



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL
DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN –
REGIÓN LA LIBERTAD”**

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

AUTOR

CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

ASESOR

ROBERTO CARLOS SALAZAR ALCALDE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

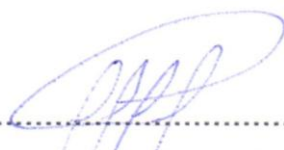
TRUJILLO – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO



Ing. Hilbe Rojas Salazar
PRESIDENTE



Ing. Marlon Farfán Córdova
SECRETARIO



Ing. Roberto Salazar Alcalde
VOCAL

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada para mis padres y hermana que me apoyaron en mi formación académica y profesional, los cuales me inculcaron valores y principios los cuales me han ayudado en mi crecimiento personal, pre profesional y en cada paso que he dado y seguiré dando.

Y a todos mis familiares los cuales estuvieron ahí para aconsejarme y apoyarme para ser alguien en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo Dios por darme salud y fuerza para lograr mi objetivo que me trace en la vida y así seguir adelante sin importar cualquier adversidad que se presente.

Así como también agradecer a la Universidad César Vallejo de Trujillo por darme la oportunidad de pertenecer a su distintiva y honorable institución la cual es capaz de formar grandes profesionales en el rubro de ingeniería; gracias a los docentes que en toda la carrera me enseñaron y guiaron para ser un profesional competente.

Agradecer a mi asesor Ingeniero Roberto Salazar Alcalde por su tiempo y empeño de poder apoyarme a desarrollar esta etapa final de mi carrera profesional.

Gracias a mis padres y hermana por guiarme, apoyarme y estar siempre conmigo en los momentos más difíciles y por enseñarme a que nada en esta vida es imposible, que todos podemos lograr lo que deseamos con mucho esfuerzo y sacrificio. Gracias por todo infinitamente.

Agradecer a todos mis amigos y amigas que me apoyaron y estuvieron junto a mí en toda esta etapa.


Por eso para todos ellos muchas gracias y que Dios los bendiga en su trayectoria de la vida.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Luis Jhonatan Joel Condor Bermejo, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI: 70892331, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y auténtica.

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

Trujillo, 15 de Diciembre del 2017



Luis Jhonatan Joel Condor Bermejo

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: **“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD”**, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

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

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	13
1.1.1. ASPECTOS GENERALES	13
1.2. TRABAJOS PREVIOS	20
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	21
1.3.1. Marco Teórico.....	21
1.3.2. Marco Conceptual	23
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	24
1.6. HIPÓTESIS.....	25
1.7. OBJETIVOS.....	25
1.7.1. Objetivo General.....	25
1.7.2. Objetivo Específico	25
II. MÉTODO.....	26
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN	26
2.2.1. Variable:	26
2.2.2. Operacionalización de variable	26
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	28

2.3.1.	Población:.....	28
2.3.2.	Muestra:	28
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
2.4.1.	Técnica.....	28
2.4.2.	Instrumentos.....	28
2.4.3.	Fuentes:	29
2.4.4.	Informantes:.....	29
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	29
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS	29
III.	RESULTADOS.....	30
3.1.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	30
3.1.1.	GENERALIDADES	30
3.1.2.	UBICACIÓN.....	30
3.1.3.	RECONOCIMIENTO DE LA ZONA	31
3.1.4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	31
3.1.5.	PROCEDIMIENTO	31
3.1.6.	TRABAJO DE GABINETE	34
3.2.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA	37
3.2.1.	ESTUDIO DE SUELOS	38
3.2.2.	ESTUDIO DE CANTERA.....	48
3.3.	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE.....	51
3.3.1.	HIDROLOGÍA.....	51
3.3.2.	INFORMACIÓN HIDROMETEREOLÓGICA Y CARTOGRÁFICA.....	51
3.3.3.	HIDRAULICA Y DRENAJE	63
3.3.4.	RESUMEN DE OBRAS DE ARTE	78
3.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	78
3.4.1.	GENERALIDADES	78

3.4.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS	78
3.4.3.	ESTUDIO DE TRÁFICO	81
3.4.4.	PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO EN ZONA RURAL..	115
3.4.5.	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA.....	121
3.4.6.	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL	126
3.4.7.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	130
3.4.8.	RESUMEN Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO EN ZONA RURAL 138	
3.4.9.	DISEÑO DE PAVIMENTO.....	138
3.4.10.	SEÑALIZACIÓN	142
3.5.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	156
3.5.1.	GENERALIDADES	156
3.5.2.	OBJETIVOS	156
3.5.3.	LEGISLACIÓN Y NORMAS QUE ENMARCA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	156
3.5.4.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	159
3.5.5.	INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO	160
3.5.6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	160
3.5.7.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	162
3.5.8.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	162
3.5.9.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	166
3.5.10.	MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA.....	166
3.5.11.	IMPACTOS NATURALES ADVERSOS.....	167
3.5.12.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	167
3.5.13.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	169
3.5.14.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	170
3.5.15.	PLAN DE ABANDONO.....	170

3.5.16.	PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	170
3.5.17.	PLAN DE CONTINGENCIAS	171
3.5.18.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	173
3.6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	174
3.7.	ANÁLISIS DE COSTO Y PRESUPUESTO	201
IV.	DISCUSIÓN	231
V.	CONCLUSIONES	232
VI.	RECOMENDACIONES	234
VII.	REFERENCIAS	235
	ANEXOS	237

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizara para el diseño del mejoramiento de la carretera que inicia en el caserío de Huamanzaña, pasando por el Cruce Piedra Plantada y culminando en el Rio Palma del distrito de Curgos que se encuentra ubicado en la Provincia de Sánchez Carrión, región de La Libertad; el cual consistió en la obtención de datos, topografía, características sociales y otros aspectos de la zona en estudio. El primer paso es el reconocimiento donde se realizara el proyecto, así como también el levantamiento topográfico, realización de calicatas a lo largo de la carretera y también en las canteras a usarse, obtención de datos pluviométricos. El siguiente paso es el trabajo de gabinete, donde obtenemos que la carretera en estudio es de tercera clase; también se realizó el estudio de suelos de las muestras de las calicatas realizadas; el estudio hidrológico sirvió para el diseño de cunetas y alcantarillas de paso y alivio. Teniendo todos los datos necesarios se procedió al diseño geométrico guiándose de la DG 2014 para tener una vía adecuada y eficaz; con esto también se realiza una adecuada señalización. Se procede al diseño de pavimento el cual se obtiene que será micro pavimento dividido en dos secciones uno con micro pavimento de 2.5 cm con base de 20 cm sub base de 15 cm y el otro con micro pavimento de 2.5 cm y base de 26 cm. Se realizó el estudio de impacto ambiental para la mitigación de impactos negativos durante la ejecución del proyecto. Y por último se elaboró el presupuesto final para la elaboración de este proyecto, el cual asciende a 6'992,090.85nuevo soles.

Palabras clave: Diseño de carretera, alcantarillas de paso, micro pavimento, impacto ambiental, presupuesto.

ABSTRACT

This research project will be carried out for the design of the improvement of the road that begins in the village of Huamanzaña, passing through the Cruce Piedra Plantada and culminating in the Rio Palma of the Curgos district that is located in the Province of Sánchez Carrión, region of La Libertad; which consisted in obtaining data, topography, social characteristics and other aspects of the study area. The first step is the reconnaissance where the project will be carried out, as well as the topographic survey, carrying out pits along the road and also in the quarries to be used, obtaining pluviometric data. The next step is the cabinet work, where we obtain that the road under study is a third class; also the soil study of the samples of the pits was carried out; the hydrological study served for the design of gutters and culverts of passage and relief. Having all the necessary data, we proceeded to the geometric design guided by DG 2014 to have an adequate and effective way; with this also an adequate signage is made. We proceed to the design of pavement which is obtained that will be micro pavement divided into two sections, one with micro pavement of 2.5 cm with base of 20 cm sub base of 15 cm and the other with micro pavement of 2.5 cm and base of 26 cm. The environmental impact study was carried out to mitigate negative impacts during the execution of the project. And finally, the final budget was drawn up for the elaboration of this project, which amounts to 6'992,090.85nuevos soles.

Keywords: Road design, culverts, micro pavement, environmental impact, budget.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La carretera Huamanzaña – Cruce Piedra Plantada – Río Palma cuenta con 5 km aproximadamente de longitud la cual se encuentra en un estado de deterioro por las constantes lluvias que presenta la zona, por lo cual el agua de lluvias discurre por las laderas y provoca la erosión en la carretera, por eso al transitar los vehículos por ahí se formen baches dificultando el paso de estos así como también dificulte la transitabilidad de los pobladores.

Las laderas están conformadas por vegetación, suelo blando y rocas, que al momento de las lluvias quedan vulnerables y se desprenden formando huaicos. Con estos problemas los que se ven afectados son los transportistas que transitan por este tramo haciendo que la vida útil de sus vehículos disminuya.

La carretera en cuestión, cuenta con un ancho de vía que varía entre los 3 y 4 metros, es intransitable en ambos sentidos a la vez; por tal motivo, cuando dos vehículos se cruzan en esta vía, uno de ellos tiene que retroceder hasta donde halla suficiente espacio para que puedan pasar y así evitar accidentes.

A parte de las situaciones arriba mencionadas, no se puede pasar por alto, otro problema común, que cuando exista algún tipo de emergencia es muy difícil entrar y salir rápidamente de la zona por la deficiencia de la carretera, y de esta manera, no se podría evitar algunas desgracias que pueden atentar contra la vida de los pobladores.

1.1.1. ASPECTOS GENERALES

A. UBICACIÓN POLÍTICA

La carretera Huamanzaña – Cruce Piedra Plantada – Río Palma, se encuentra en El Departamento de La Libertad, Provincia de Sánchez Carrión, en el Distrito de Curgos.

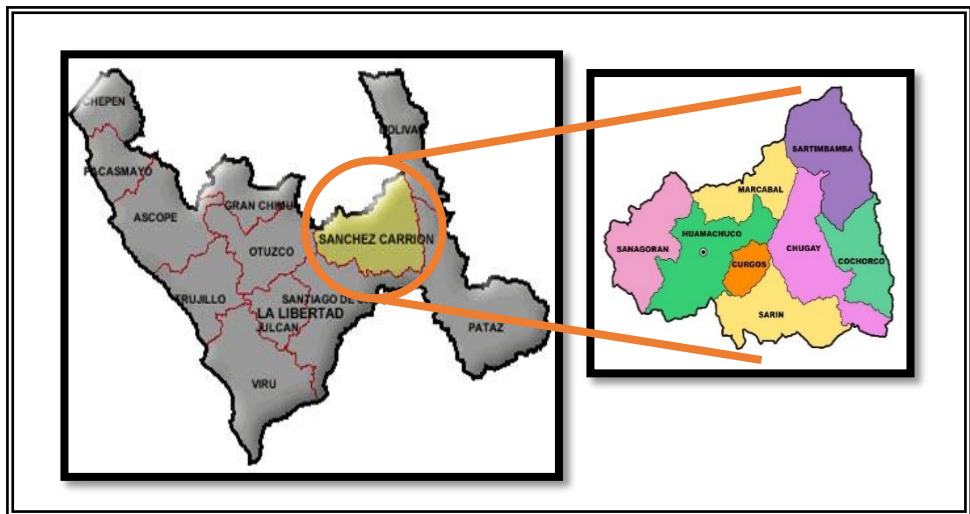


Figura 1

Ubicación de la Provincia Sánchez Carrión y sus distritos

Fuente: Realización Propia

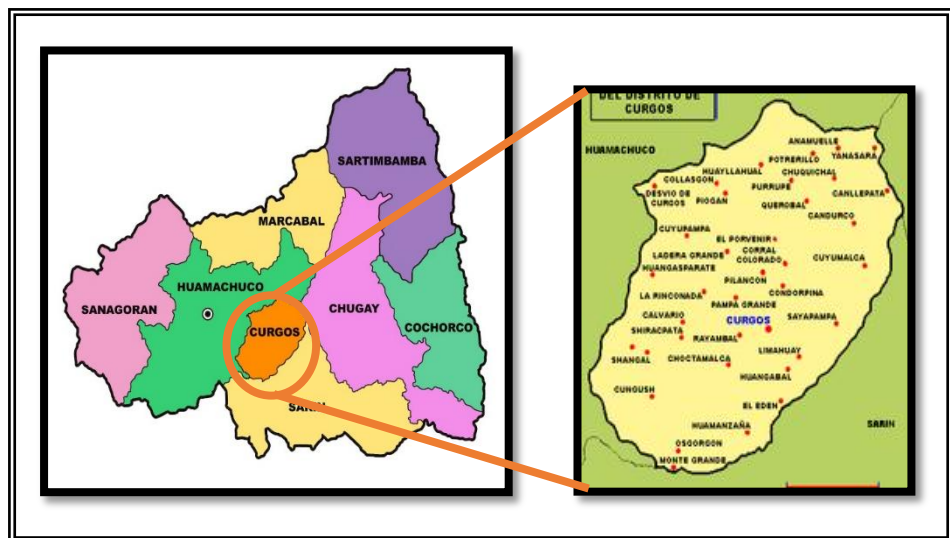


FIGURA 2

Distrito de Curgos Centros poblados

Fuente: Realización Propia

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

En el cuadro 1 se presenta la ubicación política de la zona en estudio

CUADRO 1
Ubicación Política

DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD
PROVINCIA	SÁNCHEZ CARRIÓN
DISTRITO	CURGOS
ZONA DE ESTUDIO	HUAMANZAÑA – RÍO PALMA
ALTITUD MINIMA	3216 msnm
ALTITUD MAXIMA	3555 msnm
COORDENADAS DE INICIO (18M)	173289.00 E
	9126948.00 N
COORDENADAS DE TERMINO (18M)	172091.00 E
	9124997.00 N

Fuente: Realización Propia



FIGURA 3

Vista Satelital carretera Huamanzaña – Río Palma

Fuente: Realización Propia

C. LÍMITES

El distrito de Curgos de la Provincia de Sánchez Carrión limita por el norte y este con el distrito de Huamachuco, por el oeste con el distrito de Chugay y por el sur con el Distrito de Sarín.

D. CLIMA

El clima es templado y cálido en Curgos. En invierno, presenta lluvias menores que en verano. Este clima es considerado Cwb según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura aquí es en promedio 11.2 ° C. La precipitación media aproximada es de 860 mm.

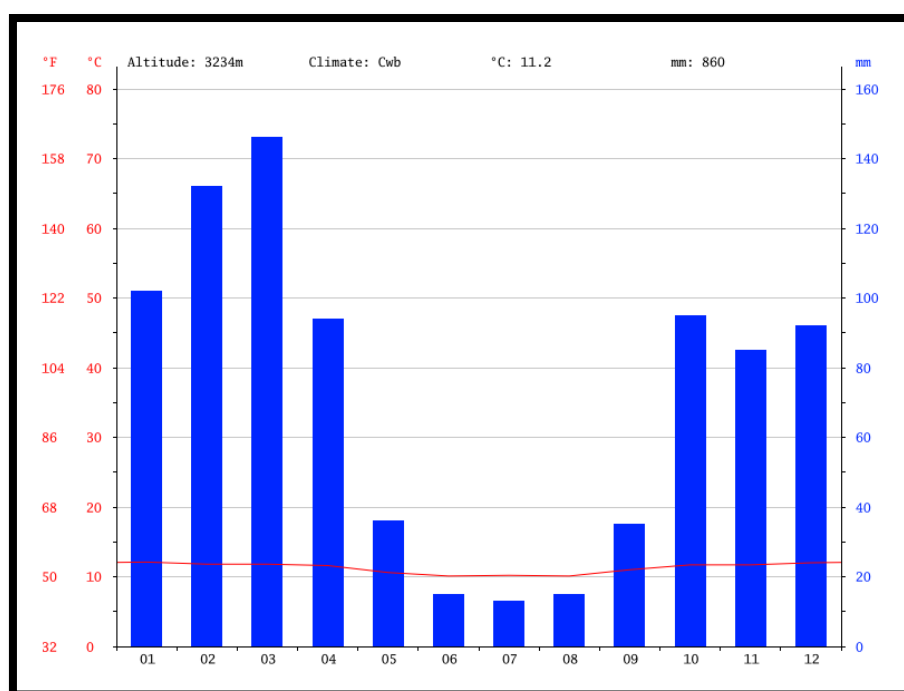


FIGURA 4
CLIMOGRAMA

Fuente: <https://es.climate-data.org/location/875581/>

El mes más seco es julio. Hay 13 mm de precipitación en julio. Con un promedio de 146 mm, la mayor precipitación cae en marzo.

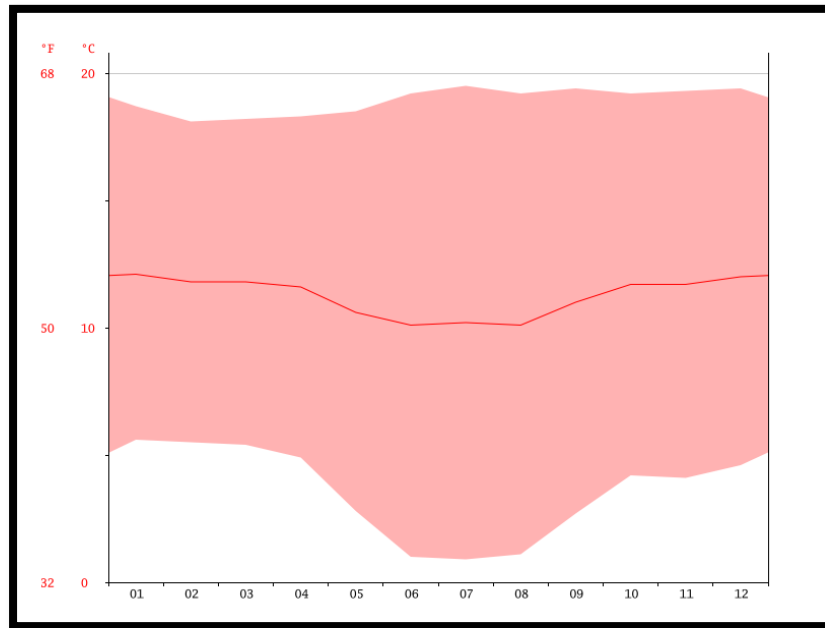


Figura 5
 DIAGRAMA DE TEMPERATURAS

Fuente: <https://es.climate-data.org/location/875581/>

En la figura 6 se muestra las temperaturas medias de los distintos meses; con un promedio de 12.1 ° C, enero es el mes más cálido, junio tiene la temperatura promedio más baja del año es 10.1 ° C

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.1	11.8	11.8	11.6	10.6	10.1	10.2	10.1	11	11.7	11.7	12
Temperatura mín. (°C)	5.6	5.5	5.4	4.9	2.8	1	0.9	1.1	2.7	4.2	4.1	4.6
Temperatura máx. (°C)	18.7	18.1	18.2	18.3	18.5	19.2	19.5	19.2	19.4	19.2	19.3	19.4
Temperatura media (°F)	53.8	53.2	53.2	52.9	51.1	50.2	50.4	50.2	51.8	53.1	53.1	53.6
Temperatura mín. (°F)	42.1	41.9	41.7	40.8	37.0	33.8	33.6	34.0	36.9	39.6	39.4	40.3
Temperatura máx. (°F)	65.7	64.6	64.8	64.9	65.3	66.6	67.1	66.6	66.9	66.6	66.7	66.9
Precipitación (mm)	102	132	146	94	36	15	13	15	35	95	85	92

Figura 6
 TABLA CLIMÁTICA

Fuente: <https://es.climate-data.org/location/875581/>

La precipitación varía 133 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. Durante el año, las temperaturas medias varían en 2.0 ° C.

E. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Según el censo realizado por el INEI en 2007, Curgos cuenta con una población total de 8181, de los cuales 3921 son varones y 4260 son mujeres. El mayor grupo poblacional es de personas de entre 10 a 14 años, los cuales suman un total de 1162 personas. El menor grupo poblacional es de personas de entre 55 a 59 años, los cuales suman un total de 190 personas. Las personas que son analfabetos en el distrito son un total de 2328 personas de las cuales 778 son hombres y 1550 son mujeres.

F. VÍAS DE ACCESO

En el siguiente cuadro se muestra las vías de acceso a la zona de estudio.

CUADRO 2
VÍAS DE ACCESO

TRAMO	TIEMPO	TIPO DE VEHICULO	DISTANCIA	TIPO DE VIA
Trujillo - Huamachuco	4 hr 10 min	Camioneta	179.9 km	Asfaltada
Huamachuco – Curgos	40 min	Camioneta	16.7 km	Trocha
Curgos – Zona de estudio	10 min.	Camioneta	4.18 km	Trocha

Fuente: Elaboración Propia

G. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

El distrito de Curgos según el censo del INEI del 2007 cuenta con un total de 1852 viviendas, de las cuales aproximadamente solo el 0.22% son de ladrillo y cemento; mientras que el resto con de adobe y u otros materiales.

H. SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES

Según el censo del 2007 realizado por el INEI existen los siguientes servicios:

a) Servicio de agua potable

Las viviendas que cuentan con el servicio de agua potable es aproximadamente solo el 0.7 %, el resto de viviendas se abastece de agua mediante pozos, manantiales, acequias y ríos.

b) Servicio de alcantarillado

Las viviendas que cuentan con una red pública de desagüe es aproximadamente un 5%, el 70% aproximadamente de viviendas cuentan con pozo ciego, letrina, pozo séptico; mientras que el resto de población no cuenta con este servicio

c) Servicio de energía eléctrica

Las viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica es aproximadamente un 15%, el resto de viviendas no cuentan con este servicio

d) Otros servicios

El distrito cuenta con una posta médica, la cual es administrada por el MINSA y cuenta con un médico, dos enfermeras, dos técnicos en enfermería y una obstetra.

También cuenta con un colegio primario y secundario N° 80138 ABELARDO GAMARRA RONDO.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

- ✓ Según Solís, Javier (2014) en su tesis titulada “Diseño para el mejoramiento de la carretera del Edén – Cerpaquino a nivel de afirmado, distrito de Sarín, provincia de Sánchez Carrión – La Libertad”, para obtener el grado de bachiller. Los resultados mostraron que el tipo de suelos es arcilloso con límites líquidos de entre 20% y 30%, límites plásticos de entre 10% y 15% y CBR de 43.25 % y 32.46%
- ✓ Según Sánchez, Frank, (2014) en su tesis titulada “Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de Santa Cruz de Chuca - Llaturpampa”, para obtener el grado de bachiller. Los resultados que nos muestra es que la zona de estudio es de tercera clase y tiene una velocidad de diseño de 30 km/h.
- ✓ Según Gonzales, Rubén y Gonzales, Elton (2014) en su tesis titulada “Diseño para el mejoramiento de la carretera Julcan – Carabamba (a nivel de afirmado), en el distrito de Carabamaba, provincia de Julcan – La Libertad”, para obtener el grado de bachiller. Tiene como resultado un diseño a nivel de afirmado puesto que su estudio de tráfico es bajo
- ✓ Según Pacheco Salazar, Miguel Francisco y Varela Aurola, Gilmer Rogelio (2014) en su tesis titulada “Diseño del mejoramiento a nivel de asfaltado de la carretera Molino Grande – Laguna Cushuro, de la provincia de Sánchez Carrión – La Libertad” para obtener el grado de bachiller. Tiene como resultado un presupuesto final de su diseño de 5,763,254.49 nuevo soles
- ✓ Según Burgos, Hugo y Chiza, Daniel (2013) en su tesis titulada “Diseño de la carretera a nivel de asfaltado entre Agallpampa – Chual – Mariscal Castilla – Desvío de Otuzco – La Libertad” para obtener el grado de bachiller. Nos da como resultados un diseño final con pendientes de entre 4% y 9% y cuenta con más corte que relleno.

- ✓ Según Cobos Tamayo, Elver y Zavaleta León, Soledad (2013) en su tesis titulada “Diseño de la Carretera a Nivel de Asfaltado de los Caseríos Quirripe – Celavin, del Distrito de Sinsicap – Otuzco – La Libertad” para obtener el grado de bachiller. Nos muestra los impactos positivos tales como beneficio a la comunidad y negativos como contaminación de suelos y hábitat animal que se tendrá al elaborar su carretera

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. Marco Teórico

Para desarrollar el presente proyecto se tomó en cuenta el manual de carreteras – diseño geométrico (DG -2014). El cual muestra que es necesario empezar con el levantamiento topográfico, el cual según Wright (2011) en su libro de “Ingeniería de carreteras” nos dice que podemos elegir entre dos procedimientos, uno convencional o de percepción remota, siendo este último el más usado en estudios de localización de caminos a través de la fotografía aéreas.

El manual de Suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), nos enseña que los suelos son muy importantes para poder diseñar una carretera puesto que sus propiedades determinan la calidad y el tipo de diseño de la superficie de rodadura, según Rodríguez (2010) nos muestra en el “Manual de mecánica de suelos y cimentaciones” como poder clasificar los suelos mediante ensayos simples que se realizan para asignarles un grupo. Mientras Juárez Badillo y Rico Rodríguez (2014) en su libro “Mecánica de Suelos – Tomo 2” nos muestra que “para determinar las propiedades de un suelo en laboratorio es primordial contar con muestras representativas del suelo (calicatas), en la cual abarcara la realización de ensayos en laboratorio como son Análisis de Granulometría, Límites de Consistencia, Clasificación SUCS, Clasificación AASHTO, Contenido de Humedad, Proctor Modificado y CBR.”

El manual de carreteras – diseño geométrico (DG -2014). Establece “los procedimientos para la determinación de la distancia de visibilidad, alineamiento horizontal, alineamiento vertical y secciones transversales; para carretera con IMD menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo en la cual pueden funcionar con soluciones básicas o económicas, aplicando se así estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura.”

Para la determinación de las obras de arte y drenaje según el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), se determina los caudales con los cuales es necesario diseñar las obras de arte para evacuar el agua que discurre ya sea mediante cunetas, alcantarillas, badenes, etc. evitando afectar la infraestructura vial; según Vélez Upegui, Botero Hernández, Parra Toro, Aristizábal Murillo, Marulanda Aguirre (2013) en su libro “Diseño Hidráulico e Hidrológico de Obras de Ingeniería para Proyectos Viales” nos dicen que “los proyectos viales no solamente involucran el diseño de las vías en sí, sino que incluyen una gran cantidad de obras de ingeniería, como taludes, canales, viaductos, puentes, alcantarillados, botaderos, andenes, cunetas, accesos e intercambios viales que garanticen la conectividad en la zona. Todas estas obras van a requerir de un estudio hidrológico e hidráulico, el cual dependiendo del tipo de obra, vida útil y costo, se realiza con mayor o menor grado de confiabilidad”

Una vez elaborado el diseño se procede al estudio de impacto ambiental por lo cual según Gómez Orea y Gómez Villarino (2013) en su libro “Evaluación de Impacto Ambiental” nos muestran el concepto de medio ambiente y su problemática, el desarrollo sostenible de la gestión ambiental, y sugiere la integración ambiental de políticas, planes, programas, proyectos y actividades en marcha, para avanzar hacia la sostenibilidad.

Es necesario realizar el presupuesto general que se usara para la realización del presente proyecto por lo cual el Ing. Walter Ibáñez (2012) en su libro “Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales – Tomo I” contiene los conceptos elementales e indispensables para la elaboración del presupuesto, ya que trata temas como: estudios básicos, obras viales, elaboración de un expediente técnico, costos, entre otros”

1.3.2. Marco Conceptual

- **Acceso:** Ingreso y/o salida a una instalación u obra de infraestructura vial. **(DG - 2014)**

- **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. **(DG - 2014)**

- **Alcantarilla:** Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera, construido en forma transversal al eje ó siguiendo la orientación del curso de agua; puede ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas. **(DG -2014)**

- **Berma:** Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia. **(DG - 2014)**

- **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. **(DG - 2014)**

- **Carril:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito. **(DG - 2014)**
- **Superficie de rodadura:** Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. **(DG – 2014)**
- **Transitabilidad:** Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo. **(DG - 2014)**

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué características técnicas deberá cumplir el Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Huamazaña - Cruce Piedra Plantada – Rio Palma del Distrito de Curgos - Provincia de Sánchez Carrión - Región La Libertad?

1.5. JUSTIFICACIÓN

El Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Huamazaña - Cruce Piedra Plantada – Rio Palma del Distrito de Curgos - Provincia de Sánchez Carrión - Región La Libertad, mejorará la calidad de vida de los pobladores, puesto que disminuirá el tiempo de tránsito y se evitará posibles accidentes que puedan poner en riesgo la integridad de las personas. Así como también reducirá el tiempo de transporte de las cosechas de habas, choclos, cebada, ocas y papas; las cuales se cultivan en el Cruce Piedra Plantada para su posterior comercio.

También se reducirá la contaminación ambiental puesto que al solucionar el problema actual de la carretera los vehículos se esforzaran menos al circular y esto hará que se elimine menos gases contaminantes al medio ambiente.

