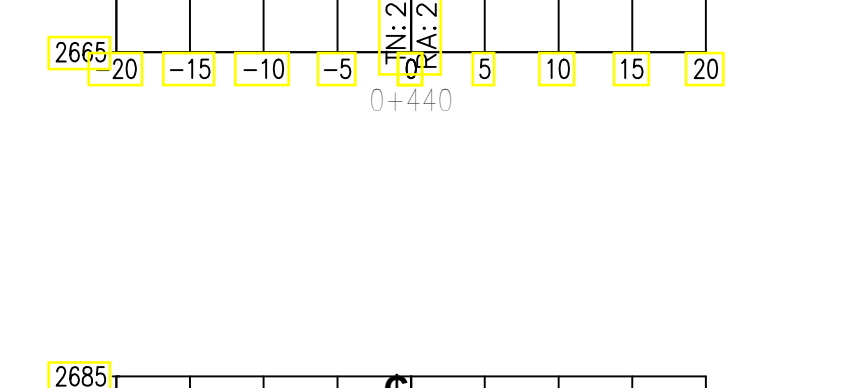
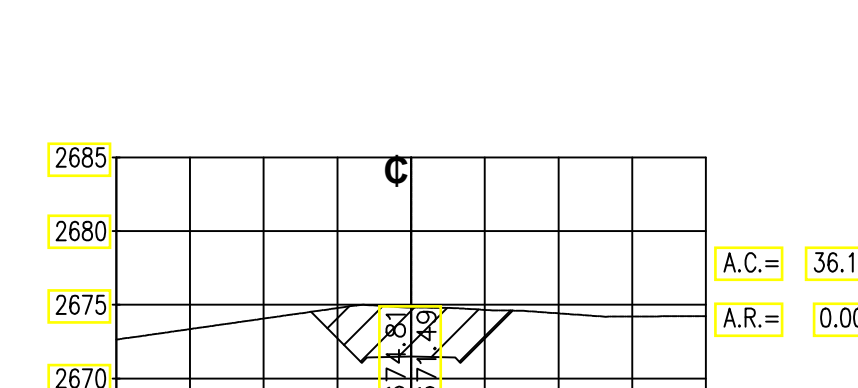
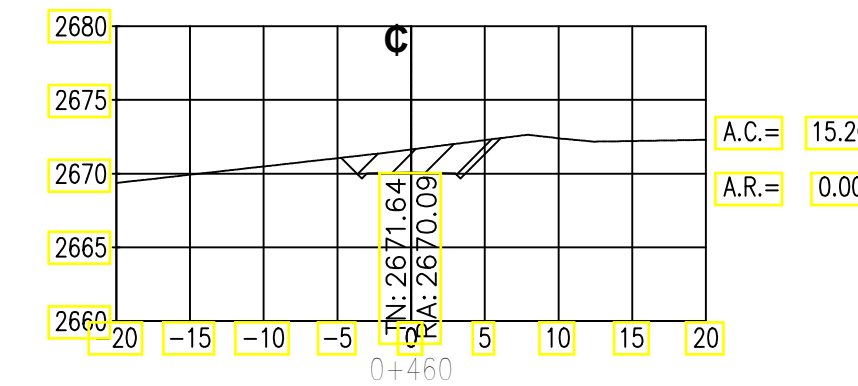
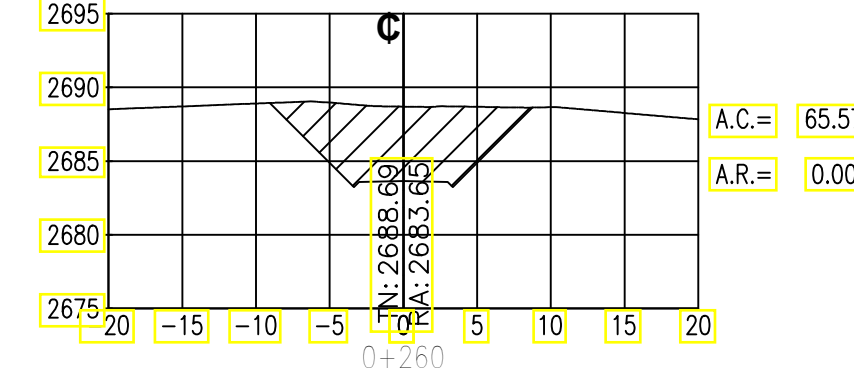
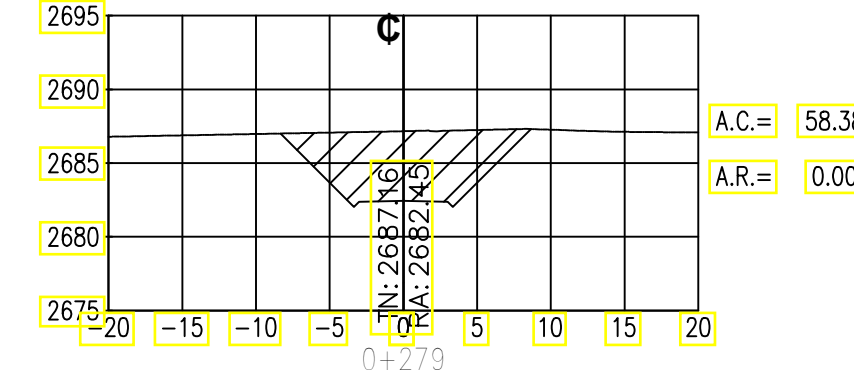
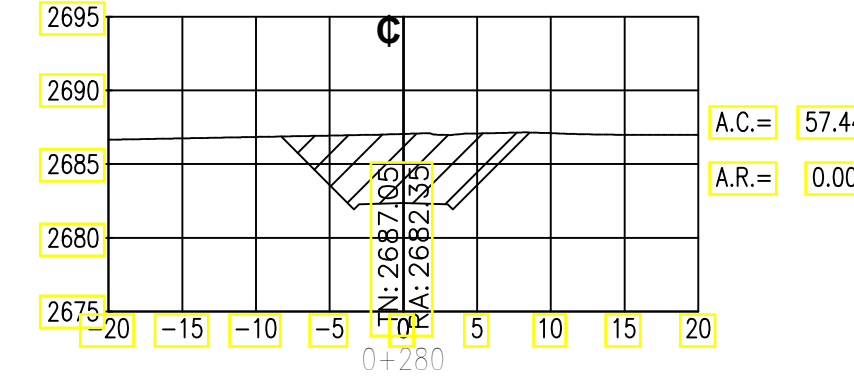
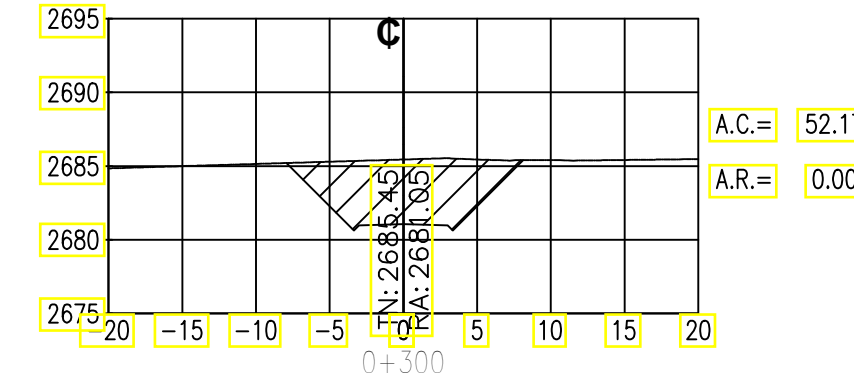
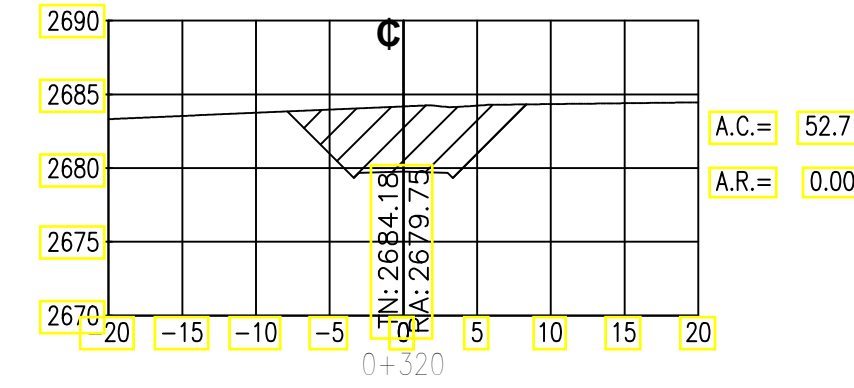
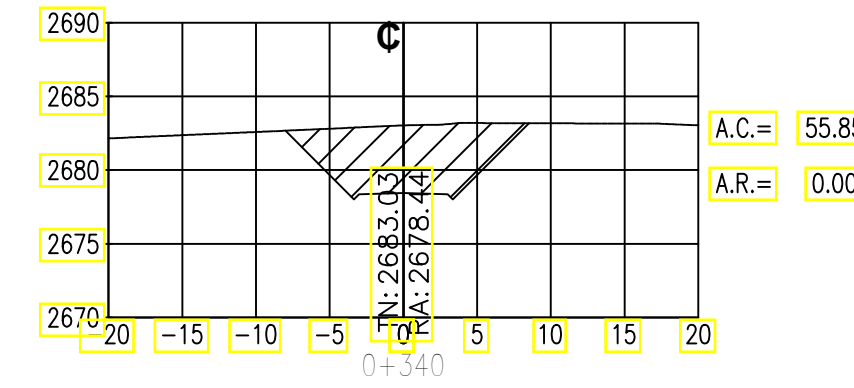
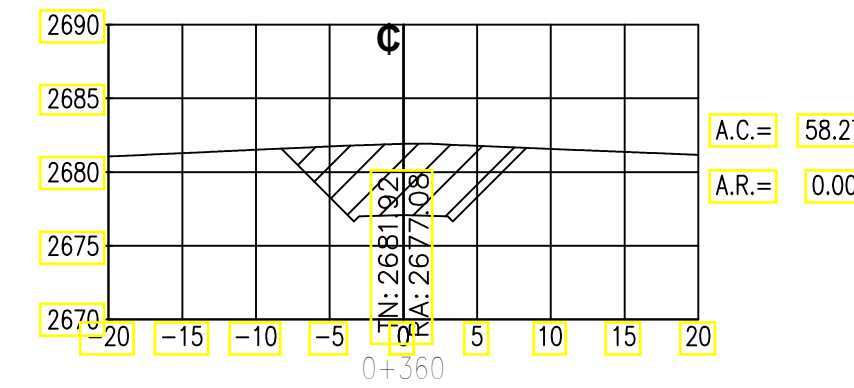
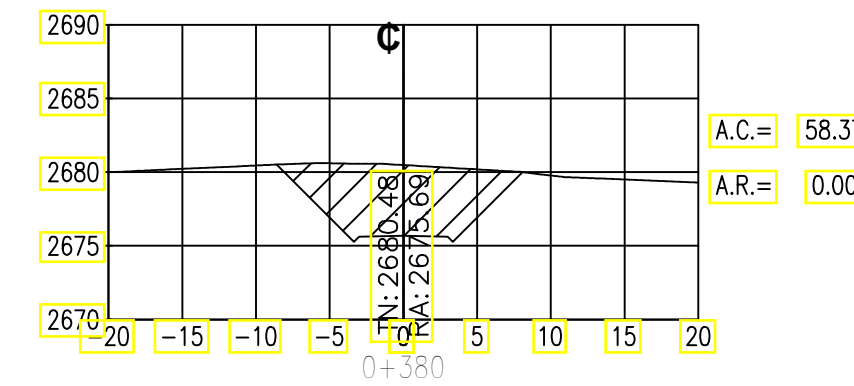
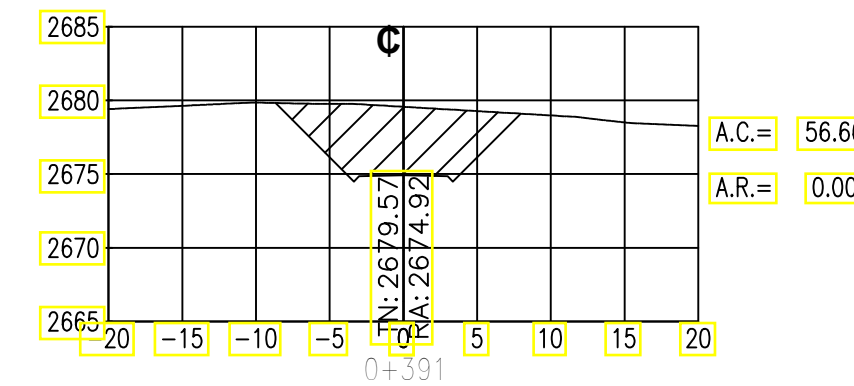
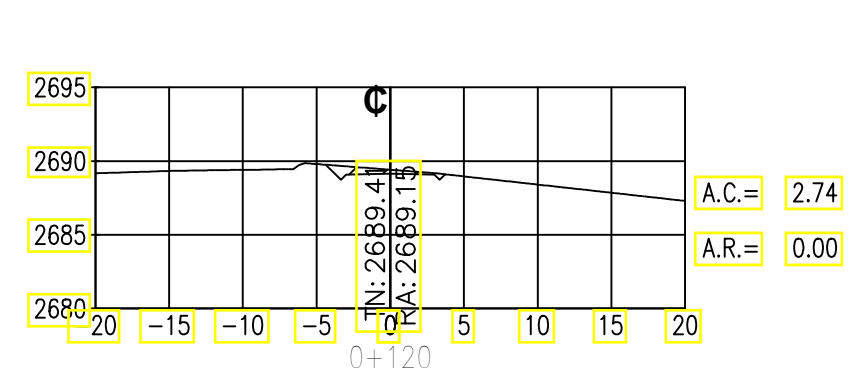
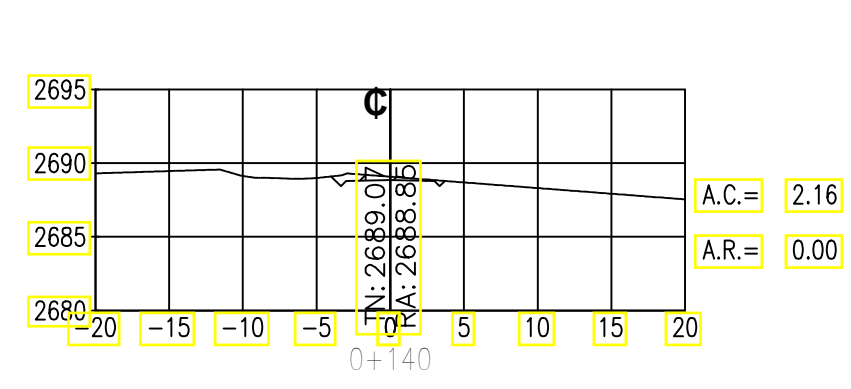
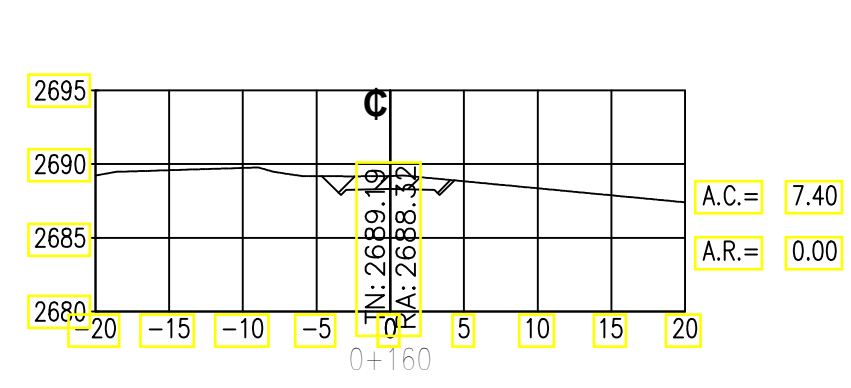