Por último, profesionalmente me ayudará a poner en práctica los conocimientos adquiridos durante mi formación académica, también promoviendo un cuidado ambiental en el desarrollo del proyecto.

1.6. HIPÓTESIS

La hipótesis en este proyecto es implícita, y son en los resultados de los estudios técnicos de este proyecto de investigación en donde se evidencian.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

Realizar el Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Huamazaña - Cruce Piedra Plantada – Rio Palma del Distrito de Curgos, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad según la DG - 2014

1.7.2. Objetivo Específico

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico
- ✓ Realizar los estudios de mecánica de suelos
- ✓ Desarrollar el estudio hidrológico y determinar las obras de arte
- ✓ Elaborar el diseño geométrico de la carretera
- ✓ Realizar el estudio de impacto ambiental
- ✓ Realizar el análisis de costos y presupuesto

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se usará el estudio descriptivo simple por tal motivo se usará el siguiente esquema:

M ————— O

M: Zona donde se realiza los estudios y población beneficiada

O: Información que se recoge del proyecto

2.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Variable:

Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Huamanzaña –Cruce Piedra Plantada – Río Palma del Distrito de Curgos – Provincia de Sánchez Carrión – Región La Libertad.

2.2.2. Operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Huamanz	Es la adecuación de las vía existente a los parámetro	La variable Diseño para el Mejoramiento de la carretera se medirá a	Levantamiento topográfico	Cotas	Intervalo
				Ángulos de inclinación del terreno	Intervalo
				Perfiles longitudinales	Intervalo

aña – Cruce Piedra Plantada – Río Palma del Distrito de Curgos – Provincia de Sánchez Carrión – Región La Libertad	s de las normas peruanas con el objetivo de mejorar el estándar de las vías	través de los estudios de campo respectivos y los análisis de costos y presupuestos		Vista de planta y secciones	Intervalo
			Estudio de Mecánica de Suelos	Contenido de humedad	Razón
				Granulometría	Razón
				Límites de consistencia	Razón
				CBR	Razón
				Densidad máxima	Razón
			Estudio hidrológico y obras de arte	Precipitaciones	Intervalo
				Caudal de escorrentía	Intervalo
				Secciones de obras de arte	Intervalo
				Cuenca	Intervalo
				Caudal	Intervalo
				Pendiente	Razón
			Diseño Geométrico	Velocidad Directriz	Intervalo
				Visibilidad de parada	Intervalo
				Visibilidad de paso	Intervalo
				Pendiente máxima	Intervalo
				Bombeo	Intervalo
				Peralte	Intervalo
				Radio mínimo	Intervalo
				Talud de corte	Intervalo

			Impacto ambiental	Impacto positivo	Razón
				Impacto negativo	Razón
			Análisis de Costos y Presupuestos	Metrados	Intervalo
				Costo directo	Intervalo
				Costo indirecto	Intervalo
				Gastos generales	Intervalo

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. Población:

La carretera en estudio y su influencia

2.3.2. Muestra:

No hay muestra

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos se recogen de campo con ayuda de los instrumentos topográficos, equipos y herramientas de suelos así como también software que nos ayudan a la recolección de datos

2.4.1. Técnica

La Observación, a través del Levantamiento topográfico y análisis de suelos.

2.4.2. Instrumentos

Para levantamiento topográfico:

Estación total, trípode, prismas, GPS, calculadora, wincha

Para el estudio de suelos:

Horno, recipientes, tamices, balanza, pizon de compactación, prensa CBR.

Software:

AutoCAD, Microsoft office, s10, AutoCAD Civil 3D

2.4.3. Fuentes:

- Libros
- Tesis
- Internet (información virtual)
- DG 2014

2.4.4. Informantes:

- Docentes
- Pobladores de la zona
- Asesor

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para facilitar el procedimiento se usaron distintos tipos de software como: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, s10, ms Project así como también planos.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Poner en práctica el uso de los valores morales y proteger el medio ambiente.

III.RESULTADOS

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

3.1.1. GENERALIDADES

Para realizar el levantamiento topográfico previamente se coordinó con la municipalidad distrital de Curgos para que nos autorice la realización de esta. El levantamiento topográfico se realizó con una estación total, 2 prismas y 1 gps. El levantamiento topográfico tuvo algunos inconvenientes por algunas lluvias y neblinas que se presentaron en algunos días del trabajo, es por ello que el trabajo se realizó en 5 días, trabajando solo de 7 am a 4 de la tarde.

3.1.2. UBICACIÓN

Punto inicial:

El punto inicial fue colocado en el Caserío de Huamanzaña; empezando así con el Km 0+000 de la carretera en estudio.

Coordenadas UTM: 173289.00 E, 9126948.00 N

Altitud: 3555 msnm

Punto final:

El punto final de la carretera en estudio tuvo lugar en el Río Palma. Las coordenadas son las siguientes

Coordenadas UTM: 172091.00 E, 9124997.00 N

Altitud: 3216 msnm

Coordenadas de cantera:

Coordenadas UTM: 172470.00 E, 9132786.00 N

Altitud: 3420 msnm

3.1.3. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

Al momento de llegar al lugar de trabajo para la realización de la topografía, se encontró un terreno muy dañado por las lluvias, con un ancho de vía entre 3 a 4 metros, se encontró discurrimientos de agua los cuales se les realizara su obra de arte respectiva. Los costados de esta carretera se encuentran sembríos, así como también laderas que cuando llueve cae deslizamiento de tierras.

3.1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1.4.1. PERSONAL

- 1 tesista
- 03 peones

3.1.4.2. EQUIPOS

- 01 estación total
- 02 prismas
- 01 GPS navegador de mano

3.1.4.3. MATERIALES

- 01 wincha
- 01 spray
- 01 corrector

3.1.5. PROCEDIMIENTO

3.1.5.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA

El trabajo realizado empezó en el caserío Huamanzaña con la instalación de la estación total previa nivelación y marcado del punto base.

Se hizo 26 cambios de estación por lo que la carretera no se podía visar por sus curvas, laderas, vegetación y naturaleza propia; para realizar el levantamiento topográfico se tuvo que recorrer la carretera en estudio así tomando puntos con el prisma a lo largo del eje de la carretera, en los bordes y a 50

metros de los bordes hasta llegar al punto final que era el Río Palma. Se optó que las secciones transversales sean cada 20 metros en zonas de tangente y 10 metros en curva.

3.1.5.2. PUNTOS DE GEOREFERENCIACIÓN

CUADRO 3
CUADRO DE BM's

	BM's	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
1	BM1	173291.00	9127000.00	3555.00
2	BM2	172773.00	9125980.00	3339.00
3	BM3	172605.00	9125285.00	3284.00
4	BM4	172245.00	9125098.00	3220.00

Fuente: Realización Propia

3.1.5.3. PUNTOS DE ESTACIÓN

CUADRO 4
CUADRO DE ESTACIONES

	ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
1	E1	173289.00	9126948.00	3555.00
2	E2	173245.00	9127125.00	3553.00
3	E3	173316.00	9127171.00	3538.00
4	E4	173318.00	9127220.00	3535.00
5	E5	173477.00	9127424.00	3508.00
6	E6	173587.00	9127219.00	3495.00
7	E7	173754.00	9127070.00	3489.00
8	E8	173747.00	9126986.00	3481.00
9	E9	173726.00	9126912.00	3474.00
10	E10	173728.00	9126790.00	3458.00
11	E11	173722.00	9126721.00	3451.00

12	E12	173685.00	9126622.00	3440.00
13	E13	173545.00	9126347.00	3403.00
14	E14	173438.00	9126179.00	3371.00
15	E15	173239.00	9126256.00	3377.00
16	E16	173157.00	9126151.00	3356.00
17	E17	173056.00	9126077.00	3338.00
18	E18	172923.00	9126076.00	3347.00
19	E19	172836.00	9126056.00	3348.00
20	E20	172769.00	9125807.00	3330.00
21	E21	172774.00	9125565.00	3308.00
22	E22	172636.00	9125364.00	3292.00
23	E23	172601.00	9125270.00	3278.00
24	E24	172499.00	9125212.00	3257.00
25	E25	172353.00	9125224.00	3262.00
26	E26	172301.00	9125073.00	3206.00

Fuente: Realización Propia

3.1.5.4. CÓDIGOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CUADRO 5
CUADRO DE CÓDIGOS

	CÓDIGOS
1	E1
2	VA
3	E
4	BM1
5	CAM
6	ALC
7	BADEN
8	B
9	QUEBRADA

10	B20
11	B50
12	B35
13	N
14	M

Fuente: Realización Propia

3.1.6. TRABAJO DE GABINETE

3.1.6.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO Y DIBUJO DE PLANOS

Mecánica de

3.1.6.2. DETERMINACIÓN DE LA OROGRAFÍA DEL TERRENO

3.1.6.2.1. Pendientes transversales

La orografía del terreno se determina con el trazo de pendientes transversales que se realizan en el levantamiento topográfico. La orografía se clasifica de la siguiente forma:

CUADRO 6
OROGRAFÍA

TIPO	OROGRAFÍA	PENDIENTE
TIPO 1	TERRENO PLANO	0% - 10%
TIPO 2	TERRENO ONDULADO	11% - 50%
TIPO 3	TERRENO ACCIDENTADO	51% - 100%
TIPO 4	TERRENO ESCARPADO	100% A MÁS

Fuente: Realización Propia

En el presente proyecto se trazaron 50 pendientes transversales y los resultados fueron los siguientes:

CUADRO 7
RESULTADOS DE PENDIENTES TRANSVERSALES

PUNTO	PENDIENTE TRANSVERSAL	OROGRAFÍA
1	9.10%	TIPO 1
2	11.60%	TIPO 2
3	13.50%	TIPO 2
4	16.40%	TIPO 2
5	18.50%	TIPO 2
6	28.10%	TIPO 2
7	14.70%	TIPO 2
8	9.60%	TIPO 1
9	9.80%	TIPO 1
10	16.20%	TIPO 2
11	13.40%	TIPO 2
12	15.90%	TIPO 2
13	19.70%	TIPO 2
14	15.20%	TIPO 2
15	25.20%	TIPO 2
16	24.60%	TIPO 2
17	19.50%	TIPO 2
18	24.50%	TIPO 2
19	20.90%	TIPO 2
20	20.60%	TIPO 2
21	24.00%	TIPO 2
22	30.70%	TIPO 2
23	27.70%	TIPO 2
24	16.20%	TIPO 2
25	23.50%	TIPO 2

26	20.40%	TIPO 2
27	32.30%	TIPO 2
28	31.80%	TIPO 2
29	19.60%	TIPO 2
30	15.90%	TIPO 2
31	42.10%	TIPO 2
32	25.00%	TIPO 2
33	33.10%	TIPO 2
34	21.00%	TIPO 2
35	4.50%	TIPO 1
36	26.20%	TIPO 2
37	31.50%	TIPO 2
38	40.40%	TIPO 2
39	36.50%	TIPO 2
40	44.90%	TIPO 2
41	35.00%	TIPO 2
42	23.70%	TIPO 2
43	30.40%	TIPO 2
44	59.90%	TIPO 3
45	37.40%	TIPO 2
46	13.10%	TIPO 2
47	19.00%	TIPO 2
48	23.70%	TIPO 2
49	12.70%	TIPO 2
50	33.30%	TIPO 2

Fuente: Realización Propia

CUADRO 8
RESUMEN DE RESULTADOS DE
OROGRAFIA

OROGRAFIA	N° DE REPETICIONES
TIPO 1	4

TIPO 2	45
TIPO 3	1
TIPO 4	0

Fuente: Realización Propia

En conclusión la orografía de este proyecto es de tipo 2 es decir es un terreno ondulado.

3.1.6.2.2. Pendientes longitudinales

Son aquellas que se miden a lo largo de la vía, y los resultados de las pendientes longitudinales que tendrá mi carretera son los siguientes:

CUADRO 9
PENDIENTES LONGITUDINALES

TRAMO	LONGITUD	PENDIENTE
Km 0 + 000.00 - Km 0 + 063.78	63.78	1.19%
Km 0 + 063.78 - Km 0 + 595.38	531.6	8.93%
Km 0 + 595.38 - Km 1 + 124.61	529.3	4.02%
Km 1 + 124.61 - Km 1 + 605.97	481.36	8.95%
Km 1 + 605.97 - Km 2 + 558.63	952.66	8.96%
Km 2 + 558.63 - Km 2 + 771.62	212.99	1.03%
Km 2 + 771.62 - Km 3 + 084.53	312.91	6.15%
Km 3 + 084.53 - Km 3 + 346.80	262.27	8.66%
Km 3 + 346.80 - Km 3 + 533.48	186.68	2.61%
Km 3 + 533.48 - Km 4 + 508.39	974.91	9.71%
Km 4 + 508.39 - Km 4 + 640.66	132.27	3.63%
Km 4 + 640.66 - Km 4 + 796.25	155.59	8.21%
Km 4 + 796.25 - Km 4 + 881.72	85.47	5.96%

Fuente: Realización Propia

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA

3.2.1. ESTUDIO DE SUELOS

3.2.1.1. ALCANCE

Este presente estudio de suelos y cantera solo sirve para la zona de estudio en la cual se desarrollara el proyecto, por este motivo los datos encontrados no serán aplicables para otros proyectos.

3.2.1.2. OBJETIVO

El objetivo es conocer las características físicas del suelo en donde se realizara el presente proyecto para poder clasificar los suelos en cada calicata elaborada, su contenido de humedad, límites Atterberg, CBR; los cuales nos servirán para el diseño respectivo de la carretera

3.2.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto es el mejoramiento de una trocha carrozable la cual no cumple con las condiciones de diseño adecuadas para su uso.

El punto de inicio de esta vía es en el caserío de Huamanzaña pasando por el Cruce Piedra Plantada y culminando en el Río Palma.

3.2.1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

a) Extracción de Muestras:

Las calicatas que se elaboraron fueron de 1.50 m de profundidad de las cuales se extrajo las muestras para llevarlas posteriormente al laboratorio de suelos para ser estudiadas.

b) Número de calicatas para ensayos principales:

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones establece en el "MANUAL DE CARRETERAS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y

PAVIMENTOS” el número de calicatas teniendo en cuenta el tipo de carretera.

CUADRO 10
Estudio de Suelos y Cantera

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, geología, Geotecnia y pavimentos”

En el presente proyecto teniendo en cuenta lo establecido por el MTC se realizara una calicata por km, las cuales serán de 1.50 m de profundidad.

c) Número de calicatas para Proctor Y CBR:

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones establece en el “MANUAL DE CARRETERAS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS” el número de calicatas para PROCTOR y CBR teniendo en cuenta el tipo de carretera

CUADRO 11

NÚMEROS DE ENSAYOS MR Y CBR

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1 km se realizará un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: Manual de Carreteras “Suelos, geología, Geotecnia y pavimentos”

En el presente proyecto teniendo en cuenta lo establecido por el MTC se realizara un CBR cada 3 km.

d) Ubicación de las calicatas:

Para saber la ubicación de calicatas debemos tener conocimiento de la distancia de la carretera, la cual se determinó que es de 4669.00 km.

Por lo cual se realizaran 6 calicatas de la siguiente manera:

CUADRO 12

Distribución de calicatas

CALICATA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD
----------	-----------	-------------

C – 01	Km 0 + 000.00	1.50 m.
C – 02	Km 1 + 000.00	1.50 m.
C – 03	Km 2 + 000.00	1.50 m.
C – 04	Km 3 + 000.00	1.50 m.
C – 05	Km 4 + 000.00	1.50 m.
C – 06	Km 4 + 669.00	1.50 m.

Fuente: Elaboración propia

e) Ensayos de laboratorio:

Los ensayos de las muestras de las calicatas fueron elaboradas en el Laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo (sede de Moche).

Se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (NTP 339.128).
- Ensayo de Contenido de Humedad (NTP 339.127).
- Determinación del límite líquido y plástico de los suelos (NTP 339.129)
- Ensayos de Compactación Proctor Modificado (NTP 339.141)
- Ensayo de CBR (MTC E132-2000).

f) Clasificación de suelos:

➤ **SUCS (Sistema Unificado De Clasificación De Suelos):**

CUADRO 13
SÍMBOLOS DEL GRUPO SUCS

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
GRAVA	G	BIEN GRADUADO	W
ARENA	S	POBREMENTE GRADUADO	P
LIMO	M	LIMOSO	M

ARCILLA	C	ARCILLOSO	C
ORGÁNICO	O	LÍMITE LIQUIDO ALTO (>50)	L
TURBA	Pt	LÍMITE LIQUIDO BAJO (<50)	H

Fuente: Manual de Carreteras-Luis Bañon

CUADRO 14
TIPOLOGÍA DE SUELOS (SUCS)

SIMBOLO	CARACTERISTICAS GENERALES		
GW	GRAVAS (> 50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (finos < 5%)	Bien graduada
GP			Pobremente graduada
GM		Con finos (sinos > 12%)	Componente limpio
GC			Componente arcilloso
SW	ARENAS (< 50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (finos < 5%)	Bien graduada
SP			Pobremente graduada
SM		Con finos (sinos > 12%)	Componente limpio
SC			Componente arcilloso
ML	LIMOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
MH		Alta plasticidad (LL > 50)	
CL	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL < 50)	
CH		Alta plasticidad (LL > 50)	
OL	SUELOS ORGANICOS	Baja plasticidad (LL < 50)	
OH		Alta plasticidad (LL > 50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Fuente: Manual de Carreteras - Luis Bañon















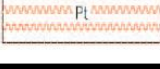
	GW	Gravas bien mezcladas, grava con poco o nada de material fino, variación en tamaños granulares.		SM	Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja.
	GP	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco nada de material fino.		SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcillosas.
	GM	Gravas limosas mezclas de grava arena limosa.		ML	Limas orgánicas y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas o limas arcillosas con ligera plasticidad.
	GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-arcilla grava con material fino contenido superiormente de material fino.		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja o mediana, arcillas gruesas, arcillas arenosas, arenas limosas, arcillas negras.
	SW	Arena bien graduada, arenas con grava, poco o nada de material fino. Arenas limpias poco o nada, amplia variación en tamaño granulares y cantidades de sorbitulas en tamaño intermedios.		OL	Limas orgánicas y arcillas limosas orgánicas, baja plasticidad.
	SP	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias.		MH	Limo inorgánico suelos finos gruesos o limosas, micáceos o diatomáceos, limas elásticas.
			CH	Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas gruesas.	
			OH	Arcillas orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limas orgánicas.	
			PL	Turba, suelos considerablemente orgánicos.	

FIGURA 8

SIGNOS CONVENCIONALES PARA PERFIL DE CALICATAS

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales – Norma MTC E101, Símbolos gráficos para suelo

➤ **AASHTO (American Association Of State Highway And Transportation Officials):**

En el siguiente cuadro podemos observar la clasificación de suelos por método AASHTO

**CUADRO 15
CLASIFICACIÓN DE SUELOS – MÉTODO AASHTO**

Clasificación general	Suelos granulosos 35% máximo que pasa por tamiz de 0.08 mm							Suelos finos más de 35% pasa por el tamiz de 0.08 mm				
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	
	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6
Análisis granulométrico												
% que pasa por el tamiz de:												
2 mm	máx. 50											
0.5 mm	máx. 30	máx. 50	mín. 50									
0.08 mm	máx. 15	máx. 25	máx. 10	máx. 35	Máx. 35	máx. 35	máx. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35
Límites Atterberg												
límite de líquido de plasticidad	máx. 6	máx. 6		máx. 40	mín. 40	máx. 40	mín. 40	máx. 40	máx. 40	máx. 40	mín. 40	mín. 40
Índice de grupo	0	0	0	0	0	máx. 4	máx. 4	máx. 8	máx. 12	máx. 16	máx. 20	máx. 20
Tipo de material	Piedras, gravas y arena		Arena Fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Estimación general del suelo como subrasante	De excedente a bueno						De pasable a malo					

Fuente: AASHTO M 145

3.2.1.5. RESULTADOS DE ENSAYOS DE MUESTRAS DE CALICATAS

A) CALICATA C – 01:

- SUCS: CL, arcilla ligera arenosa
- AASHTO: A-6 (4), material limo arcilloso, suelo arcilloso, pobre a malo como subgrado.
- Con 53.74% de finos
- El contenido de humedad es de 34.22%
- Limite liquido es de 35%
- Limite plástico es de 22%

- Índice de plasticidad de 13%
- CBR: al 100% es 11.51%

B) CALICATA C – 02:

- SUCS: ML, limo arenoso con grava
- AASHTO: A-5 (3), material limo arcilloso, suelo arcilloso, pobre a malo como subgrado.
- Con 53.62% de finos
- El contenido de humedad es de 22.79%
- Limite liquido es de 43%
- Limite plástico es de 35%
- Índice de plasticidad de 8%

C) CALICATA C – 03:

- SUCS: SC, arena arcillosa con grava
- AASHTO: A-6 (2), material limo arcilloso, suelo arcilloso, pobre a malo como subgrado.
- Con 40.99% de finos
- El contenido de humedad es de 37.97%
- Limite liquido es de 29%
- Limite plástico es de 14%
- Índice de plasticidad de 15%

D) CALICATA C – 04:

- SUCS: SM, arena limosa con grava
- ASHTO: A-4 (0), material limo arcilloso, suelo limoso, pobre a malo como subgrado.
- Con 44.83% de finos
- El contenido de humedad es de 15.36%

- Limite liquido es de 30%
- Limite plástico es de 24%
- Índice de plasticidad de 6%
- CBR: al 100% es 29.96%

E) CALICATA C – 05:

- SUCS: CL, arcilla ligera tipo grava con arena
- ASHTO: A-4 (2), material limo arcilloso, suelo limoso, pobre a malo como subgrado.
- Con 54.78% de finos
- El contenido de humedad es de 29.94%
- Limite liquido es de 27%
- Limite plástico es de 19%
- Índice de plasticidad de 8%

F) CALICATA C – 06:

- SUCS: ML, limo con grava
- ASHTO: A-6 (10), material limo arcilloso, suelo arcilloso, pobre a malo como subgrado.
- Con 79.75% de finos
- El contenido de humedad es de 17.51%
- Limite liquido es de 40%
- Limite plástico es de 28%
- Índice de plasticidad de 12%

CUADRO 16
CUADRO RESUMEN DEL ESTUDIO DE SUELOS DE CALICATAS

	ENSAYO	AB (mm.)	U	NORMA	C-1	NORMA	C-2	NORMA	C-3	NORMA	C-4	NORMA	C-5	NORMA	C-6
					E-1		E-2		E-3		E-4		E-5		E-6
GRANULOMETRIA															
	N° 3/8"	9.525	%		91.56		84.16		82.34		76.82		84.3		96.96
	N° 1/4"	6.35	%		90.88		79.07		75.8		76.03		78.37		85.44
GRAVA	N° 4	4.178	%	---	90.39	---	78.03	---	71.52	---	74.41	---	74.60	---	83.93
ARENA	N° 10	2	%	---	88.41	---	75.55	---	67.45	---	63.28	---	65.88	---	81.67
	N° 40	0.42	%		76.86		66.01		58.34		46.83		55.65		79.93
	N° 60	0.25	%		70.15		57.91		52.51		45.51		55.17		79.81
ARCILLA	N° 200	0.074	%	Mín. 35	53.74	Mín. 35	53.62	Mín. 35	40.99	Mín. 35	44.83	Mín. 35	54.78	Mín. 35	79.75
	Contenido de Humedad		%		34.22		22.79		37.97		15.36		29.94		17.51
Contenido de Humedad < Óptimo C. Humedad = OK															
	Índice de grupo			REG	4	REG	3	B	2	MB	0	B	2	MP	10
	Límite Líquido		%	Máx. 40	35	Máx. 40	43	Máx. 40	29	Máx. 40	30	Máx. 40	27	Máx. 40	40
	Límite Plástico		%		22		35		14		24		19		28
	Índice de Plasticidad		%	Mín. 10	13	Máx. 10	8	Mín. 10	15	Máx. 10	6	Mín. 10	8	Mín. 10	12
IP ≤ 20 Y IP > 7 = Plasticidad Media, Suelo Arcilloso (Característica)															
	Clasificación SUCS				CL		ML		SC		SM		CL		ML
	Clasificación AASHTO				A-6 (4)		A-5 (3)		A-6 (2)		A-4 (0)		A-4 (2)		A-6 (10)
CBR															
	Máxima Densidad Seca		Gr/ cm ³		1.686						1.867				
	Óptimo C. Humedad		%		15.18						7.98				
	CBR al 100%		%		11.51						29.96				
	CBR al 95%		%		8.43						22.39				
S2: SUB RASANTE BUENA Y MUY BUENA															

Fuente: Realización Propia

3.2.2. ESTUDIO DE CANTERA

Este estudio establece la fuente de abastecimiento de agregados para los diferentes trabajos que se ejecutaron luego de aprobado este proyecto.

Este estudio se realiza con las normas del MANUAL DE ENSAYO DE MATERIAL PARA CARRETERAS del MTC E101 para poder determinar las características físicas, químicas y mecánicas del material de la cantera como los son:

- Ensayo de Contenido de Humedad (NTP 339.127).
- Límite Líquido de los suelos ASTM D-4318, MTC E110.
- Límite Plástico e Índice de Plasticidad ASTM D-4318, MTC E111.
- Clasificación SUCS ASTM D-2487.
- Clasificación de Suelos AASHTO M-145, ASTM D-3282.
- California Bearing Ratio (CBR) ASTM D-1883, MTC E132.

3.2.2.1. IDENTIFICACIÓN DE CANTERA

Para la carretera en estudio se toma la cantera EL CALVARIO la cual se encuentra más cerca al proyecto que se elaborará

Coordenadas de ubicación de cantera:

Coordenadas UTM: 172470.00 E, 9132786.00 N

Altitud: 3420 msnm

También se toma la cantera RIO SARIN la cual se encuentra en el caserío de SARIN a 30km del proyecto aproximadamente a 1 hora de distancia

3.2.2.2. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANTERA

CANTERA EL CALVARIO:

- SUCS: GC-GM, grava limo – arcillosa con arena
- AASHTO: A-4 (0), material limo arcilloso, suelo limoso. Pobre a malo como subgrado
- Con 47.91% de finos
- El contenido de humedad es de 10.34%
- Limite liquido es 22%
- Limite plástico es de 16%
- Índice de plasticidad de 6%
- CBR: al 100% es 45.54%

CANTERA RIO SARIN:

- SUCS: GW, grava bien graduada
- AASHTO: A-4 (0), material granular, fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado
- Con 3.8% de finos
- El contenido de humedad es de 1.25%
- CBR: al 100% es 87.90%

CUADRO 17
 CUADRO RESUMEN DEL ESTUDIO
 DE SUELOS DE CANTERA

	ENSAYO	AB (mm.)	U	CANTERA EL CALVARIO	CANTERA RIO SARIN
	GRANULOMETRIA				
	<i>N° 3/8"</i>	9.525	%	69.88	50.33
	<i>N° 1/4"</i>	6.35	%	66.33	21.60
GRAVA	<i>N° 4</i>	4.178	%	64.19	17.45
	<i>N° 10</i>	2	%	59.92	9.72
ARENA	<i>N° 40</i>	0.42	%	54.52	5.27
	<i>N° 60</i>	0.25	%	51.81	4.77
ARCILLA	<i>N° 200</i>	0.074	%	47.91	3.80
	<i>Contenido de Humedad</i>		%	10.34	1.25
	<i>Límite Líquido</i>		%	22	np
	<i>Límite Plástico</i>		%	16	np
	<i>Índice de Plasticidad</i>		%	6	np
	<i>Clasificación SUCS</i>			GC - GM	GW
	<i>Clasificación AASHTO</i>			A-4 (0)	A-1-a(0)
	CBR				
	<i>Máxima Densidad Seca</i>		Gr/ cm ³	1.906	2.071
	<i>Óptimo C. Humedad</i>		%	9.12	4.44
	<i>CBR al 100%</i>		%	45.54	87.90
	<i>CBR al 95%</i>		%	36.63	60.45

Fuente: Realización Propia

3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE

3.3.1. HIDROLOGÍA

3.3.1.1. GENERALIDADES

La hidrología es la ciencia que estudia distribución, espacial y también las propiedades del agua en la corteza terrestre y atmósfera. Lo cual incluye las precipitaciones, humedad del suelo, la escorrentía, la evapotranspiración y equilibrio de las masas glaciares.

3.3.1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El principal objetivo del estudio hidrológico y obras de arte es conducir y evacuar las precipitaciones que llegan a la vía mediante la construcción de obras de arte, de forma que no se altere la estructura de la carretera que se realizara

3.3.1.3. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

En el presente estudio se toma los datos que tiene el SENAMHI de la estación meteorológica que se encuentra en la zona de influencia del presente proyecto la cual se llama estación HUAMACHUCO, de la cual se tomará la información recolectada en los últimos 20 años

3.3.2. INFORMACIÓN HIDROMETEREOLÓGICA Y CARTOGRÁFICA

En el siguiente cuadro se muestra los datos de la estación HUAMACHUCO, la cual se tomara para realizar este estudio.

CUADRO 18
INFORMACIÓN HIDROMETEREOLÓGICA
Y CARTOGRÁFICA

ESTACION	Huamachuco
TIPO	Convencional
LATITUD	07° 49' S
LONGITUD	78° 03' W
ALTITUD	3220 m
DISTRITO	Huamachuco
PROVINCIA	Sánchez Carrión
DEPARTAMENTO	La Libertad

Fuente: Realización Propia

3.3.2.1. INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

En el presente cuadro se muestra la información pluviométrica de la estación HUAMACHUCO registradas desde hace 20 años

CUADRO 19
INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1984	16.1	35.2	29.4	21.1	25.7	13.3	4.5	5.8	9.8	32.9	36.5	19.5
1985	5.1	15.7	21.8	30.6	21.2	18.5	2.3	2.4	21.5	20	12.6	18.8
1986	23.3	22.2	25.75	32.45	13.85	14.25	7.2	12.4	17.5	10.6	15.9	27
1987	35.2	28.7	29.7	34.3	6.5	10	5.3	5.5	9.6	12.1	35.7	37.5
1988	21.5	15.4	18.2	24.2	17.2	7.1	8.3	1.8	10.6	17.1	15.1	22.8
1989	19.3	23.8	36.2	25.2	20	6.7	4.75	3.1	20.1	18.2	35.8	16
1990	33.5	24.6	4.4	16.2	7.5	14	1.2	7.95	20.1	28.6	20.4	9.2
1992	27.25	23.05	15.35	19.35	7.6	15.3	2.1	12.8	23.8	21.5	8.3	25.4
1993	21	21.5	26.3	22.5	11.3	9	8.9	1.2	20.8	18.1	30.5	22.2
1994	15.5	52.2	25.5	30	7.5	2.7	2.5	12	7.5	21.3	32.6	27.1
1995	15	37.6	13.7	39.2	11.9	7.9	2.5	0.9	3.3	24.1	26.6	18.1

1996	11.1	34.7	20.7	14.3	6.2	2.8	1.4	4.9	9.8	24.3	14.4	20.2
1997	24.7	23.8	30.8	9.3	16.3	6.1	0.8	12.8	26	35.1	23.1	33.5
1998	25.4	35.7	29.1	11.8	9.1	6.4	0.8	3.9	5.9	19	24.6	8.9
1999	28.2	49.4	24.2	10.8	12.9	17.3	1.1	3.9	19.3	10.9	34.1	22.4
2000	30.5	32.1	23	12.1	22.1	12.4	2.1	8.4	9.6	16.6	14.6	19.5
2001	22.3	19.3	29.6	5.7	11.1	2.5	3.7	0.6	5.5	31.9	20.8	34
2002	20.6	16.9	27	20.9	13.2	5.7	7.7	3.9	11.4	22.7	25.7	31.2
2003	16.4	18	24	21.1	4.9	5.9	2.6	7.2	14.2	18.6	24.8	19.2
2004	13.6	14.4	12.1	15.2	8.3	1.3	10.9	10.4	12.4	21	43.3	13.2
Prom.	21.28	27.21	23.34	20.82	12.72	8.96	4.03	6.09	13.94	21.23	24.77	22.29
Mín.	5.10	14.40	4.40	5.70	4.90	1.30	0.80	0.60	3.30	10.60	8.30	8.90
Max.	35.20	52.20	36.20	39.20	25.70	18.50	10.90	12.80	26.00	35.10	43.30	37.50

Fuente: Realización Propia

3.3.2.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

CUADRO 20

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

AÑO	MAX.
1984	36.50
1985	30.60
1986	32.45
1987	37.50
1988	24.20
1989	36.20
1990	33.50
1992	27.25
1993	30.50
1994	52.20
1995	39.20
1996	34.70

1997	35.10
1998	35.70
1999	49.40
2000	32.10
2001	34.00
2002	31.20
2003	24.80
2004	43.30
Prom.	35.02

Fuente: Realización Propia

En la siguiente figura observamos el grafico de las precipitaciones máximas de los distintos años del cuadro anterior

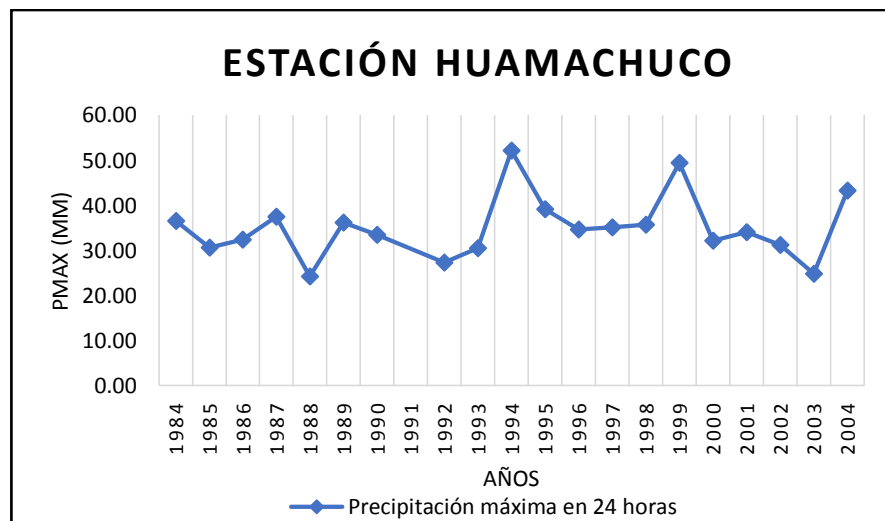


FIGURA 9

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

Fuente: Realización Propia

3.3.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE DATOS HIDROLÓGICOS

Existen los siguientes análisis estadísticos:

- ✓ Distribución Normal
- ✓ Distribución Log Normal 2 parámetros
- ✓ Distribución Log Normal 3 parámetros
- ✓ Distribución Gamma 2 parámetros
- ✓ Distribución Gamma 3 parámetros
- ✓ Distribución Log Pearson Tipo III
- ✓ Distribución Gumbel
- ✓ Distribución Log Gumbel

CUADRO 21

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE DATOS HIDROLÓGICOS

Años (Tr)	Pmax 24 H (mm) D. Normal	Pmax 24 H (mm) D. LogNormal2P	Pmax 24 H (mm) D. LogNormal3P	Pmax 24 H (mm) D. Gamma2P	Pmax 24 H (mm) D. Gamma3P	Pmax 24 H (mm) D. LogPearson III	Pmax 24 H (mm) D. Gumbel	Pmax 24 H (mm) D. LogGumbel
500	55.41	60.26	62.74	57.34	63.24	64.89	66.15	80.98
200	53.27	56.81	58.54	54.63	59.22	60.17	61.08	70.44
100	51.50	54.12	55.34	52.44	56.06	56.59	57.24	63.37
50	49.57	51.32	52.08	50.10	52.78	53.00	53.38	56.99
25	47.42	48.37	48.74	47.57	49.35	49.36	49.50	51.21
20	46.67	47.38	47.64	46.71	48.21	48.17	48.24	49.46
10	44.10	44.14	44.09	43.83	44.50	44.39	44.26	44.34
5	40.98	40.51	40.25	40.50	40.25	40.36	40.12	39.56
2	35.02	34.38	34.10	34.59	33.94	34.03	33.86	33.30
Δ Teórico	0.131 5	0.0938	0.0831	0.1034	0.09875	0.08977	0.0896	0.1004
Δ Tabular	0.304 1	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041	0.3041

Fuente: Realización Propia

Para obtener el menor valor delta teórico se toma el modelo de Distribución Log Normal 3 parámetros

3.3.2.4. CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA

Se aplica la fórmula de INTENSIDAD MÁXIMA:

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

Donde:

- I : Intensidad máxima (mm/h)
- K, m, n : Factores característicos de la zona
- T : Periodo de retorno en años
- t : Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

Para determinar la intensidad máxima se aplica el modelo de Frederick Bell, por lo que es necesario primero conocer el valor de P_{60}^{10} del modelo de Yance Tueros.

MODELO DE YANCE TUEROS

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

Donde:

- I : Intensidad máxima (mm/h)
- a, b : Parámetros del modelo: 0.4602, 0.876 respectivamente
- P_{24} : Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Nos da los siguientes resultados:

$$a = 0.4602$$

$$b = 0.876$$

$$P_{24} = 44.09 \text{ mm}$$

$$P_{(10.60)} = 8.30 \text{ mm/h}$$

Estos resultados se aplican en la fórmula de Frederick Bell dando como resultado lo siguiente:

CUADRO 22
PRECIPITACIONES (mm) PARA DIFERENTES DURACIONES Y
PERIODOS DE RETORNO

T (años)	P _{máx. 24 horas}	P(T=10,t=60)	Duración (t,minutos)					
			5	10	15	20	30	60
500	64.89	12.69	85.44	63.95	52.12	44.60	35.37	23.22
200	60.17	12.69	76.43	57.21	46.63	39.89	31.64	20.77
100	56.59	12.69	69.62	52.11	42.47	36.34	28.82	18.92
50	53	12.69	62.81	47.01	38.31	32.78	26.00	17.07
25	49.36	12.69	55.99	41.91	34.16	29.22	23.18	15.22
20	48.17	12.69	53.80	40.26	32.82	28.08	22.27	14.62
10	44.39	12.69	46.98	35.16	28.66	24.52	19.45	12.69
5	40.36	12.69	40.17	30.06	24.50	20.97	16.63	10.92

Fuente: Realización Propia

CUADRO 23
PRECIPITACIONES (mm/h) PARA DIFERENTES DURACIONES Y
PERIODOS DE RETORNO

T (años)	P _{máx. 24} horas	P(T=10,t=60)	Duración (t,minutos)					
			5	10	15	20	30	60
500	62.74	12.69	7.12	10.66	13.03	14.87	17.69	23.22
200	58.54	12.69	6.37	9.53	11.66	13.30	15.82	20.77
100	55.34	12.69	5.80	8.68	10.62	12.11	14.41	18.92
50	52.08	12.69	5.23	7.83	9.58	10.93	13.00	17.07
25	48.74	12.69	4.67	6.98	8.54	9.74	11.59	15.22
20	47.64	12.69	4.48	6.71	8.20	9.36	11.14	14.62
10	44.09	12.69	3.92	5.86	7.16	8.17	9.73	12.69
5	40.25	12.69	3.35	5.01	6.13	6.99	8.31	10.92

Fuente: Realización Propia

CUADRO 24
REGRESO DE ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Resultados de análisis de regresión		
Constante	1.901894122	
Err.Estandar de est Y	0.017596489	
R cuadrada	0.991164281	
Num. Observaciones	48	
Grado de libertad	47	
Coefficientes X	0.16202718	-0.52710658
Error estandar de coef.	0.00454136	0.008332838

Fuente: Realización Propia

Dando como resultado:

$$k = 79.78$$

$$m = 0.162$$

$$n = 0.527$$

Estos resultados se remplazan en la fórmula dada por Frederick Bell:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{79.78 \times T^{0.162}}{t^{0.527}}$$

Obteniéndose lo siguiente:

CUADRO 25
INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA

Duración (t) min	Periodo de retorno (T) año						
	5	10	20	25	50	100	200
10	30.76	34.42	38.51	39.93	44.68	49.99	55.93
20	21.35	23.89	26.72	27.71	31.00	34.69	38.81
30	17.24	19.29	21.58	22.38	25.04	28.01	31.34
40	14.81	16.58	18.55	19.23	21.51	24.07	26.93
50	13.17	14.74	16.49	17.09	19.13	21.40	23.94
60	11.96	13.39	14.98	15.53	17.37	19.44	21.75
70	11.03	12.34	13.81	14.32	16.02	17.92	20.05
80	10.28	11.50	12.87	13.34	14.93	16.70	18.69
90	9.66	10.81	12.09	12.54	14.03	15.70	17.56
100	9.14	10.23	11.44	11.86	13.27	14.85	16.62
110	8.69	9.73	10.88	11.28	12.62	14.12	15.80
120	8.30	9.29	10.39	10.78	12.06	13.49	15.09

Fuente: Realización Propia

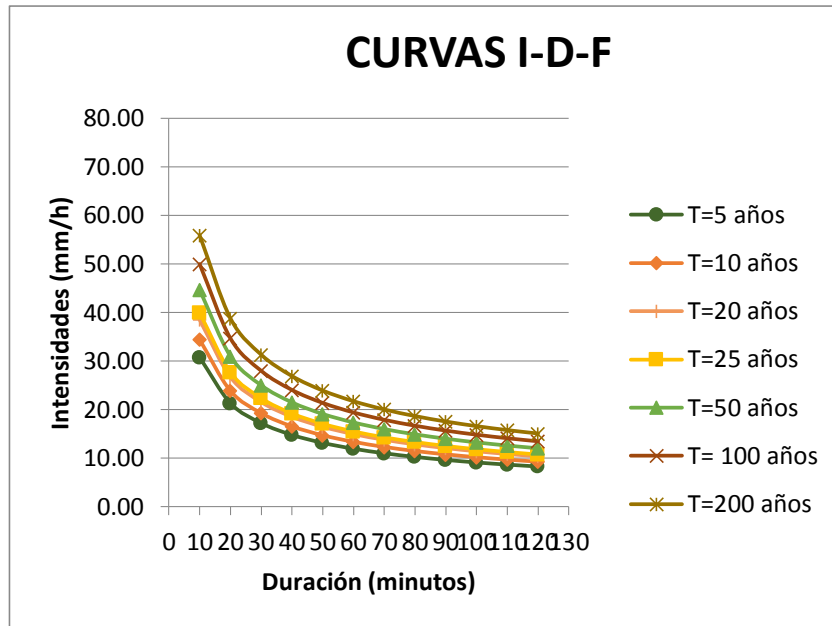


FIGURA 10
 CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA
 Fuente: Realización Propia

Estos datos se usaran para la determinación de las características de las cuencas que se identifican en la zona de estudio, para así poder diseñar las obras de arte que se realizaran en el presente proyecto.

3.3.2.5. CÁLCULOS DE CAUDALES

En el presente proyecto dado que las cuencas son menores de 10km² se usara el método racional para calcular el caudal máximo de precipitación. Se considera que la duración P es igual a Tc.

CAUDAL MÁXIMO DE DISEÑO

$$Q = 0.278 CIA$$

Donde:

- Q : Descarga máxima de diseño (m³/s)
 C : Coeficiente de escorrentía
 I : Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)
 A : Área de la cuenca (km²)

El coeficiente de escorrentía que se tomara es:

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

FIGURA 11

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA MÉTODO RACIONAL

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el coeficiente de escorrentía es 0.45, resultan los siguientes caudales máximos para cada cuenca:

CUADRO 26
CAUDAL MÁXIMO POR CUENCA

N°	Subcuenca	Progresiva	Obra proyectada	Area (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Desnive l de cuenca	Pendiente del cauce (m/m)	Tc		Tiempo de retardo	Periodo de retorno	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m ³ /s)
								Min	Hrs	Min			
1	Cuenca N°01	00+762	Alcantarilla de Paso	0.119	138.12	10	0.072	2.38	0.04	1.428	40	91.83	1.37
2	Cuenca N°02	02+284	Alcantarilla de Paso	0.470	738.18	162	0.219	5.65	0.09	3.39	40	58.22	3.42
3	Cuenca N°03	02+671	Alcantarilla de Paso	0.065	110.15	55	0.499	0.95	0.02	0.57	40	149.01	1.21
4	Cuenca N°04	02+978	Alcantarilla de Paso	0.654	866.79	263	0.303	5.64	0.09	3.384	40	58.27	4.77
5	Cuenca N°05	03+475	Alcantarilla de Paso	0.144	436.48	154	0.353	3.14	0.05	1.884	40	79.35	1.43

Fuente: Realización Propia

3.3.2.6. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de escorrentía es el tiempo que una gota demora en recorrer el punto más lejano hasta la salida de la cuenca.

Para hallar el tiempo de escorrentía se usa la fórmula:

$$t_c = 0.01947 \times L^{0.77} \times S^{-0.385}$$

Donde:

t_c : Tiempo de concentración

L : Longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m

S : Pendiente promedio de la cuenca, m/m

Utilizando la formula se halla los siguientes tiempos de concentración:

CUADRO 27
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

N°	Subcuenca	Progresiva	Obra proyectada	Area (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Cota de cuenca (msnm)		Desnive l de cuenca	Pendiente del cauce (m/m)	Tc	
						Máxima	Mínima			Min	Hrs
1	Cuenca N°01	00+762	Alcantarilla de Paso	0.119	138.12	3510.49	3500.00	10	0.072	2.38	0.04
2	Cuenca N°02	02+284	Alcantarilla de Paso	0.470	738.18	3552.10	3389.77	162	0.219	5.65	0.09
3	Cuenca N°03	02+671	Alcantarilla de Paso	0.065	110.15	3422.68	3367.92	55	0.499	0.95	0.02
4	Cuenca N°04	02+978	Alcantarilla de Paso	0.654	866.79	3605.89	3343.38	263	0.303	5.64	0.09
5	Cuenca N°05	03+475	Alcantarilla de Paso	0.144	436.48	3453.85	3300	154	0.353	3.14	0.05

Fuente: Realización Propia

3.3.3. HIDRAULICA Y DRENAJE

3.3.3.1. DRENAJE SUPERFICIAL

Las obras de drenaje sirven para la recolección de las aguas que discurren por la vía para que luego las evacue a los cauces naturales de las quebradas que están dentro de la zona de estudio, así evita que la carretera sufra daños.

El drenaje superficial en una carretera cumple con las siguientes funciones:

- Recolecta las aguas que provienen de taludes y plataformas
- Evacuan las aguas que son recolectadas hacia causes ya existentes
- Restaura los cauces naturales interrumpidos por la vía

a) Drenaje superficial transversal

El drenaje superficial transversal tiene como objetivo evacuar adecuadamente el agua superficial que intercepta la carretera, la cual discurre por cauces naturales o artificiales de forma permanente o transitoria. Las alcantarillas son el elemento básico del drenaje superficial. Las alcantarillas tienen un largo menor de 6 metros, y tienen como función derivar flujos líquidos y sólidos para evitar daños a la vía; por tanto deben tener buena funcionalidad y desempeño. Los factores y recomendaciones que se deben tomar son:

- Construcción de obras complementarias a las alcantarillas
- Calculo adecuado de pendientes longitudinales para prevenir la erosión y sedimentación
- Se diseñan con el máximo caudal calculado del periodo de retorno
- El diseño hidráulico se considera como mínimo el 25% de la altura, diámetro o flecha de la estructura, para evitar riesgo de obstrucción
- Como mínimo se debe mantener un borde libre de 0.10 m.

b) Drenajes superficial longitudinal

El drenaje superficial longitudinal tiene como objetivo evacuar adecuadamente el agua superficial que fluye a lo largo de la plataforma, tanto de la propia carretera como lo que aporta los taludes superiores adyacentes.

La infraestructura eficiente y convencional para este drenaje son las cunetas, las cuales son zanjas longitudinales con o sin revestimiento ubicadas en cada lado de la carretera. Las cuales se encargan de captar, conducir y evacuar el agua superficial en forma triangular o trapezoidal o rectangular.

Las cunetas más usadas son las de sección triangular.

La pendiente de las cunetas varían entre 0.5% y 2%.

Se recomienda para el diseño de las cunetas lo siguiente:

- Se utilizaran alcantarillas de alivio cada 250 m. en zonas donde llueve poco y cada 200 m. en zonas donde llueve mucho
- Se utiliza concreto $f'c=175$ kg/cm² y un revestimiento de 0.075 m. de espesor
- Se construir una berma exterior de recepción de un ancho de 50 cm. para evitar deteriorar la estructura
- Se realizara 2 mantenimientos anuales, antes y después de las lluvias.

3.3.3.2. DISEÑO DE CUNETAS

En el presente proyecto se elaboraran cunetas de sección triangular.

Tomando en cuenta el siguiente cuadro:

CUADRO 28
INCLINACIÓN MÁXIMA DEL TALUD (V:H)
INTERIOR DE LA CUNETA

V.D. (Km/h)	I.M.D.A. (Veh/Día)	
	< 750	> 750
< 70	1.2	1.3
	1.3	
>70	1.3	1.4

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC 2014

Teniendo una velocidad de diseño menor a 70 km/h y un IMD menor a 750 veh/día, se tomara un talud interior de 1:1,5 y un exterior de 1.

a) Caudal de aporte:

Cuando la cuenca no es mayor a 10 km² se usa la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.60}$$

Donde:

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

• **Aporte del Talud de Corte:**

- Longitud máxima de cuneta = 0.50 km
- Ancho tributario = 0.10 km
- Área tributaria máxima = 0.05 km²
- C (coeficiente de escorrentía) = 0.45
 - Periodo de retorno = 10 años
 - I (intensidad máxima = 13.386 mm/hora
- $Q_1 = 0.0837$ m³/s

• **Aporte de la superficie de rodadura:**

- A (área tributaria) = Longitud máxima de cuneta por tramo x 3 m. (ancho de carril más berma)
- C (coeficiente de escorrentía) = 0.20
- Periodo de retorno = 10 años
- I (intensidad máxima = 13.386 mm/hora
- Q_2 (caudal máximo) = 0.0013 m³/s
- Q_T (caudal total máximo) = $Q_1 + Q_2 = 0.085$ m³/s

En el siguiente cuadro se muestra los caudales de aporte de las cunetas que se elaborarán en este proyecto:

CUADRO 29
CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS																
N°	PRECIPITACIÓN		TALUD DE CORTE					DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA					Q 1	Q 2	Qtotal	
	Desde	Hasta	Longitud (m)	Ancho Tributario (Km)	Area Tributaria (Km2)	C	Periodo de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Ancho Tributario (Km)	Area Tributaria (Km2)	C	Periodo de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Talud m3/seg	Calzada m3/seg	Q1+Q2 m3/seg
1	00+000	00+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
2	00+250	00+500	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
3	00+500	00+762	0.26 km	0.10	0.026	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0438	0.00068	0.0445
4	00+762	01+000	0.24 km	0.10	0.024	0.45	10	13.386	0.0035	0.0008	0.2	10	13.386	0.0398	0.00062	0.0404
5	01+000	01+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
6	01+250	01+550	0.30 km	0.10	0.030	0.45	10	13.386	0.0035	0.0011	0.2	10	13.386	0.0502	0.00078	0.0510
7	01+550	02+050	0.50 km	0.10	0.050	0.45	10	13.386	0.0035	0.0018	0.2	10	13.386	0.0837	0.00130	0.0850
8	02+050	02+284	0.23 km	0.10	0.023	0.45	10	13.386	0.0035	0.0008	0.2	10	13.386	0.0392	0.00061	0.0398
9	02+284	02+671	0.39 km	0.10	0.039	0.45	10	13.386	0.0035	0.0014	0.2	10	13.386	0.0648	0.00101	0.0658
10	02+671	02+978	0.31 km	0.10	0.031	0.45	10	13.386	0.0035	0.0011	0.2	10	13.386	0.0514	0.00080	0.0522
11	02+978	03+250	0.27 km	0.10	0.027	0.45	10	13.386	0.0035	0.0010	0.2	10	13.386	0.0455	0.00071	0.0462
12	03+250	03+475	0.23 km	0.10	0.023	0.45	10	13.386	0.0035	0.0008	0.2	10	13.386	0.0376	0.00059	0.0382
13	03+475	03+750	0.28 km	0.10	0.028	0.45	10	13.386	0.0035	0.0010	0.2	10	13.386	0.0460	0.00072	0.0467
14	03+750	04+000	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
15	04+000	04+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
16	04+250	04+500	0.25 km	0.10	0.025	0.45	10	13.386	0.0035	0.0009	0.2	10	13.386	0.0418	0.00065	0.0425
17	04+500	04+882	0.38 km	0.10	0.038	0.45	10	13.386	0.0035	0.0013	0.2	10	13.386	0.0639	0.00099	0.0649
DIST. ACUMULADA			4.88 km											Max	0.0850	

FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA

b) Capacidad de las cunetas

Para la capacidad de las cunetas se usa la fórmula de MANNING:

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

Donde:

- Q : Caudal (m³/s)
- V : Velocidad media (m/s)
- A : Área de la sección (m²)
- P : Perímetro mojado (m)
- R_h : A/P Radio hidráulico (m) (área de la sección entre el perímetro mojado)
- S : Pendiente del fondo (m/m)
- n : Coeficiente de rugosidad de Manning

Las dimensiones que se usaran para las cunetas se determinan en el siguiente cuadro:

CUADRO 30
DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LAS CUNETAS

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC
2014

Luego de esto, se determina el cálculo hidráulico y asegurarnos que el caudal calculado sea mayor al caudal de aporte

CUADRO 31
VALORES DE RUGOSIDAD “N” DE MANNING

n	SUPERFICIE
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre
0.011	Concreto liso
0.013	Madera suave, metal, concreto frotachado
0.017	Canales de tierra en buenas condiciones
0.020	Canales naturales de tierra, libres de vegetación
0.025	Canales naturales con alguna vegetación y piedras esparcidas en el fondo
0.035	Canales naturales con abundante vegetación
0.040	Arroyos de montaña con muchas piedras

Fuente: Krochin Sviatoslav “Diseño Hidráulico”, EDI. MIR, Moscú.
1978

Teniendo una rugosidad de 0.025, un talud interno de 1:1.5 (V:H) y un borde libre de 10 cm. con una pendiente de terreno del 10%

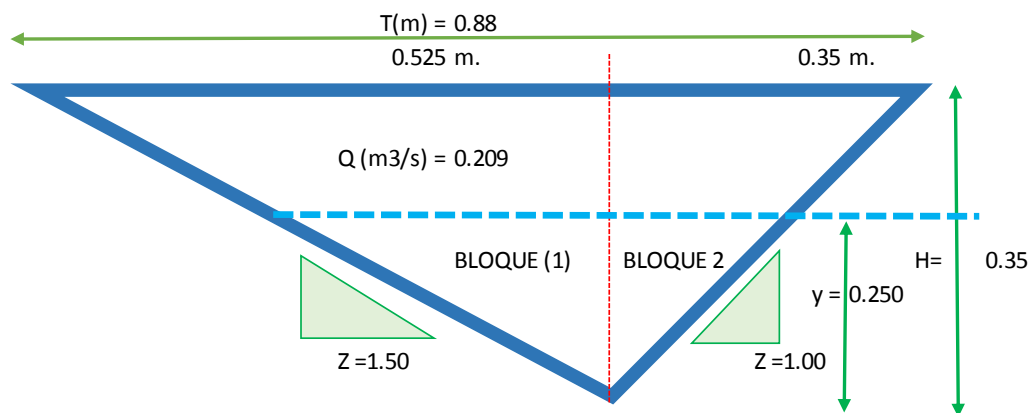


FIGURA 12
DISEÑO DE CUNETAS
Fuente: Realización Propia

FÓRMULA DE CAUDAL

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

CUADRO 32
ÁREA Y PERÍMETRO

FORMULAS	BLOQUE (1)	BLOQUE (2)	TOTAL
$AREA = \left(\frac{zy^2}{2}\right) m^2 =$	0.0469	0.0313	0.0781
$PERIMETRO = \sqrt{(ZY)^2 + Y^2} =$	0.451	0.354	0.8042

Fuente: Realización Propia

CUADRO 33
CÁLCULO DE CAUDAL DE APORTE

SECCION	RELACIONES GEOMETRICAS									TIPO DE TERRENO		Ecu. De Maning		Máx. Calculado
	TIRANTE	PENDIENTE		AREA HIDRAULICA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	ESPEJO DE AGUA	BORDE LIBRE	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (m3/s)	CAUDAL (m3/s)
TRIANGULAR	y	Z1	Z2	A	P	R	T	B	H	n	s	V	Q	Q
	0.250	1.50	1.00	0.078	0.804	0.097	0.500	0.1	0.35	0.025	0.100	2.673	0.2088	0.0850

Fuente: Realización Propia

Según resultados de la capacidad de la cuneta es de 0.2088 m³/s, la cual es mayor el caudal de aporte siendo 0.085 m³/s con velocidad de 2.673 m/s., el cual se encuentra dentro de los rangos permisibles del siguiente cuadro:

CUADRO 34
VELOCIDADES MÁXIMAS SEGÚN EL TIPO DE SUPERFICIE

Tipo de superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fino o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 - 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 - 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 - 1.20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 - 1.50
Hierba	1.20 - 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 - 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 - 4.50
Concreto	4.50 - 6.00

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC 2014

3.3.3.3. DISEÑO DE ALCANTARILLA

a) Diseño de alcantarillas de alivio

En el presente proyecto se considerara 5 alcantarillas de alivio, para el correspondiente descargue de caudal de las cunetas. Estas alcantarillas se encontraran en las siguientes progresivas:

CUADRO 35
DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO

N° DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO	PROGRESIVAS
1	00+250
2	00+500
3	01+000
4	01+250
5	01+550
6	02+050
7	03+250
8	03+750
9	04+000
10	04+250
11	04+500
12	04+882

Fuente: Realización Propia

Normalmente se usa material acero corrugado, concreto y tuberías de polietileno de alta densidad para las alcantarillas en el Perú.