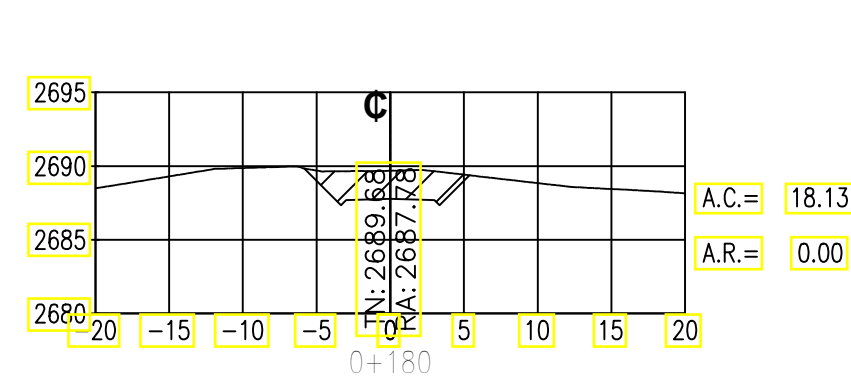
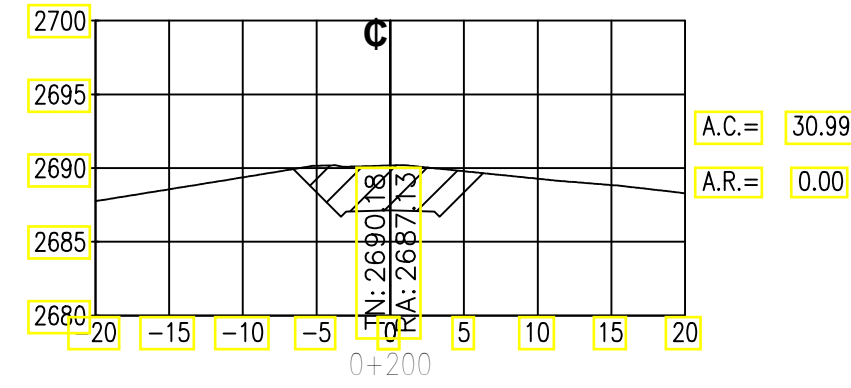
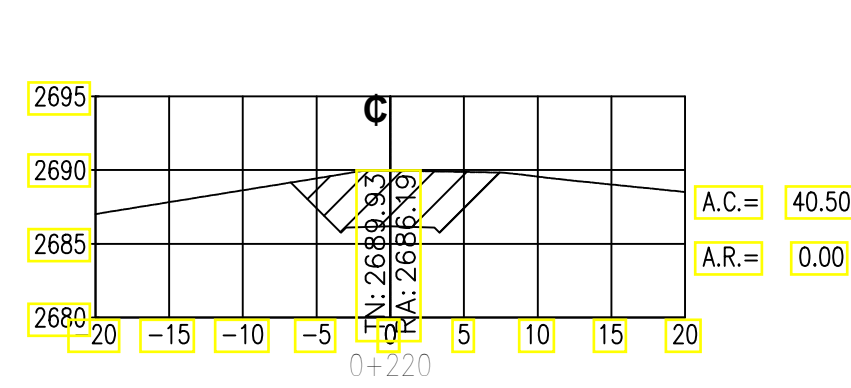
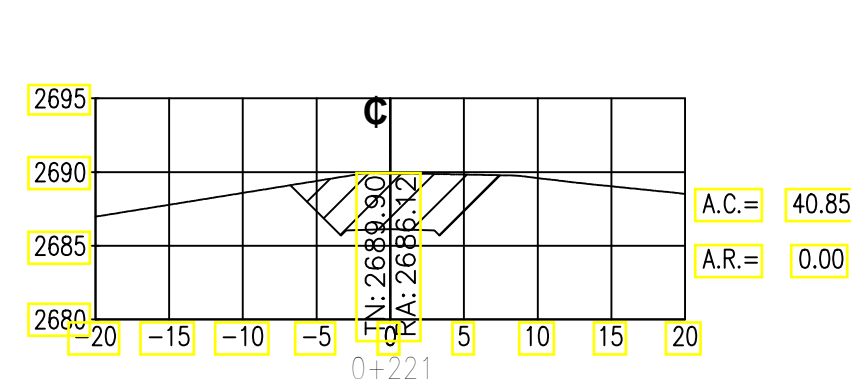
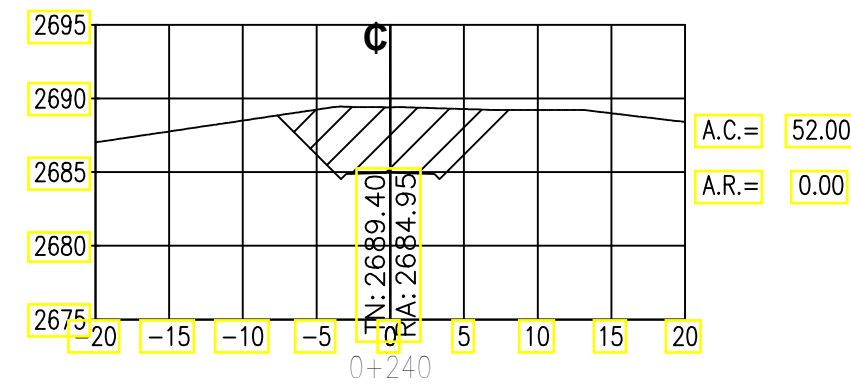
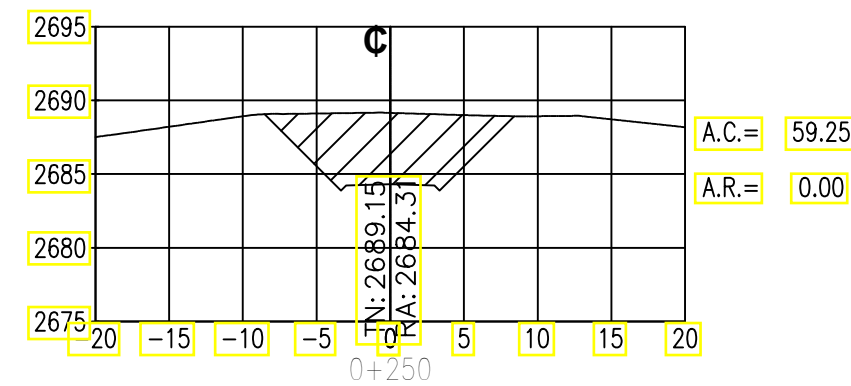
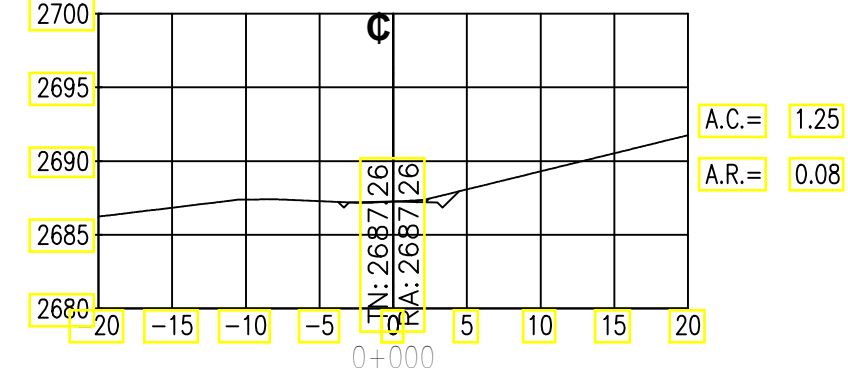
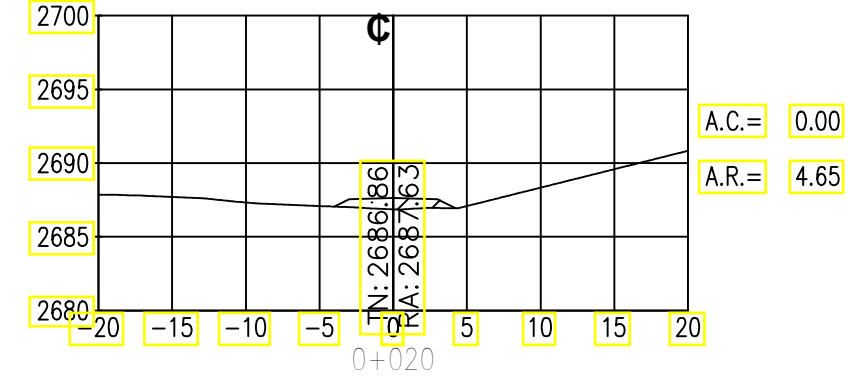
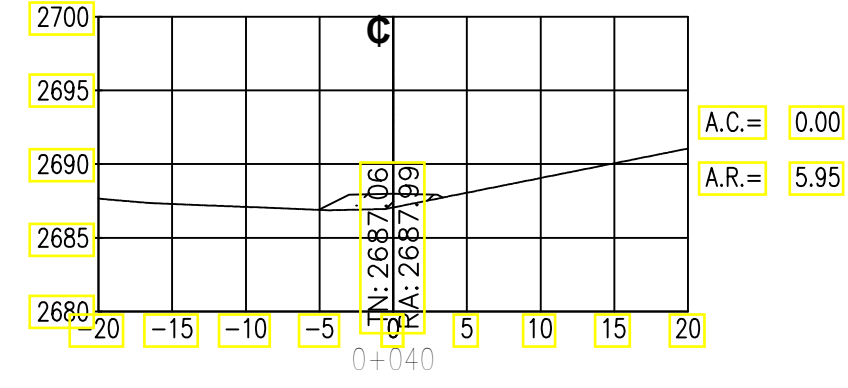
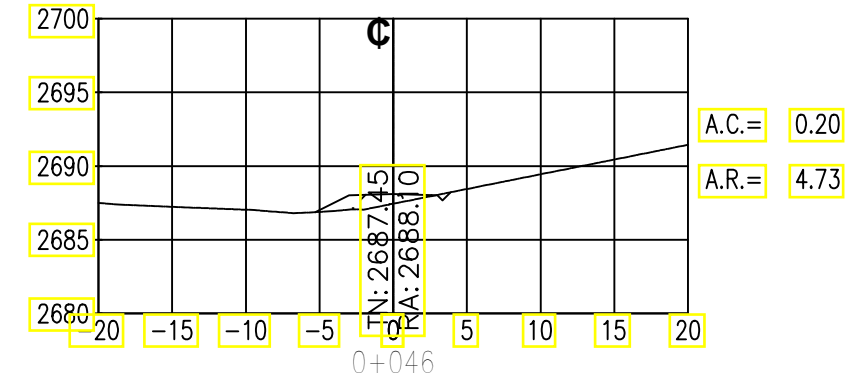
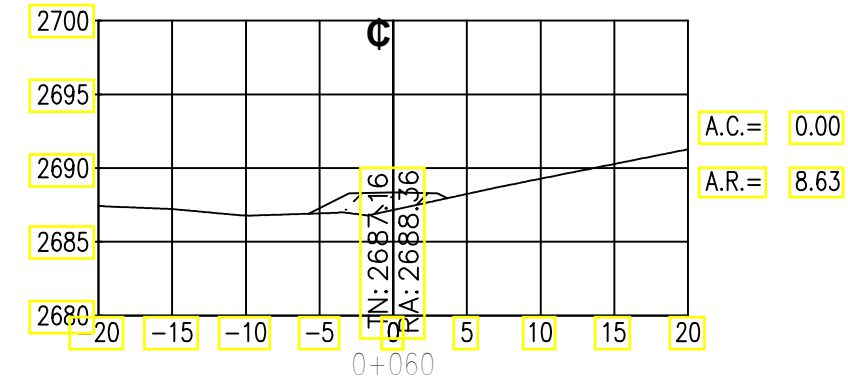
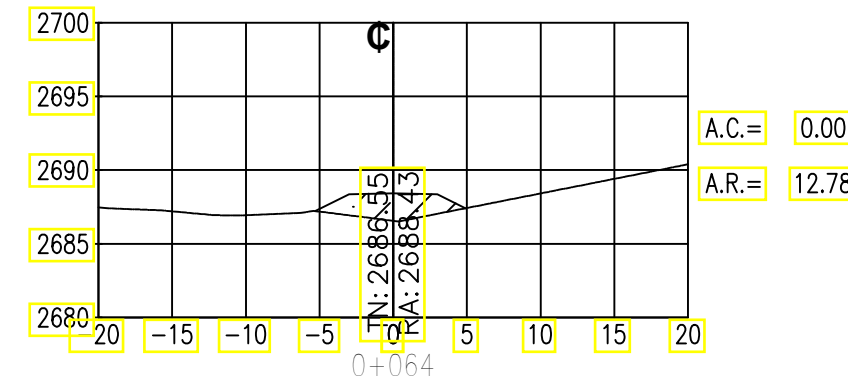
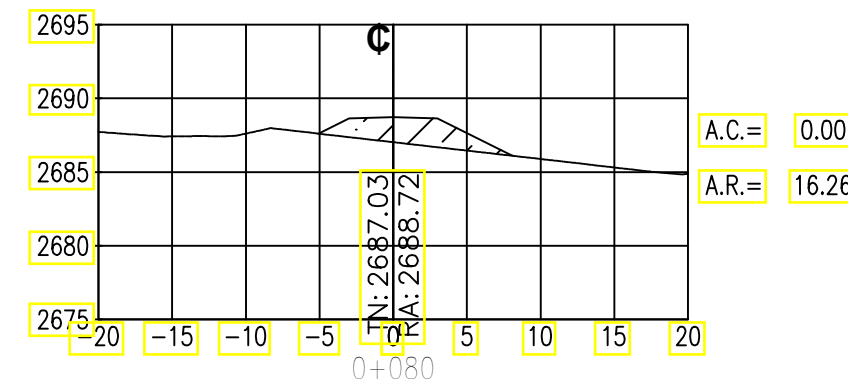
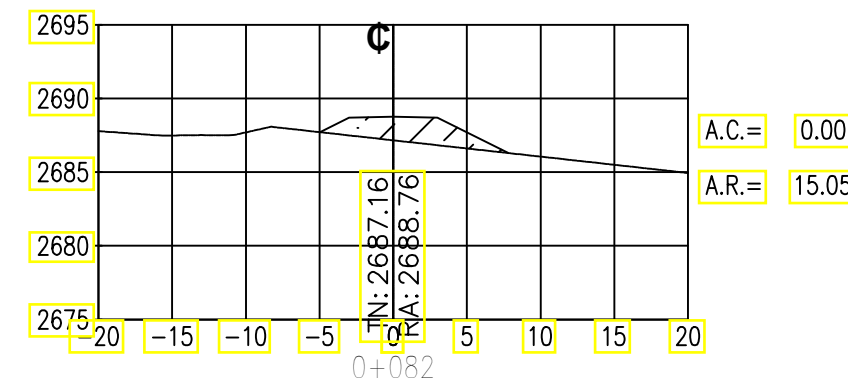
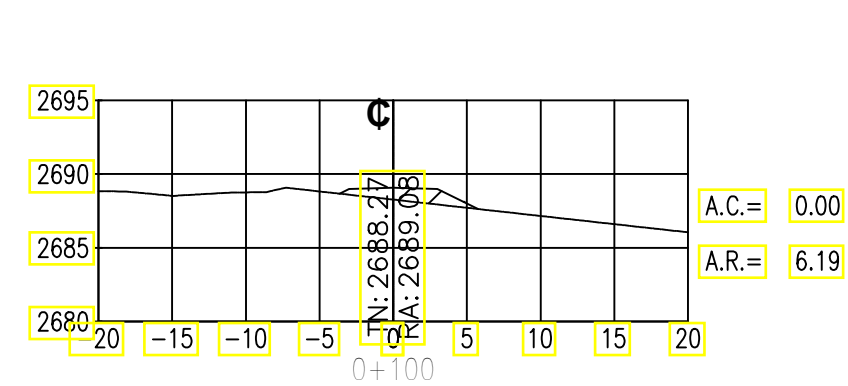
REVISAR: **APRUEBA:**

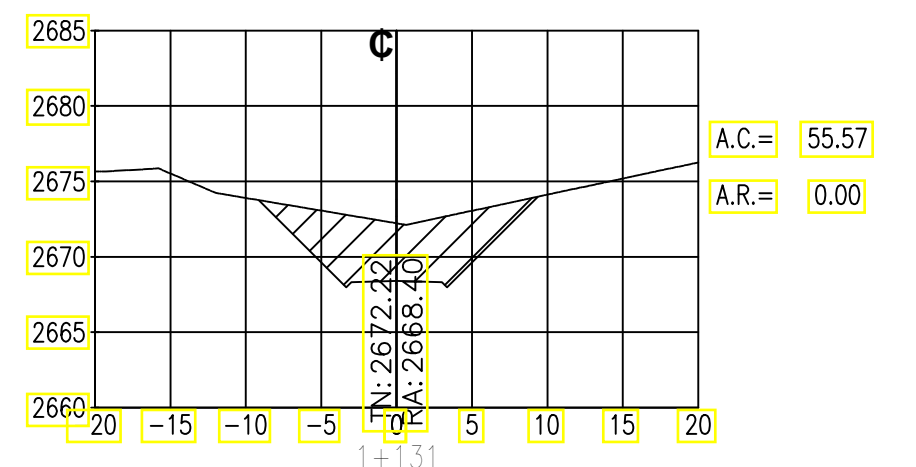
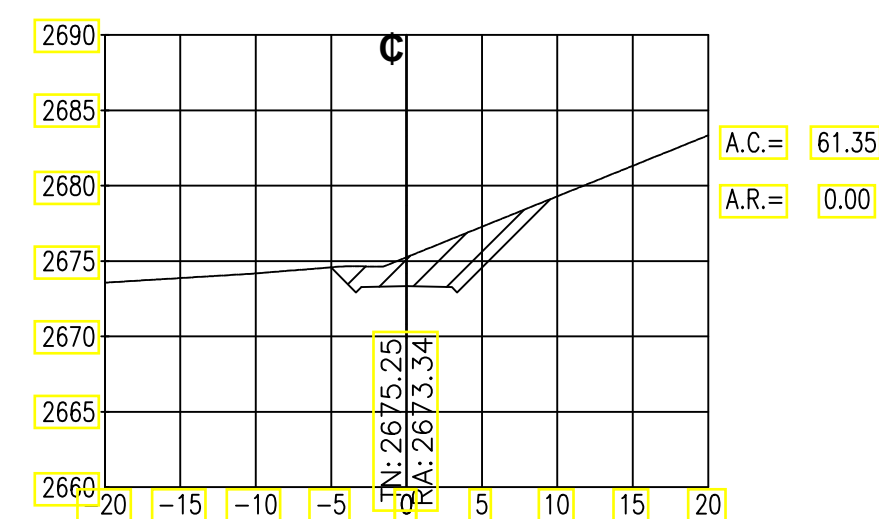
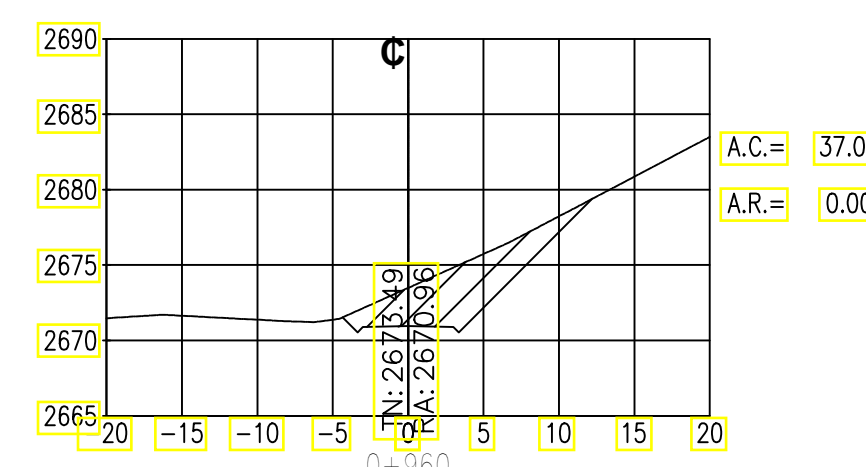
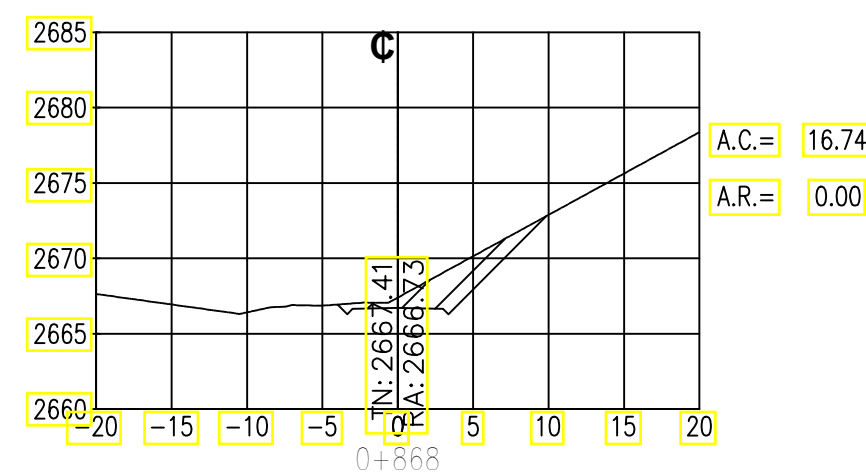
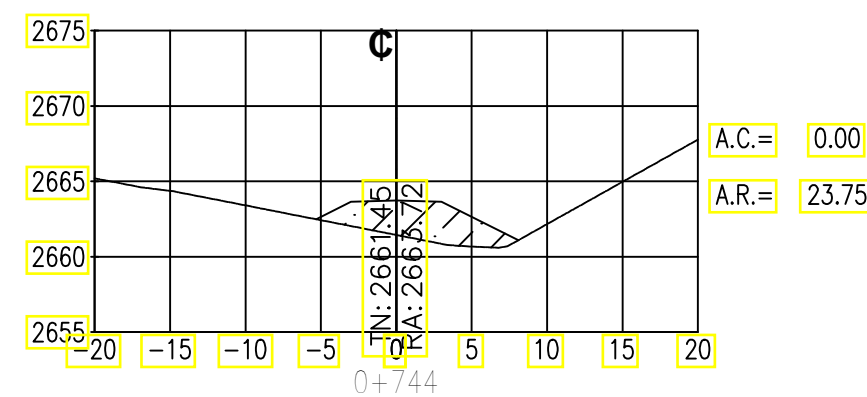
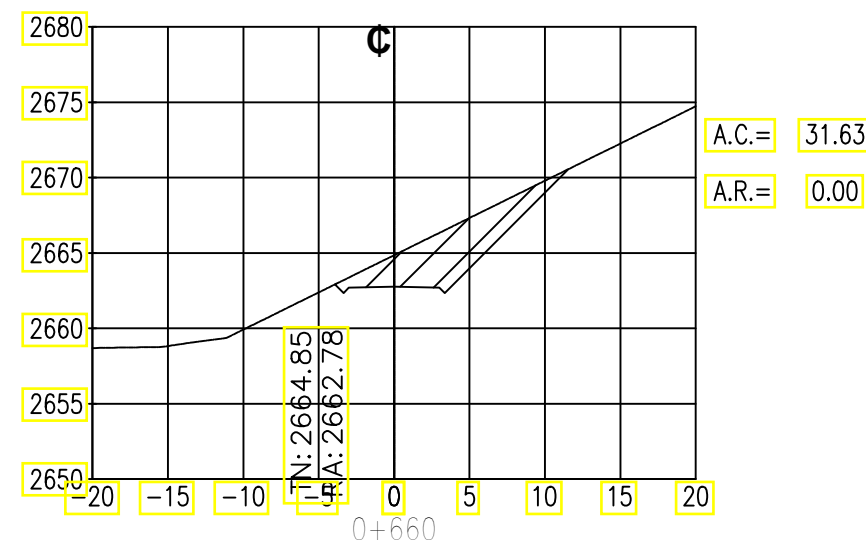
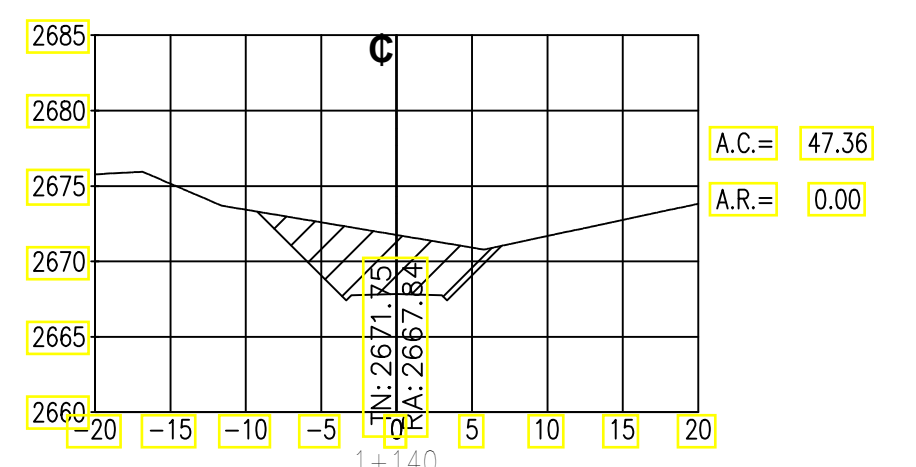
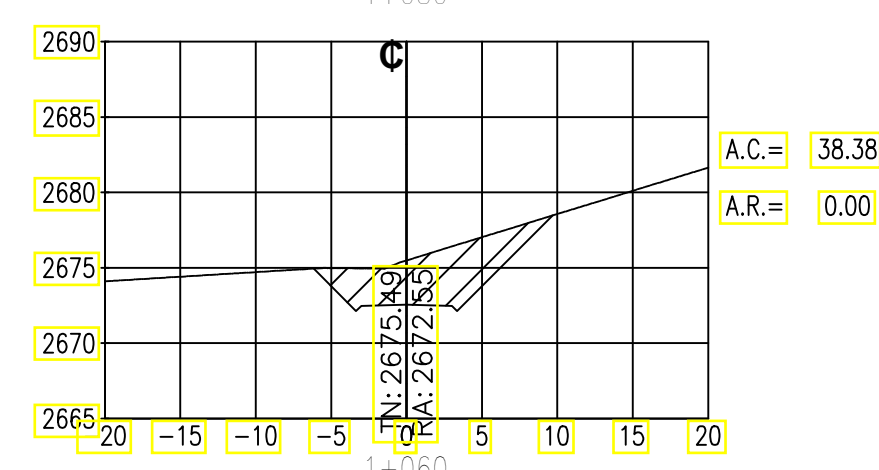
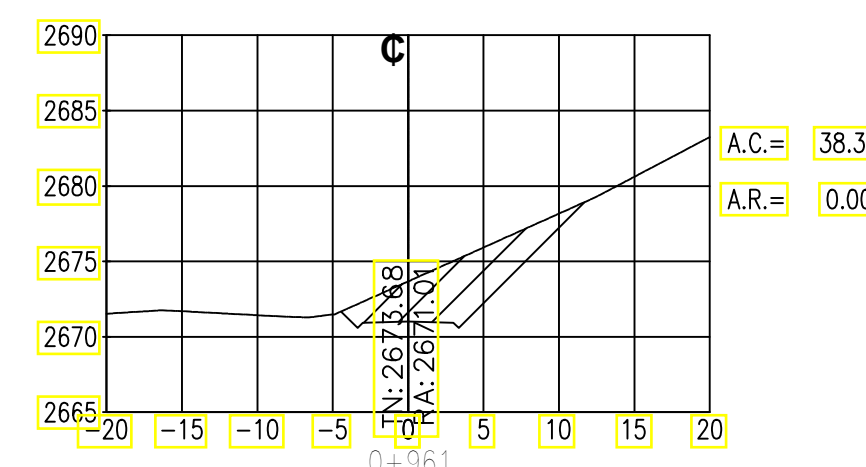
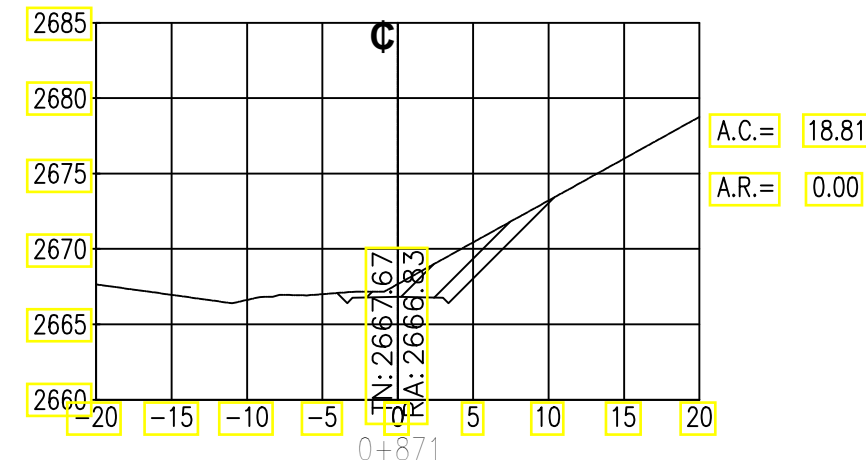
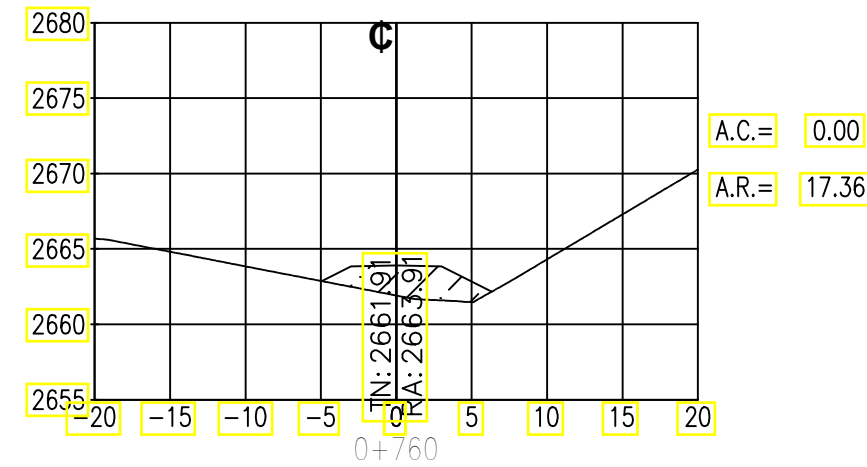
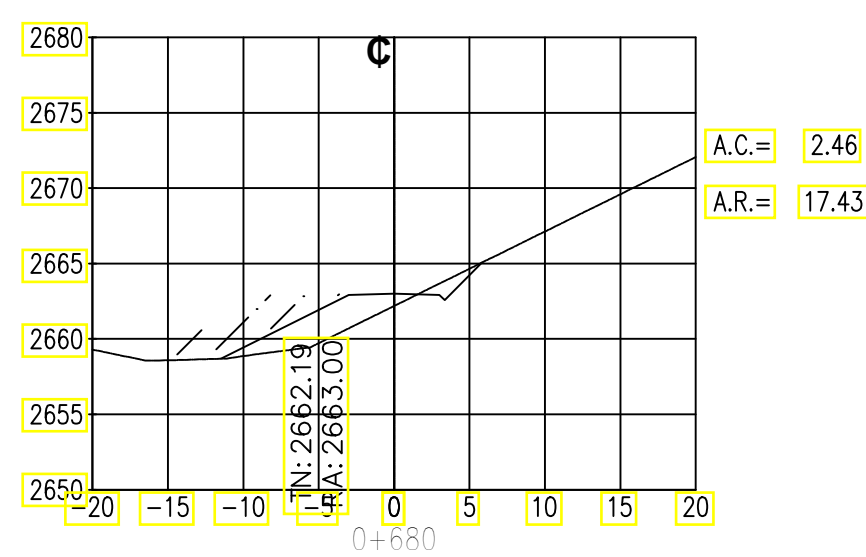
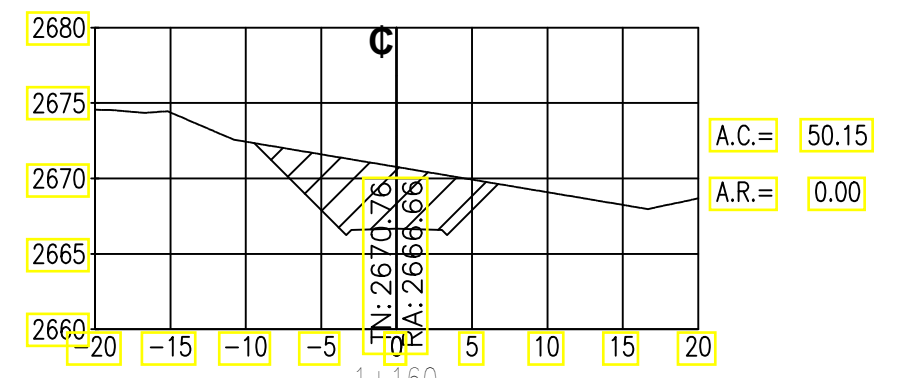
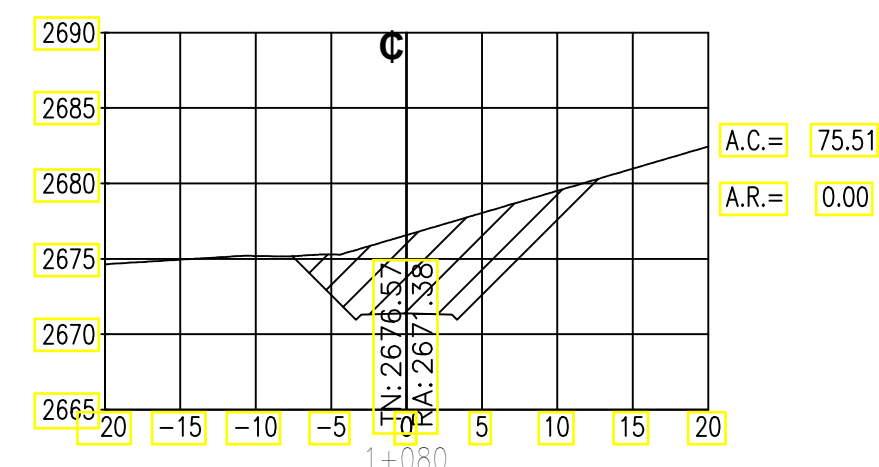
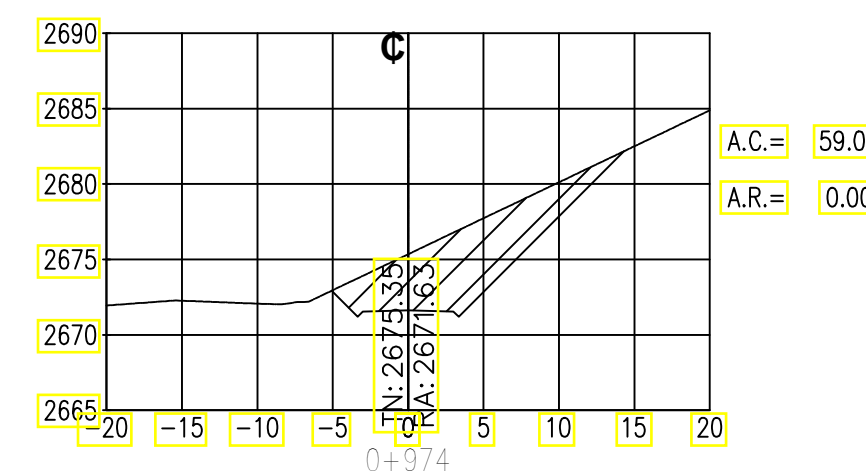
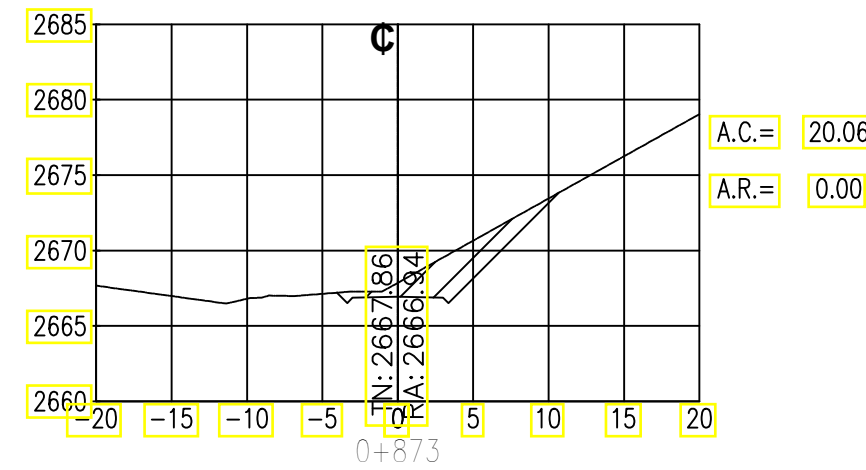
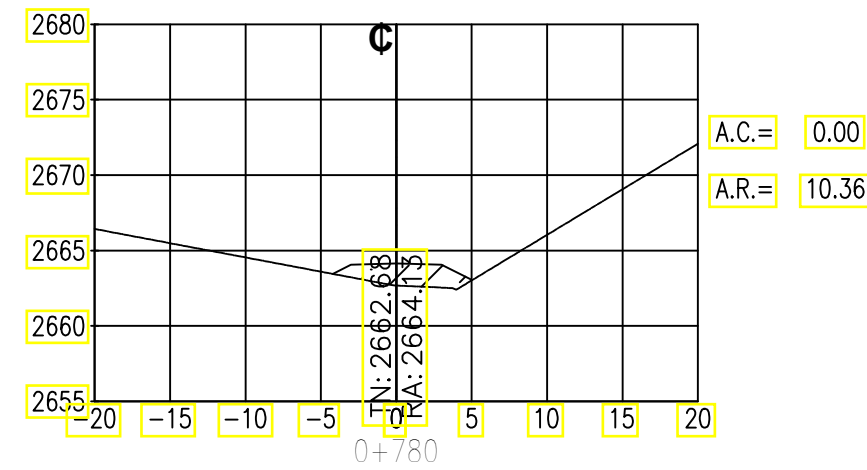
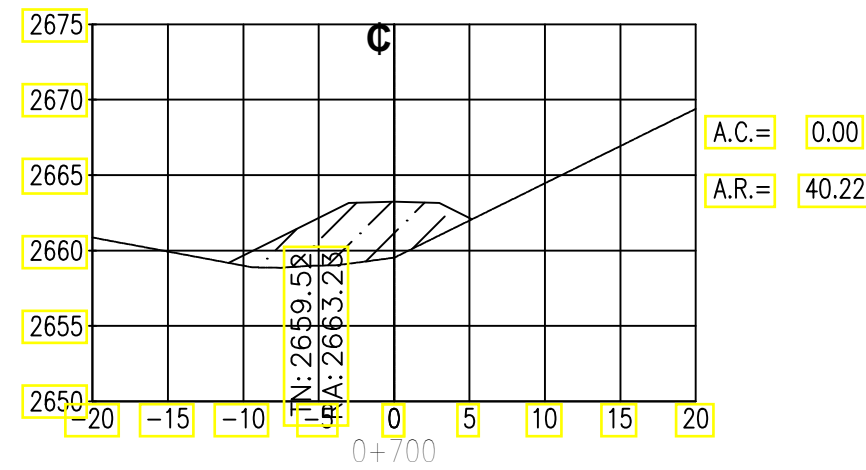
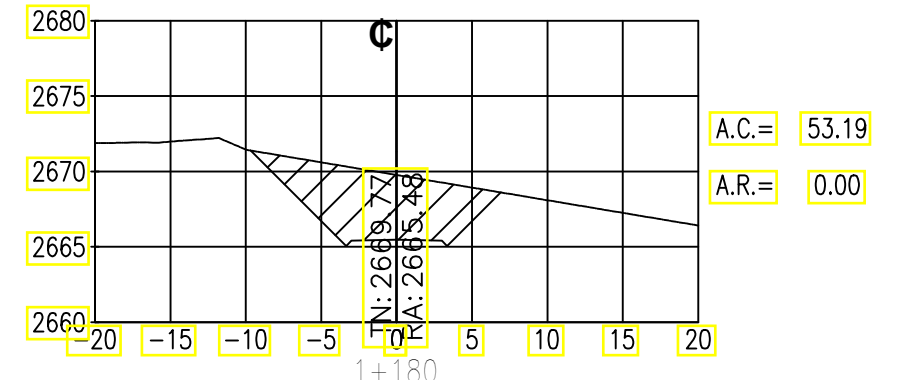
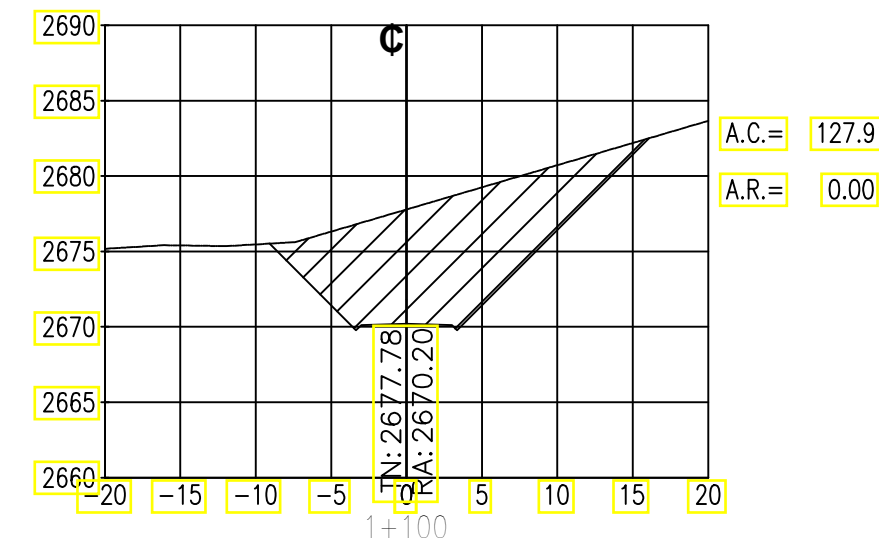
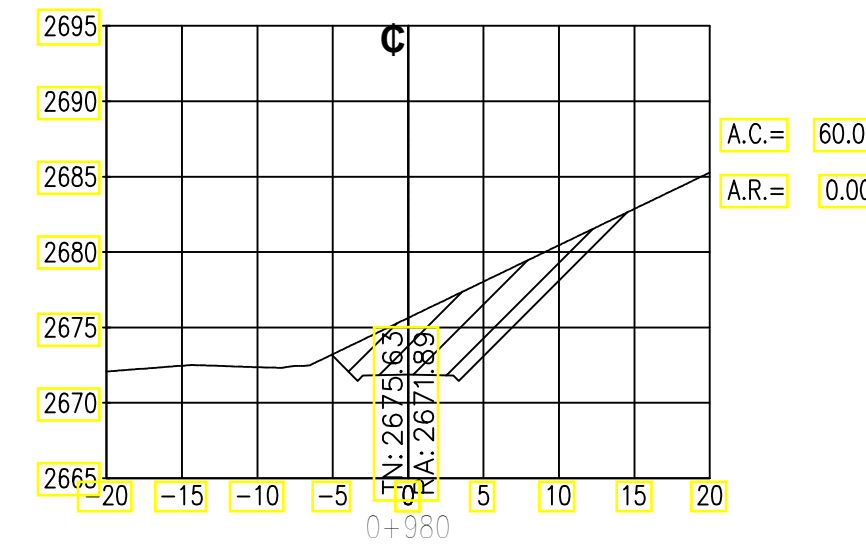
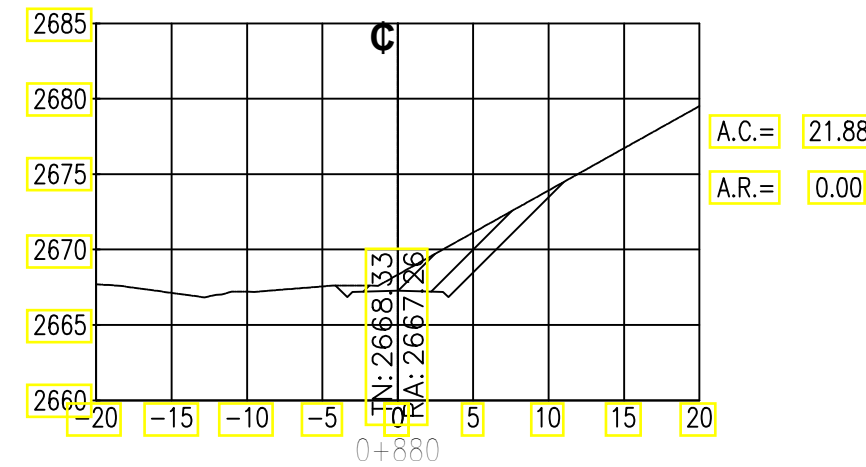