Para el presente proyecto se considera alcantarillas de concreto simple de sección circular.

Para el cálculo de caudal se utilizó el mismo método que se usó para las cunetas:

CUADRO 36
CÁLCULO DE CAUDAL

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLA DE ALIVIO																	
N°	PRECIPITACIÓN		TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA					Q 1	Q 2	Qtotal	
	Desde	Hasta	Longitud (m)	Ancho Tributario (Km)	Area Tributaria (Km2)	C	Periodo de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Ancho Tributario (Km)	Area Tributaria (Km2)	C	Periodo de Retorno	Intensidad Maxima (mm/hora)	Talud m3/seg	Calzada m3/seg	Q1+Q2 m3/seg	
1	00+000	00+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
2	00+250	00+500	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
3	00+500	00+762	0.26 km	0.10	0.026	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0549	0.00085	0.0557	
4	00+762	01+000	0.24 km	0.10	0.024	0.45	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0499	0.00078	0.0506	
5	01+000	01+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
6	01+250	01+550	0.30 km	0.10	0.030	0.45	40	16.757	0.0035	0.0011	0.2	40	16.757	0.0628	0.00098	0.0638	
7	01+550	02+050	0.50 km	0.10	0.050	0.45	40	16.757	0.0035	0.0018	0.2	40	16.757	0.1047	0.00163	0.1064	
8	02+050	02+284	0.23 km	0.10	0.023	0.45	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0490	0.00076	0.0498	
9	02+284	02+671	0.39 km	0.10	0.039	0.45	40	16.757	0.0035	0.0014	0.2	40	16.757	0.0811	0.00126	0.0823	
10	02+671	02+978	0.31 km	0.10	0.031	0.45	40	16.757	0.0035	0.0011	0.2	40	16.757	0.0643	0.00100	0.0653	
11	02+978	03+250	0.27 km	0.10	0.027	0.45	40	16.757	0.0035	0.0010	0.2	40	16.757	0.0570	0.00089	0.0579	
12	03+250	03+475	0.23 km	0.10	0.023	0.45	40	16.757	0.0035	0.0008	0.2	40	16.757	0.0471	0.00073	0.0479	
13	03+475	03+750	0.28 km	0.10	0.028	0.45	40	16.757	0.0035	0.0010	0.2	40	16.757	0.0576	0.00090	0.0585	
14	03+750	04+000	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
15	04+000	04+250	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
16	04+250	04+500	0.25 km	0.10	0.025	0.45	40	16.757	0.0035	0.0009	0.2	40	16.757	0.0524	0.00081	0.0532	
17	04+500	04+882	0.38 km	0.10	0.038	0.45	40	16.757	0.0035	0.0013	0.2	40	16.757	0.0800	0.00124	0.0813	
DIST. ACUMULADA			4.88 km													Max	0.1064

FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ **Cálculo hidráulico de aliviadero**

Haciendo el uso de la fórmula de Manning se determina el cálculo hidráulico con la finalidad de que el caudal calculado sea mayor al caudal de aporte.

Considerando que se usara acero corrugado y este tiene un coeficiente de rugosidad de 0.025, con una pendiente de 2% y un tirante de agua de 0.30m.

CUADRO 37
CÁLCULO HIDRÁULICO DE ALIVIADERO

RELACIONES GEOMETRICAS								TIPO DE TERRENO		Ecu. De Maning	Máx. Calculado
SECCION	TIRANTE	ANGULO RAD.	AREA HIDRAULICA	PERIMETRO MOJADO	RADIO HIDRAULICO	ESPEJO DE AGUA	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	CAUDAL (m3/s)	CAUDAL (m3/s)
CIRCULAR	y*	θ	A	P	R	T	D*	n	s	Q	Q
	0.300	3.142	0.141	0.942	0.150	0.600	0.60	0.025	2%	0.226	0.106

Fuente: Realización Propia

Con este cálculo obtenemos un caudal de 0.226 m3/s, que es mayor al caudal crítico de 0.106 m3/s con una velocidad de 1.60 m/s.

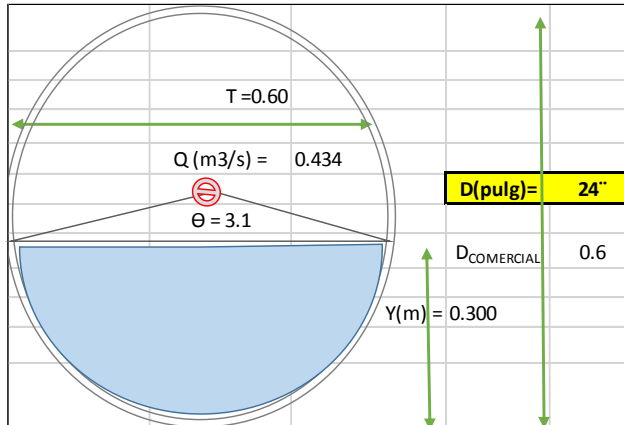


FIGURA 13
 DIMENSION DE ALCANTARILLA DE ALIVIO
 Fuente: Realización Propia

b) Diseño de alcantarilla de paso

En el presente proyecto se usaran 5 alcantarillas de paso las cuales servirán para evacuar el agua proveniente de las quebradas que atraviesan la carretera y descarguen en las cunetas.

Estas alcantarillas se encuentran en las siguientes progresivas:

CUADRO 38
 DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE PASO

N° de alcantarillas de paso	Progresivas
1	00+762
2	02+284
3	02+671
4	02+978
5	03+475

Fuente: Realización Propia

➤ **Cálculo hidráulico de alcantarillas de paso**

Se usara acero corrugado y este tiene un coeficiente de rugosidad de 0.025 y tendrá una sección circular.

CUADRO 39

CAUDAL DE APORTE DE ALCANTARILLAS DE PASO

Quebrada N°	Progresivas	Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad (mm/hr)	Caudal Cuencas (m3/s)	Caudal Cunetas (m3/s)	TOTAL (m3/s)
1	00+762	0.119	Alcantarilla de Paso	0.45	2.38	40	91.83	1.37	0.06	1.43
2	02+284	0.47	Alcantarilla de Paso	0.45	5.65	40	58.22	3.42	0.05	3.47
3	02+671	0.065	Alcantarilla de Paso	0.45	0.95	40	149.01	1.21	0.08	1.29
4	02+978	0.654	Alcantarilla de Paso	0.45	5.64	40	58.27	4.77	0.07	4.84
5	03+475	0.144	Alcantarilla de Paso	0.45	3.14	40	79.35	1.43	0.05	1.48

Fuente: Realización Propia

Luego de haber obtenido los caudales tenemos que calcular el diámetro de las alcantarillas para determinar que diámetros comerciales usaremos.

CUADRO 40
CALCULO DE DIÁMETROS COMERCIALES PARA
ALCANTARILLAS DE PASO

N°	PROGRESIVA	Q _{MÁX} CALCULADO (m ³ /s)	S	n	DIÁMETRO CALCULADO (m)	DIÁMETRO CALCULADO (")	CANTIDAD	DIÁMETRO COMERCIAL (")
1	00+762	1.43	0.022	0.021	0.916	36.0	1.0	36
2	02+284	3.47	0.022	0.021	1.278	50.3	1.0	60
3	02+671	1.29	0.022	0.021	0.883	34.7	1.0	36
4	02+978	4.84	0.022	0.021	1.447	57.0	1.0	60
5	03+475	1.48	0.022	0.021	0.928	36.5	1.0	40

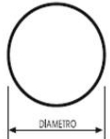
Fuente: Realización Propia

3.3.3.4. CONSIDERACIONES DE ALIVIADERO

Prodac **BEKAERT**

5. PRESENTACION TUBERÍAS DE SECCIÓN CIRCULAR

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



Notas:
 (1) Para el cálculo hidráulico se entrega la Altura Normal (H_n = 0,938D) y el factor de sección (AR_n^{2/3}) máximo.
 (2) Las alcantarillas de diámetro = 800 mm, 1000 mm y 2000 mm se consideran fabricación especial.
 (3) Los espesores que se indica en cada emdida, corresponde a los fabricados comercialmente. A solicitud del cliente se pueden variar los espesores.

FIGURA 14

Diámetros comerciales

Fuente: Catálogo Prodac

3.3.4. RESUMEN DE OBRAS DE ARTE

- 5 Alcantarillas de paso en los kilómetros: 00+762 con diámetro de 36", 02+284 con diámetro de 60", 02+671 con diámetro de 36", 02+978 con diámetro de 60" y en 03+475 con diámetro de 40"
- Cunetas a ambos bordes laterales de la carretera con sección triangular de 0.35 x 0.88m.

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

3.4.1. GENERALIDADES

El diseño geométrico de la carretera se realizara de acuerdo a las normas establecidas por el MTC en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico – 2014 (DG – 2014).

3.4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

3.4.2.1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

a. Autopistas de primera clase

Son carreteras con IMDA mayor a 6000 veh./día con calzadas divididas por un separador central mínimo de 6m. Cuentan con dos o más carriles de 3.60m. de ancho.

Estas carreteras deben ser pavimentadas.

b. Autopistas de segunda clase

Son carreteras con IMDA entre 6000 veh/día y 4001 veh/día con calzadas divididas por un separador central de 6m. a 1m.

Cuentan con dos o más carriles de 3.60m. de ancho y pueden tener pases y cruces vehiculares así como también puentes peatonales.

Estas carreteras deben ser pavimentadas

c. Carreteras de primera clase

Son carreteras con IMDA entre 4000 veh./día y 2001 veh./día. Cuentan con dos carriles de 3.60m. de ancho y pueden tener pases y cruces vehiculares así como también puentes peatonales.

Estas carreteras deben ser pavimentadas

d. Carreteras de segunda clase

Son carreteras con IMDA entre 2000 veh./día y 400 veh./día. Cuentan con dos carriles de 3.30m. de ancho y pueden tener pases y cruces vehiculares así como también puentes peatonales.

Estas carreteras deben ser pavimentadas

e. Carreteras de tercera clase

Son carreteras con IMDA menor a 400 veh./día. Cuentan con dos carriles de entre 3.30m. y 2.50m. de ancho.

Estas carreteras funcionan con emulsiones asfálticas o en afirmado y en caso de ser pavimentada debe cumplirse con las condiciones geométricas establecidas en las carreteras de segunda clase

f. Trochas carrozables

Son vías con IMDA menor a 200 veh./día. Cuentan un ancho de vía de 4.00m. y se hacen ensanches más conocidos como plazoletas de cruce cada 500m.

Estas vías deben ser afirmadas o sin afirmar.

El presente proyecto será una carretera de tercera clase puesto que el IMD es menor a 400 veh/día con dos carriles de 3 metros cada uno como mínimo según lo establecido en la DG – 2014.

3.4.2.2. CLASIFICACIÓN POR SU OROGRAFÍA

a. Terreno plano (tipo 1)

Cuenta con pendientes transversales al eje de la vía menores a 10% y tiene secciones longitudinales son menores a 3%

b. Terreno ondulado (tipo 2)

Cuenta con pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y tiene secciones longitudinales entre 3% y 6%

c. Terreno accidentado (tipo 3)

Cuenta con pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y 100% y tiene secciones longitudinales entre 6% y 8%

d. Terreno escarpado (tipo 4)

Cuenta con pendientes transversales al eje de la vía mayores a 100% y tiene secciones longitudinales son mayores a 8%

Se considera un terreno accidentado (clase 3) puesto que las pendientes transversales al eje de la vía son entre 11% y 50% y las pendientes longitudinales son de entre 6% y 8%. Por lo tanto tomamos la más crítica para el diseño.

3.4.3. ESTUDIO DE TRÁFICO

3.4.3.1. GENERALIDADES

Este estudio es fundamental para planificar y diseñar el pavimento y la plataforma.

Aquí se identificara el IMD (índice medio diario) que representa la cantidad de vehículos que circulan por la carretera y los que circularan en 10 años; y con todos estos datos poder calcular el espesor de afirmado y asfalto.

3.4.3.2. CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

El conteo se realizó los 7 días de la semana desde el día jueves 18 de mayo a miércoles 24 de mayo del presente año.

La estación que se tomó para el conteo es CRUCE PIEDRA PLANTADA.

3.4.3.3. METODOLOGÍA

Para obtener el INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA), se realizó una verificación vehicular que corresponda a los vehículos que transitan por la zona así como también se planifico en donde estará ubicada la ubicación de la estación de conteo.

3.4.3.4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento se basa en el conteo respectivo de vehículos en la estación que tomamos el CRUCE PIEDRA PLANTADA, empezando desde el día jueves 18 de mayo del presente año hasta el día miércoles 24 de mayo del presente año.

Por lo que en los siguientes cuadros se muestra los resultados del conteo vehicular en la estación

3.4.3.5. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)

CUADRO 41
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Día	JUEVES	Fecha	18-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
08-09	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67
09-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10-11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
13-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
14-15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	7	4	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	100.00
%	6.67	46.67	26.67	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 42
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882					
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA					
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia		JUEVES		Fecha		18-may-17	
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
07-08	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25.00		
08-09	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
09-10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67		
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
12-13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
13-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
16-17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
19-20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33		
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
TOTAL	1	5	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00		
%	8.33	41.67	25.00	0.00	0.00	0.00	16.67	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			

Fuente: Realización Propia

CUADRO 43
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	VIERNES	Fecha	19-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18.18
08-09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
10-11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18.18
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
17-18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	3	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	100.00
%	18.18	27.27	27.27	0.00	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	18.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 44
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Día	VIERNES	Fecha	19-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
10-11	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
11-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
12-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
13-14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
16-17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
17-18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	6	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	100.00
%	20.00	40.00	20.00	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 45
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	SABADO	Fecha	20-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
08-09	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
10-11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
11-12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
12-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
13-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
20-21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	5	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	100.00
%	15.38	38.46	23.08	0.00	7.69	0.00	15.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 46
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882				
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA				
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	SABADO	Fecha	20-may-17			
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
09-10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22.22
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
13-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
16-17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
19-20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11.11
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	100.00
%	22.22	33.33	22.22	0.00	0.00	0.00	22.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 47
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	DOMINGO	Fecha	21-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
08-09	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
09-10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
10-11	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15.38
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
12-13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
15-16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.69
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	5	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	100.00
%	23.08	38.46	23.08	0.00	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 48
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	DOMINGO	Fecha	21-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
10-11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
12-13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
15-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
16-17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	4	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12	100.00
%	25.00	33.33	25.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 49
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	LUNES	Fecha	22-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
08-09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
09-10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
10-11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33
14-15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
17-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6.67
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	4	4	2	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	15	100.00
%	26.67	26.67	13.33	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 50
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882				
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA				
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia		LUNES	Fecha		22-may-17	
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
07-08	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.00	
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
12-13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.00	
13-14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
14-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00	
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
TOTAL	4	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00	
%	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

Fuente: Realización Propia

CUADRO 51
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	MARTES	Fecha	23-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
09-10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
10-11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
11-12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
12-13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16.67
13-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8.33
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
20-21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.33
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	4	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	100.00
%	25.00	33.33	25.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 52
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	MARTES	Fecha	23-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
10-11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.00
13-14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	2	3	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00
%	20.00	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 53
CONTEO VEHICULAR HUAMANZAÑA - RIO PALMA (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	MIERCOLES	Fecha	24-may-17		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
07-08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
08-09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
09-10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
12-13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
14-15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	3	4	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00
%	30.00	40.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 54
CONTEO VEHICULAR RIO PALMA - HUAMANZAÑA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882				
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA				
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA												Dia	MIERCOLES	Fecha	24-may-17			
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
07-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
10-11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
11-12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
12-13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30.00
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
17-18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	4	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100.00
%	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

3.4.3.6. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CORRECCIÓN

El factor de corrección se usa para ajustar los conteos vehiculares, por lo que este factor varía dependiendo la época. El presente cuadro muestra el flujo vehicular extraído de la INEI y cuales datos se utilizaran para la obtención del factor de corrección.

CUADRO 55
FLUJO VEHICULAR

FLUJO VEHICULAR ESTACIÓN MENOCUCHO	
MARZO 2016	57147
ABRIL 2016	52331
MAYO 2016	56623
JUNIO 2016	53561
JULIO 2016	61508
AGOSTO 2016	62930
SETIEMBRE 2016	54895
OCTUBRE 2016	58374
NOVIEMBRE 2016	55369

DICIEMBRE 2016	64239
ENERO 2017	34771
FEBRERO 2017	51058
TOTAL	662806


















Fuente: Realización Propia

FÓRMULA DEL FACTOR DE CORRECCIÓN:

$$FC = \frac{\textit{flujo vehicular anual}}{\textit{flujo vehicular en agosto} * 12} = \frac{662806}{62930} = 0.878$$


















3.4.3.7. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

CUADRO 56
RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR (IDA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA																	
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Trayers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
Diag. vehicular																			
07-08	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40.00
08-09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20.00
09-10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20.00
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100.00
%	20.00	60.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



















Fuente: Realización Propia

CUADRO 57
RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882				
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA				
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA																		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
Diag. vehicular																				
07-08	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.33
08-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
09-10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.33
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16.67
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16.67
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	100.00
%	16.67	66.67	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 58
RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR (IDA Y VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA																Ubicación		Km. 04+882	
Cod Estación		E - 1																Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA (AMBOS)	
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA																			
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
Diag. vehicular																					
07-08	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	36.36	
08-09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09	
09-10	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	27.27	
10-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
12-13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09	
13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
14-15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09	
15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
16-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9.09	
19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
TOTAL	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	100.00	
%	18.18	63.64	18.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

Fuente: Realización Propia

CUADRO 59

RESUMEN DE RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR (IDA Y VUELTA)

Auto	Camioneta	C. Rural	Micro	Omnibuses	Camion 2E	Camion 3E	Camion 4E	Semitraylers	Traylers
2.00	7.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18.18	63.64	18.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Realización Propia

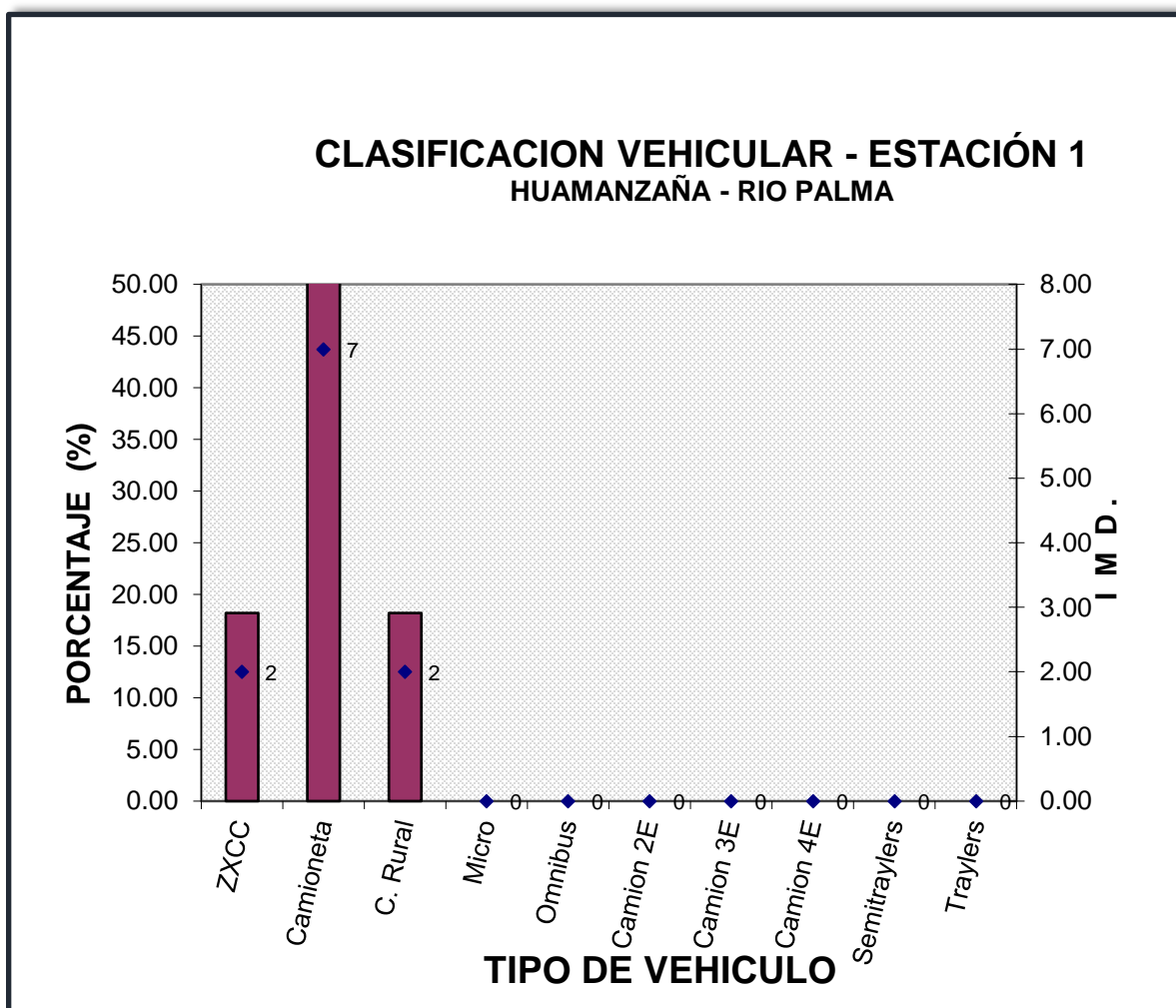


FIGURA 15

CLASIFICACIÓN VEHICULAR – ESTACIÓN 1

Fuente: Realización Propia

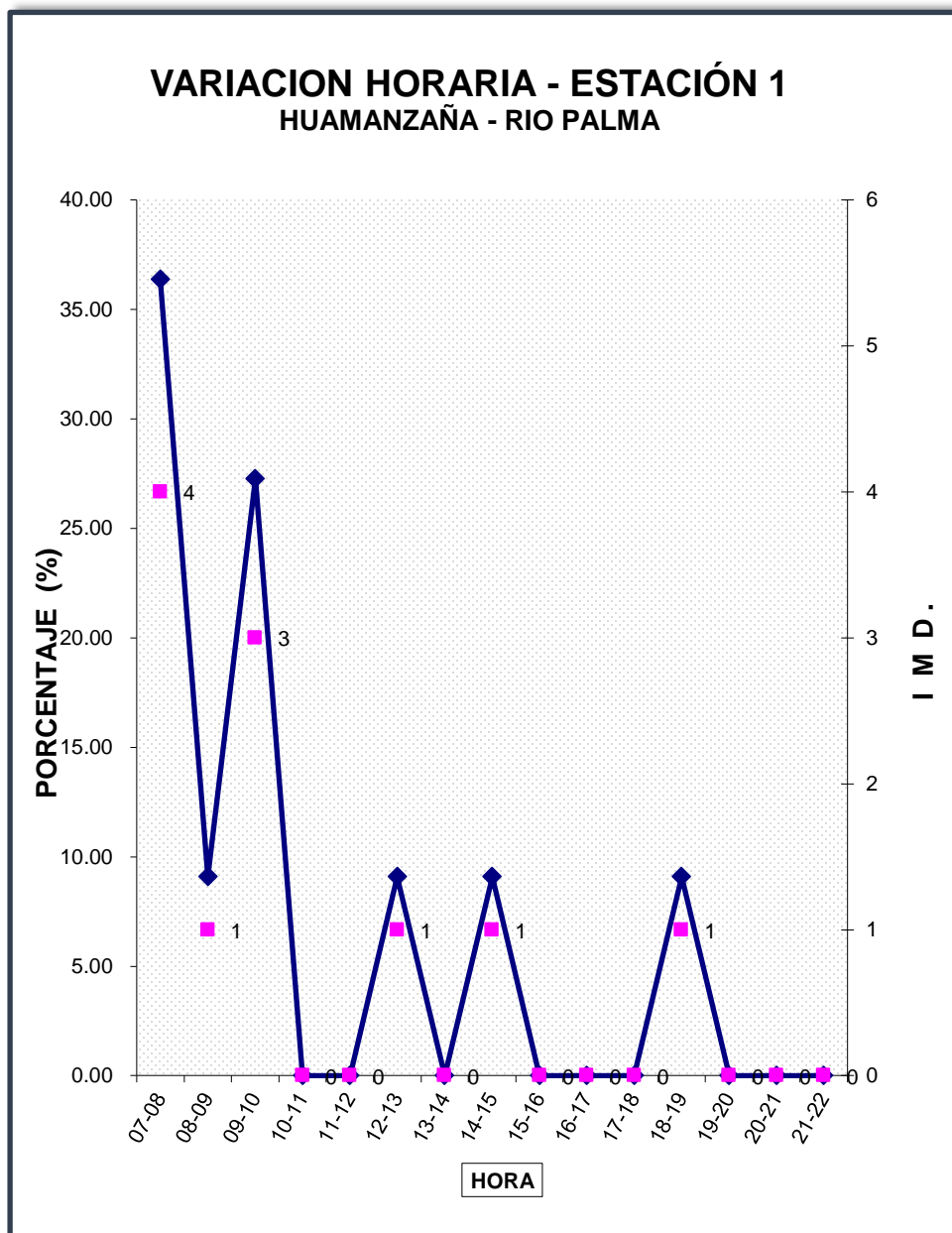



















FIGURA 16
 VARIACIÓN HORARIA – ESTACIÓN 1
 Fuente: Realización Propia


















3.4.3.8. IMDa POR ESTACIÓN

CUADRO 60
RESULTADOS IMDA (IDA)

Tramo	HUAMANZAÑA - RIO PALMA													Ubicación	Km. 04+882				
Cod Estación	E - 1													Sentido	HUAMANZAÑA - RIO PALMA				
Estación	CRUCE PIEDRA PLANTADA																		
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
Diag. vehicular																			
07-08	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.11
08-09	2	7	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	13.48
09-10	1	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.99
10-11	2	1	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9	10.11
11-12	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.62
12-13	2	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	7.87
13-14	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	6.74
14-15	1	4	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	11.24
15-16	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
16-17	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	4.49
17-18	1	2	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.99
18-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.12
19-20	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	4.49
20-21	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.37
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	18	32	19	0	1	0	10	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	89	100.00
%	20.22	35.96	21.35	0.00	1.12	0.00	11.24	0.00	0.00	8.99	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



















Fuente: Realización Propia

CUADRO 61
RESULTADOS IMDA (VUELTA)

Tramo		HUAMANZAÑA - RIO PALMA												Ubicación		Km. 04+882			
Cod Estación		E - 1												Sentido		RIO PALMA - HUAMANZAÑA			
Estación		CRUCE PIEDRA PLANTADA																	
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
Diag. vehicular																			
07-08	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.54
08-09	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
09-10	1	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12.82
10-11	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8.97
11-12	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
12-13	2	5	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	13	16.67
13-14	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.41
14-15	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
15-16	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
16-17	2	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	8.97
17-18	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.85
18-19	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
19-20	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.13
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	19	25	18	0	0	0	10	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	78	100.00
%	24.36	32.05	23.08	0.00	0.00	0.00	12.82	0.00	0.00	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Realización Propia

CUADRO 62
RESULTADOS IMDA (IDA Y VUELTA)

Tramo				HUAMANZAÑA - RIO PALMA														Ubicación		Km. 04+882	
Cod Estación				E - 1														Sentido		HUAMANZAÑA - RIO PALMA (AMBOS)	
Estación				CRUCE PIEDRA PLANTADA																	
Hora	Auto movil	Camio neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %		
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
Diag. vehicular																					
07-08	8	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10.78	
08-09	5	7	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	9.58	
09-10	2	7	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	10.78	
10-11	4	2	5	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	9.58	
11-12	2	3	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	5.39	
12-13	4	8	4	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	11.98	
13-14	5	1	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6.59	
14-15	1	5	3	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8.38	
15-16	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4.19	
16-17	2	2	2	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	11	6.59	
17-18	1	3	4	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6.59	
18-19	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2.99	
19-20	2	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4.79	
20-21	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.80	
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
TOTAL	37	57	37	0	1	0	20	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	167	100.00	
IMDs	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00		
FC	0.878	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88		
IMDa	4.39	7.02	4.39	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.19		
%	22.16	34.13	22.16	0.00	0.60	0.00	11.98	0.00	0.00	8.38	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

Fuente: Realización Propia

CUADRO 63
RESUMEN DE RESULTADOS IMD (IDA)

Auto	Camioneta	C. Rural	Micro	Omnibuses	Camion 2E	Camion 3E	Camion 4E	Semitraylers	Traylers
37.00	57.00	37.00	0.00	1.00	20.00	0.00	0.00	15.00	0.00
22.16	34.13	22.16	0.00	0.60	11.98	0.00	0.00	8.98	0.00

Fuente: Realización Propia

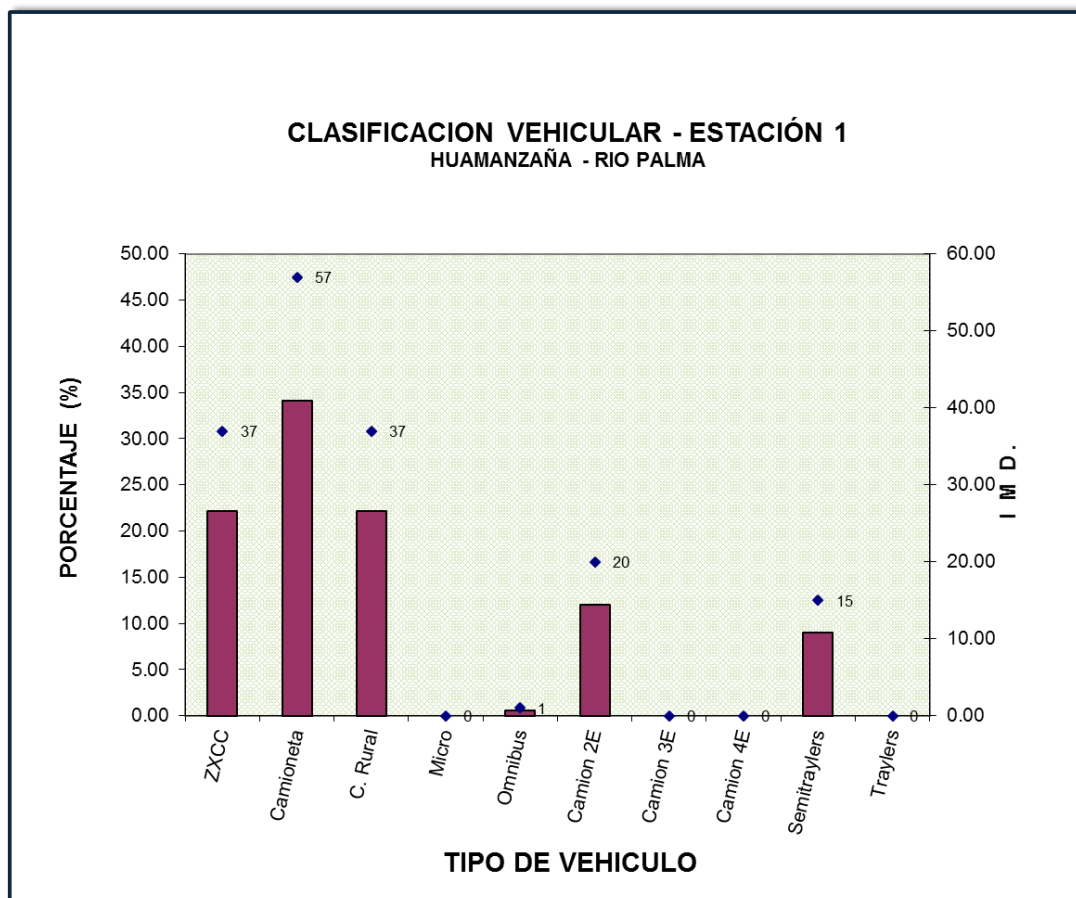


FIGURA 17
CLASIFICACIÓN VEHICULAR – ESTACIÓN 1

Fuente: Realización Propia

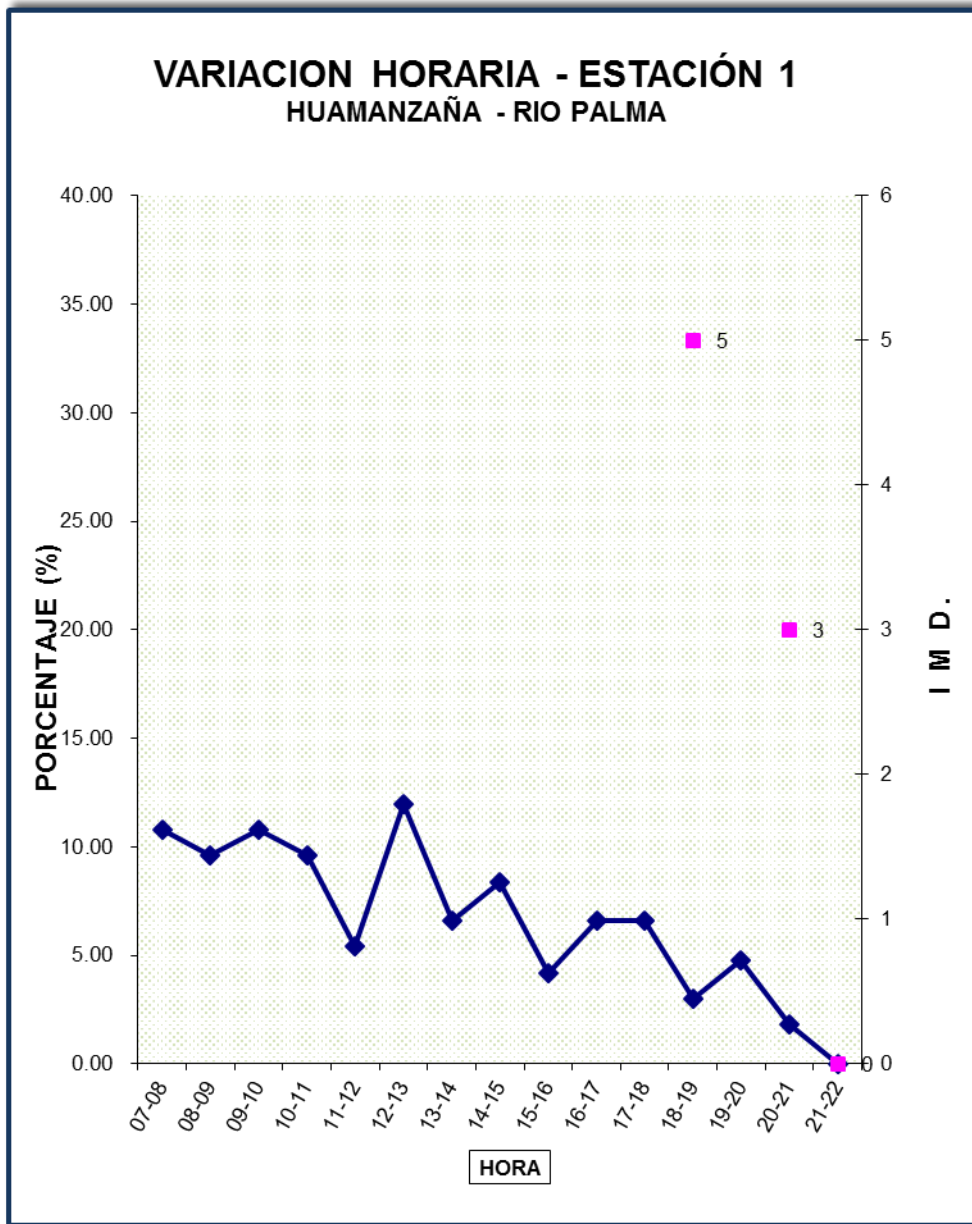


FIGURA 18
 VARIACIÓN HORARIA – ESTACIÓN 1
 Fuente: Realización Propia

3.4.3.9. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO

Para la proyección del tráfico se considera una tasa de crecimiento de 1.30% para vehículos ligeros y una tasa de crecimiento de 1.70% para vehículos pesados.

3.4.3.10. TRÁFICO GENERADO

Para el presente proyecto se considera un tráfico generado de 15 % por ser un mejoramiento, por motivo que las zonas beneficiadas están en constante crecimiento con el pasar del tiempo.

3.4.3.11. TRÁFICO TOTAL

Para calcular el tráfico total se hace uso de la siguiente formula

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

Donde:

T_n : Trafico en el año N

T_0 : Trafico actual o en el año base














n : Tasa de crecimiento (10 años)

CUADRO 64
IMDA PROYECTADO

Tramo	HUAMANZAÑA - RIO PALMA
Cod Estación	E - 1
Estación	CRUCE PIEDRA PLANTADA

Ubicación	Km. 04+882
Sentido	HUAMANZAÑA - RIO PALMA (AMBOS)

VEHICULO	LIGERO	PESADO	Rehabilitación	Mejoramiento
TASAS DE CRECIMIENTO	1.30%	1.70%	10.00%	15.00%

Año	VEHICULOS LIGEROS				VEHICULOS PESADOS													TRAFICO PROYECT.	TRAFICO GENERADO	IMDa TOTAL
	Auto movil	Camión neta	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camión			Semitraylers				Traylers						
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
Diag. vehicular																				
2017	4.39	7.02	4.39	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.19	3.00	23.19
2018	4.00	7.00	4.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	3.00	23.00
2019	5.00	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	3.00	25.00
2020	5.00	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	3.00	25.00
2021	5.00	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	3.00	25.00
2022	5.00	7.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	3.00	25.00
2023	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	3.00	26.00
2024	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	3.00	26.00
2025	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	3.00	26.00
2026	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	3.00	26.00
2027	5.00	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.00	3.00	26.00

Fuente: Realización Propia

El IMDa obtenido para el presente proyecto es de 26 veh./día en un periodo de 10 años

3.4.3.12. CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES

Para el cálculo de ejes equivalentes se toma en cuenta lo siguiente:

- **Trafico actual (Ta).** – se tomara el IMDA proyectado para 20 años por cada tipo de vehículo
- **Factor de crecimiento (Fc).**- se utiliza la siguiente fórmula

$$Fc = \frac{[(1 + t)^n - 1]}{t}$$

Donde:

t = tasa de crecimiento

n = periodo de diseño

- **Trafico de diseño (Td).**- se utiliza la siguiente fórmula

$$Td = Ta * Fc * 365$$

Donde:

Ta = trafico actual

Fc = factor de crecimiento

- **Factor de vehículo (Fv).**- se calcula teniendo en cuenta el siguiente cuadro:

CUADRO 65
FACTOR DE VEHICULO

<i>Tipo de Eje</i>	<i>Eje Equivalente (EE_{8.2tn})</i>
Eje Simple de ruedas simples (EE _{s1})	$EEs1 = (P/6.6)^4$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{s2})	$EEs2 = (P/8.2)^4$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) EE _{TA1})	$EETA1 = (P/14.8)^4$
Eje Tandem (2 eje ruedas dobles) EE _{TA2})	$EETA2 = (P/15.1)^4$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) EE _{TR1})	$EETR1 = (P/20.7)^4$
Ejes Tridem (3 ejes ruedas dobles) EE _{TR2})	$EETR2 = (P/21.8)^4$
<i>P=Peso real por eje en toneladas</i>	

Fuente: Manual de Carreteras: Suelos, Geología y pavimentos

- **Ejes equivalentes (EE).**- se utiliza la siguiente fórmula:

$$EE = Td \times Fv$$

Donde:

Td = tráfico de diseño

Fv = factor de vehículo

- **Factor dirección y factor carril.**- se toma en cuenta el siguiente cuadro:

CUADRO 66
FACTOR DIRECCION Y FACTOR CARRIL

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado FdxFc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

FUENTE: Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. 2014

CUADRO 67

NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES 8.2 TN

TIPO DE VEHÍCULO	TRAFICO ACTUAL	FACTOR DE CRECIMIENTO	TRAFICO DE DISEÑO	FACTOR VEHÍCULO	EE	FACTOR DIRECCIÓN	FACTOR CARRIL	Nrep de EE 8.2 tn
	T_a	$F_c = \frac{[(1 + t)^n - 1]}{t}$	$T_d = T_a \times F_c \times 365$	F_v	$EE = T_d \times F_v$	F_d	F_c	$N_{rep \text{ de EE } 8.2 \text{ tn}} = EE \times F_d \times F_c$
VEHÍCULOS LIGEROS	$t = 1.30\%$							
AUTOMOVIL	5	10.61	19363	0.0027	52	0.50	1.00	26
CAMIONETA	5	10.61	19363	0.0427	827	0.50	1.00	414
CAMIONETA RURAL	5	10.61	19363	0.0427	827	0.50	1.00	414
MICROBUS	5	10.61	19363	0.1194	2312	0.50	1.00	1156
VEHÍCULOS PESADOS	$t = 1.70\%$							
OMNIBUS 2E (B2)	5	10.8	19710	4.5037	88768	0.50	1.00	44384
OMNIBUS 3E	5	10.8	19710	0.0000	0	0.50	1.00	0
CAMION 2E (C2)	5	10.8	19710	3.4772	68536	0.50	1.00	34268
CAMION 3E (C3)	5	10.8	19710	2.5260	49787	0.50	1.00	24894
CAMION 4E	5	10.8	19710	0.0000	0	0.50	1.00	0
SEMI TRAYLERS	5	10.8	19710	1.3731	27064	0.50	1.00	13532
TRAYLERS	5	10.8	19710	0.0000	0	0.50	1.00	0
PERIODO DE DISEÑO (n)	10 AÑOS							119087

Fuente: Realización Propia

El número de repeticiones de ejes equivalentes 8.2 tn. es de 119087 EE

3.4.3.13. CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULO

Según las características geométricas surge un vehículo de diseño, que será el camión 2E de 17 Tn., pesando el eje delantero (E1) 7 Tn., mientras el eje posterior simple (E2) 10 Tn., su longitud máxima 12.30 m., además de que el factor camión C2 es igual a 3.4772, mostrado en el siguiente cuadro:

CUADRO 68

NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES 8.2 TN

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LOS VEHÍCULOS						LONGITUD MÁXIMA
CAMION E2 (C2)							13.20
EE SEGÚN TABLA	$EEs1 = (P/6.6)^4$	$EEs2 = (P/8.2)^4$					
EJES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
CARGA SEGÚN CENSO DE CARGA (TON)	7.00	10.00					
TIPO DE EJE	EJE SIMPLE	EJE SIMPLE					
TIPO DE RUEDA	RUEDA SIMPLE	RUEDA DOBLE					
PESO	7.00	10.00					
FACTOR EE	1.2654	2.2118					
							TOTAL FACTOR
							3.4772

Fuente: Realización Propia

3.4.4. PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO EN ZONA RURAL

3.4.4.1. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

El IMDA obtenido para el presente proyecto es de 26 veh./día

3.4.4.2. VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad escogida para el diseño y la cual será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad y comodidad en la carretera

Tomando en cuenta la Tabla 204.01 de la DG – 2014, la velocidad de diseño será 30 km/h puesto que la clasificación de la carretera por demanda es de tercera clase y la clasificación por orografía es accidentada.

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												

FIGURA 19
VELOCIDAD DE DISEÑO

Fuente: DG - 2014

3.4.4.3. RADIOS MÍNIMOS

Son los menores radios que se pueden recorrer con la velocidad de diseño, en condiciones aceptables. Según la DG – 2014 el cálculo del radio mínimo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

- $R_{mín}$: radio mínimo
- V : velocidad de diseño
- $P_{máx.}$: peralte máximo
- $f_{máx.}$: coeficiente transversal de fricción máximo

El resultado de esta fórmula nos da la Tabla 302.02 de la DG -2014, teniendo en cuenta esto, el radio mínimo a usar en este proyecto es de 25 m.

Área rural (accidentada o escarpada)	30	12,00	0,17	24,4	25
	40	12,00	0,17	43,4	45
	50	12,00	0,16	70,3	70
	60	12,00	0,15	105,0	105
	70	12,00	0,14	148,4	150
	80	12,00	0,14	193,8	195
	90	12,00	0,13	255,1	255
	100	12,00	0,12	328,1	330
	110	12,00	0,11	414,2	415
	120	12,00	0,09	539,9	540
	130	12,00	0,08	665,4	665

FIGURA 20

RADIO MINIMO

Fuente: DG – 2014

3.4.4.4. ANCHOS MÍNIMOS DE CALZADA EN TANGENTE

Teniendo como base la DG -2014 nuestro ancho mínimo de calzada en tangente será de 6 m.

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día				Tráfico vehículos/día							
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																			

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5,00 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

FIGURA 21

ANCHO MINIMO DE CALZADA EN TANGENTE

Fuente: DG - 2014

3.4.4.5. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

La distancia de visibilidad es la longitud hacia delante de la carretera, la cual es visible por el conductor para que pueda realizar las respectivas maniobras con seguridad. Se consideran las siguientes distancias de visibilidad:

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

A. Distancia de visibilidad de parada:

Es la distancia mínima entre un objeto inmóvil y un vehículo viajando a la velocidad de diseño.

Con la tabla que nos brinda la DG -2014 podemos obtener una visibilidad de parada en bajada de 35 m. y una visibilidad de parada en subida entre 29 m. y 31 m.

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	10	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

FIGURA 22

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Fuente: DG – 2014

B. Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento:

Es la distancia mínima que un vehículo debe tener para sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor sin ningún problema, y sin causar variación de velocidad a un tercer vehículo que viene en el carril contrario el cual se hace visible cuando se realiza el adelantamiento.

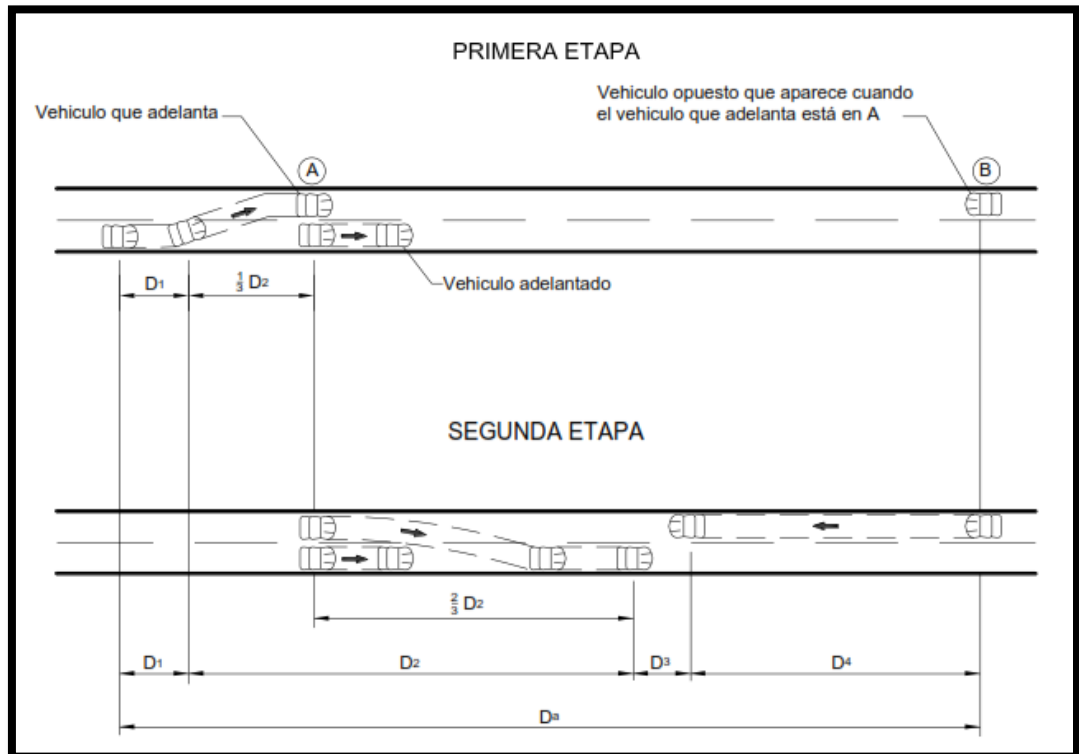


FIGURA 23

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Fuente: DG - 2014

COMPONENTE DE LA MANIOBRA DE ADELANTAMIENTO	RANGO DE VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)			
	50-65	66-80	81-95	96-110
	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V(km/h)			
	56,2 ¹	70 ¹	84,5 ¹	99,8 ¹
Maniobra inicial:				
a: Promedio de aceleración (Km/h/s)	2,25	2,3	2,37	2,41
t₁: Tiempo (s)	3,6	4	4,3	4,5
d₁: Distancia de recorrido en la maniobra (m)	45	66	89	113
Ocupación del carril contrario:				
t₂: Tiempo (s)	9,3	10	10,7	11,3
d₂: Distancia de recorrido en la maniobra (m)	145	195	251	314
Distancia de seguridad:				
d₃: Distancia de recorrido en la maniobra (m)	30	55	75	90
Vehículos en sentido opuesto:				
d₄: Distancia de recorrido en la maniobra (m)	97	130	168	209
D_a = d₁ + d₂ + d₃ + d₄	317	446	583	726

FIGURA 24
ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA DISTAMCIA DE ADELANTAMIENTO

Fuente: DG - 2014

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

FIGURA 25

MINIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES

Fuente: DG - 2014

3.4.5. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

3.4.5.1. GENERALIDADES

El diseño geométrico en planta cuenta con alineamientos rectos, curvas circulares y grado de curvatura variable que permiten la fácil transición entre ellos.

Para este diseño se debe tener en cuenta varios aspectos como las tangentes mínimas y máximas, radios de curvas horizontales, radios mínimos, radios de vuelta, sobre ancho, peralte, entre otros aspectos.

3.4.5.2. TRAMOS EN TANGENTE

Según la DG – 2014 los tramos en tangente de este proyecto son:

- Longitud entre curva y curva de sentidos contrarios será de 42 m.
- Longitud entre curva y curva de sentido iguales será de 84 m.
- Longitud máxima deseable será de 500 m.

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

FIGURA 26

LONGITUDES DE TRAMOS EN TANGENTE

Fuente: DG - 2014

3.4.5.3. CURVAS CIRCULARES

Las curvas circulares son radio que unen tangentes y pueden ser de un radio (curva simple) o de dos radios (curvas compuestas).

Los elementos de curvas son los siguientes

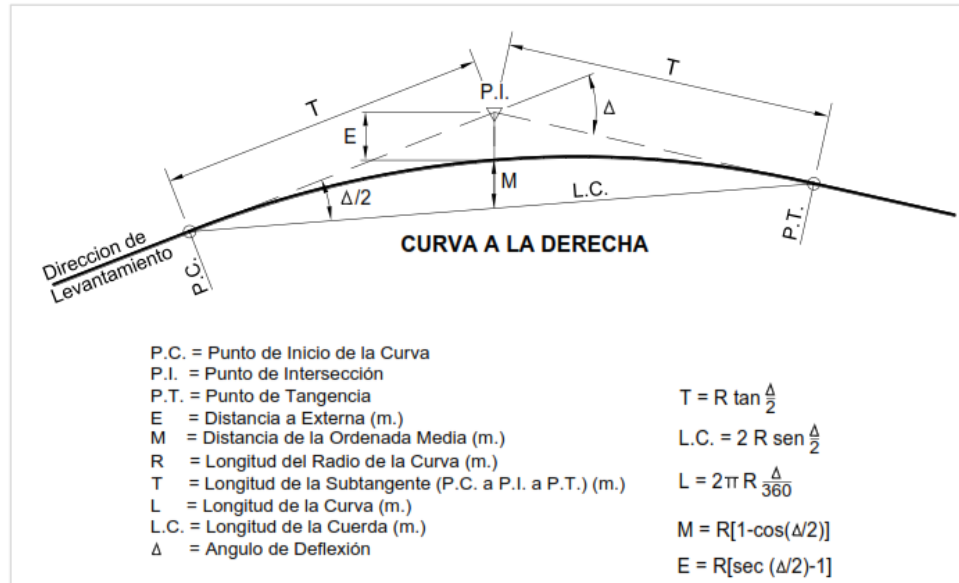


FIGURA 27

SIMBOLOGIA DE LA CURVA CIRCULAR

Fuente: DG - 2014

Donde:

- PC: Punto de inicio de la Curva
- PI: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas.
- P.T: Punto de Tangencia
- E: Distancia Externa (m)
- M: Distancia de la ordenada Media
- R: Longitud del radio de la curva (m)
- T: Longitud de la Subtangente (P.C a P.I. y P.I a P.T.) (m)
- L: Longitud de la Curva
- L.C: Longitud de la Cuerda.
- Δ : Angulo de Deflexión

3.4.5.4. CURVAS DE TRANSICIÓN

Son espirales que evitan las discontinuidades en la curvatura del trazo.

Para calcular la longitud de curva de transición se usa:

$$L_{min} = \frac{V}{46,656 j} \left[\frac{V^2}{R} - 1,27 p \right]$$

Dónde:

- V : velocidad de diseño (km/h)
- R : radio de curvatura (m)
- J : variación uniforme de la aceleración (m/s³)
- P : peralte correspondiente a V y R (%)

V (km/h)	V < 80	80 < V < 100	100 < V < 120	V > 120
J (m/s ³)	0,5	0,4	0,4	0,4
Jmáx (m/s ³)	0,7	0,8	0,5	0,4

FIGURA 28

VARICIÓN DE LA ACELERACIÓN TRANSVERSAL POR UNIDAD DE TIEMPO

Fuente: DG - 2014

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada M
30	24	0,5	12	26	28	30
30	26	0,5	10	27	28	30
30	28	0,5	8	28	28	30
30	31	0,5	6	29	27	30
30	34	0,5	4	31	28	30
30	37	0,5	2	32	28	30
40	43	0,5	12	40	37	40
40	47	0,5	10	41	36	40
40	50	0,5	8	43	37	40
40	55	0,5	6	45	37	40
40	60	0,5	4	47	37	40
40	66	0,5	2	50	38	40
50	70	0,5	12	55	43	45

FIGURA 29

LONGITUD MINIMA DE CURVA DE TRANSICION

Fuente: DG – 2014

3.4.5.5. CURVAS DE VUELTA

Son curvas que se proyectan sobre las laderas para obtener cotas altas sin pasar las pendientes máximas.

Normalmente estas curvas se observan en terrenos accidentados como el presente proyecto que se está realizando.

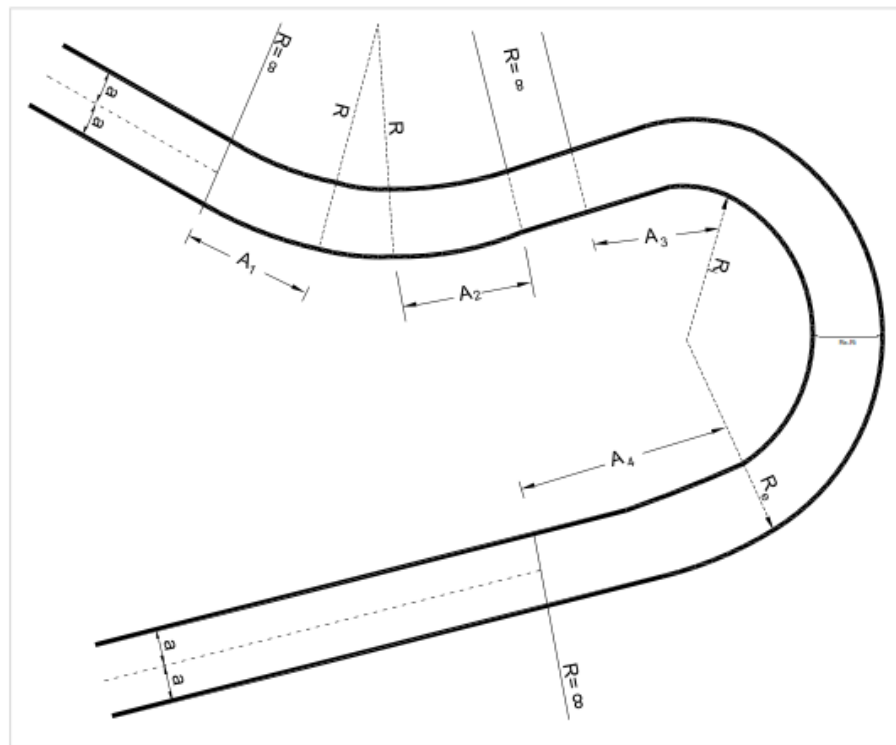


FIGURA 30

CURVA DE VUELTA

Fuente: DG - 2014

3.4.5.6. CURVAS COMPUESTAS

Consisten en dos o más curvas de distintos radios orientados a la misma dirección

En caso de ser curva policéntrica (tres curvas), se considera lo siguiente:

- Uno de los radios de las curvas no debe exceder en 1.5 veces el valor de las otras
- Se empleara una transición de peralte

- Para una curva compuesta de radios decrecientes, cada curva debe de ser de longitud suficiente para permitir una buena desaceleración

3.4.6. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

3.4.6.1. GENERALIDADES

El diseño geométrico en perfil esta constituido por tangentes relacionadas con curvas verticales parabólicas, el cual según el avance del kilometraje la pendiente se define en positivas (cuando se produce aumento de cotas) y negativas (cuando se produce disminución de cotas).