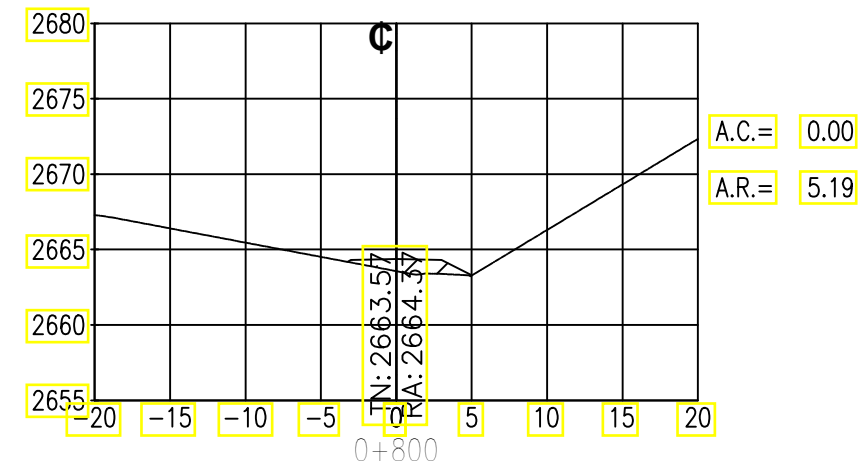
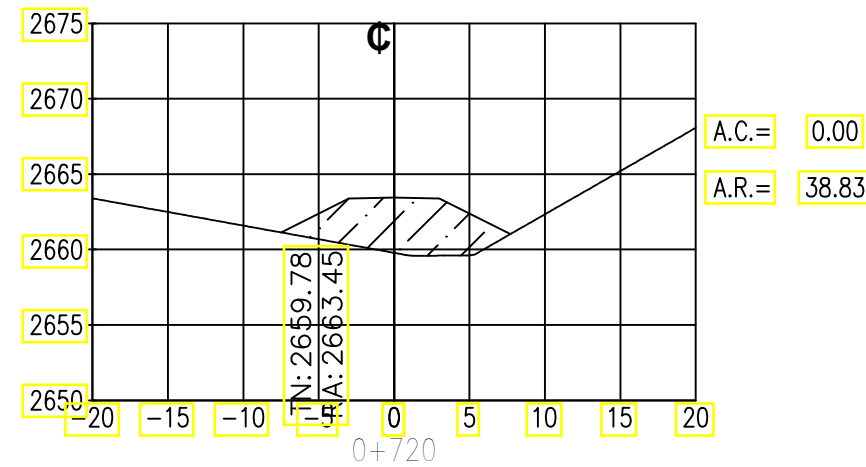
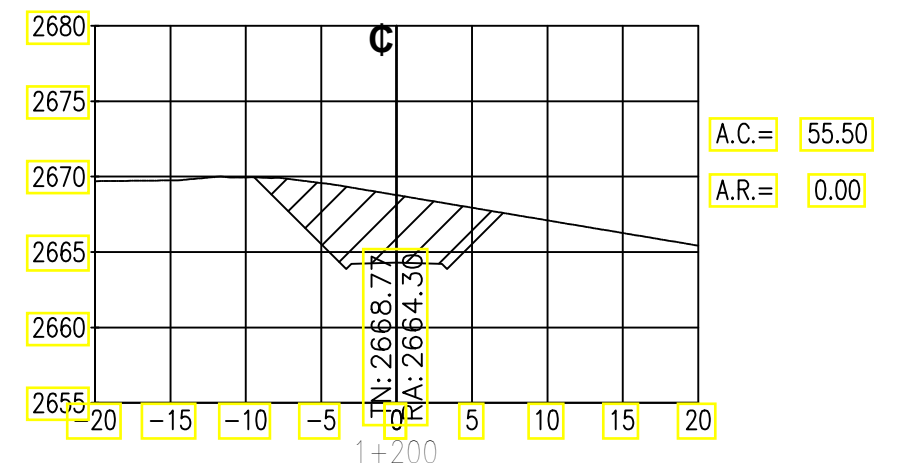
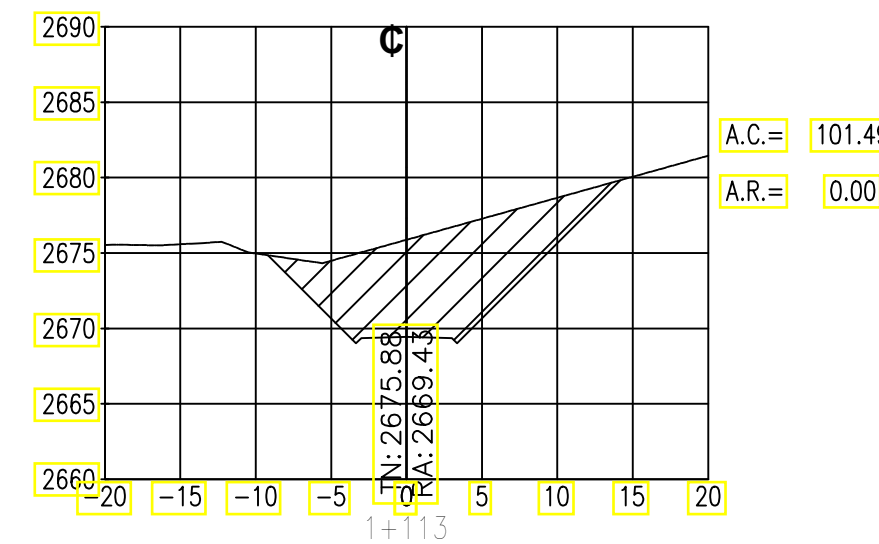
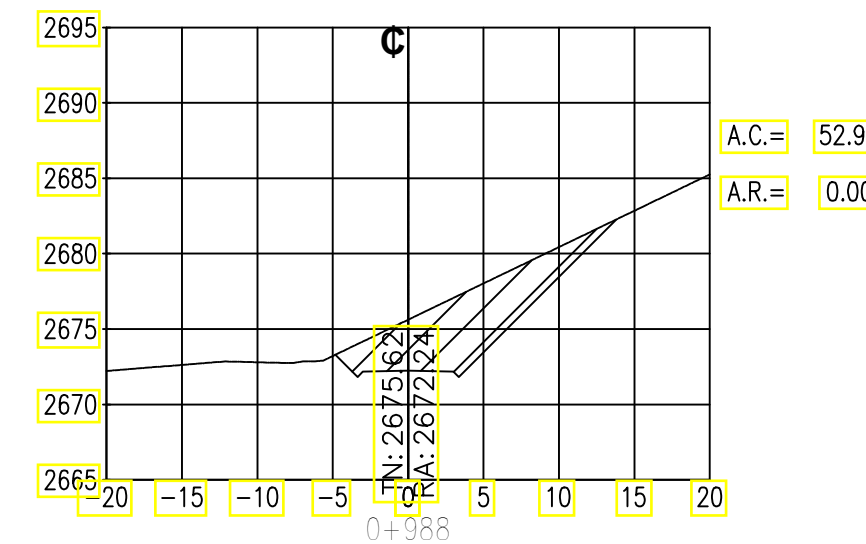
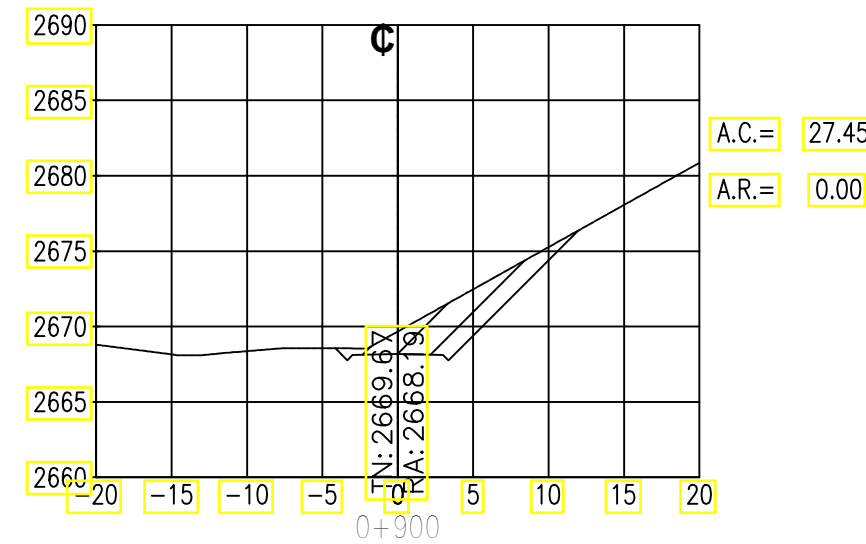
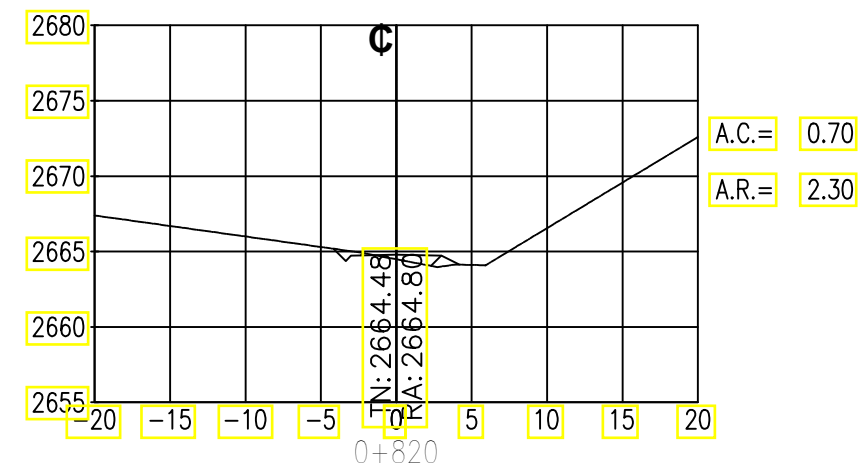
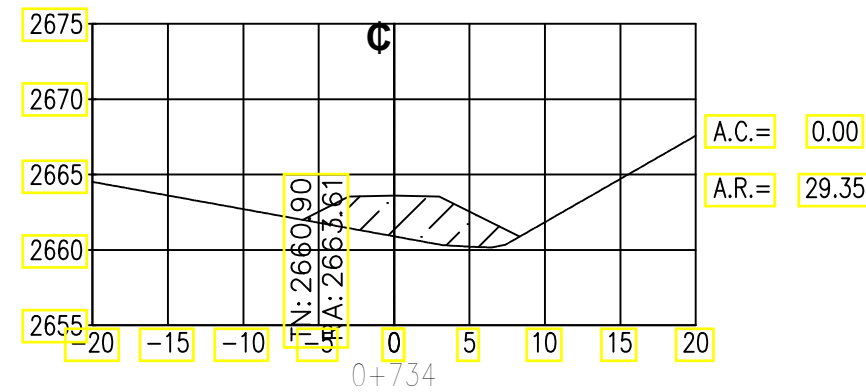
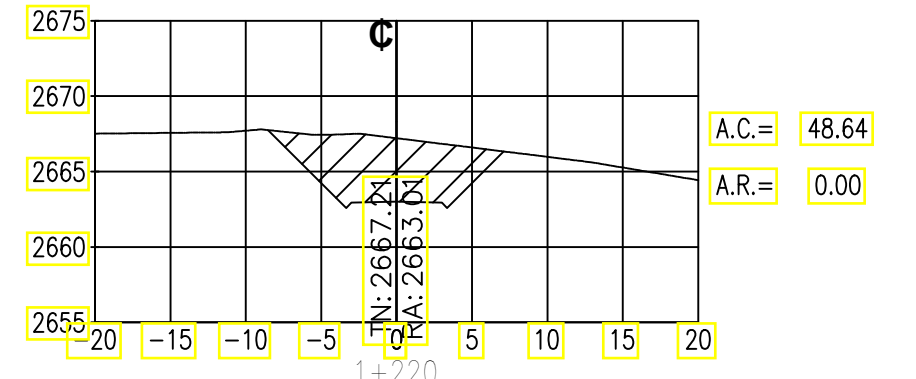
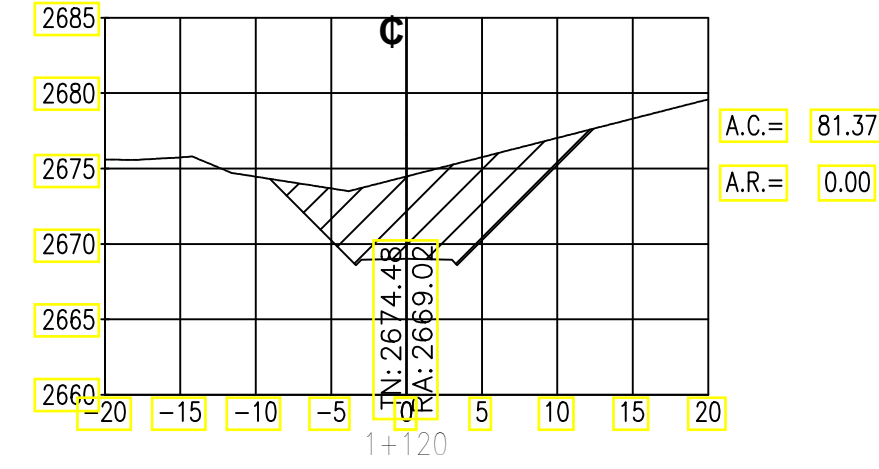
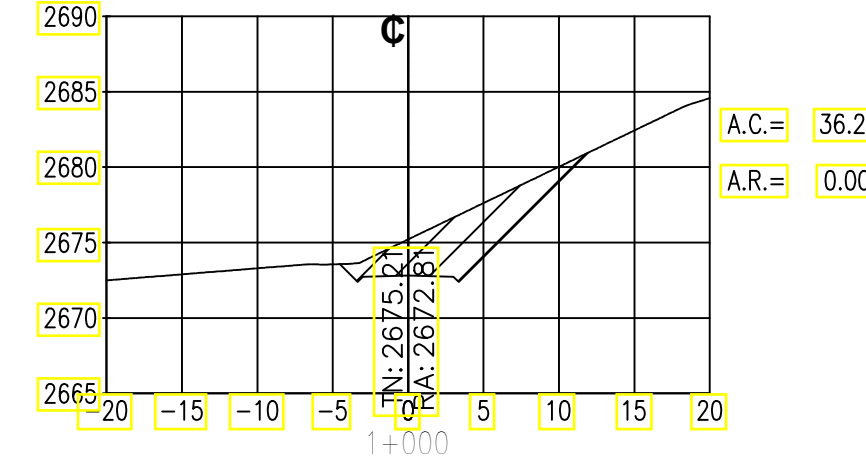
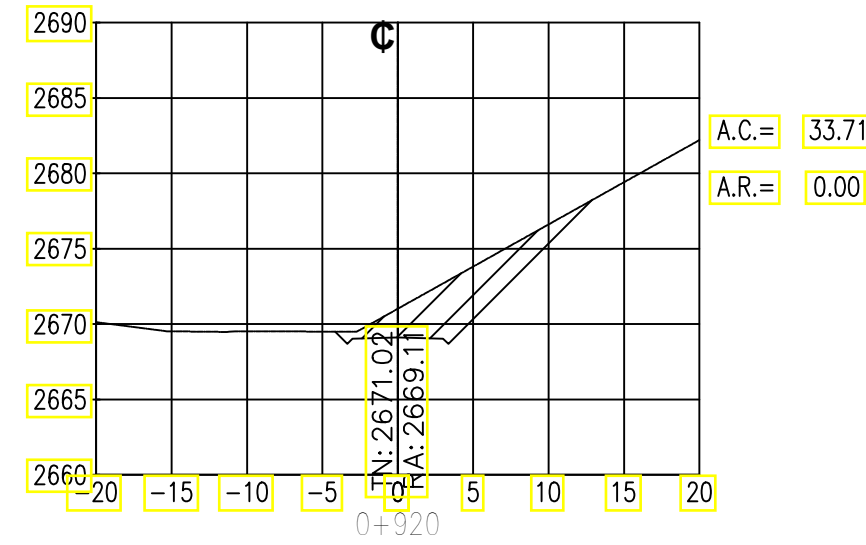
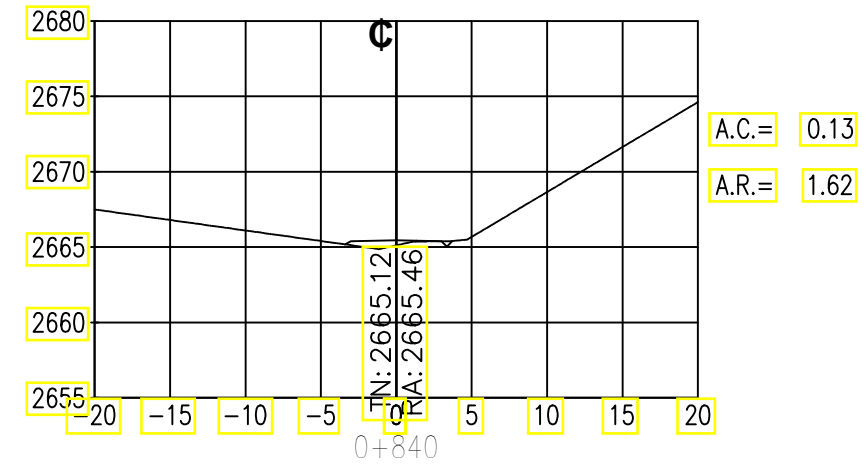
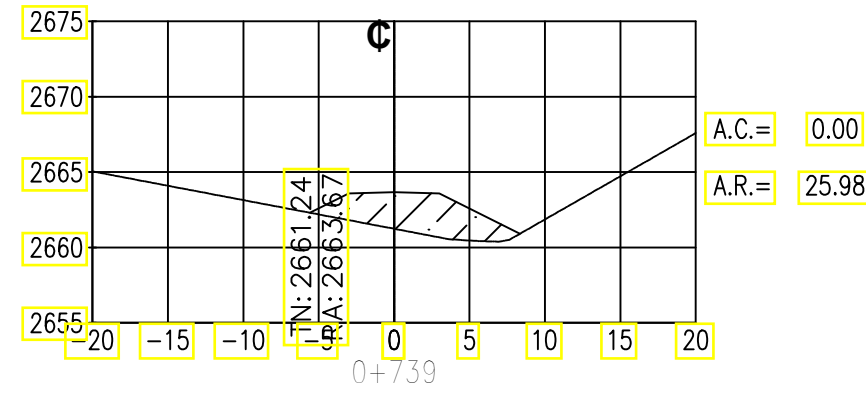
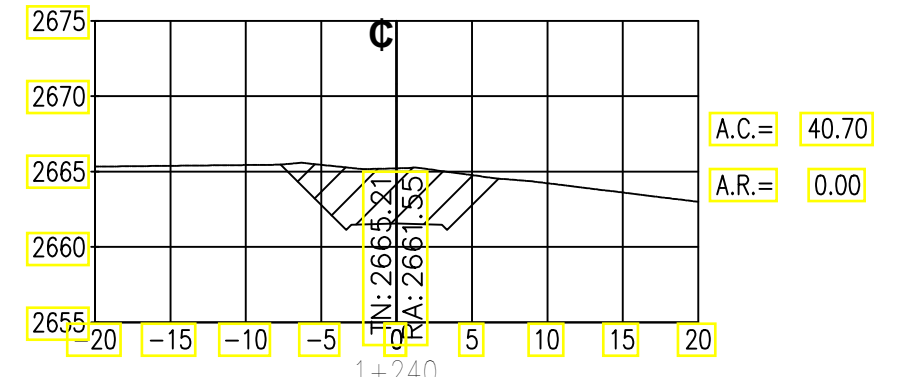
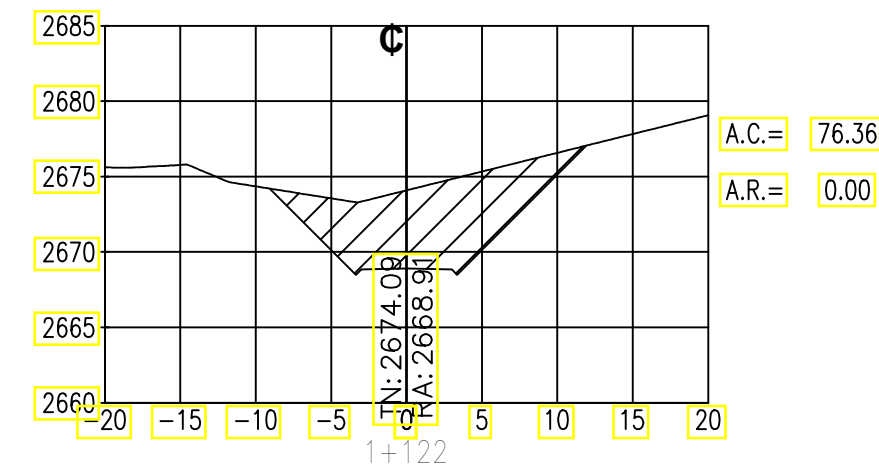
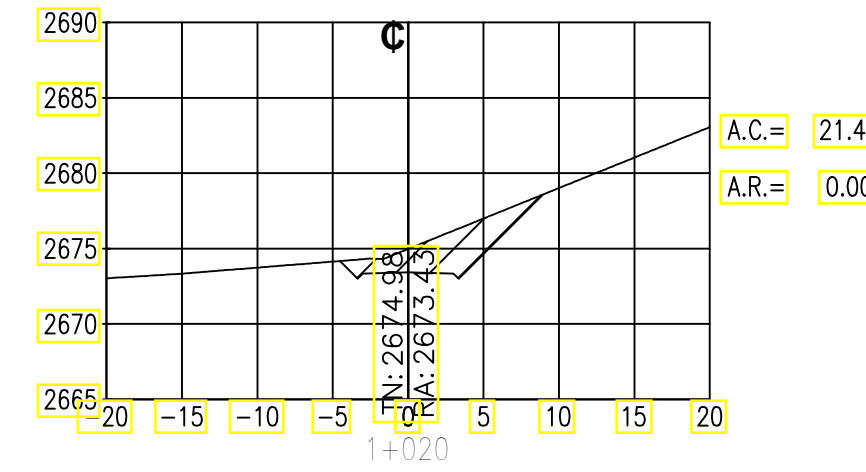
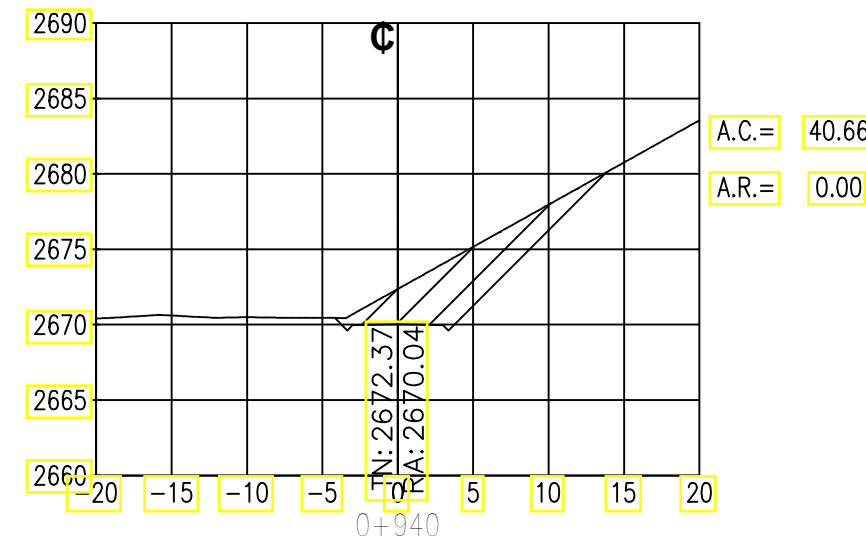
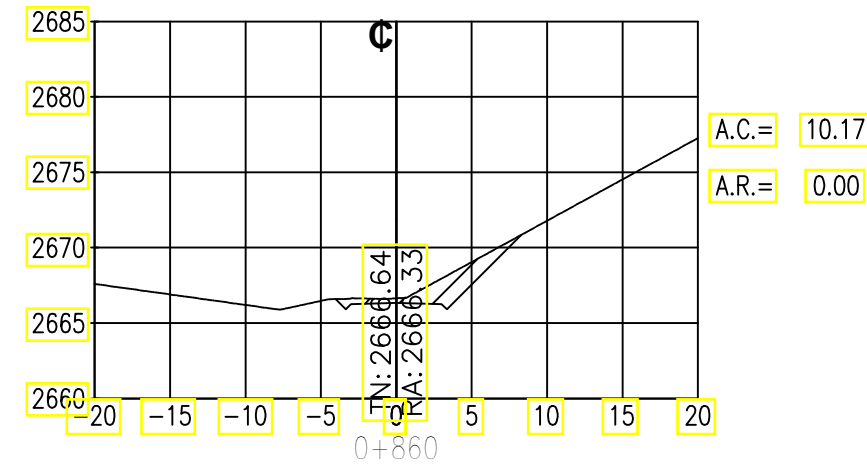
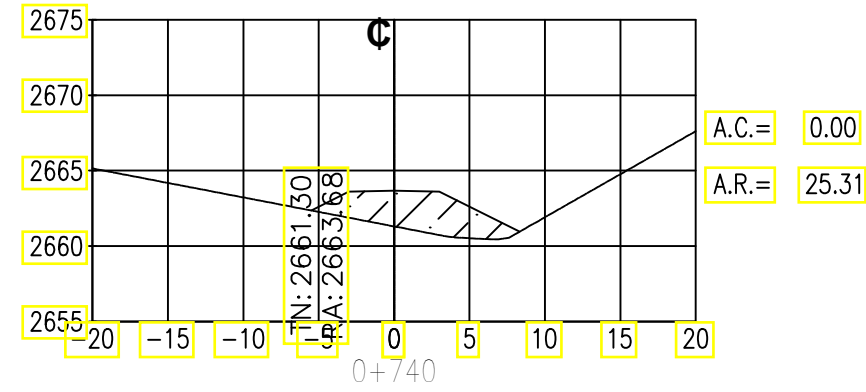
PLANO: **PLANTA-PERFIL LONGITUDINAL**
(KM: 2+400 - 3+000)

REGION: **LA LIBERTAD**
PROVINCIA: **SANCHEZ CARRION**
DISTRITO: **CHUGAY**

ESCALA: **INDICADA**
FECHA: **SEPTIEMBRE DE 2017**

LAMINA: **PP-03**







UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: **“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017”.**

AUTOR: **Bach. Jefferson Carbajal Navez**

ASESOR: **Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz**

REVIS:

APRUEBA:

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**

REGION: **LA LIBERTAD**

PROVINCIA: **SANCHEZ CARRION**

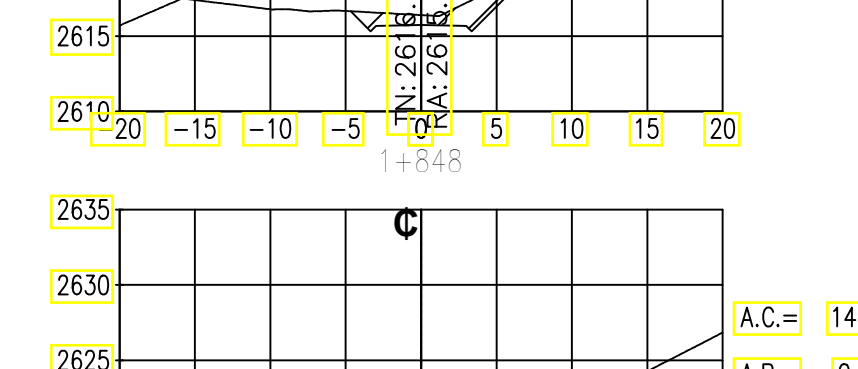
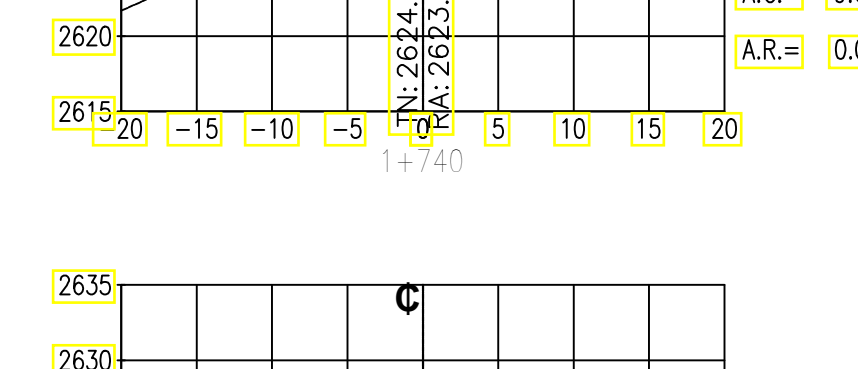
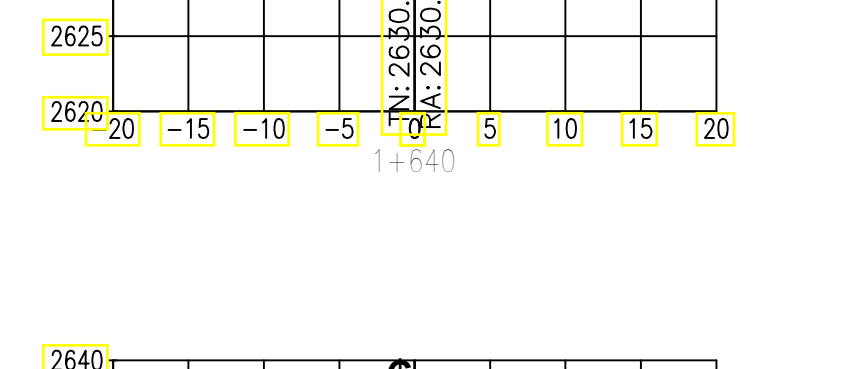
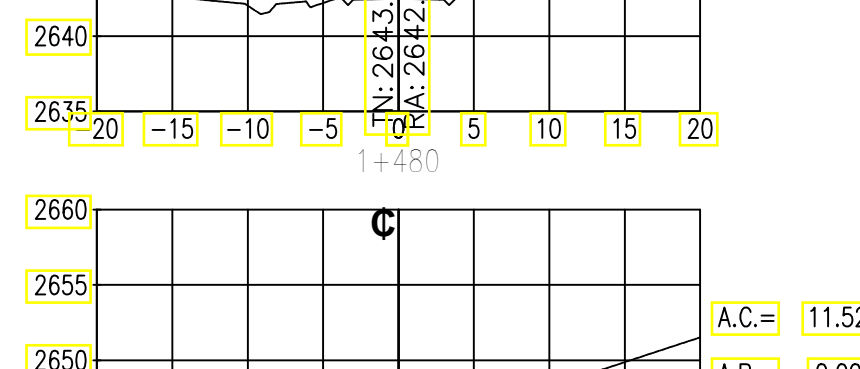
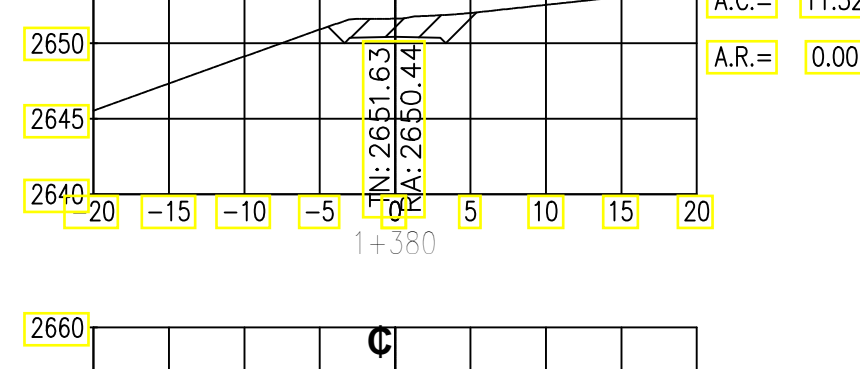
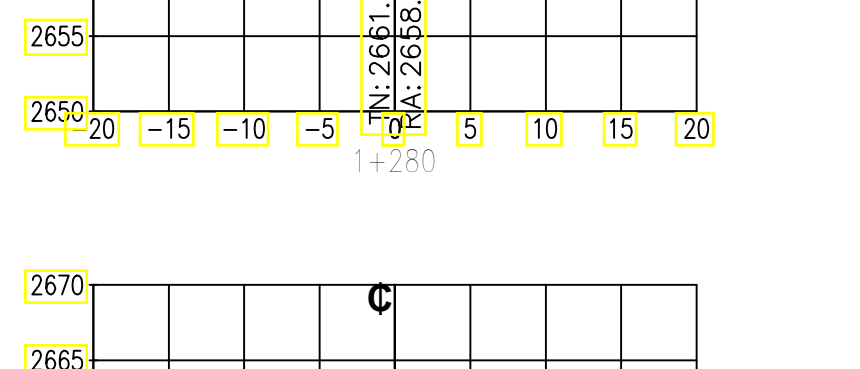
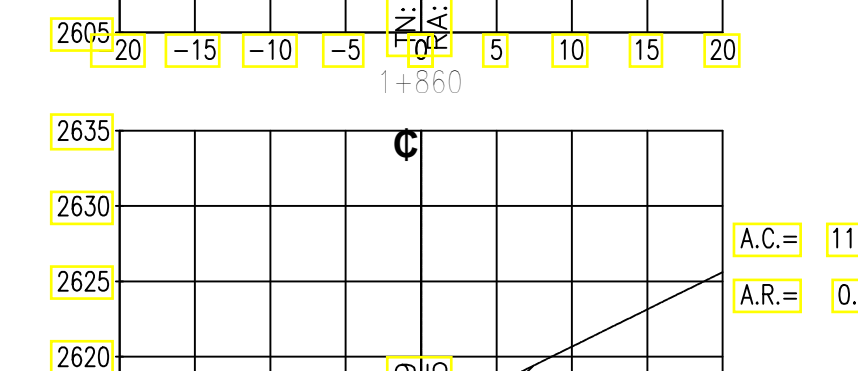
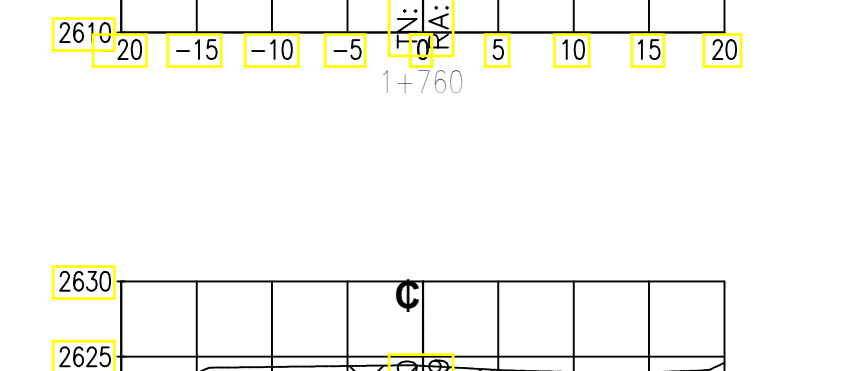
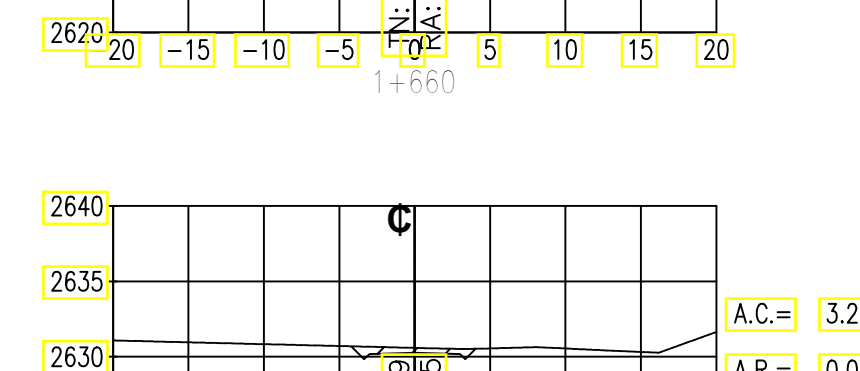
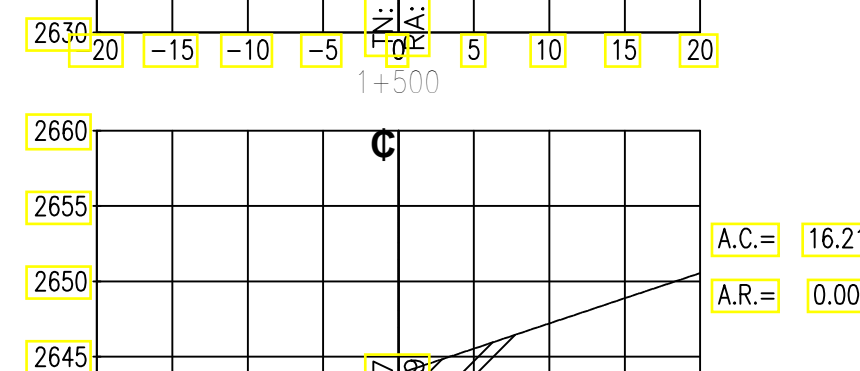
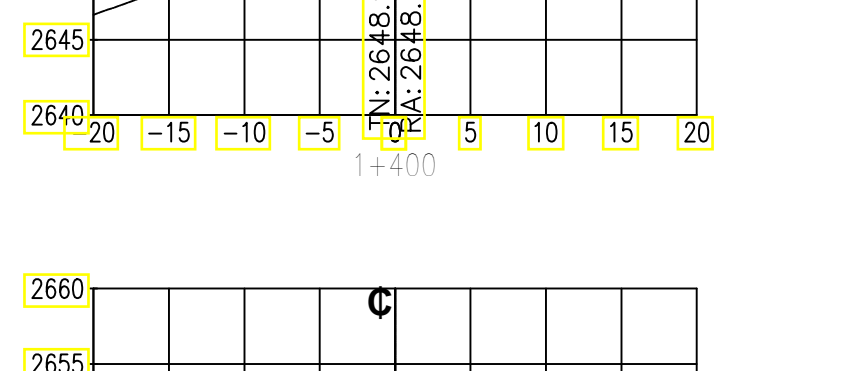
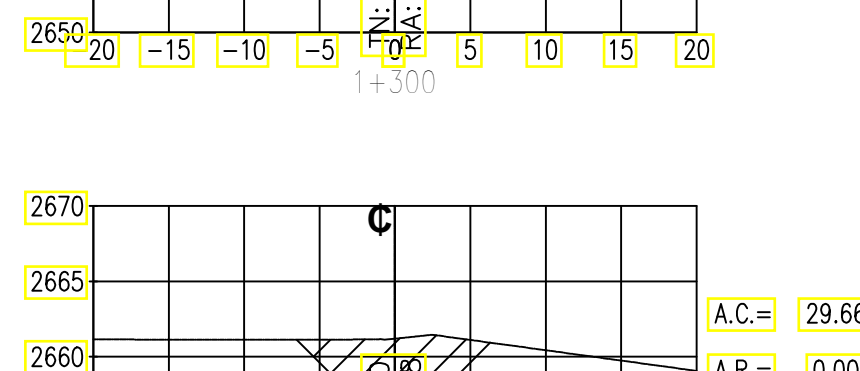
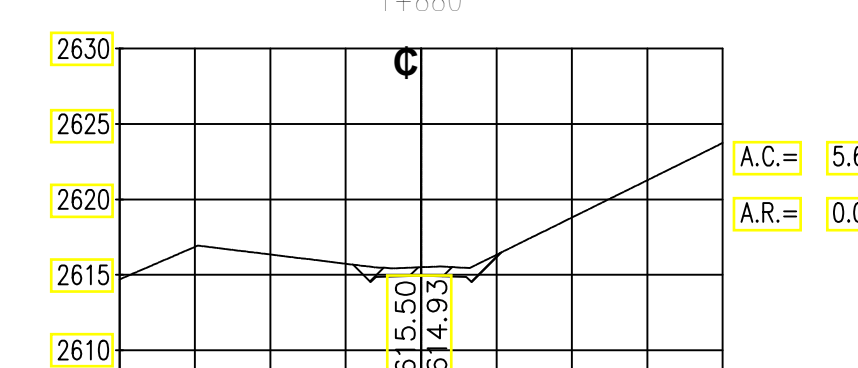
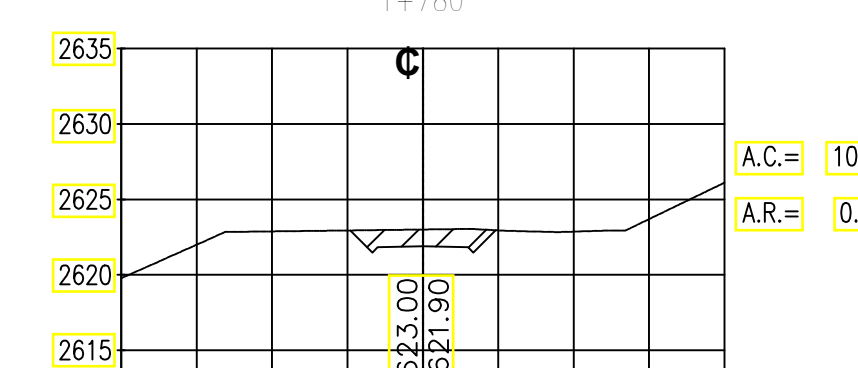
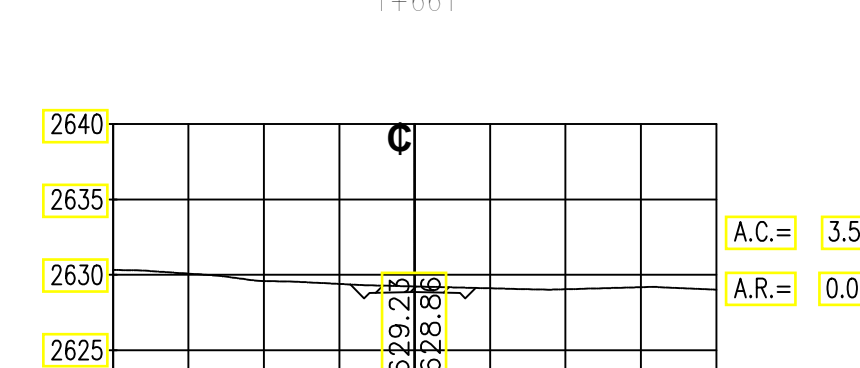
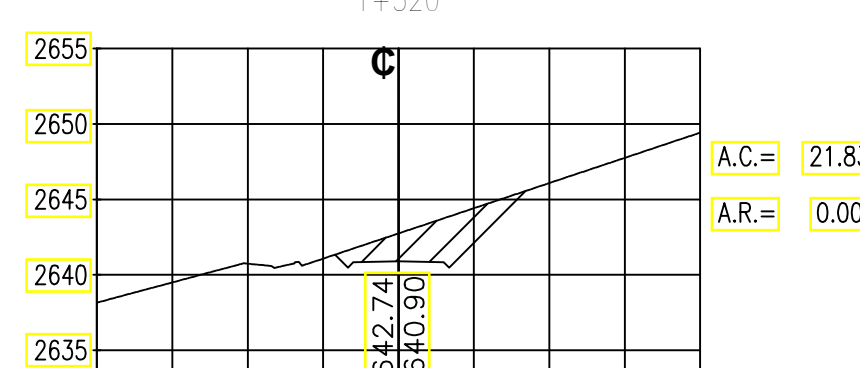
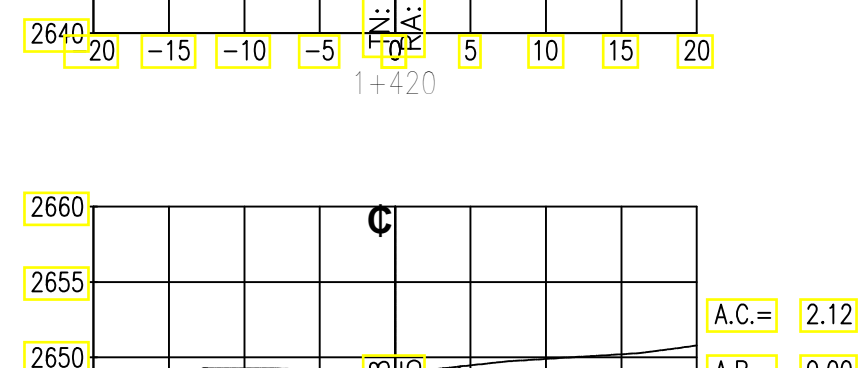
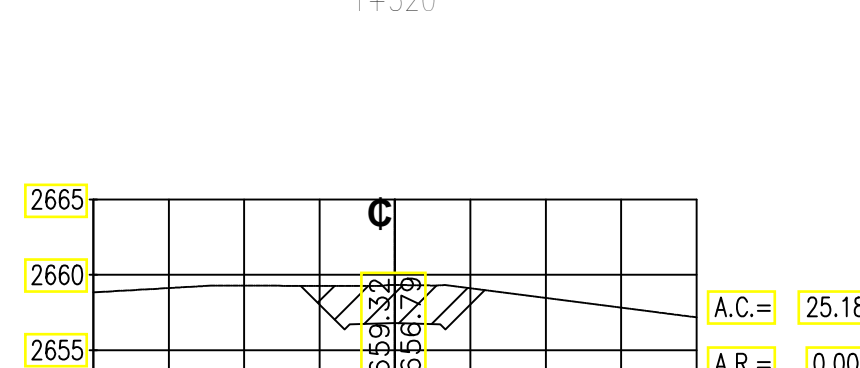
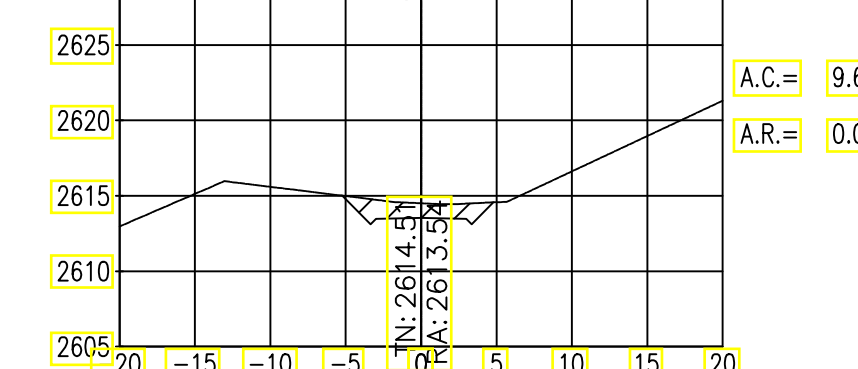