3.4.6.2. PENDIENTE

A. Pendiente mínima

La DG – 2014 establece que la pendiente mínima es de 0.5% para poder asegurar en cualquier punto de calzada un drenaje de las aguas superficiales.

B. Pendiente máxima

Tomando en consideración la Tabla 303.01 que nos da la DG - 2014 podemos tomar como resultado que este proyecto que es de tercera clase con una velocidad de diseño de 30 km/h su pendiente máxima es de 10% pero por ser zona que supera los 3000 msnm se le disminuye 1% lo cual nuestra pendiente máxima seria 9%

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																			

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

FIGURA 31

PENDIENTES MÁXIMAS

Fuente: DG - 2014

3.4.6.3. CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son las que entrelazan la rasante de tramos continuos. Estas curvas tienen un parámetro k la cual relaciona la longitud de la curva vertical y el valor absoluto de la diferencia de pendientes de los tramos continuos.

$$k = \frac{L}{A}$$

Donde:

- L : longitud de curva vertical
- A : valor absoluto de diferencia de pendientes

Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas convexas y cóncavas

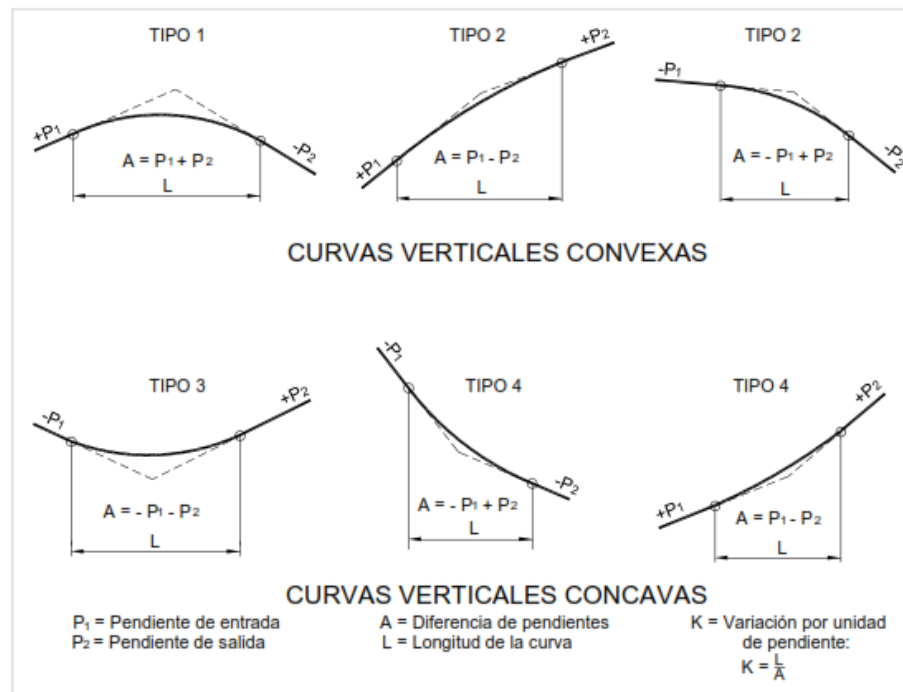


FIGURA 32

TIPOS DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CÓNCAVAS

Fuente: DG - 2014

También se pueden clasificar de acuerdo a la proporción de sus ramas como curvas simétricas y asimétricas

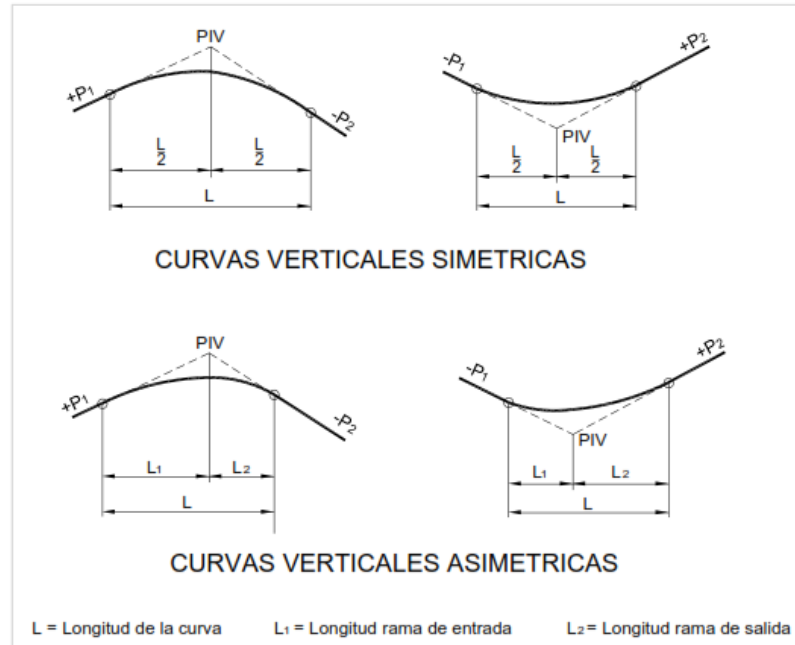


FIGURA 33
TIPOS DE CURVAS VERTICALES SIMÉTRICAS Y ASIMÉTRICAS
 Fuente: DG - 2014

Los elementos de curvas verticales son los siguientes:

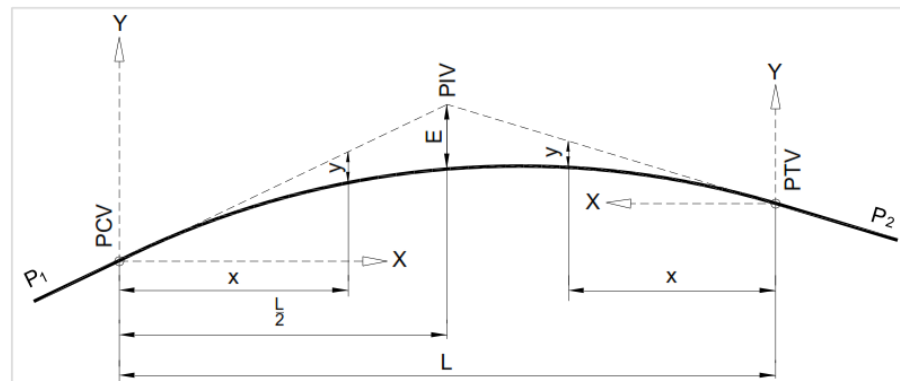


FIGURA 34
ELEMENTOS DE CURVA VERTICAL SIMÉTRICA
 Fuente: DG - 2014

Donde:

- PCV: Principio de la curva vertical
- PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

- PTV: Termino de la curva vertical
- L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal en metros.
- S_1 : Pendiente de la tangente de entrada (%)
- S_2 : Pendiente de la tangente de salida (%)
- A: diferencia algebraica de pendientes (%)
- E: Externa.
- X: Distancia Horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.
- Y: Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical

3.4.7. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

3.4.7.1. GENERALIDADES

El diseño geométrico de la sección transversal es la descripción de los elementos que tiene una carretera en un plano de corte vertical, en el cual se puede apreciar todo con respecto a estos elementos La sección transversal de una vía está compuesta por carriles, calzada, cunetas, taludes, bermas y elementos complementarios. La DG -2014 nos muestra la Figura 304.01 en la cual se puede apreciar la sección transversal de una vía

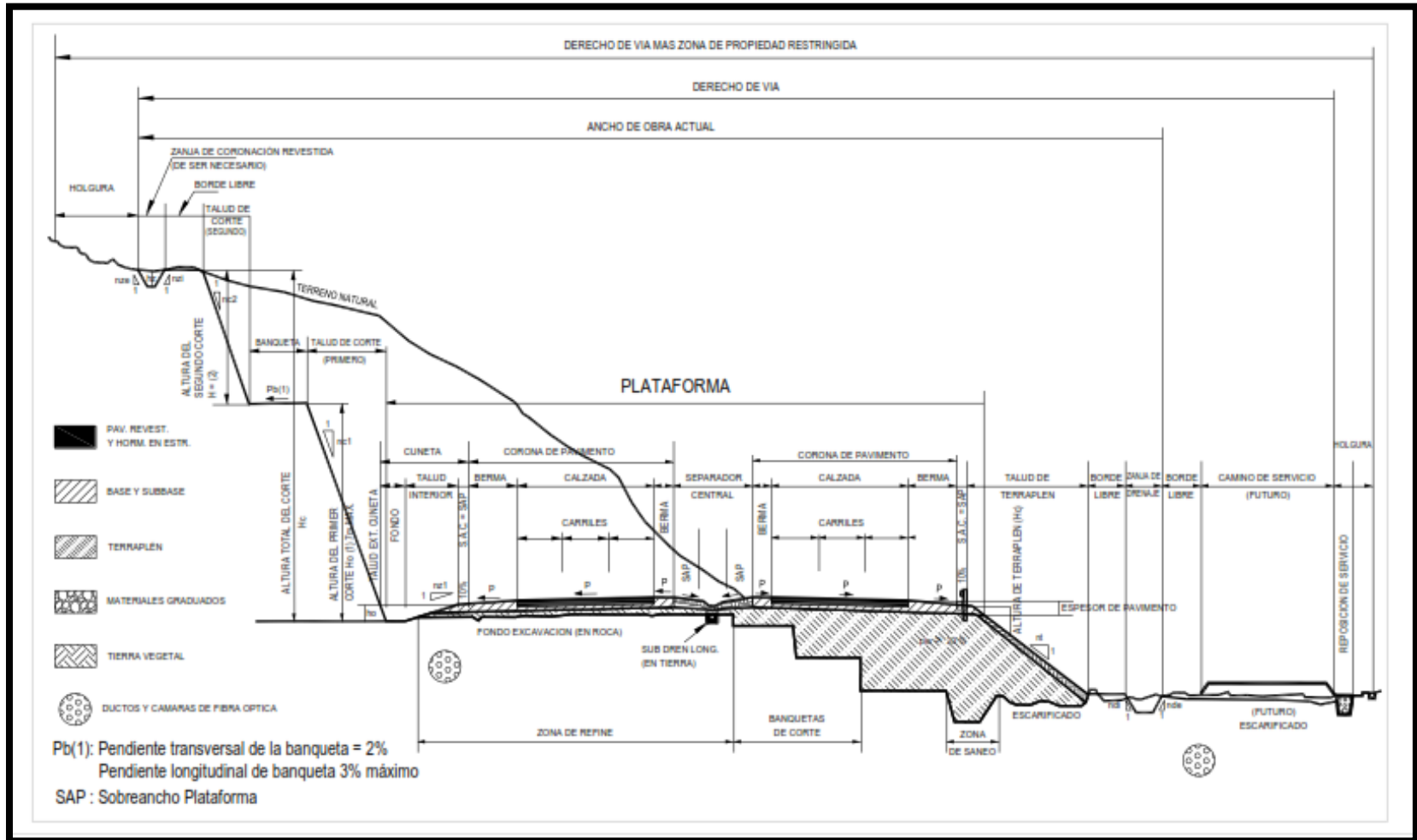


FIGURA 35
 SECCION TRANSVERSAL

Fuente: DG - 2014

3.4.7.2. CALZADA

La calzada es la parte de la vía la cual es destinada para el pase de los vehículos y están conformadas por carriles; para calzadas únicas habrá dos carriles en ella.

A. Ancho de calzada en tangente

Teniendo como base la DG -2014 nuestro ancho mínimo de calzada en tangente será de 6 m.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Tráfico vehículos/día	Primera Clase		Segunda Clase		Primera Clase		Segunda Clase		Tercera Clase		Primera Clase		Segunda Clase		Tercera 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	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																					6,00	5,00		
40 km/h																					6,60	6,60	6,60	6,00
50 km/h											7,20	7,20					6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,00		
60 km/h					7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	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																							

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 5,00 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

FIGURA 36

ANCHO DE CALZADA EN TANGENTE

Fuente: DG - 2014

B. Ancho de tramo en curva

A los anchos de calzada en tangente de le agregara el sobre ancho correspondientes a las curvas

3.4.7.3. BERMAS

Es la franja longitudinal, paralela y adyacente que sirve de confinamiento a la capa de rodadura y que sirve también para zona de estacionamiento en casos de emergencia.

A. Ancho de las bermas

Este proyecto siendo de tercera clase y teniendo una velocidad de diseño de 30 km/h se tendrá una berma de 0.50 m. según la DG -2014.

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

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1,20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

FIGURA 37

ANCHO DE BERMA

Fuente: DG – 2014

B. Inclinación de las bermas

La inclinación de las bermas en tramos tangentes será de 4% de pendiente hacia el exterior de la plataforma y curvas.

En caso se llegue a pavimentar la berma se agregara una banda (sobre ancho de compactación) de 0.50 m. de ancho sin pavimentar.

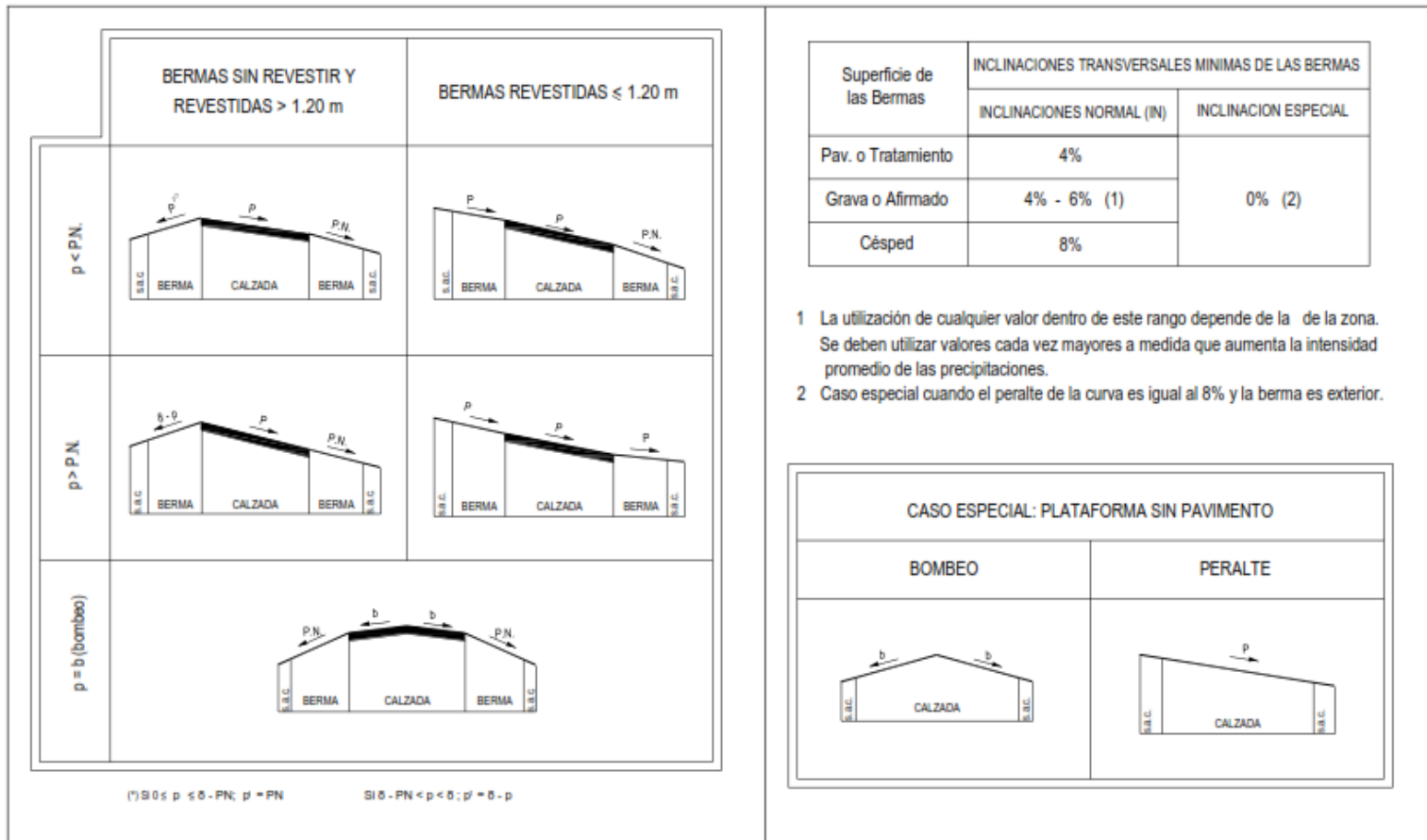


FIGURA 38
 INCLINACION TRANSVERSAL DE BERMAS
 Fuente: DG - 2014

3.4.7.4. BOMBEO

El bombeo es la inclinación transversal mínima en calzada la cual permite evacuar las aguas superficiales

La DG -2014 nos da la siguiente tabla con los valores de bombeo definidos

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

FIGURA 39

VALORES DEL BOMBEO DE LA CALZADA

Fuente: DG - 2014

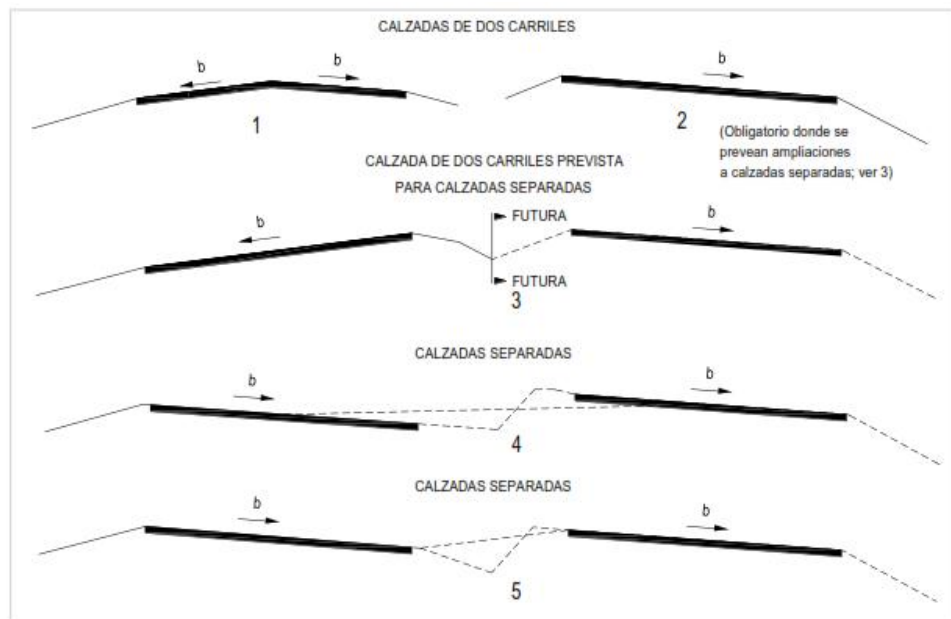


FIGURA 40

VALORES DEL BOMBEO DE LA CALZADA

Fuente: DG - 2014

3.4.7.5. PERALTE

Es la inclinación transversal de la carretera en los tramos de la curva, puesto que está destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Según la DG – 2014 este proyecto tendrá un peralte máximo entre 8% y 6%

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

FIGURA 41
VALORES DE PERALTE MÁXIMO
Fuente: DG - 2014

Velocidad de diseño km/h	Radios de curvatura
$V \geq 100$	$5.000 \leq R < 7.500$
$40 \leq V < 100$	$2.500 \leq R < 3.500$

FIGURA 42
PERALTE MINIMO
Fuente: DG - 2014

3.4.7.6. TALUDES

Los taludes son las inclinaciones dadas a los terrenos laterales de la carretera.

La DG – 2014 nos muestra valores referenciales para taludes en zonas de corte y de relleno

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.

FIGURA 43

VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN CORTE
(RELACIÓN H:V)

Fuente: DG - 2014

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

FIGURA 44

TALUDES REFERENCIALES EN ZONAS DE RELLENO
(TERRAPLENES)

Fuente: DG – 2014

3.4.7.7. CUNETAS

Son canales construidos al borde de la carretera con la finalidad de transportar el escurrimiento de aguas superficiales y sub superficiales, con el fin de proteger la estructura del pavimento.

3.4.8. RESUMEN Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO EN ZONA RURAL

- Velocidad de diseño de 30km/h.
- Radio minimo de curvas de 25 m.
- Calzada de 6m.
- Visibilidad de parada de bajada de 35m.
- Visibilidad de parada en subida de entre 29 m. y 31 m.
- Visibilidad de adelantamiento de 200 m.
- Longitud entre curva y curva de sentidos contrarios de 42m.
- Longitud entre curva y curva de sentidos iguales de 84 m.
- Longitud máxima deseable de 500 m.
- Pendiente máxima de 10% pero como sobrepasa los 3000 msnm se reduce 1% por lo tanto es de 9%
- Berma de 0.50 m.
- Peralte de 6% a 8%

3.4.9. DISEÑO DE PAVIMENTO

3.4.9.1. GENERALIDADES

El diseño de pavimento que se realizara en el presente proyecto debe de cumplir con los requerimientos del MANUAL DE SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS del MTC

3.4.9.2. DATOS DEL CBR MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

A) CALICATA C – 01:

- CBR: al 100% es 11.51%

B) CALICATA C – 04:

- CBR: al 100% es 29.96%

C) CANTERA “EL CALVARIO”:

- CBR: al 100% es 45.54%

D) CANTERA “RIO SARIN”:

- CBR: al 100% es 87.90%

3.4.9.3. DATOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

N. Rep de EE 8.2 tn = 119,087 EE.

3.4.9.4. ESPESOR DE PAVIMENTO, BASE Y SUB BASE GRANULAR

- SUB BASE GRANULAR:

CBR en SubBase Granular	Mínimo 40%
(*) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de 0.1" (2.5mm)	

FIGURA 45

Valor Relativo De Soporte, CBR en Subbase Granular (*)

(MTC E132, NTP 339.145 1999)

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Considerando lo establecido en el manual de suelos y pavimentos la cantera denominada “EL CALVARIO” que cuenta con un CBR al 100% de 45.54% por lo cual es apta para la realización de la subabse

- **BASE:**

Para Carreteras de Segunda Clase, Tercera Clase, Bajo Volumen de Tránsito; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $\leq 10 \times 10^6$	Mínimo 80%
Para Carreteras de Primera Clase, Carreteras Duales o Multicarril, Autopistas; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $> 10 \times 10^6$	Mínimo 100%

Fuente: Elaboración Propia en base a la Sección 403 de las EG-Vigente del MTC y al Tipo de Carretera especificada en la RD 037-2008-MTC/14
(* Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de 0.1" (2.5mm)

FIGURA 46

Valor Relativo De Soporte, CBR en Subbase Granular (*) (MTC E132, NTP 339.145 1999)

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Considerando lo establecido en el manual de suelos y pavimentos la cantera denominada "EL CALVARIO" que cuenta con un CBR al 100% de 45.54% por lo cual no es apta para la realización de la base; por lo tanto consideramos la cantera denominada "RÍO SARÍN" ya que cuenta con un CBR al 100% de 87.90% por lo cual es apta para la realización de la base.

- **SUBRASANTE:**

Se cuenta con dos tipos de categoría de subrasante, la primera mitad del proyecto tiene un CBR al 100% de 11.51% por lo que es un S2 (subrasante buena) y la otra mitad del proyecto tiene un CBR al 100% de 29.96% por lo cual es un S3 (subrasante muy buena)

CATEGORÍAS DE SUBRASANTE	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

FIGURA 47

CATEGORIAS DE SUBRASANTE

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

- PAVIMENTO:

Por el bajo volumen de tránsito se considerara para el diseño el micro pavimento

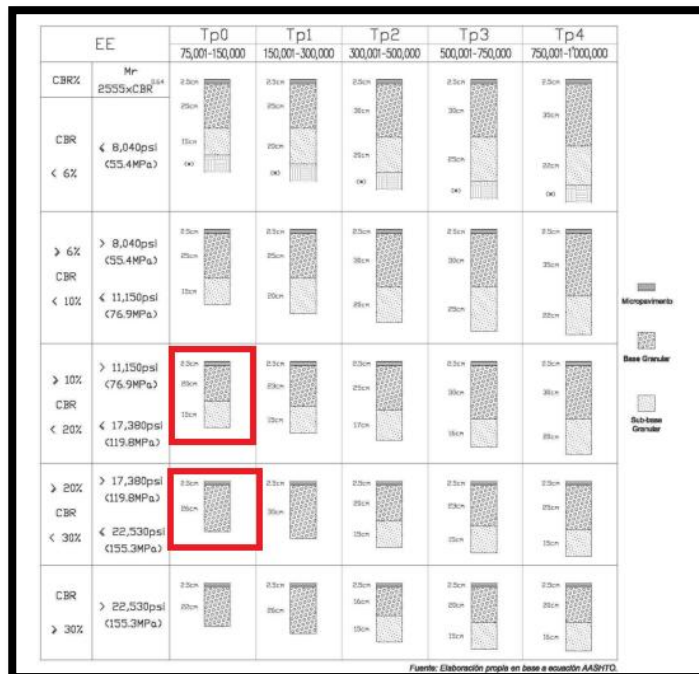


FIGURA 48

CATALOGO DE ESTRUCTURAS MICROPAVIMENTOS

Fuente: Manual de Suelos y Pavimentos

Teniendo en cuenta lo establecido en el manual de suelos y pavimentos la primera mitad del proyecto será micro pavimento de 2.5 cm, una base granular de 20 cm y una sub base granular de 15 cm.

Mientras la otra mitad del proyecto tendrá un micro pavimento de 2.5 cm y una base granular de 26 cm.

3.4.10. SEÑALIZACIÓN

3.4.10.1. GENERALIDADES

La información que se necesita saber sobre SEÑALIZACIÓN se encuentra en el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS establecido por el MTC.

Este manual informa los diferentes tipos de empleo que se les puede dar a los dispositivos de control de tránsito como es su clasificación, su color, su tamaño, su forma, entre otros.

3.4.10.2. REQUISITOS

Los requisitos que deben cumplir las señalizaciones para su buen funcionamiento son los siguientes:

- Deben tener una necesidad para su utilización
- Deben llamar positivamente la atención y ser visibles
- Deben encerrar un mensaje claro y conciso
- Su utilización debe permitir que el usuario cuente con un tiempo de reacción y respuesta adecuado
- Deben infundir respeto y ser obedecidos
- Uniformidad

3.4.10.3. SEÑALES VERTICALES

Las señales verticales son dispositivos que se ubican sobre o al costado del camino y su función es reglamentar, prevenir e informar al usuario de características especiales, temporales o permanentes, y también donde los peligros no son evidentes

A. Clasificación de las señales verticales

a) *Señales reguladoras o de reglamentación:*

La finalidad de estas señales es notificar al usuario de la vía en uso:

- Las prioridades
- Prohibiciones
- Restricciones
- Obligaciones
- Autorizaciones

Hacer caso omiso a estas señales cuenta como delito

b) *Señales de prevención:*

La finalidad de estas señales es advertir al usuario sobre:

- Existencia y naturaleza en riesgo
- Existencia de situaciones imprevistas en la vía o en sus zonas adyacentes

c) *Señales de información:*

La finalidad de estas señales es proporcionar al usuario:

- Información para que lleguen a sus destinos
- Información de distancias para llegar a algún lugar
- Kilometrajes de ruta
- Nombre de calles
- Lugares de interés turístico
- Entre otro

B. Forma y color

a) Forma:

- **Señales reguladoras o de reglamentación:** Estas señales son redondas inscritas en placas cuadradas o rectangulares; con excepción de la señal “pare” que es de forma octogonal y la señal “ceda el paso” que es de forma triangular
- **Señales de prevención:** Estas señales son de forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical; con excepción de la señal de delineación de curvas “CHEVRON” que es de forma rectangular cuyo lado mayor es el vertical, las señal de “ZONA DE NO ADELANTAR” que es de forma triangular y la señal de “ZONAS ESCOLARES” que es de forma pentagonal
- **Señales de información:** Estas señales son de forma rectangular cuyo lado mayor es el horizontal, a excepción de indicadores de ruta y señales auxiliares. Las señales de servicio y de turismo son de forma cuadrada.

b) Color:

Los colores que se usarán de fondo en las señales verticales son:

- **Amarillo,** se usa de fondo para señales de prevención
- **Naranja,** se usa de fondo para señales donde se realizan trabajos
- **Amarillo fluorescente,** se usa de fondo para señales de prevención en donde se requiera más visibilidad
- **Naranja fluorescente,** se usa de fondo para señales donde se realiza trabajos donde se requiera más visibilidad
- **Azul,** se usa de fondo en señales informativas y de servicios generales

- **Blanco**, se usa de fondo para señales de reglamentación e informativas, también para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra “PARE”
- **Negro**, se usa de fondo en señales informativas de dirección de tránsito, como también en las señales de mensaje variable, símbolos y leyendas de señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajos
- **Marrón**, se usa de fondo para señales informativas de lugares turísticas, centro de recreo e interés cultural.
- **Rojo**, se usa de fondo para las señales informativas de servicios generales de emergencia, así como también para las señales de “PARE”, “NO ENTRE”, en el borde de la señal “CEDA EL PASO” y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación turística
- **Verde**, se usa de fondo para las señales de información
- **Amarillo limón fluorescente**, se usa para las señales preventivas en zonas escolares, centros hospitalarios, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.
- **Rosado fluorescente**, se usa para sucesos e incidentes de emergencia que afecten la vía

3.4.10.4. COLOCACIÓN DE LAS SEÑALES

Para la colocación de las señales se debe considerar:

A. Ubicación longitudinal

Esta ubicación debe permitir que el usuario al desplazarse por la vía en una velocidad máxima tenga tiempo de percepción y reacción para poder tomar acciones para una adecuada maniobra.