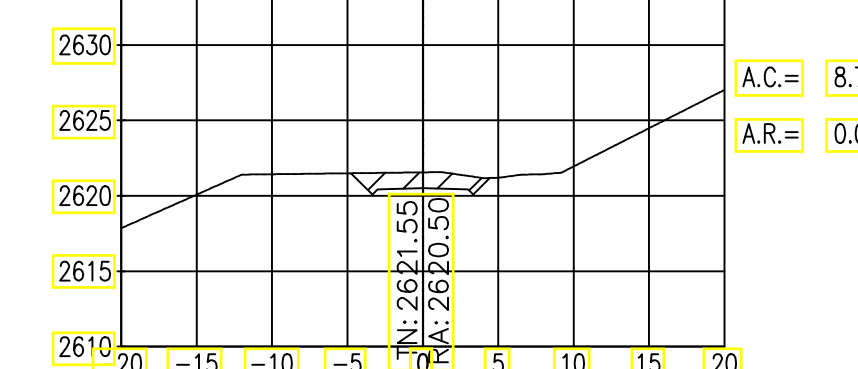
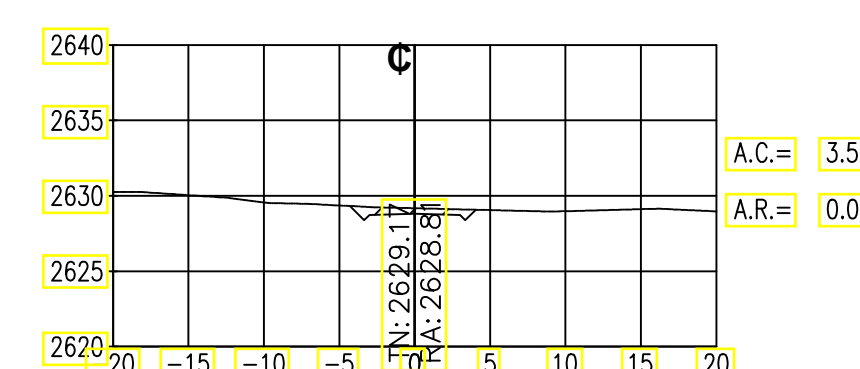
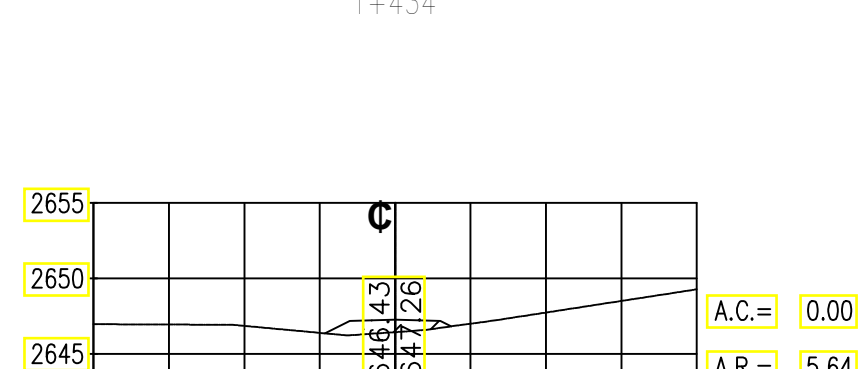
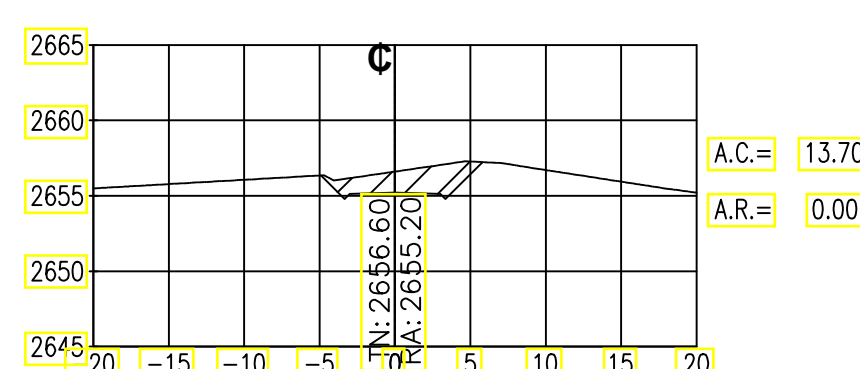
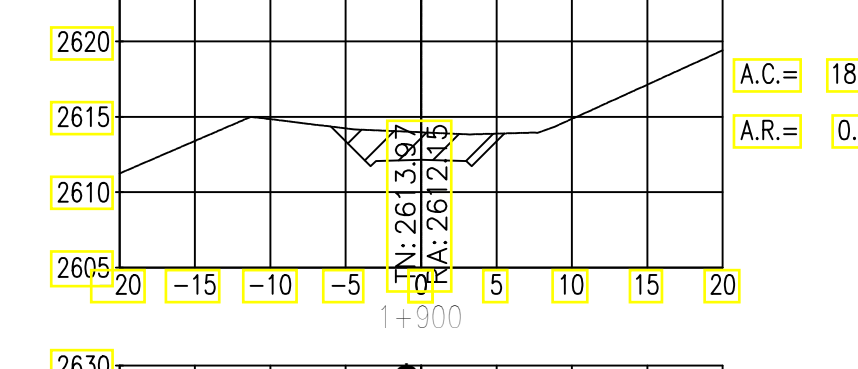
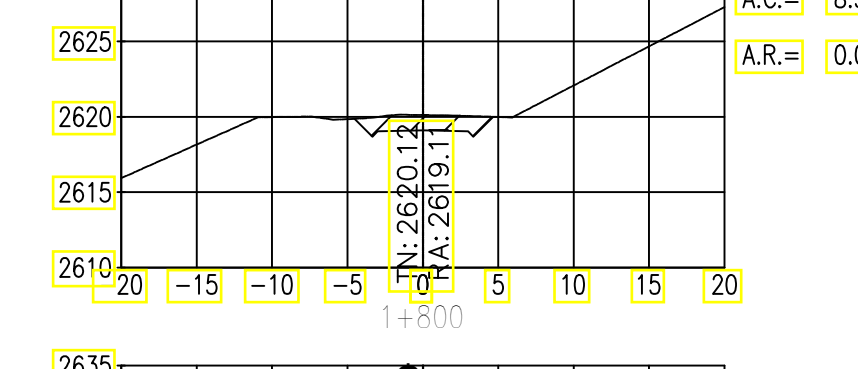
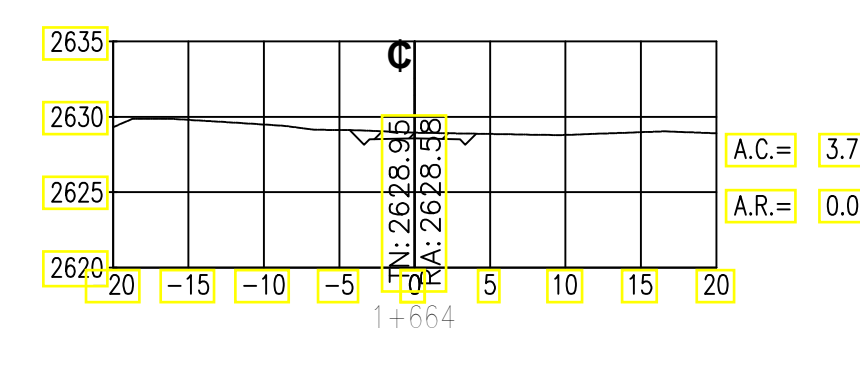
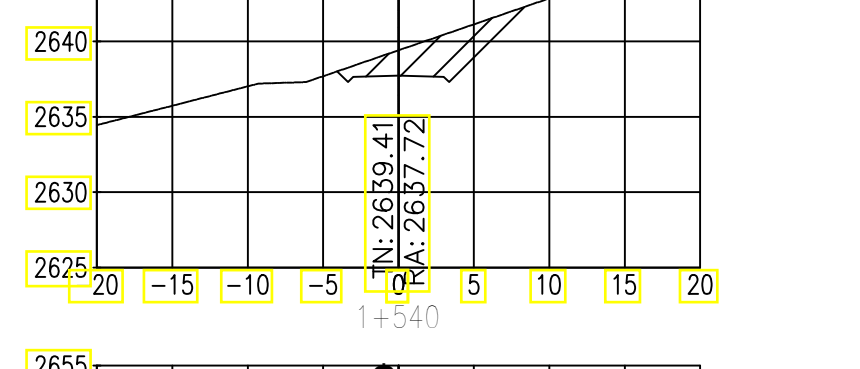
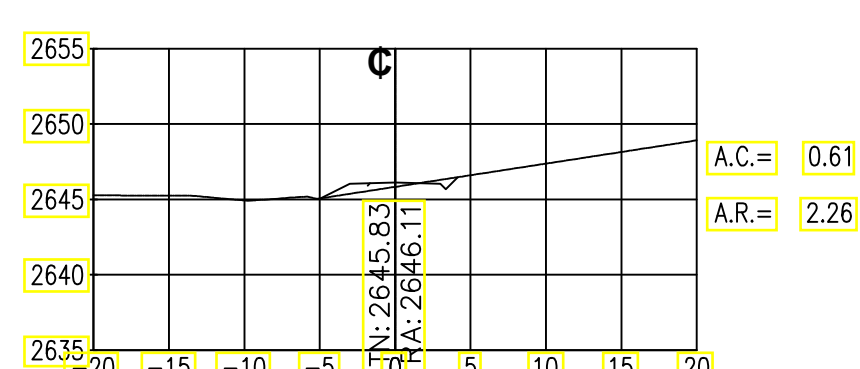
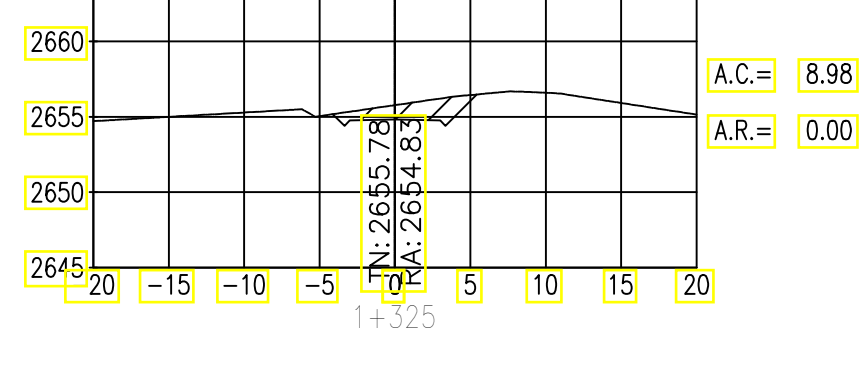
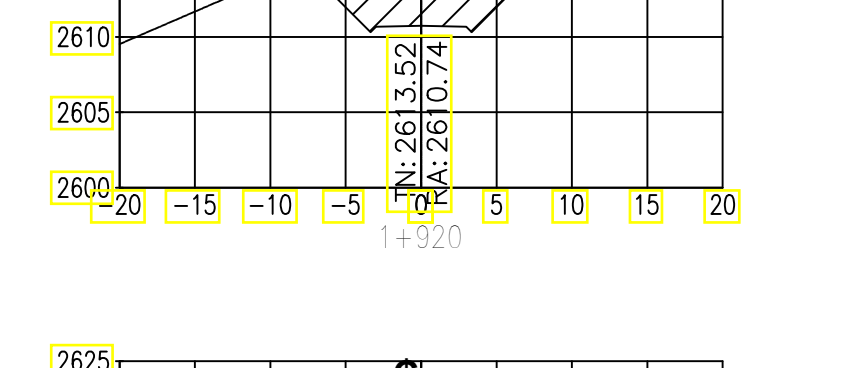
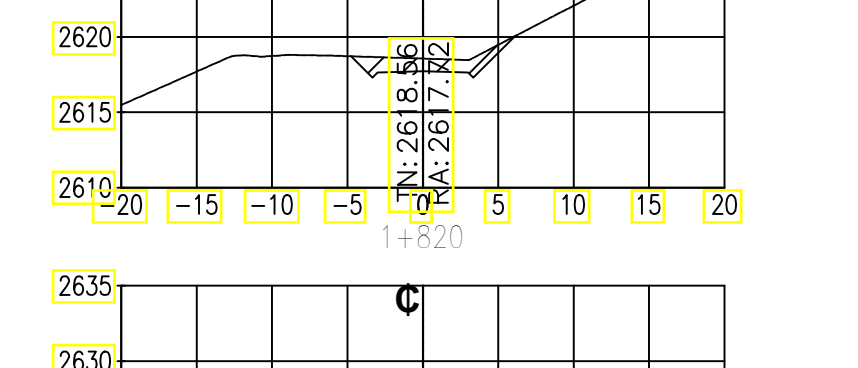
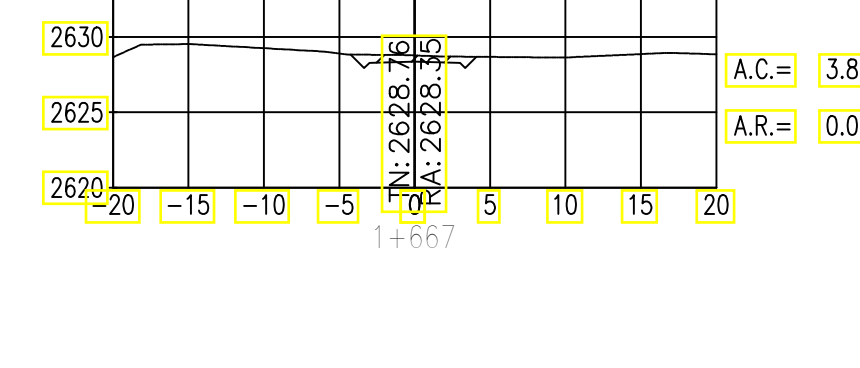
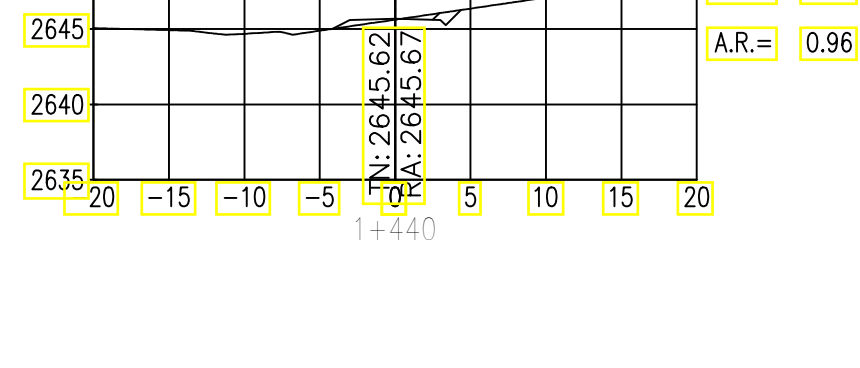
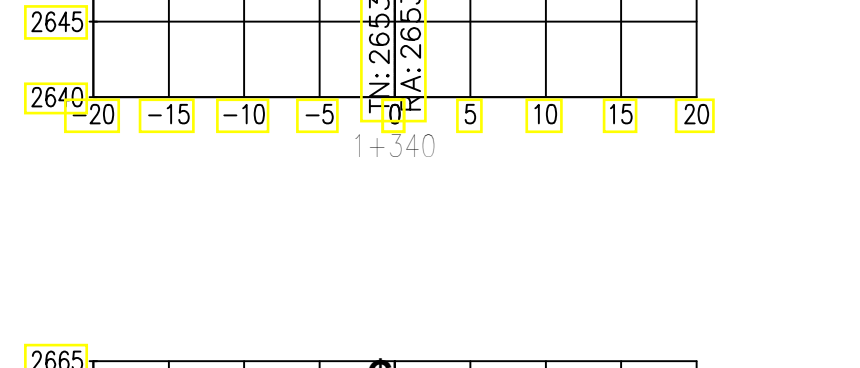
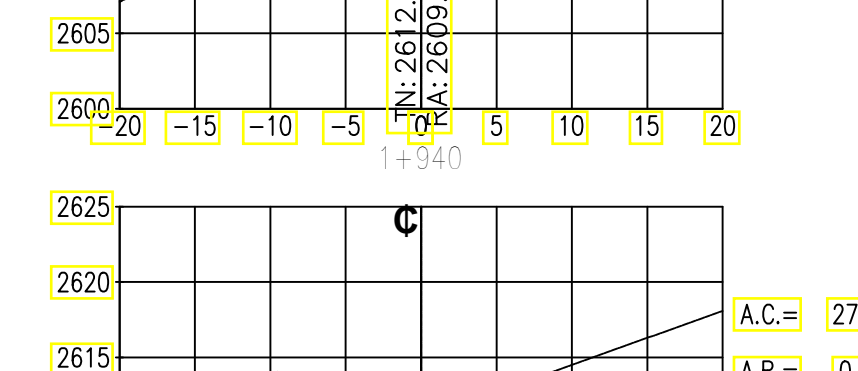
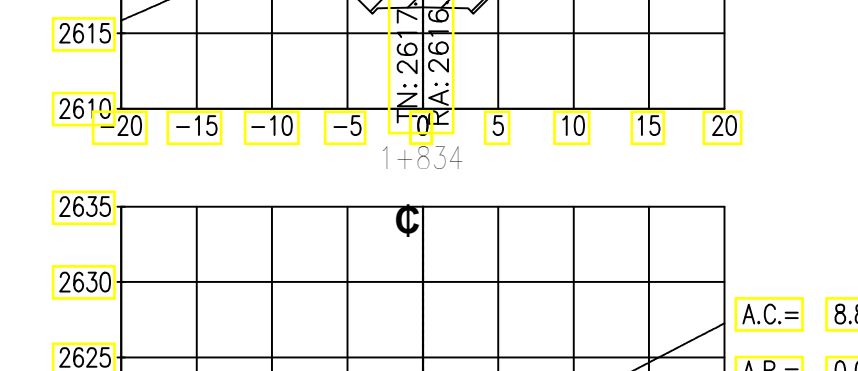
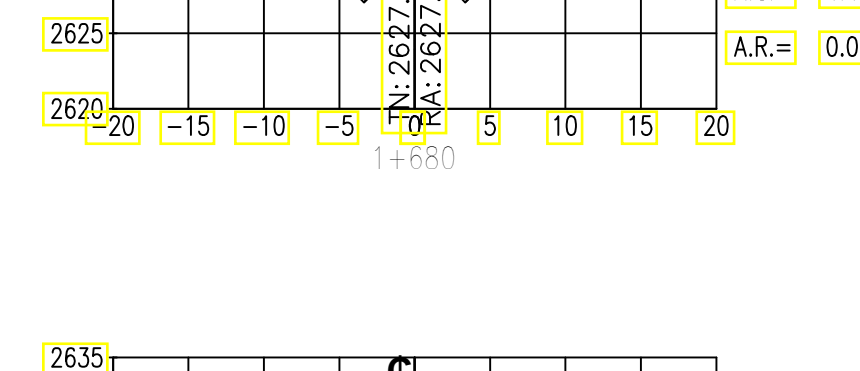
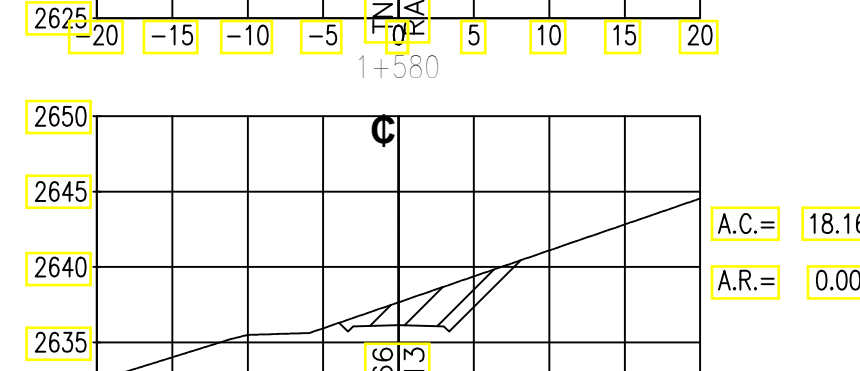
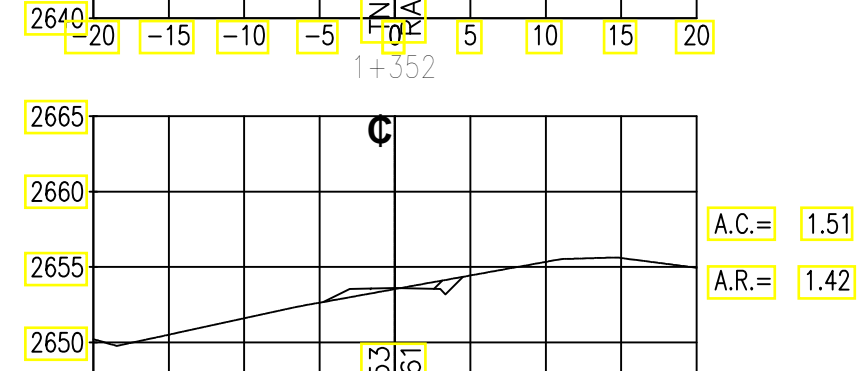
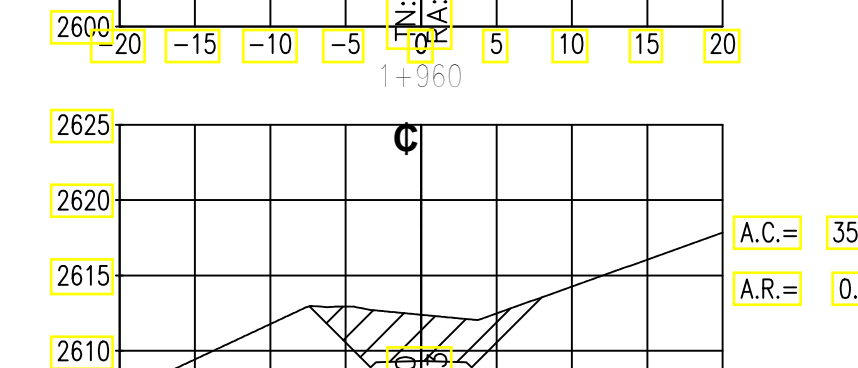
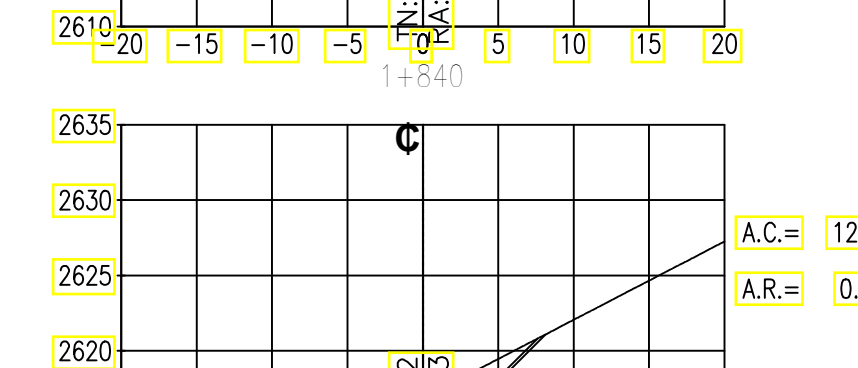
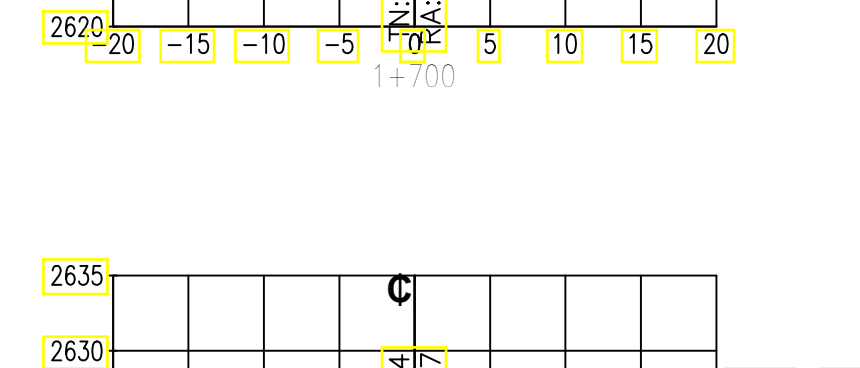
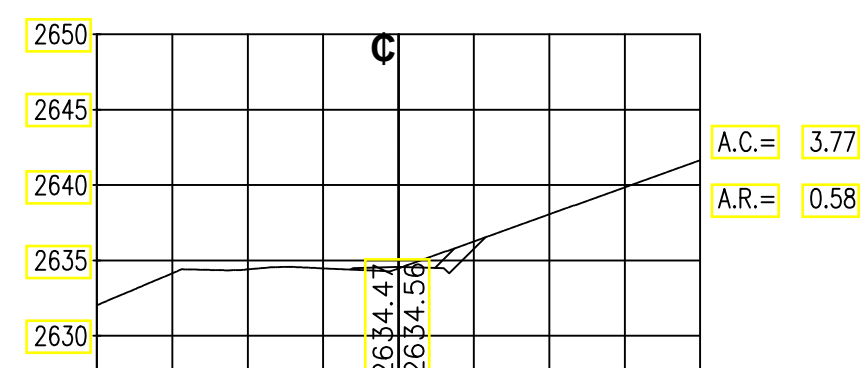
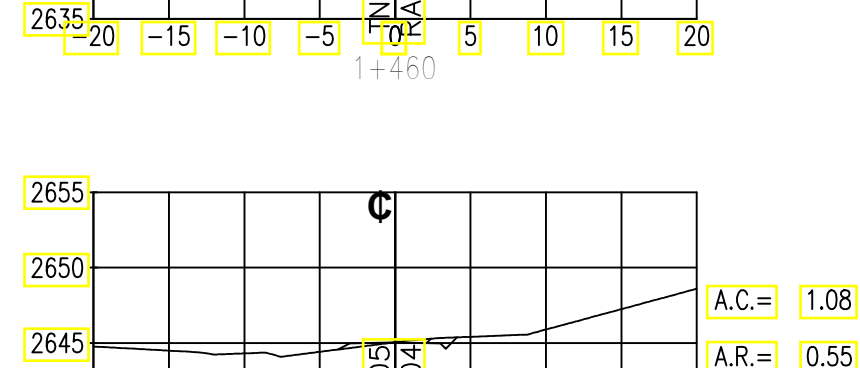
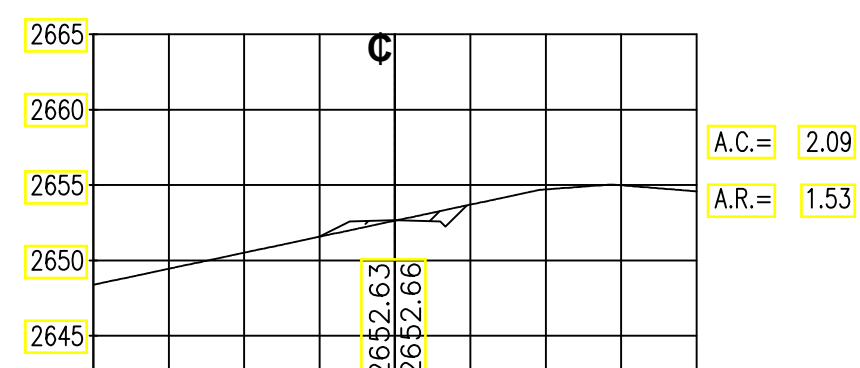
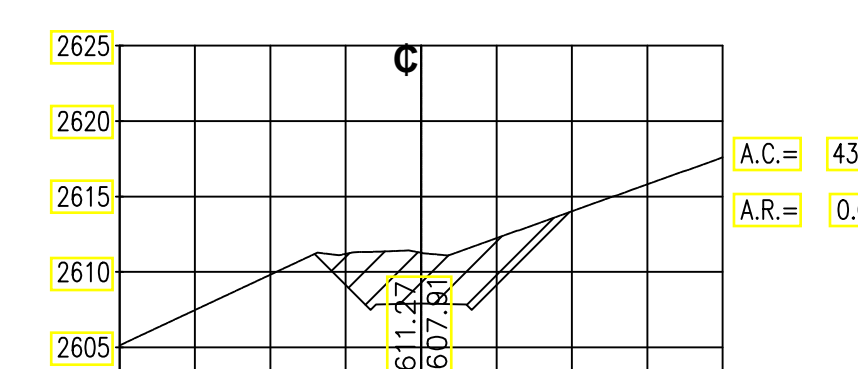
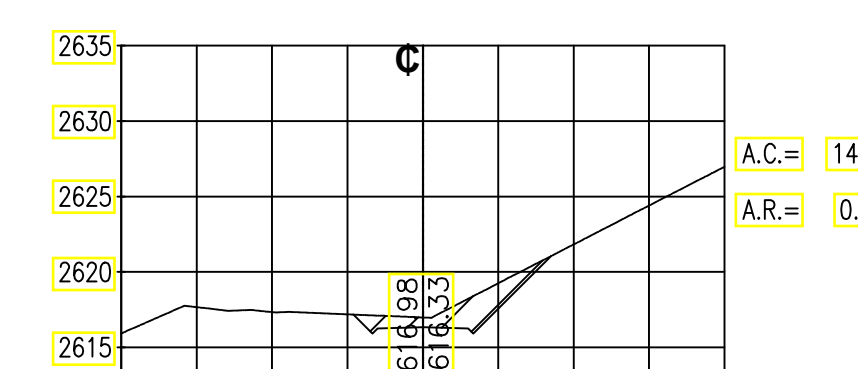
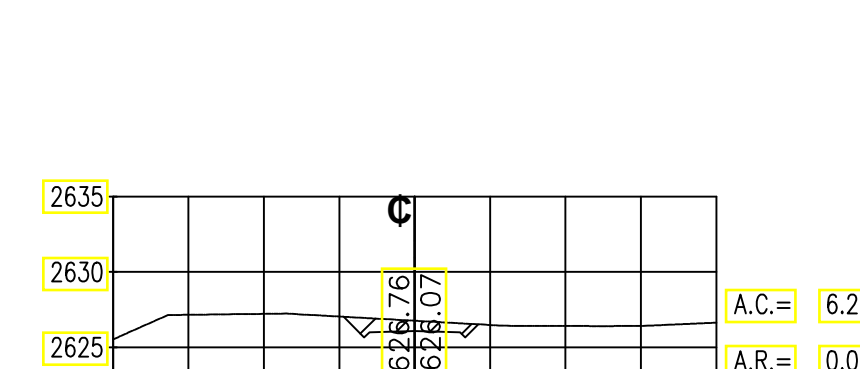
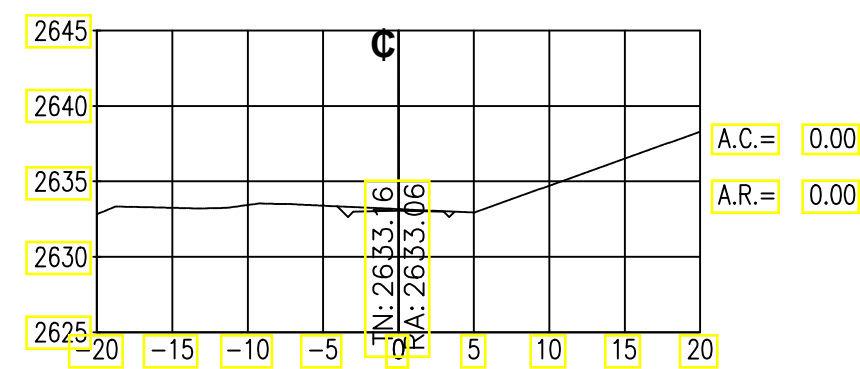
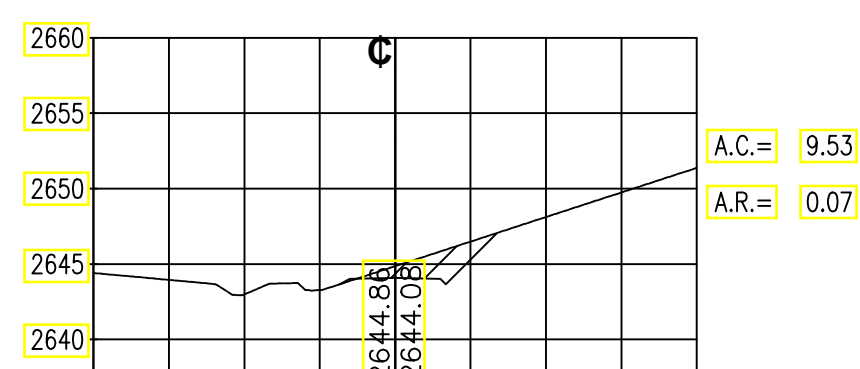
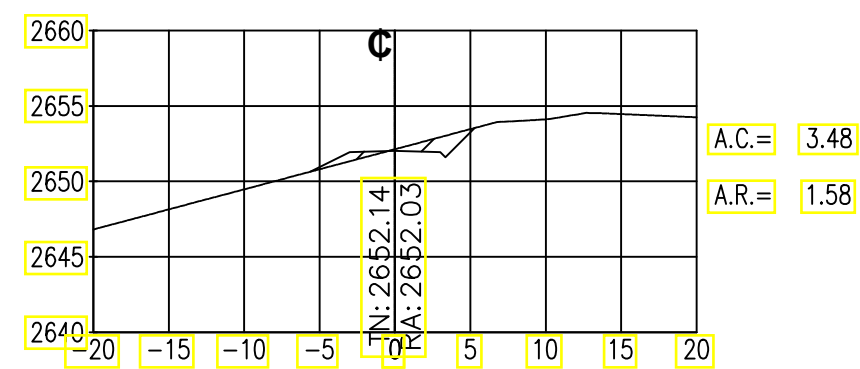
DISTRITO: **CHUGAY**

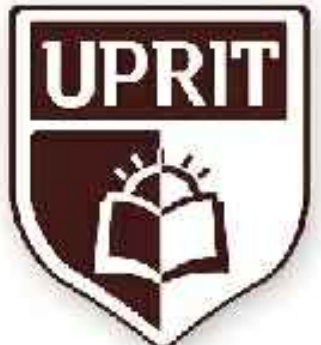
ESCALA: **1/500**

FECHA: **SEPTIEMBRE-2017**

LAMINA:

ST-02





UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: **“PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017”.**

AUTOR: **Bach. Jefferson Carbajal Navez**

ASESOR: **Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz**

REVIS: **APRUEBA:**

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**

REGION: **LA LIBERTAD**

PROVINCIA: **SANCHEZ CARRION**

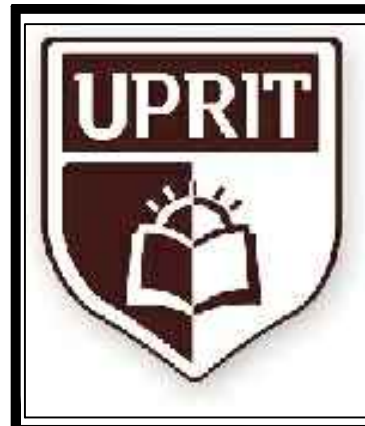
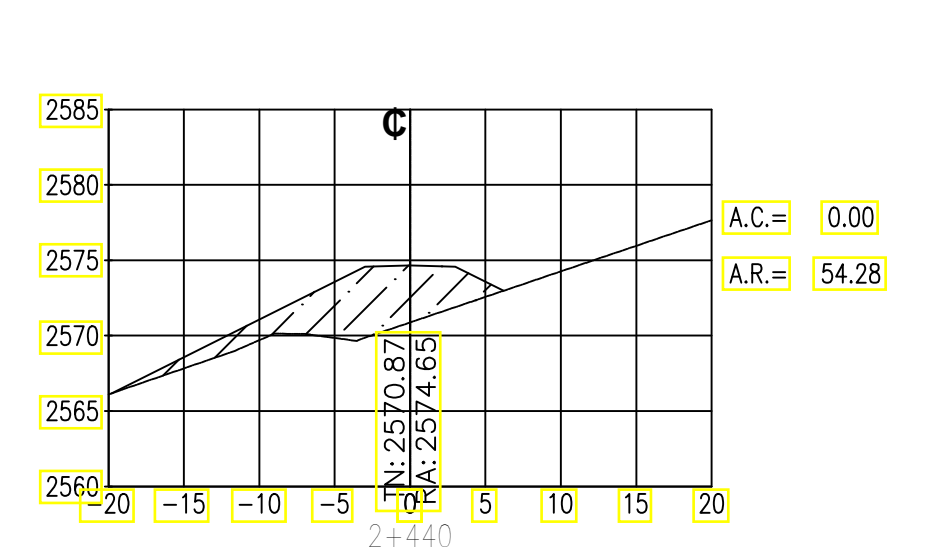
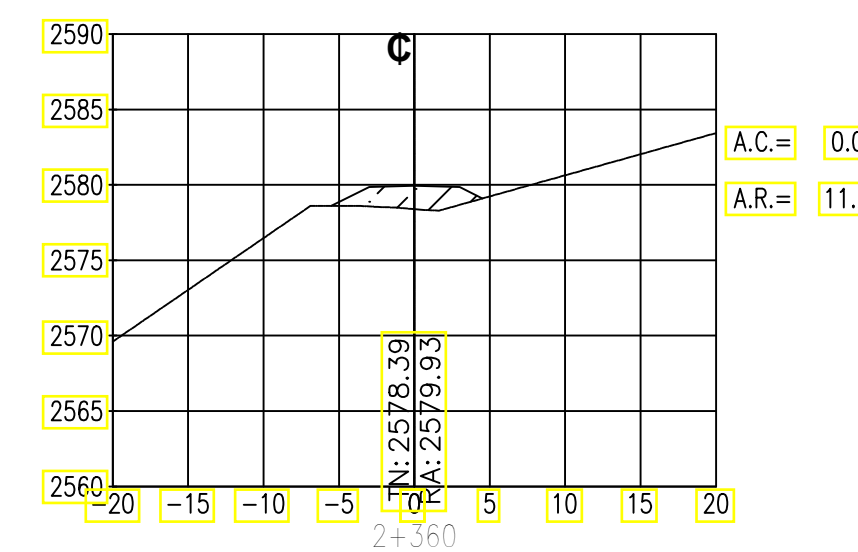
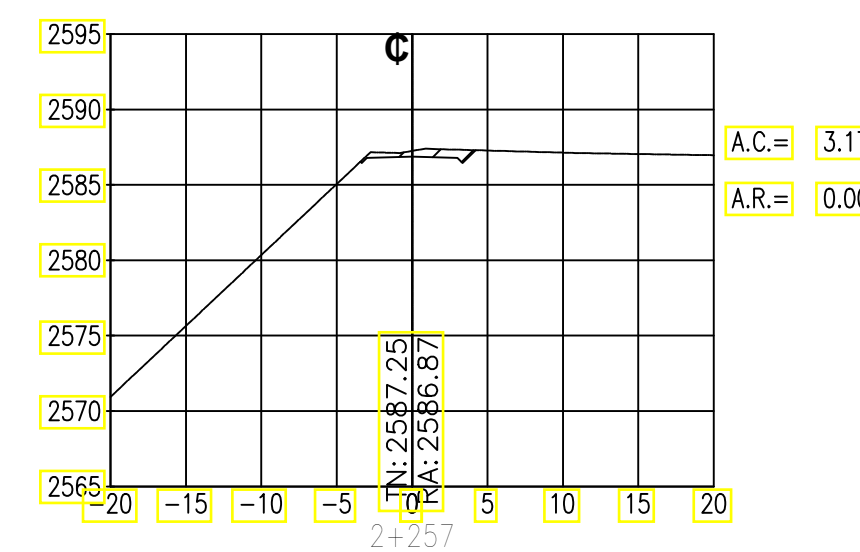
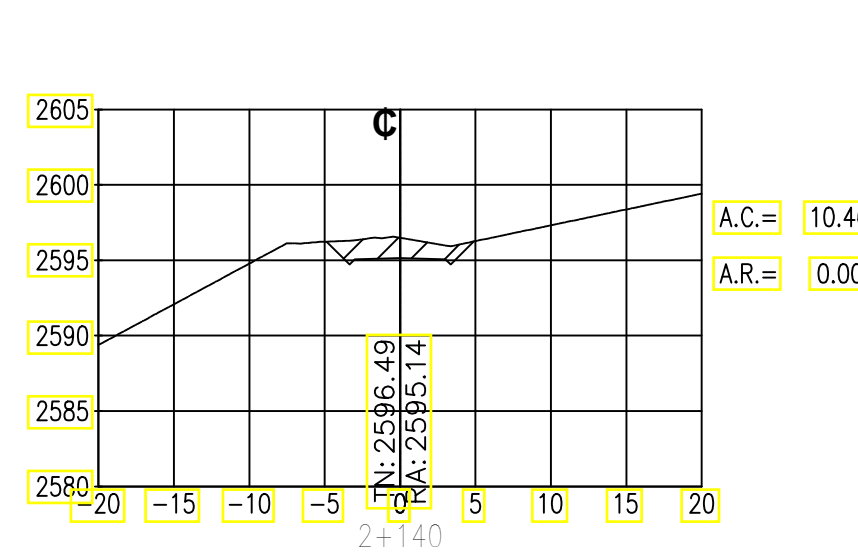
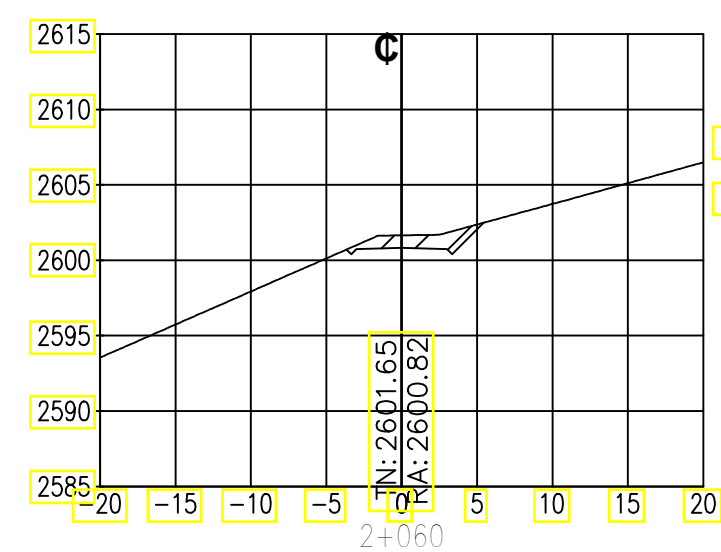
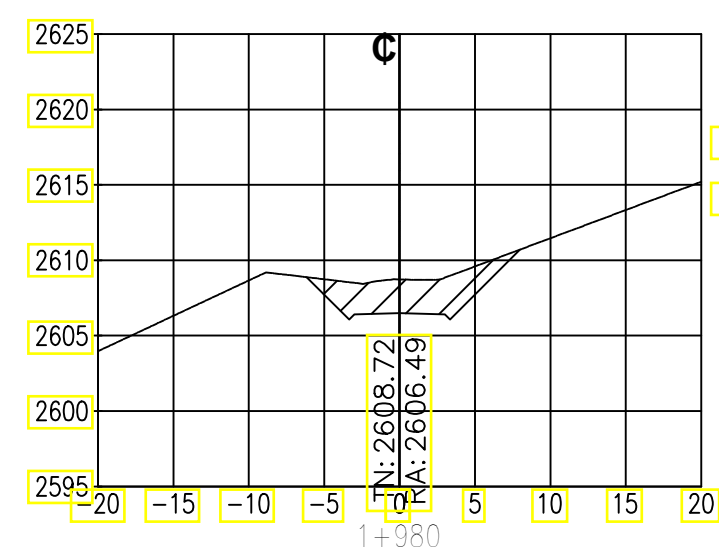
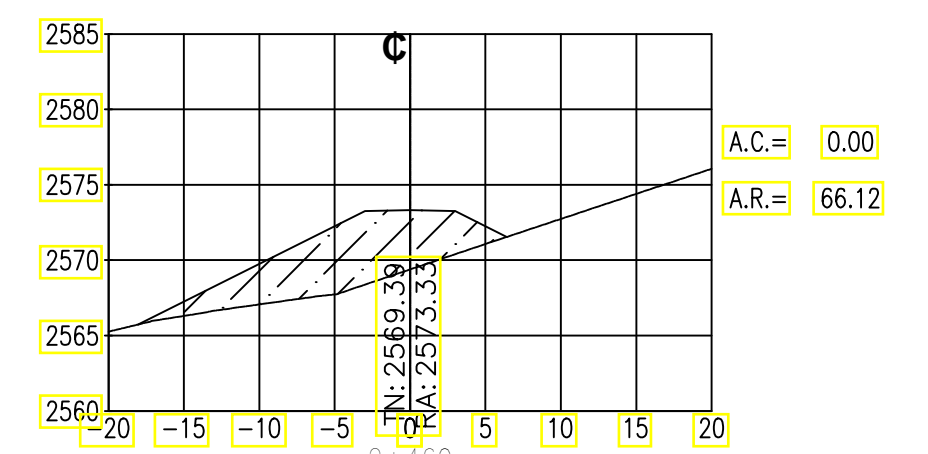
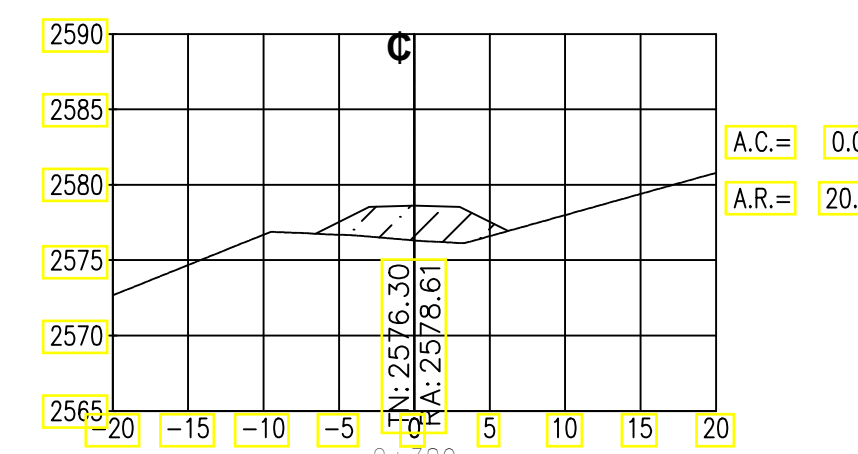
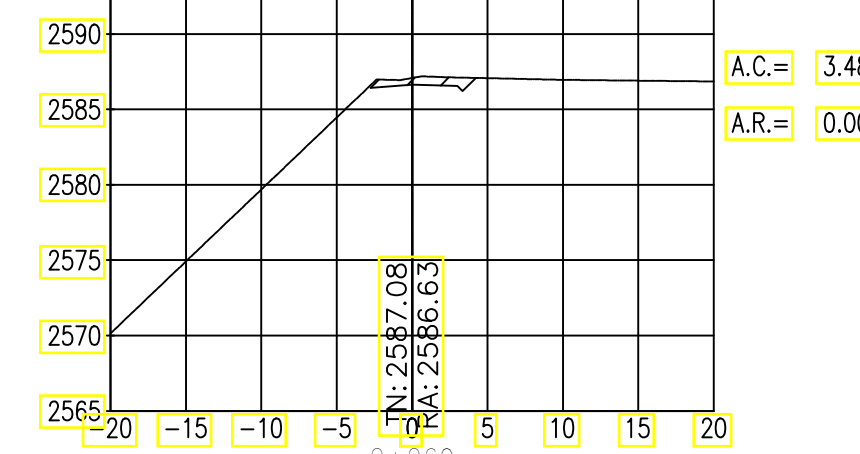
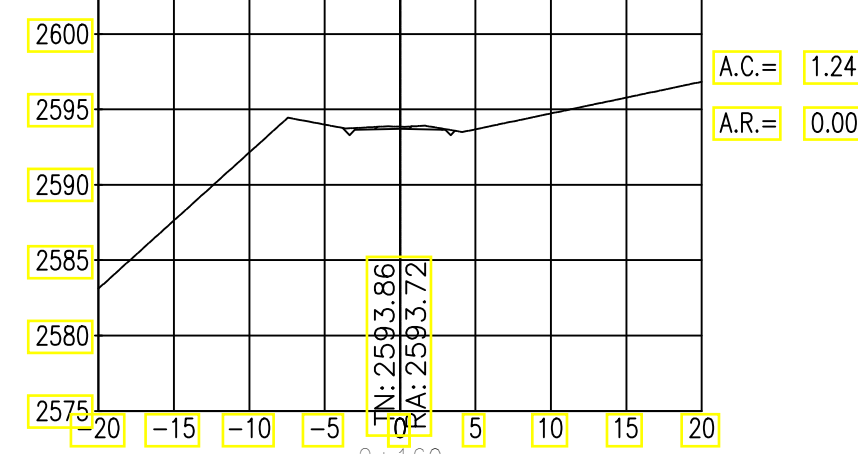
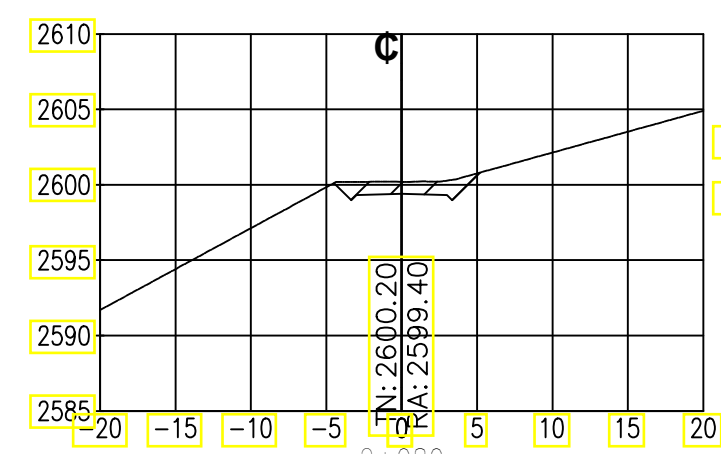
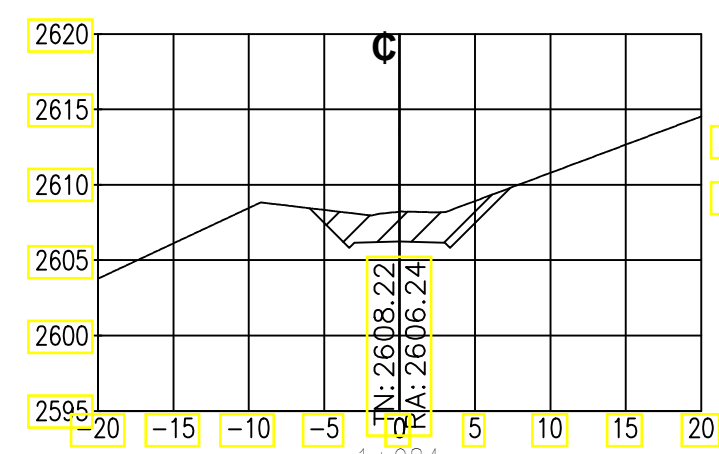
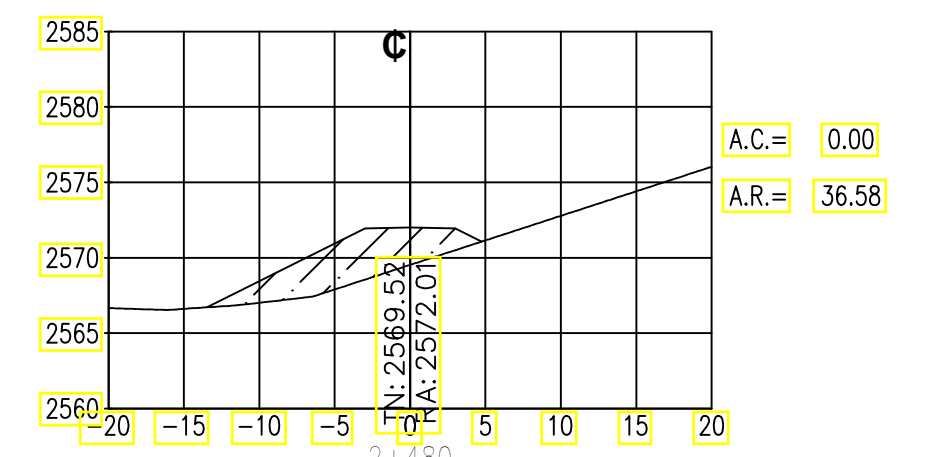
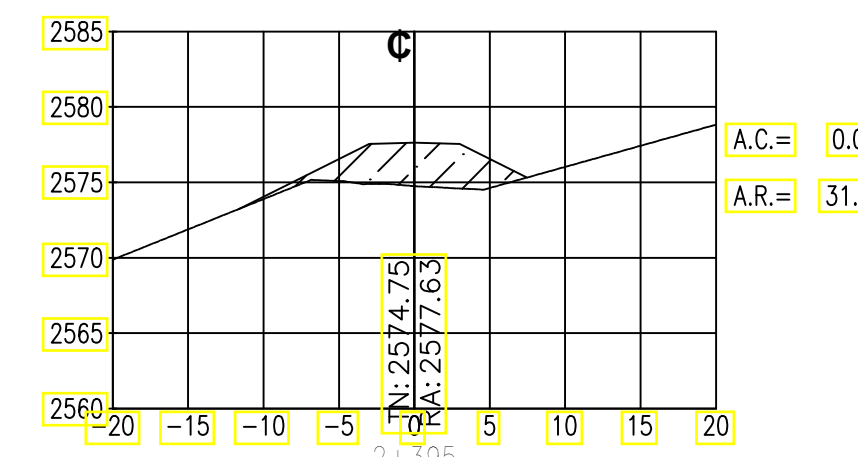
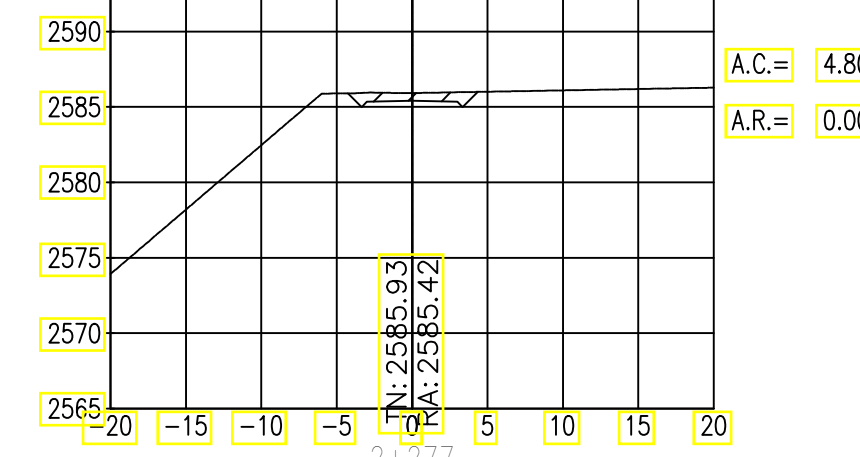
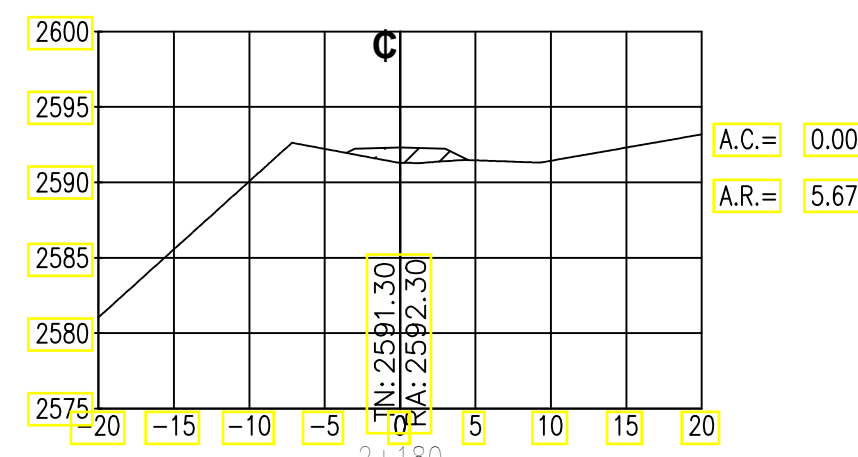
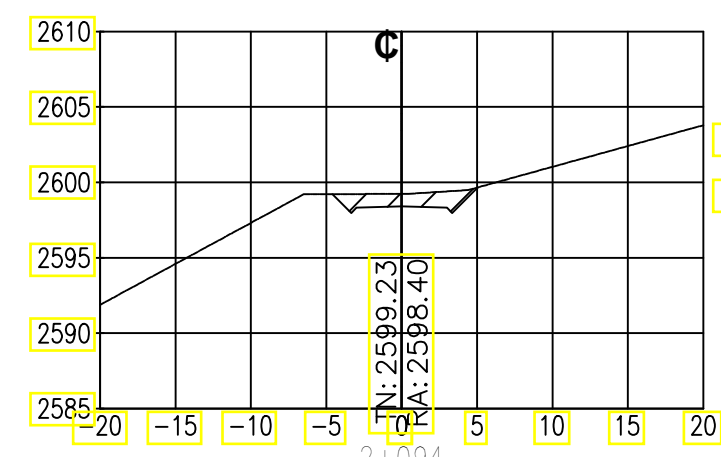
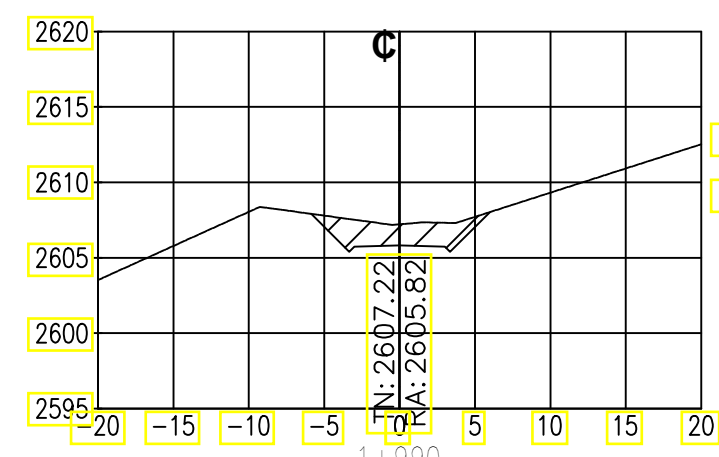
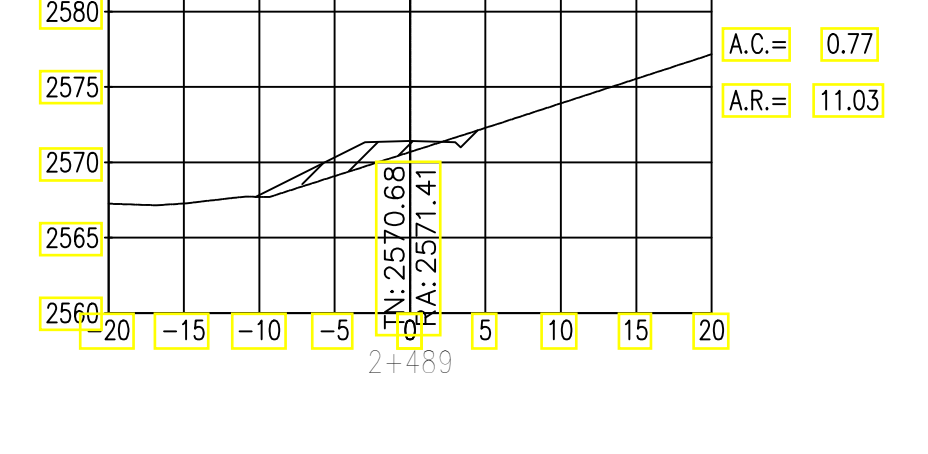
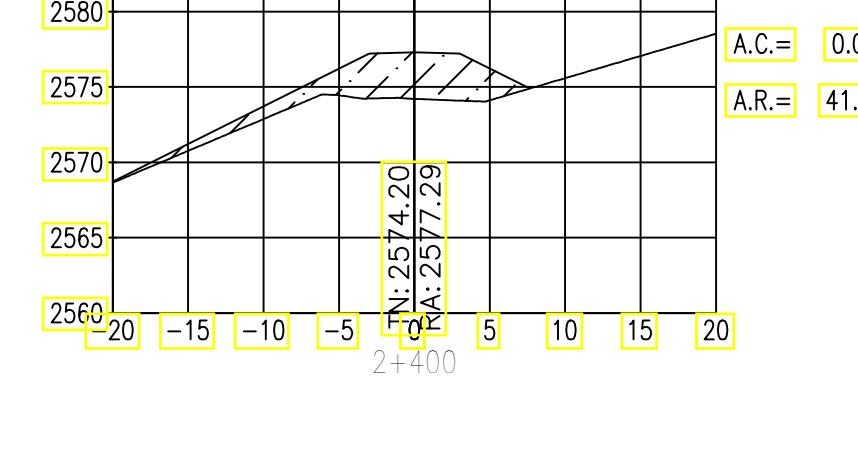
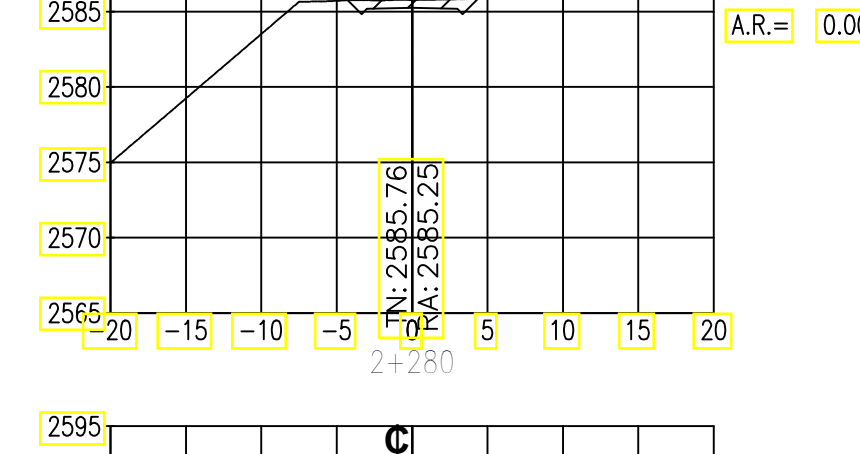