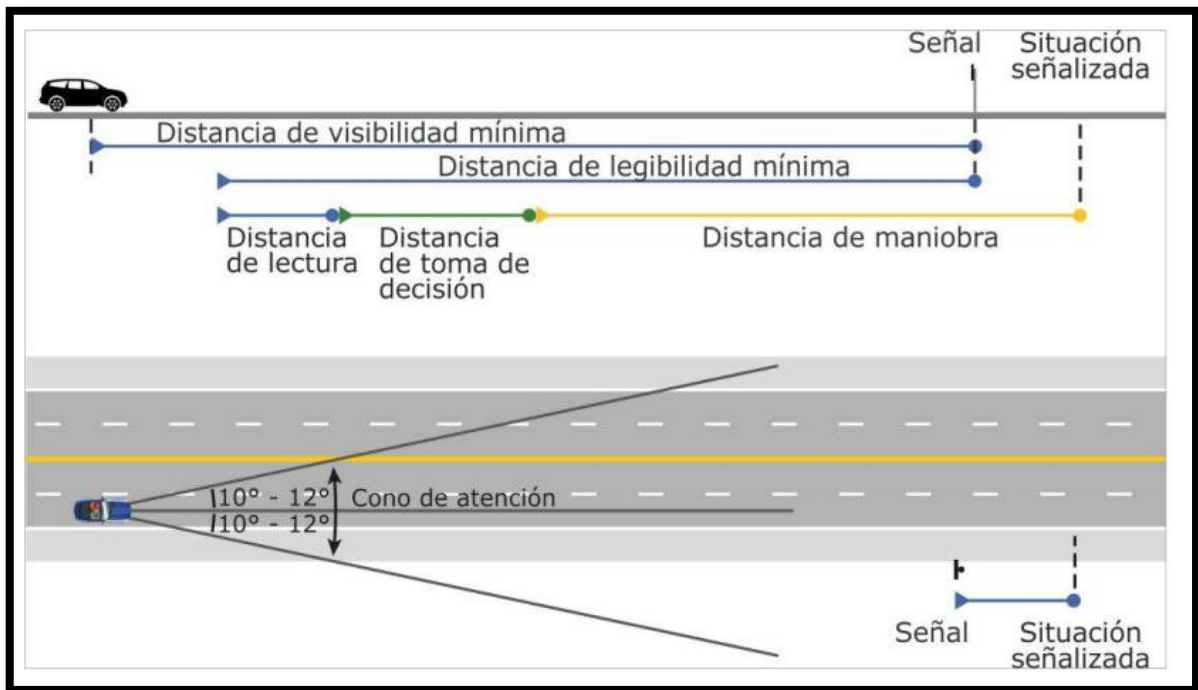


FIGURA 49

UBICACIÓN LONGITUDINAL Y DISTANCIAS DE LECTURA

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

B. Ubicación lateral

Esta ubicación debe estar al lado derecho de la vía (fuera de bermas y dentro del cono de atención del usuario).

Cuando existe movimientos vehiculares complejos (vías de un sentido con dos o más carriles, tramos con prohibición de adelantamiento, dificultad de visibilidad) se puede instalar una señal similar al lado izquierdo de la vía.

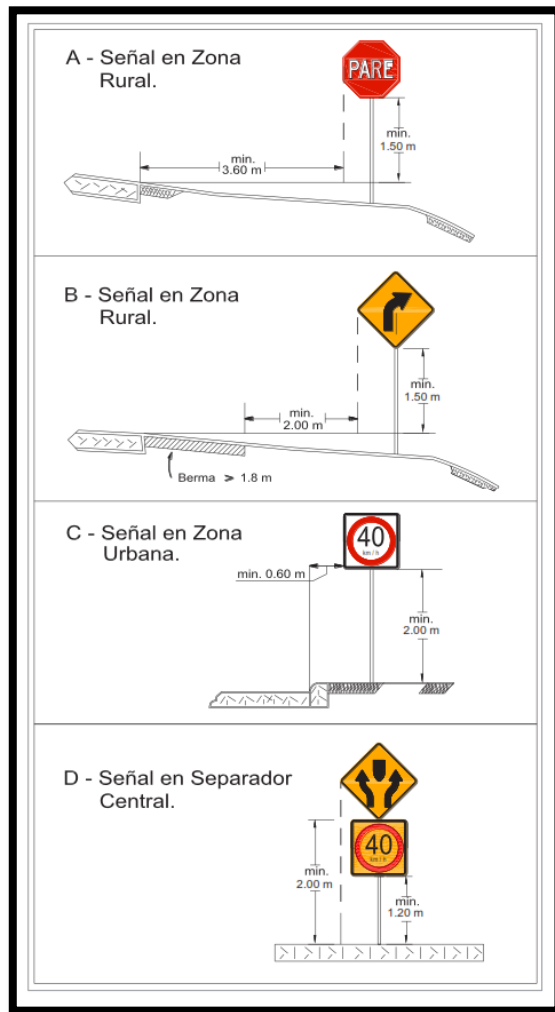


FIGURA 50
EJEMPLO DE UBICACIÓN
LATERAL

Fuente: Manual de dispositivos de
Control de Tránsito automotor para
calles y carreteras

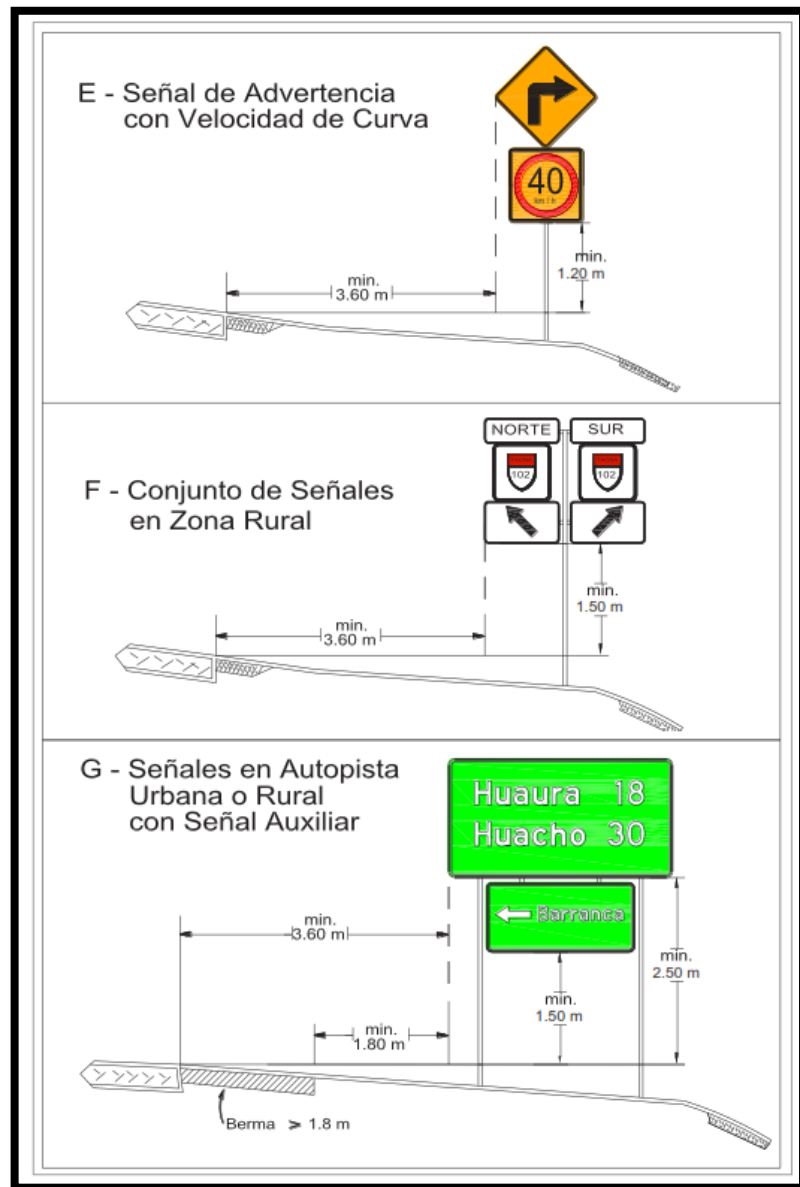


FIGURA 51

EJEMPLO DE UBICACIÓN LATERAL

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

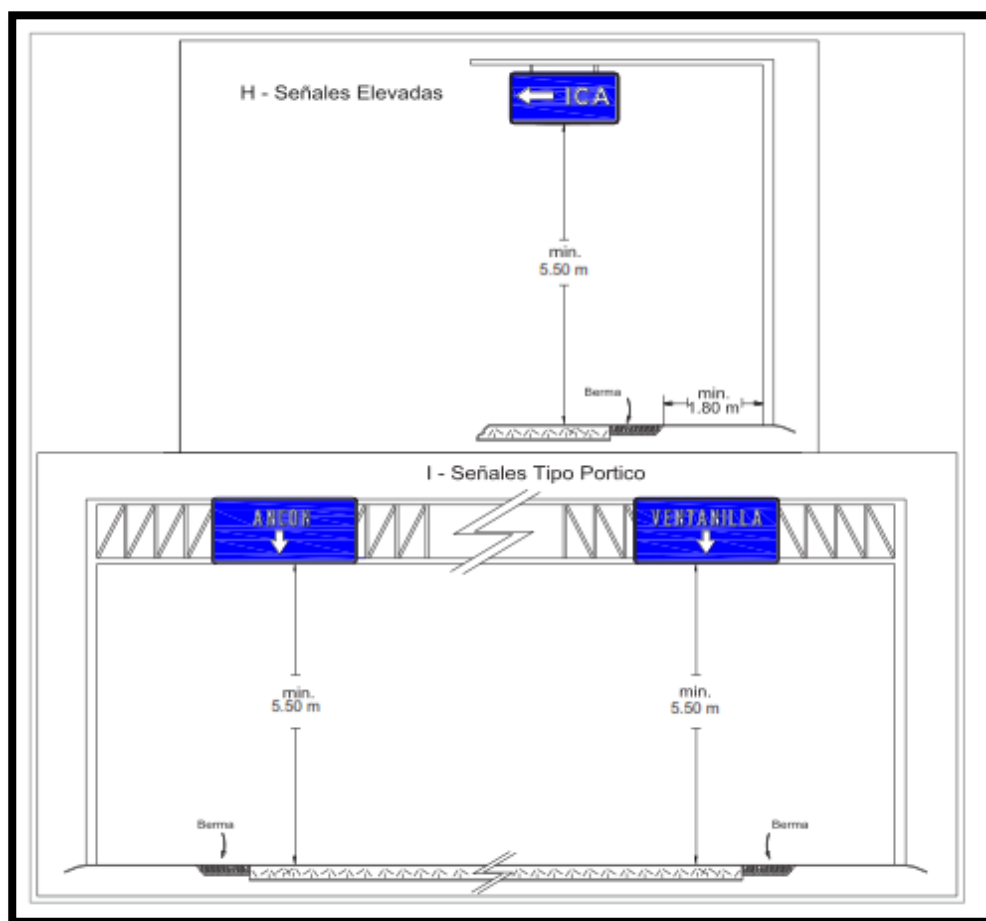


FIGURA 52

EJEMPLO DE UBICACIÓN LATERAL

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

C. Altura de la señal

- **En zonas rurales**, la altura mínima es de 1.50 m., y en caso de colocarse, más de una señal en el mismo poste la altura mínima será 1.20 m.

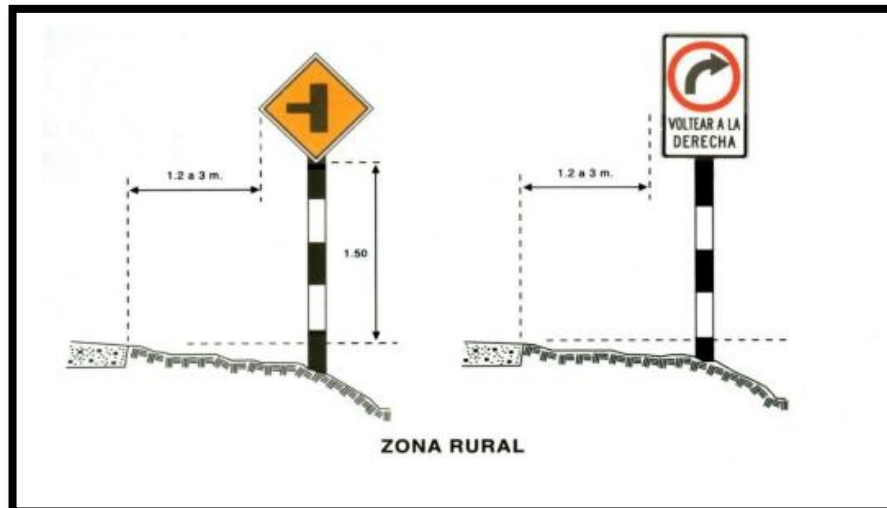


FIGURA 53

ALTURA EN ZONAS RURALES

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

- **En zonas urbanas,** la altura mínima es de 2.10 m.

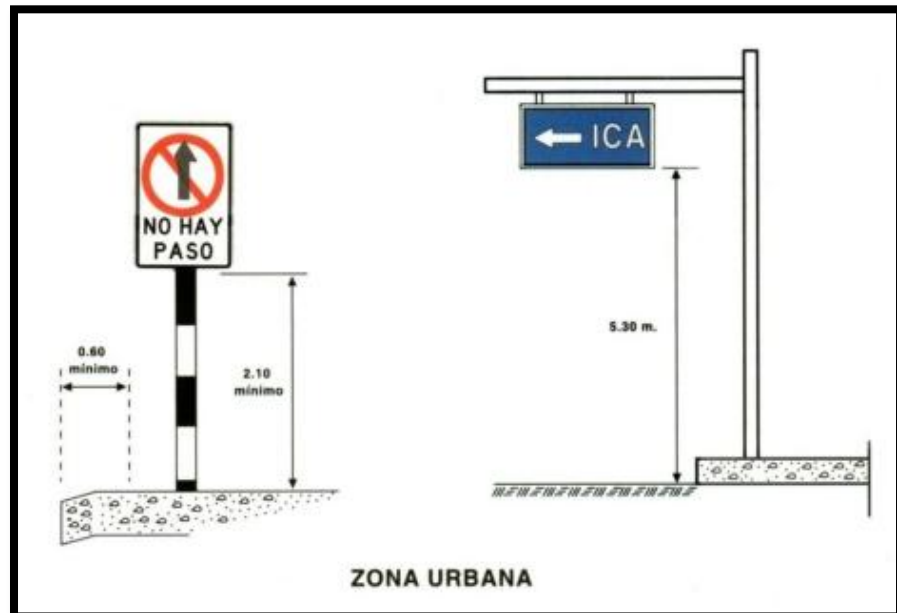


FIGURA 54

ALTURA EN ZONAS URBANAS

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

En señales elevadas (pórticos o tipo bandera), la altura mínima será de 5.50 m. En caso de colocarse en puentes o túneles la altura mínima será de 20 cm por encima del galibo del puente o túnel.

D. Orientación

La orientación de las señal debe ser levemente hacia fuera, formando un ángulo mayor o menor de 90, para poder evitar el fenómeno de “reflexión especular” (cuando la luz del vehículo alumbró directamente a la señal).

Cuando la señal se encuentra a 10 m de la vía o más, se debe orientar hacia la vía

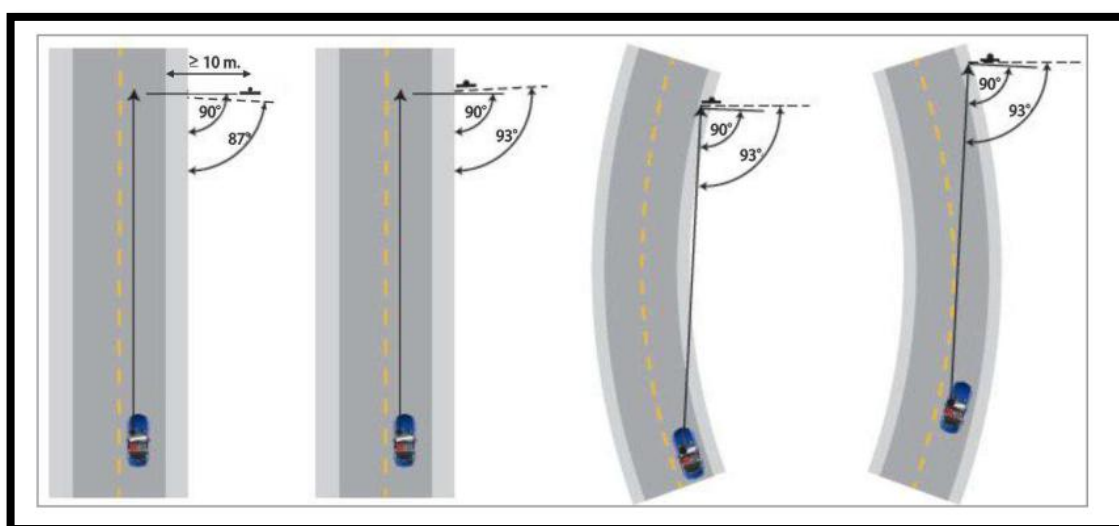


FIGURA 55

EJEMPLO DE ORIENTACIÓN DE LA SEÑAL

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

3.4.10.5. HITOS KILOMÉTRICOS

Indican la distancia con respecto al inicio de la vía (km 0+000)

Especificaciones de inscripción:

- Código de ruta:
 - Son de 100 mm de altura con letras que deben tener un bajo relieve de 12 mm de profundidad
 - a. Red vial nacional: tienen letra de color blanco y fondo negro
 - b. Red vial departamental: tienen letra de color negro y fondo verde
 - c. Red vial vecinal: tienen letra de color negro y fondo naranja
- Numero de kilómetro:
 - Son de 100 mm con letras de color negro y fondo blanco de profundidad de 12 mm

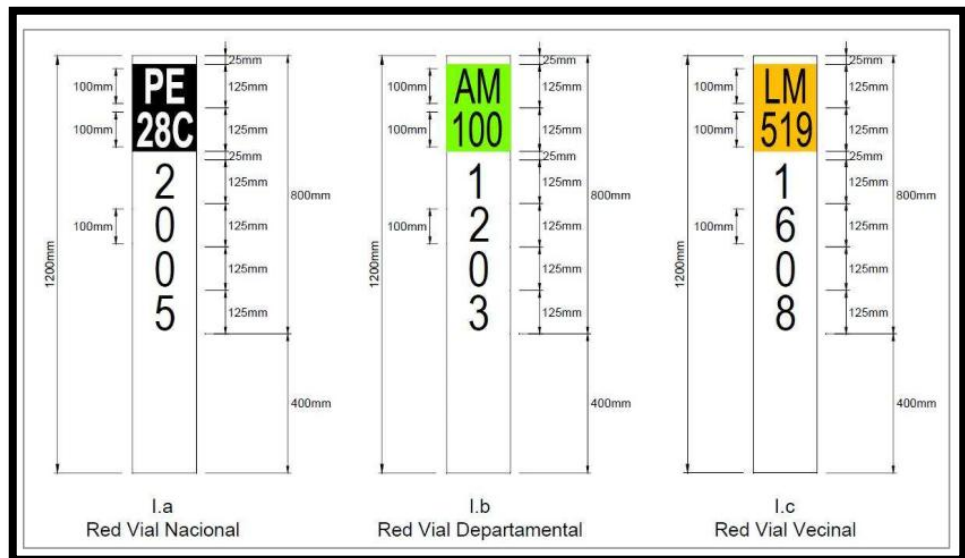


FIGURA 56

HITOS KILOMETRICOS

Fuente: Manual de dispositivos de Control de Tránsito automotor para calles y carreteras

3.4.10.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Está conformada por marcas planas en el pavimento de la carreta o vía.

A. FUNCIÓN:

- regular la circulación
- advertir y guiar a los usuarios de la vía.

B. MATERIALES PARA SU ELABORACIÓN:

Los materiales que se utilizan son pintura, materiales plásticos, termoplásticos y cintas preformadas.

C. COLOR:

- a. Blanco.-** se emplea en bordes de calzada, demarcaciones transversales, demarcaciones longitudinales, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitidos, separación de tráfico del mismo sentido
- b. Amarillo.-** se emplea solo en áreas que necesitan ser resaltadas por condiciones especiales de la vía, como canales de tráfico en sentido contrario, canales de tráfico para transporte masivo, líneas de no bloqueo de intersección, borde de calzadas donde está prohibido estacionar.
- c. Azul.-** complementan las señales informativas como zona de estacionamiento para discapacitados, separación de carriles para cobro de peajes entre otros
- d. Rojo.-** demarca rampas de emergencia o zonas con restricciones.

D. SIGNIFICADO Y ANCHO:

- **Línea doble continua:** Indica el máximo nivel de restricción de paso o atravesamiento a otro carril.
- **Línea continua:** Restringe el paso o atravesamiento a otro carril.

- **Línea segmentada:** Indica que está permitido el paso o atravesamiento a otro carril, observando las medidas de seguridad vial.
- **Línea punteada:** Indica la transición entre líneas continuas y/o segmentadas. Es más corta y ancha que la línea segmentada.
- **Brecha:** Espaciamiento entre líneas segmentadas y punteadas.
- **Ancho de línea continua y segmentada:** De 10 cm a 15 cm.
- **Ancho de línea punteada:** El doble de línea segmentada.
- **Ancho extraordinario de líneas:** El doble del ancho de líneas continuas y segmentadas.
- **Ancho de separación de líneas dobles:** Debe ser igual al ancho de las líneas.

E. CLASIFICACIÓN:

a. Marcas planas en el pavimento

- Línea de borde de calzada o superficie de rodadura
- Línea de carril
- Línea central
- Líneas canalizadoras de tránsito
- Líneas demarcadoras de entradas y salidas
- Líneas de transición por reducción de carriles
- Línea de pare
- Líneas de cruce peatonal
- Demarcación de espacios para estacionamiento
- Demarcación de no bloquear cruce en intersecciones
- Demarcación para intersecciones tipo Rotonda o Glorieta
- Otras demarcaciones
- Palabras, símbolos y leyendas

b. Marcas elevadas en el pavimento

- Delineadores de piso
 - Tachas retrorreflectivas
 - Otros delineadores de piso

- Delineadores elevados
 - Postes delineadores
 - Señal de delineador de curva horizontal (P-61) - "CHEVRON"
 - Delineador de placa "CAPTAFAROS"
 - Delineadores "MARCADORES DE OBSTÁCULOS"

3.4.10.7. SEÑALES EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Se usarán las siguientes señales en este proyecto:

- P – 2A
- P - 2B
- P – 5 – 2A
- P – 5 – 2B
- P – 4A
- P – 4B
- R – 30
- R - 16
- Hitos kilométricos
- Señal informativa

3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.5.1. GENERALIDADES

Este estudio comprende la realización de previsiones y trabajos que se debe tener cuenta en el proceso de la ejecución del proyecto: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGO - PRONVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD”

Para este informe se describe la identificación de los impactos ambientales ya sean positivos o negativos de la zona que se elaborara el presente proyecto

3.5.2. OBJETIVOS

- Establecer medidas y condiciones de prevención y preservación del medio ambiente del área del proyecto y de su área de influencia.
- Identificación de los impactos ambientales que se dan en la planeación, ejecución y operación del proyecto
- Determinar las medidas de mitigación de los impactos ambientales en cada etapa que se dan, creando un plan de monitoreo ambiental y un plan de contingencias.

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

3.5.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (29 DE DICIEMBRE DE 1993)

- Artículo 66: Recursos Naturales

Todo recurso natural renovable o no renovable es patrimonio del Perú

- Artículo 67: Política Ambiental

El estado tiene el poder de promover el uso sostenible de los recursos naturales

- **Artículo 68:**

El estado está obligado a preservar los recursos naturales y áreas protegidas

3.5.3.2. CÓDIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (D.L. N° 613)

CAPITULO I: DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

- **Artículo 1: Derecho a gozar de un medio ambiente saludable y equilibrado**

Los proyectos deben de afectar a lo más mínimo el medio ambiente para que las personas cuenten con una buena calidad de vida

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

Es importante que se debe conservar y proteger el medio ambiente y sus recursos naturales

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

Todo ciudadano puede exigir la protección del medio ambiente que este siendo afectado

- **Artículo 6: participación ciudadana**

La ciudadanía debe tener participación en la política ambiental que rige el país

CAPITULO IV: DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

- **Artículo 14: Prohibición de descargar sustancias contaminantes**

Está prohibido la descarga de elementos o sustancias que pueden contaminar el medio ambiente por ello hay una política de control que vela por el cumplimiento del presente artículo

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

Este artículo prohíbe que se vierta cualquier tipo de residuo que pueda contaminar las aguas.

Periódicamente se realizan muestreos de las aguas para ver si se cumple con el artículo.

CAPITULO VIII: DEL PATRIMONIO NATURAL

- **Artículo 36: Definición**

Un patrimonio natural está constituido por toda la diversidad biológica, ecológica y genética dentro de un territorio

CAPITULO IX: DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA Y LOS ECOSISTEMAS

- **Artículo 39: Protección a especies singulares y representativas**

Toda especie en peligro de extinción y representativa será protegida especialmente por el estado

- **Artículo 49: Conservación de los ecosistemas**

El estado es la autoridad encargada de proteger y conservar los ecosistemas que están dentro de su territorio

CAPITULO X: DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS

- **Artículo 50: Protección de muestras representativas**

El estado protege los ecosistemas a través de áreas protegidas

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

Las comunidades campesinas tienen la potestad de poseer tierras

CAPITULO XI: DEL PATRIMONIO NATURAL CULTURAL

- **Artículo 59: Definición**

El estado reconoce como patrimonio natural a toda área arqueológica o histórica

CAPITULO XIII: DE LOS RECURSOS ENERGETICOS

- **Artículo 73: Empleo de tecnología para evitar la contaminación**

Se debe utilizar la tecnología necesaria para evitar daños ambientales

CAPITULO XIV: DE LA POBLACION Y EL AMBIENTE

- **Artículo 78: Distribución de poblaciones según ecosistemas**

El presente artículo muestra la distribución de la población dependiendo de la capacidad del ecosistema que abarque.

3.5.3.3. LEY PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA (D.L. N° 757)

El objetivo de esta ley es la libre iniciativa y la inversión privada en todos los sectores de la actividad económica y en cual forma empresarial o contractual permitida por las leyes y la constitución. Estableciendo derechos, garantías y obligaciones que están aplicadas a las personas naturales o también jurídicas así sean extranjeras o nacionales que sean titulares de inversiones en el país.

3.5.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Ubicación:

El presente proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Curgos, desde el caserío de Huamanzaña hasta el Rio Palma.

Limites:

El distrito de Curgos de la Provincia de Sánchez Carrión limita por el norte y este con el distrito de Huamachuco, por el oeste con el distrito de Chugay y por el sur con el Distrito de Sarín.

3.5.5. INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO

a) Servicio de agua potable

Las viviendas que cuentan con el servicio de agua potable es aproximadamente solo el 0.7 %, el resto de viviendas se abastece de agua mediante pozos, manantiales, acequias y ríos.

b) Servicio de alcantarillado

Las viviendas que cuentan con una red pública de desagüe es aproximadamente un 5%, el 70% aproximadamente de viviendas cuentan con pozo ciego, letrina, pozo séptico; mientras que el resto de población no cuenta con este servicio

c) Servicio de energía eléctrica

Las viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica es aproximadamente un 15%, el resto de viviendas no cuentan con este servicio

d) Otros servicios

El distrito cuenta con una posta médica, la cual es administrada por el MINSA y cuenta con un médico, dos enfermeras, dos técnicos en enfermería y una obstetra.

También cuenta con un colegio primario y secundario N° 80138 ABELARDO GAMARRA RONDO.

3.5.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.5.6.1. MEDIO FÍSICO

➤ Geología

La zona presenta una topografía variada pero la predominante es la accidentada ya que tiene pendientes que varían de entre 11% a 50 %. La altitud varía entre 3216 msnm y 3555 msnm

➤ Clima

El clima es templado y cálido en Curgos. En invierno, presenta lluvias menores que en verano. La temperatura aquí es en promedio 11.2 ° C. La precipitación media aproximada es de 860 mm.