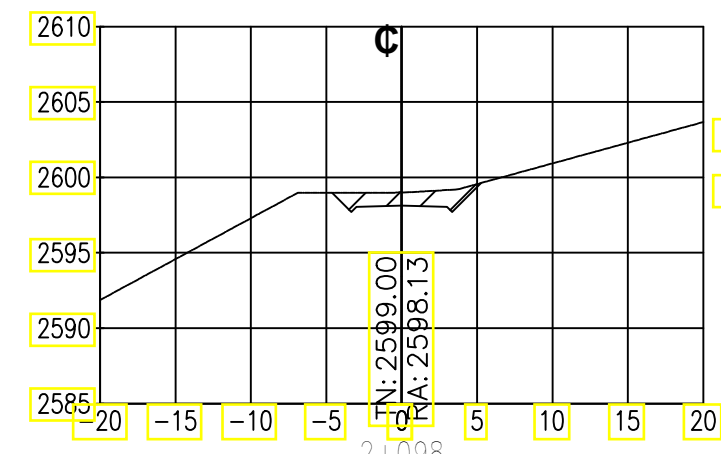
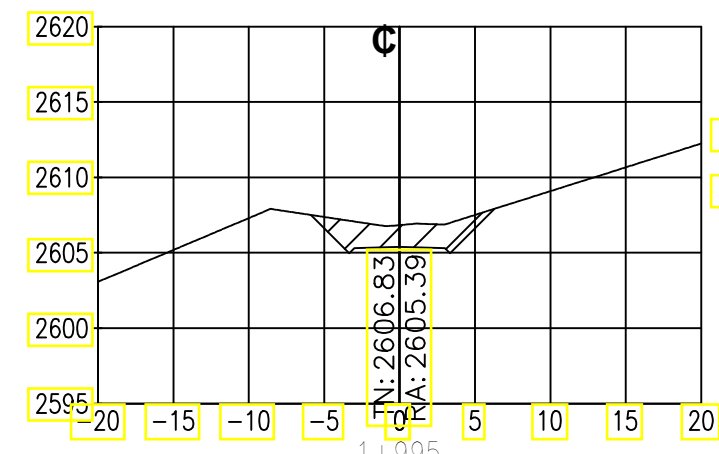
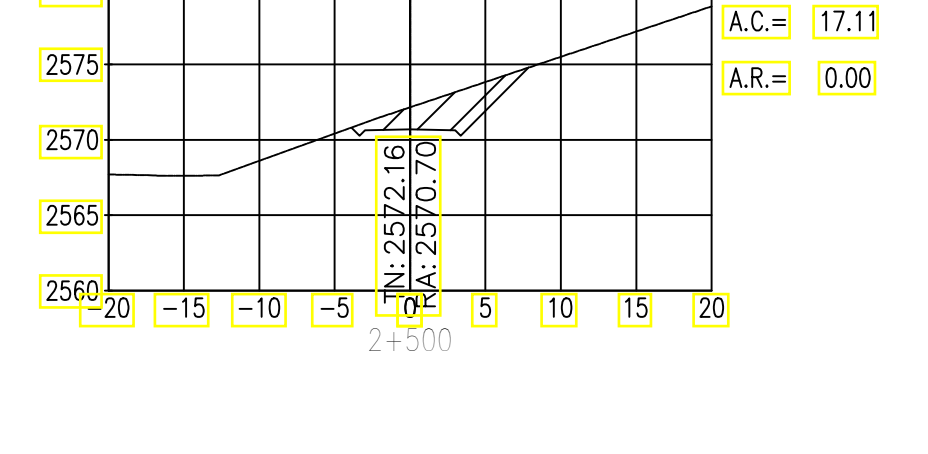
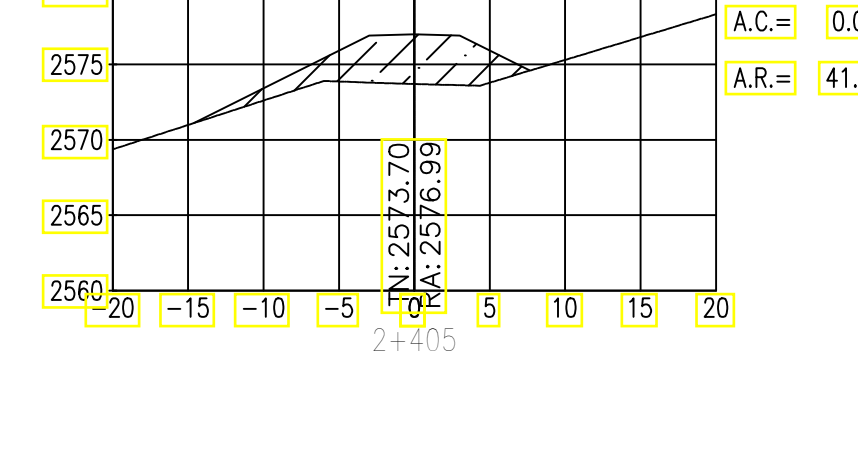
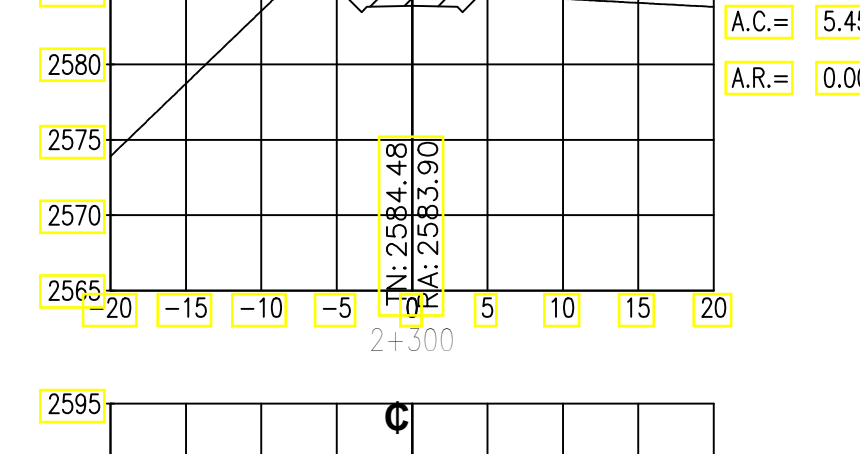
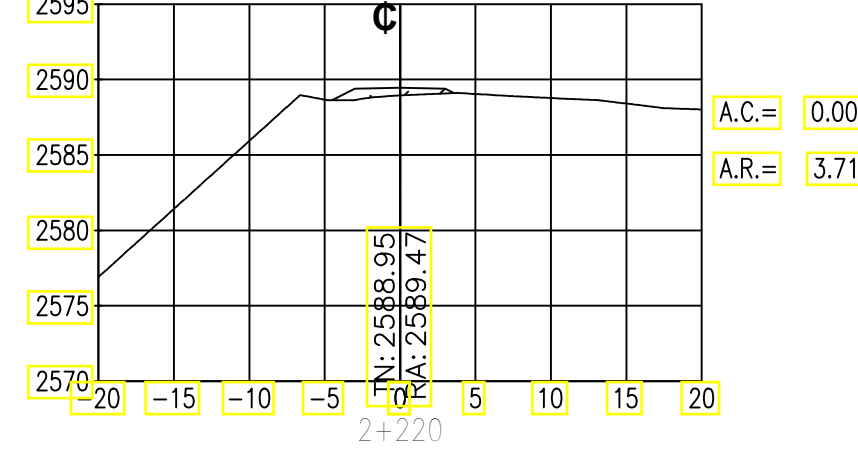
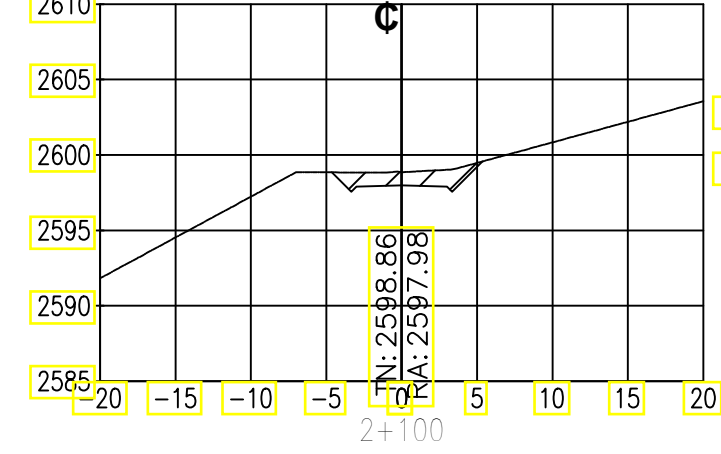
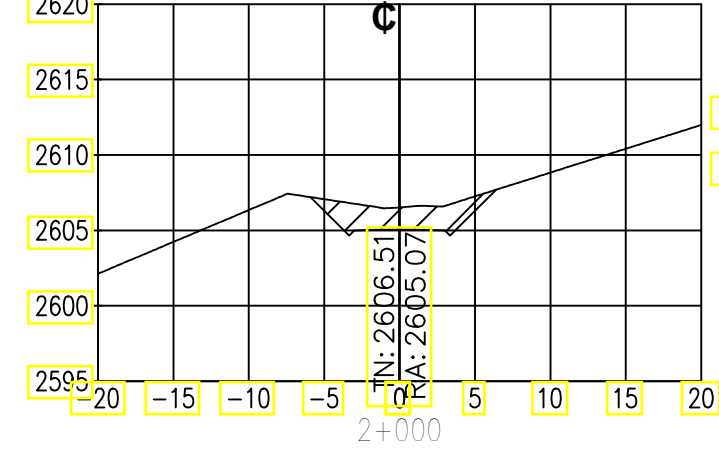
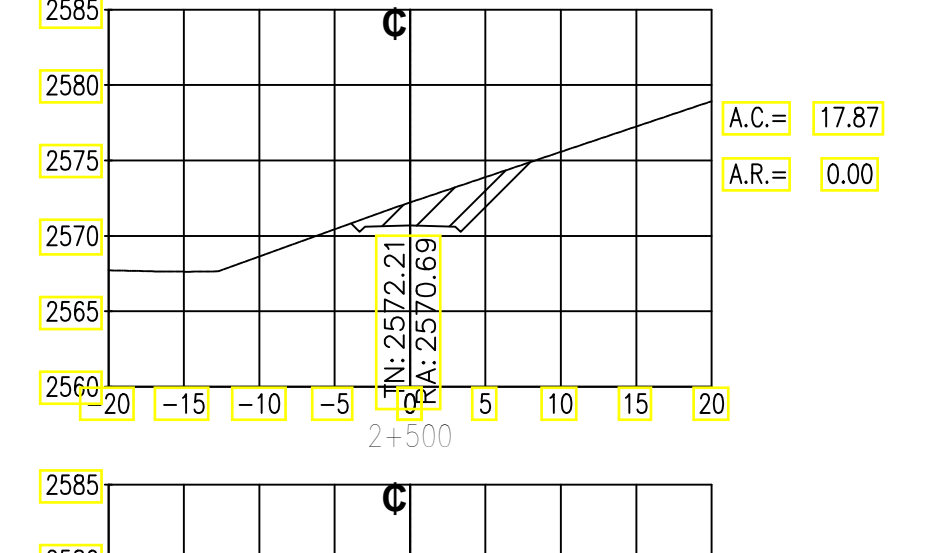
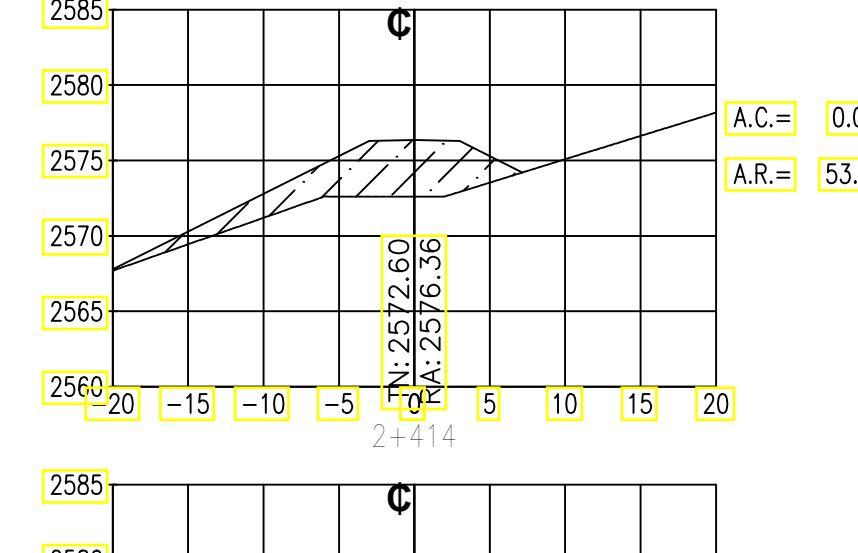
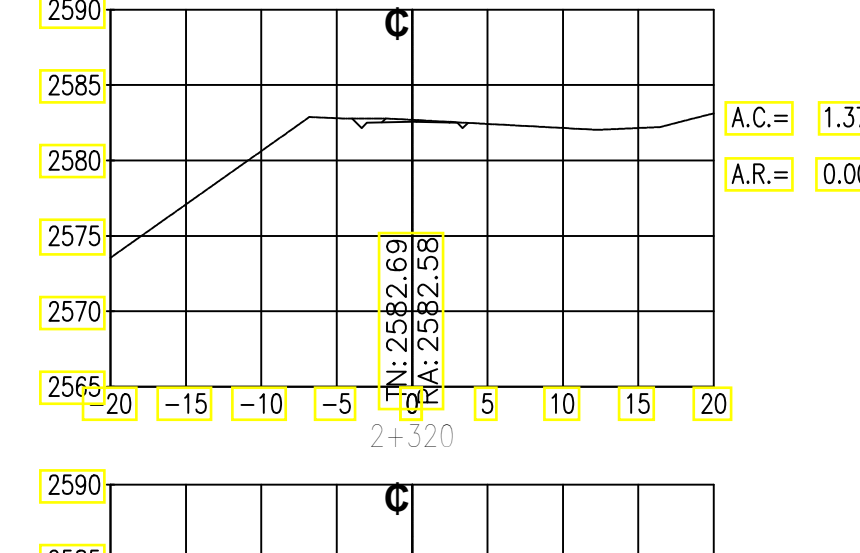
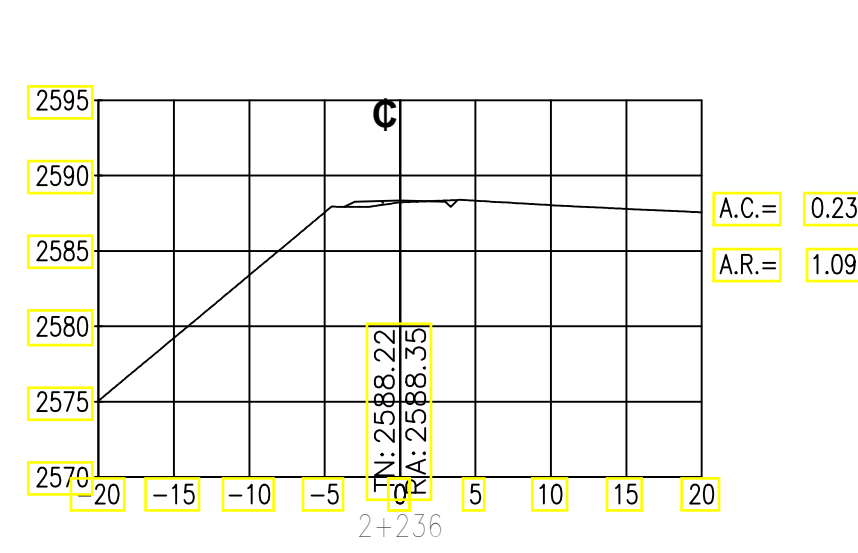
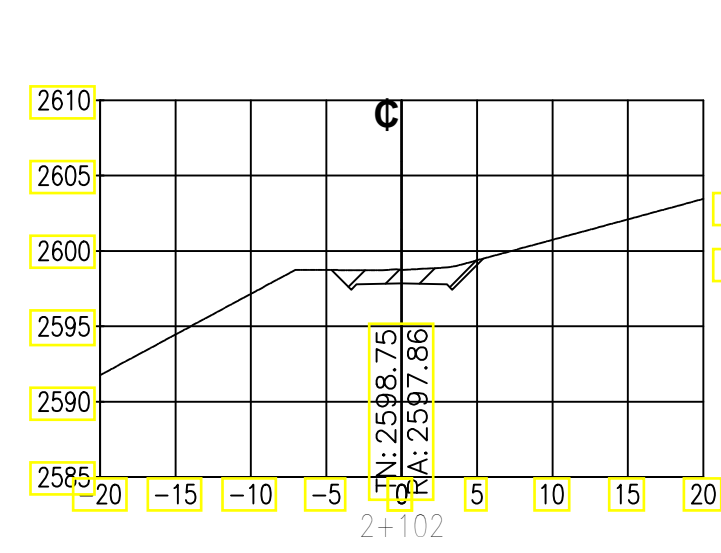
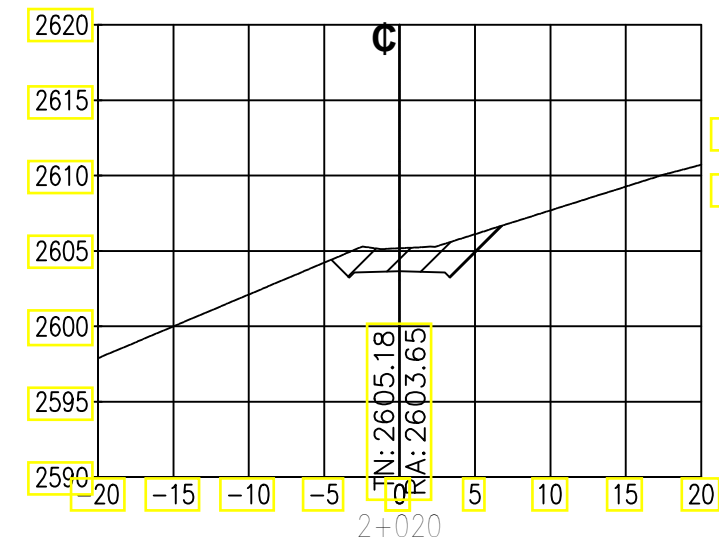
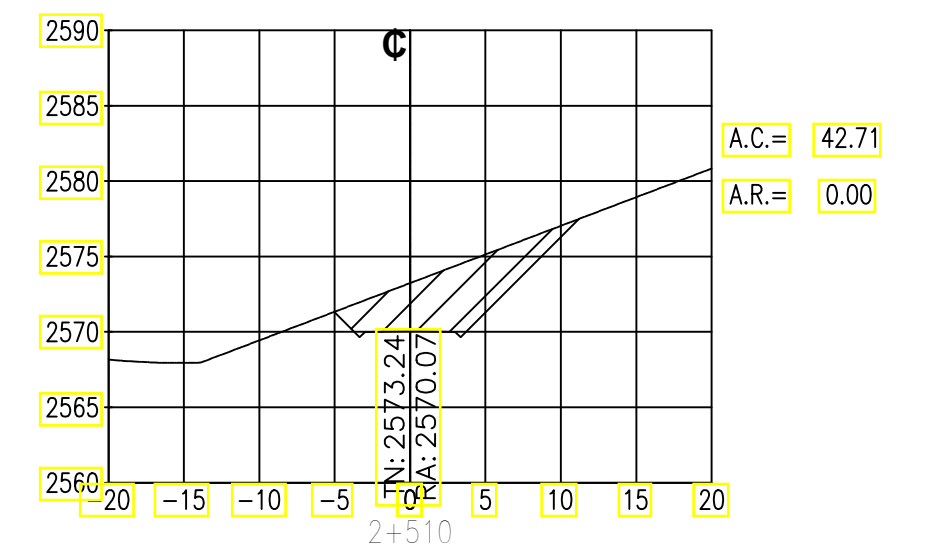
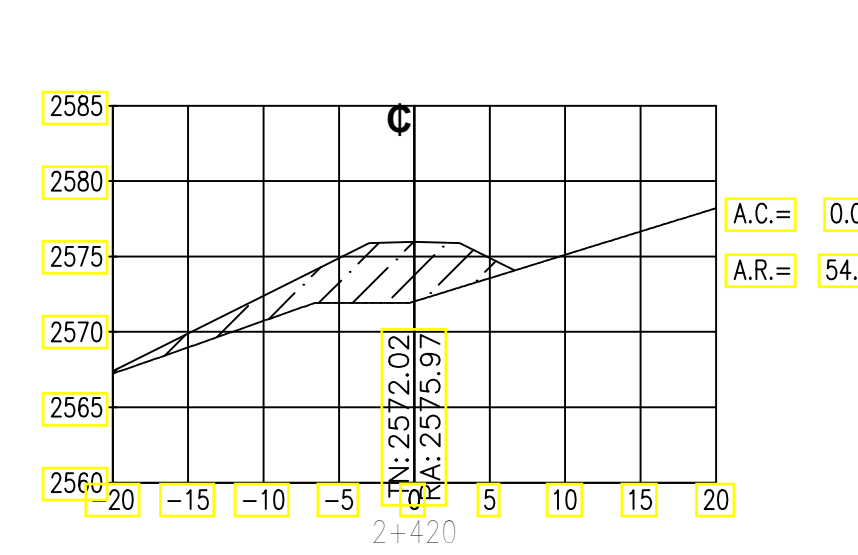
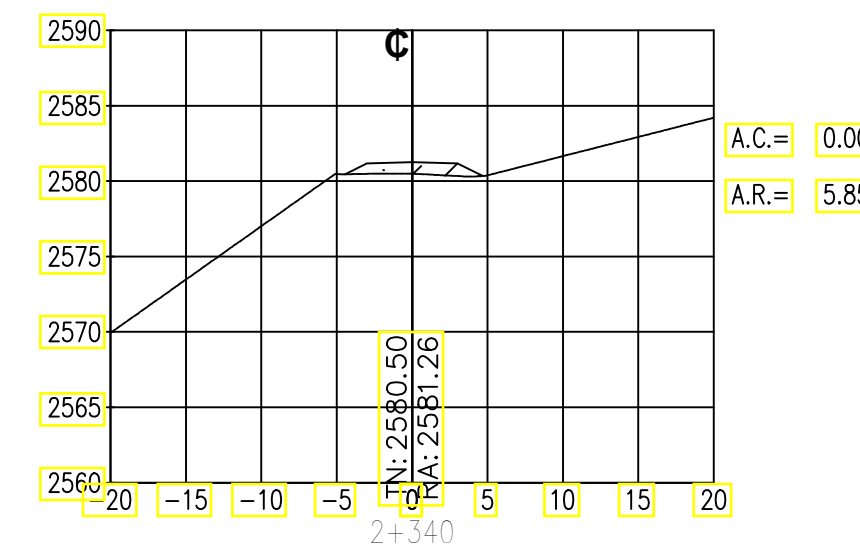
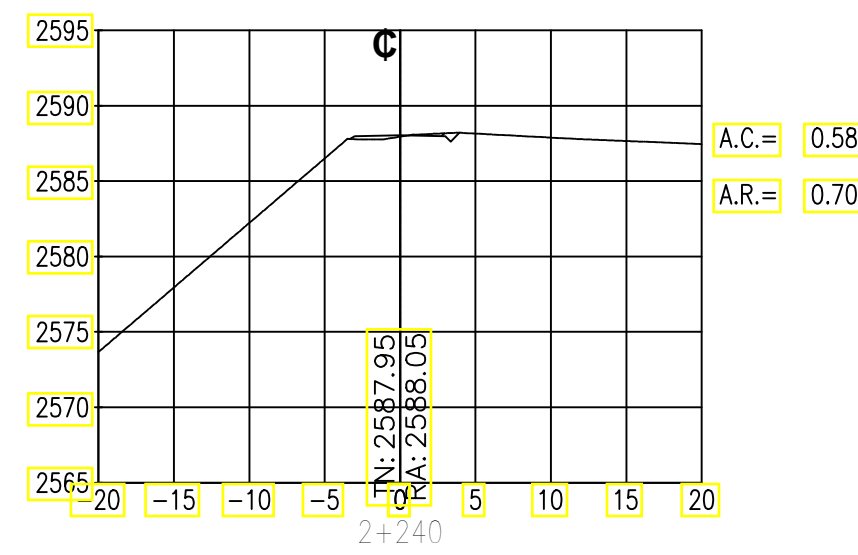
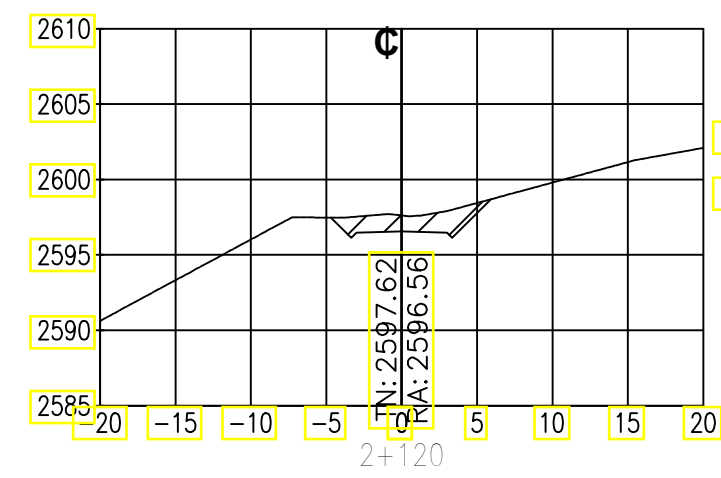
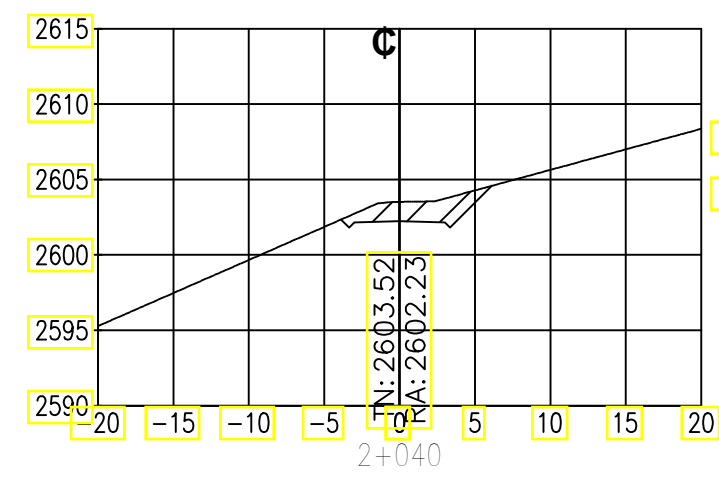
DISTRITO: **CHUGAY**

ESCALA: **1/500**

FECHA: **SEPTIEMBRE - 2017**

LAMINA:

ST-03



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL, DE LOS CASERÍOS DE PAJABLANCA Y ZANCOBAMBA-DISTRITO DE CHUGAY-PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION-LA LIBERTAD 2017".

AUTOR: Bach. Jefferson Carbajal Navez

ASESOR: Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

REVIS: APRUEBA:

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: SANCHEZ CARRION
DISTRITO: CHUGAY

ESCALA: 1/500
FECHA: SEPTIEMBRE - 2017

LAMINA:
ST-04