➤ **Suelo**

Los resultados indican que el suelo estudiado en gran parte corresponde a arena y arcilla, con índices de plasticidad media. La presencia de humedad es media que no supera el 38%. El CBR al 95% indica en su mayoría valores superiores al 8%, determinando que se cuenta con un suelo de buena calidad y capacidad, resistente al esfuerzo cortante al que estará sometido por cargas exteriores.

3.5.6.2. MEDIO BIÓTICO

➤ **Ecosistema**

La zona de estudio está situada dentro de un área donde la mano del hombre ha intervenido en las actividades agrónomas y agropecuarias que complementan la actividad de los pobladores de la zona.

➤ **Flora y fauna**

La flora que se encuentra en el área de influencia del proyecto son en mayoría los cultivos que tiene la zona como son la papa, el arroz, trigo, quinua.

La fauna es en su mayoría ganado vacuno así como también cuyes, gallinas, patos, entre otros.

3.5.6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Según el censo realizado por el INEI en 2007, Curgos cuenta con una población total de 8181, de los cuales 3921 son varones y 4260 son mujeres. El mayor grupo poblacional es de personas de entre 10 a 14 años, los cuales suman un total de 1162 personas. El menor grupo poblacional es de personas de entre 55 a 59 años, los cuales suman un total de 190 personas. Las personas que son analfabetos en el distrito son un total de 2328 personas de las cuales 778 son hombres y 1550 son mujeres.

3.5.7. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5.7.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa es el área que comprenderá el mejoramiento de la carretera Huamantla – Cruce Piedra Plantada – Río Palma.

3.5.7.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta son los caseríos aledaños y cercanos a este tramo de la carretera

3.5.8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

3.5.8.1. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

La matriz de impacto ambiental es un instrumento de apoyo para hacer que los proyectos o actividades propuestas sean satisfactorias para el medio ambiente.

3.5.8.2. MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

La magnitud de los impactos se medirá del 1 al 3

CUADRO 69
GRADOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

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

Fuente: Elaboración propia

3.5.8.3. MATRIZ CAUSA – EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL

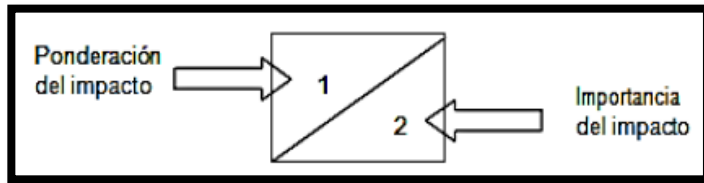
La matriz se presenta en la etapa de ejecución y en la etapa de operación

CUADRO 70
MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN

C O M P O N E N T E S	Acciones Impactantes Factores Impactantes		ACCIONES DEL PROYECTO							
			Abastecimiento de agua	Campamento y/o Trabajadores	Cantera (Explotación)	Maquinarias	Planta Chancadora	Planta de Asfalto	Colocación de Carpeta Asfáltica	Excedente de Obra
FÍSICO	Atmósfera	Aire	/	/	-1 2	-1 1	-1 2	-1 2	-1 1	-1 1
		Ruido	/	-1 1	-2 2	-1 3	-2 1	-1 1	/	/
	Hidrología	Cantidad	-1 2	/	/	-1 1	/	-1 2	/	/
		Paisaje	Calidad	/	-1 2	-1 2	/	-1 1	/	-1 1
	Suelo	Calidad	/	/	/	/	/	-1 2	/	-1 1
		Compactción	/	1 1	/	-1 1	/	-1 1	/	/
BIOLÓGICO	Fauna	Dezplazamiento	/	/	/	/	/	/	/	/
	Flora	Cobertura	-1 1	/	/	/	/	/	-1 1	-1 1
SOCIO ECONÓMICO	Población	Salud	/	/	-1 3	1 3	-1 3	-1 3	-1 2	-1 2
	Economía	Empleo	/	/	/	/	/	/	/	/
		Industriales	/	/	/	/	/	/	/	/
		Agropecuaria	-1 2	/	/	/	/	/	/	/
		Transporte	/	1 1	/	/	/	/	/	/
		Turismo	/	/	/	/	/	/	/	/
Comercio	/	/	/	/	/	/	/	/		

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:



La matriz mide y evalúa los impactos ya sean positivos y negativos de las labores que se desarrollaran en el proyecto

CUADRO 71
MEDICIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de ejecución:

Los factores ambientales más perjudicados serán los relacionados con las actividades en las canteras y en la planta de chancad y asfalto

Ahora se muestra la matriz de causa – efecto en la etapa de operación

CUADRO 72
MEDICIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de operación:

Los trabajos que se desarrollan en la operación del proyecto tienen efectos positivos en el ámbito socioeconómico de los centros poblados que serán beneficiados directa e indirectamente con el proyecto; pero también se genera impacto negativos como la contaminación de aire, agua así como también pequeños ruidos, para las cuales se implementan medidas de mitigación con el fin de minimizar y tratar de mantener los límites permisibles para el medio ambiente así como también a la población

3.5.9. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.5.9.1. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

- Pérdida de capa vegetal
- Modificación de patrones de drenaje
- Degradación de paisajes
- Tala no planificada o ilegal
- Interferencia en el transporte
- Deslaves
- Destrucción de sitios culturales
- Destrucción o daños de hábitats de vida silvestre, recursos biológicos o ecosistemas que deben ser preservados.

3.5.9.2. IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS

- Reducción de enfermedades respiratorias y alérgicas
- Disminución de daños ocasionados por lluvias gracias al diseño de las obras de arte
- Reducción de tiempo de transitabilidad
- Mayor comercio

3.5.10. MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA

3.5.10.1. MEJORA DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR

La mejora de la transitabilidad vial será muy notoria puesto que pasara de ser una carretera elaborada artesanalmente a una carretera diseñada con pavimento, por tal motivo que beneficiara mucho a los que transitan por tal carretera.

3.5.10.2. REDUCCIÓN DE COSTOS DE TRANSPORTE

Los costos de transportes reducirán considerablemente puesto que transitar por la nueva carretera, tomara menos tiempo que antes; así como también se evitara que los vehículos sufran daños y se evite

gastos que antes ya se consideraban en el presupuesto de los transportistas.

3.5.10.3. AUMENTO DEL PRECIO DE TERRENO

Los terrenos adyacentes y cercanos al proyecto aumentaran sus precios por motivo que contando con una carretera asfaltada y en buenas condiciones se hacen más accesibles.

3.5.11. IMPACTOS NATURALES ADVERSOS

3.5.11.1. SISMOS

En el Perú no se manifiesta un sismo de gran magnitud hace mucho tiempo, por lo cual estamos propensos a tener uno en muy poco tiempo y esto se debe considerar en todo tipo de proyectos que se realizan.

3.5.11.2. NEBLINA

La neblina se encuentra presente en la zona de estudio siempre por la mañanas por tal motivo es muy dificultoso manejar temprano por la zona

3.5.11.3. DESLIZAMIENTOS

Los deslizamientos es muy común en la situación actual de la via, por lo que las lluvias son constantes y provocan la erosión y deslizamientos de la misma; por tal motivo con el nuevo diseño de la carretera esto cambiara y ya no se sufrirá sobre eso

3.5.12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Este plan contiene los planes de manejo ambiental que están orientados a mitigar, controlar y prevenir los diversos impactos que se presentan. Este plan está orientado a que el presente proyecto se realice con armonía y conservando el medio ambiente

- **PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Este plan está orientado a lograr y adecuar tanto a los trabajadores y pobladores adyacentes a la zona del proyecto a crear hábitos ambientales, demostrándoles que un manejo ambiental adecuado beneficiaría a la salud, al ambiente y a la propiedad, lo cual se verá implementado por charlas, afiches, etc.

- **PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Este plan tiene como objetivos principales minimizar, controlar y atenuar los impactos y posibles impactos que se podrían originar en las distintas etapas del proyecto, proponiendo para esto distintas medidas de control.

- **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Este plan de monitoreo o vigilancia, establece un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares, protectoras y correctoras. Este plan constituye un documento técnico de control ambiental donde tiene que especificar parámetros que permitan el seguimiento a los componentes ambientales que reciben impactos.

- **PROGRAMA DE CONTINGENCIAS**

Este plan de contingencias tiene como objetivos prevenir y controlar desastres naturales, accidentes laborales que pudieran ocurrir durante el proyecto, para lo cual establecerá acciones preventivas necesarias para enfrentar alguna eventualidad que podría surgir principalmente durante el proceso del proyecto.

3.5.13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

3.5.13.1. AUMENTO DE NIVELES DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS

Se mantendrá en constante mantenimiento la maquinaria a utilizar para que estas no contaminen el aire con sus gases que eliminan.

3.5.13.2. INCREMENTOS DE NIVELES SONOROS

Como medida de mitigación es la utilización de orejeras, tapones lo cual disminuye los ruidos ocasionados por los distintos trabajos que se realizaran para el proyecto.

3.5.13.3. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO POR MOTIVOS DE TIERRAS, USOS DE ESPACIOS E INCREMENTOS DE LA POBLACIÓN

Se tomaran medidas de prevención para no contaminación del suelo como depósitos para los botar los desechos, así como también el mantenimiento de las maquinarias que se utilizaran para que estas no puedan afectar al suelo con sus líquidos.

3.5.13.4. ALTERACIÓN DIRECTA DE LA VEGETACIÓN

Se tratara de evitar la alteración de la vegetación, haciendo que los daños hacia esto sean los más mínimos posibles

3.5.13.5. ALTERACIÓN DE LA FAUNA

Se reubicara la fauna que será perjudicada por los trabajos del proyecto

3.5.13.6. RIESGOS DE AFECTACIÓN A LA SALUD PÚBLICA

Se contará con los equipos de seguridad personal para todos los trabajadores del proyecto así como también se evitara al máximo incomodar o fastidiar a la población

3.5.13.7. MANO DE OBRA

Implementar un plan de control, seguridad y calidad para que los trabajadores cumplan estos.

3.5.14. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este plan se da para prevenir los impactos que afectan el suelo

- Almacenar adecuadamente los aceites y lubricantes que se utilizan para el mantenimiento de las maquinarias
- Los desechos de la construcción deben ir al botadero definido
- Al terminar la obra se debe de restaurar el paisaje igual a las que estaban o mejores.
- Los materiales excedentes de movimiento de tierras deben ser colocadas en zonas seleccionadas o indicadas por un supervisor ambiental
- Los residuos químicos accidentalmente derramados se deben recolectar inmediatamente y su disposición final se realizara de acuerdo a las normas vigentes.

3.5.15. PLAN DE ABANDONO

Este plan está orientado a la realización de tareas de abandono de la obra, con la desinstalación de estructuras provisionales y culminando con la restauración del medio ambiente.

3.5.16. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Este programa mantiene un control ambiental, pues garantiza el cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, con el objetivo de conservar el medio ambiente durante y después de realizada la obra. Aquellas operaciones que se realicen para monitorear las actividades o acciones de la obra se realizarán durante y después de finalizar la misma.

a) Durante la Etapa de Construcción

A continuación, se presentan acciones que requieren un monitoreo durante esta etapa:

- La ubicación del campamento y patio de máquinas en zonas de mínimo riesgo para el medio ambiente.
- El movimiento de tierras, el cual afecta la geomorfología del medio ambiente y genera contaminación que podría afectar a la vegetación, fauna y al propio personal que labore en la obra.
- El vertido de materiales dañinos y nocivos, los cuales deben ser depositados en los botaderos que se han establecido.

b) Durante la Etapa de Funcionamiento

En esta etapa el monitoreo está orientado a evaluar el funcionamiento correcto de la obra, e inspeccionar que efectos colaterales aún se existen con el fin de erradicarlos o mantenerlos controlados.

c) Programa de Cierre

En esta etapa el seguimiento y monitoreo está orientado a mantener cierto personal básico encargado de realizar las tareas de abandono de la obra, es decir de dismantelar las estructuras provisionales y al finalizar estas labores, se inicia el proceso de restauración del medio ambiente.

3.5.17. PLAN DE CONTINGENCIAS

El plan de contingencias determina los eventos que son dañinos para el medio ambiente.

Las contingencias se clasifican según sus causas

a) Contingencias accidentales

Ocurren durante las labores y necesitan atención médica inmediata. La peor consecuencia que tiene es la muerte.

b) Contingencias técnicas

Se producen por una mala elaboración de proceso constructivo o de diseño por lo cual necesitan atención técnica. La peor consecuencia es el retraso y sobre costos

c) Contingencias humanas

Se produce por la influencia de la población en el proyecto. La peor consecuencia son los conflictos humanos que generan desorden público, atrasos de obra, huelga de trabajadores, daño institucional de la empresa entre otras

Estos riesgos pueden incrementarse por diverso factores ya sean técnicos, naturales o humanos tales como: procesos constructivos mal elaborados, fuertes sismos, lluvias intensas, mala calidad de materiales de construcción, conflictos de comunicación, entre muchos factores más.

CUADRO 73

MEDIDAS PREVENTIVAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

LOCALIZACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
Sitios de almacenamiento y manipulación de combustible	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles
Generación de sismo de mayor o menor magnitud, que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores	Cumplimiento de las normas de seguridad en carreteras
	Coordinación con las entidades de socorro del distrito y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen

	Señalización de rutas de evaluación, divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico
Se pueden presentar en todos los frentes de obra.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad en carreteras
	Señalización clara que avise al personal y a la comunidad al tipo de riesgo al que se someten
	Cerramientos con cintas reflectivas, mallas y barreras en los sitios de más probabilidades de accidente

Fuente: Elaboración propia

3.5.18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.18.1. CONCLUSIONES

- Se estableció las medidas y condiciones de prevención y preservación del medio ambiente
- Se identificó los impactos ambientales que se dan en la planeación, ejecución y operación del proyecto
- Se determinó las medidas de mitigación de los impactos ambientales

3.5.18.2. RECOMENDACIONES

El plan de manejo ambiental se debe difundir en audiencia pública y distribuir material informativo sobre la preservación del medio ambiente.

3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD”

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES

Descripción

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

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

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

Requerimientos de construcción

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

El Residente deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los

mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social. Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

Desmantelamiento

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

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

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos, según se indica.

Aceptación de los Trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra.

- Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.
- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo especificado.

Materiales

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

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, será medido por metro cuadrado (m²).

Forma De Pago

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

01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 x 2.40 m. GIGANTOGRAFÍA

Descripción

Esta partida comprende la confección, pintado y colocación del cartel de obra de dimensión aprox. (2.40 x 3.60 m) las piezas serán acopladas y clavadas de tal manera que quede perfectamente rígidas. Los bastidores y parantes serán de madera tornillo y gigantografía. El modelo de cartel será el proporcionado por la entidad.

Medición

El Presupuesto considera la unidad (und) como unidad de medida en la partida correspondiente Cartel de Obra.

Forma De Pago

El precio constituirá compensación por todo el trabajo ejecutado: para confeccionar el cartel, pintarlo e instalarlo en obra. El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado a precios unitarios por unidad (und) con cargo a la partida "Cartel de identificación de la obra" según precios unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

02. OBRAS PRELIMINARES

02.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA

Descripción

El Ingeniero Residente bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra. La movilización y desmovilización de equipo, deberá incluir el costo del manipuleo, almacenamiento, mano de obra, etc. El Ingeniero Residente, al calcular su costo, tendrá en cuenta el equipo que pueda transportarse en camiones plataforma como es el caso del tractor, rodillo, compresora, motoniveladora. La partida incluye además, la desmovilización del equipo al concluir los trabajos

Relación de Equipo Mecánico

El Ingeniero Residente deberá entregar al Supervisor una relación detallada en la que conste la identificación de la máquina, su número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de

conservación, dicha relación deberá ser concordante con la relación de equipo mecánico indicada en el Expediente Técnico.

Inspección

El Ingeniero Residente antes de trasladar el equipo mecánico al lugar de la obra, deberá someterlo a una inspección del Ingeniero Supervisor, quien rechazara el equipo que no se encuentre en buen estado o aquel cuyas características no se ajusten a lo estipulado por el propietario de la obra.

Medición

Para efectos de pago la medición será en forma global (glb), de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo. La suma a pagar por la partida Movilización y Desmovilización de Equipo será la indicada en el presupuesto de la obra.

Forma De Pago

El trabajo será pagado en la forma descrita anteriormente, al precio unitario global de obra para la partida Movilización y Desmovilización de Equipo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

02.02. TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios hacer, para el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados.

El mantenimiento de "Bench Marks", plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc. será cuidadosamente observado a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla una vez concluida con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Se marcará los ejes, a continuación los niveles y anchos de la Captación, estos trabajos deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor, antes que se inicien los trabajos siguientes.

Medición

Estos trabajos serán medidos por kilómetro (km) del terreno ocupado por el trazo, resultante de multiplicar el ancho de la zona de trabajo por la longitud respectiva.

Forma de Pago

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios respectivos, por kilómetro (km), de trazo aprobado por el Ingeniero Supervisor, con cargo a la partida Trazo y Replanteo en muro de contención. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

02.03. TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE

Descripción

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios hacer, para la elaboración de las obras de arte a usar en el proyecto

Medición

Estos trabajos serán medidos por metro cuadrado (m²) del terreno ocupado por el trazo, resultante de multiplicar el ancho de la zona de trabajo por la longitud respectiva.

Forma de Pago

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios respectivos, por metro cuadrado (m²), de trazo aprobado por el Ingeniero Supervisor, con cargo a la partida Trazo y Replanteo en muro de contención.

03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01. CORTE EN MATERIAL SUELTO

Descripción

Este trabajo consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de materiales sueltos, roca suelta, roca fija, remoción de capa vegetal (es aquella capa compuesta por el top soil, en los taludes), excavación en zonas de mejoramientos de subrasante y zonas de falsos rellenos. Con esta partida no se ejecutará el desbroce y la limpieza de terreno dentro de la zona de derecho de vía

Medición

Su medida y costo es por metro cubico (m3)

Forma De Pago

El pago será por metro cubico (m3) con cargo a la partida según precio unitario aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo leyes sociales, materiales y cualquier actividad y suministro necesario para la total ejecución del trabajo.

03.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO

Descripción

Esta partida comprende el relleno para la nivelación de la plataforma de trabajo así como de la zanja de evacuación manual.

Este relleno será compactado manualmente por capas, el tipo de relleno será de preferencia granular.

Medición

Se medirá el volumen natural de relleno, Metro Cúbico (M3), sin tener presente el volumen de esponjamiento del material. El volumen efectivo

resulta multiplicando la longitud por el ancho y por la altura de la plataforma (zona de trabajo).

Forma De Pago

Esta partida se pagará de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios, por Metro Cúbico (M3) de Relleno y Compactación con material propio

03.03. PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE

Descripción

Se define como el trabajo que se realizará en el área que soportará directa o indirectamente a la estructura del pavimento. Su ancho será el que muestren los planos o lo indique la Supervisión.

El Contratista suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. En el caso de que el área a perfilar y compactar soporte directamente al pavimento, las tolerancias de la subrasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro en más o menos.

Medición

La preparación, acondicionamiento, reposición, perfilado y compactado en la zona de corte, será medida en metros cuadrados (m²), calculado por el método de los anchos medios, el cual se obtendrá a partir de los anchos indicados en las secciones transversales y de la distancia longitudinal entre ellas.

Forma De Pago

Esta partida se pagará de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios, por Metro Cuadrado (m²)

04. SUB BASE Y BASE GRANULAR

04.01. SUB BASE GRANULAR

Descripción

Se colocará una sub base granular de $e=15$ cm, nivelada, humedecida y compactada, en toda el área de las vías a pavimentar. El material a emplearse deberá ser limpio y libre de sustancias nocivas para el pavimento flexibles. Asimismo el tamaño máximo de agregado deberá concordar con el espesor de la estructura correspondiente, no permitiéndose material con demasiada proporción de piedra.

Medición

Estos trabajos se medirán por metro cubico (m³). Los trabajos de esta comprenden el transporte de material, el esparcimiento, agua para la compactación y la compactación propiamente dicha.

Forma de pago

Los trabajos que comprende esta partida, serán pagados de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios por Metro cubico (m³) de sub base granular colocado

04.02. BASE GRANULAR

Descripción

Cuando se trate de zonas donde es posible el uso de maquinaria, la preparación de la base granular se hará con la maquinaria adecuada para tal fin y cuando no sea posible, se hará manualmente, pero empleando un rodillo liso vibratorio de 1 Tn. Para su compactación.

Se denomina base a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la Subrasante y la carpeta de rodamiento. Es un elemento básicamente estructural que cumple las siguientes funciones:

Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.

Servir de dren para eliminar rápidamente el agua proveniente de la carpeta e interrumpir la ascensión capilar del agua que proviene de niveles inferiores.

Absorber las deformaciones de la sub – rasante debido a cambios volumétricos.

Los materiales que se usarán como base serán seleccionados previstos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Medición

El método de medición será por Metro Cubico (m³) de base compactad, según lo indicado en los planos y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

Forma de pago

Será pagado de acuerdo al Análisis de los Precios Unitarios respectivos, del contrato por Metro Cubico (m³) de base granular, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

05. PAVIMENTACIÓN

05.01. MICROPAVIMENTO

Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de una mezcla de emulsión asfáltica modificado con polímeros y agregados pétreos, sobre la superficie de una vía, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

Medición

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado con la aprobación del Supervisor, de acuerdo a lo exigido en la especificación respectiva. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos aprobados. No se medirá ninguna área por fuera de tales límites.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo al proyecto, las presentes especificaciones y aprobada por el Supervisor.

06. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

06.01. CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 24" (14 UND)

06.01.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición de nivel freático.

Medición

Las medidas de las excavaciones para estructuras será el volumen en metros cúbicos, aproximado al décimo de metro cubico en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el supervisor .En las excavaciones para estructuras y alcantarillas toda medida se hará con

base en caras verticales .Las excavaciones ejecutadas fuera de estos límites y los derrumbes no se medirán para los fines de pago.

La medida de la excavación de acequias, zanjas u obras similares se hará con base a secciones transversales, tomadas antes y después de ejecutar el trabajo respectivo.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cubico (m3), para toda la obra ejecutada de acuerdo al proyecto, las presentes especificaciones y aprobada por el Supervisor.

06.01.02. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor. Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.

Medición

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos y capas filtrantes será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final

Forma de pago

El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. Todo relleno con material filtrante se pagará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente y aceptada por el Interventor.

06.01.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Descripción

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba. Deberán estar de acuerdo a las normas ACI -347-68.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas.

Los encofrados se diseñarán en obra, construidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean autoportantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto de dañar su

superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

- Costados de muros que no sostengan terrenos: 48 horas
- Muros que sostengan terrenos: 7 días
- Muros y cúpula del Reservorio: 14 días
- Losa, columnas y vigas: 14 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Constructor, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

Las tuberías y conductos empotrados en el concreto armado y ciclópeo serán según el Reglamento Nacional de Construcciones.

Antes del vaciado se deberá inspeccionar las tuberías y accesorios a fin de evitar alguna fuga.

Medición

Tanto para el encofrado como para el desencofrado se utilizará como unidad de medida al metro cuadrado (m²) de área encofrada o desencofrada, contando con la aprobación del supervisor.

Forma de pago

El trabajo será pagado al precio unitario contractual, entendiéndose que dicho precio y pago será la compensación total de la mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales y todo cuanto sea necesario para la materialización de la partida.

06.01.04. CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.**Descripción**

Es el trabajo de vaciado de concreto f'c de 175 kg/cm² con un 30% de piedra mediana

Medición

Se utilizará como unidad de medida al metro cubico (m³), contando con la aprobación del supervisor.

Forma de pago

El trabajo será pagado al precio unitario contractual, entendiéndose que dicho precio y pago será la compensación total de la mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales y todo cuanto sea necesario para la materialización de la partida.

06.01.05. TUBERIA TMC 24"**Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales. La tubería tendrá los tamaños, tipos, diseños y dimensiones de acuerdo a los alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Supervisor. Comprende, además, el suministro de materiales, incluyendo todas sus conexiones o juntas, pernos, accesorios, tuercas y cualquier elemento

necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Comprende también la construcción del solado a lo largo de la tubería; las conexiones de ésta a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición satisfactoria de los materiales sobrantes.

Medición

Tanto para el encofrado como para el desencofrado se utilizará como unidad de medida por metro lineal (ml), contando con la aprobación del supervisor.

Forma de pago

El trabajo será pagado al precio unitario contractual, entendiéndose que dicho precio y pago será la compensación total de la mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales y todo cuanto sea necesario para la materialización de la partida

06.02. CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 36" (02 UND)

06.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.01.

06.02.02. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.02.

06.02.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.03.

06.02.04. CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.

Descripción

Ver ítem 06.01.04.

06.02.05. TUBERIA TMC 36"

Descripción

Ver ítem 06.01.04.

06.03. CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 40" (01 UND)

06.03.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.01.

06.03.02. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.02.

06.03.03. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.03.

06.03.04. CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.

Descripción

Ver ítem 06.01.04.

06.03.05. TUBERIA TMC 40''

Descripción

Ver ítem 06.01.05.

06.04. CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 60'' (02 UND)

06.04.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.01.

06.04.02. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.02.

06.04.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS

Descripción

Ver ítem 06.01.03.

06.04.04. CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.

Descripción

Ver ítem 06.01.04.

06.04.05. TUBERIA TMC 60''

Descripción

Ver ítem 06.01.05.

06.05. CONFORMACION DE CUNETAS

06.05.01. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS

Descripción

En estos trabajos consisten en excavar las cunetas de forma precisa, y a las medidas como indican en los planos, niveles y establecer el área.

Medición

La unidad de medición de esta partida será el metro cubico (m3).

Forma de pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto.

06.05.02. CUNETAS: CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Descripción

Esta partida comprende el vaciado de concreto sobre la base de material granular, donde se ejecutaran en paños no mayores de 20 m2, con una dosificación del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Todos los paños vaciados serán curados convenientemente, sea con aditivos especiales, riego constante, mantas o arrocetas, aplicándose en estos últimos casos el sistema escogido durante 7 días como mínimo. El supervisor verificara la ejecución de esta partida.

Medición

La unidad de medición de esta partida será el metro cubico (m3).

Forma de pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto.

06.05.03. CUNETAS - JUNTA ASFALTICA E=1"; H=20CM

Descripción

Las juntas de sardineles y cunetas se construirán en tramos de 3.00 m., salvo en el caso de curvas donde el espaciamiento puede ser menor.

La junta de separación entre un tramo hecho y el que se coloca a continuación, constituirá la junta de construcción (ver planos de detalle). Dicha junta tendrá un ancho de 1" y estará constituida básicamente por mezcla asfáltica con Asfalto RC – 250 y arena gruesa preparada con dosificaciones adecuadas (proporción en peso 5% y 95% asfalto-arena respectivamente), las que se deben rellenar bien compactas.

Medición

La unidad de medición de esta partida será el metro lineal (ml).

Forma de Pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto.

07. TRANSPORTE

07.01. TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME $D \leq 1$ KM

Descripción

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra.

Los volúmenes de material granular (sub-base, base y asfalto), rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte correspondiente se calculará utilizando las canteras aprobadas. Las distancias y volúmenes serán verificados y aceptados por el Supervisor.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte, es que el esponjamiento del material a transportar está incluido en los precios unitarios y el carguío está considerado en la partida Transporte < 1 km. y > 1 km.

Medición

La unidad de medición de esta partida será M3K.

Forma de pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición, cuyos precios se encuentran definidos en el presupuesto.

07.02. TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1KM

Descripción

Ver ítem 07.01.

07.03. TRANSPORTE DE MATERIAL GRABNULAR PARA BASE D > 1 KM

Descripción

Ver ítem 07.01.

08. SEÑALIZACIÓN

08.01. HITOS KILOMETRICOS

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias

Materiales

- **Concreto**, Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del tipo E, según la Subsección 610.04 de estas especificaciones. Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de Tipo G, según la Subsección 610.04 de estas especificaciones.
- **Refuerzo**, La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras". Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de la Subsección 615 de estas especificaciones
- **Pintura**, El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

Medición

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

08.02. SEÑALES INFORMATIVAS

Descripción

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800 de estas especificaciones.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la Subsección 800.03 de estas especificaciones.

- **Material Retroreflectivo:** Según lo indicado en la Subsección 800.06 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la Subsección 800.09 de estas especificaciones.

Medición

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

08.03. SEÑALES REGLAMENTARIAS

Descripción

Las señales reglamentarias constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. El fondo de la señal será con material retroreflectivo de color blanco de alta intensidad prismático (Tipo III). Las letras, el símbolo y el marco se pintarán en color negro y el círculo de color rojo. La aplicación será con el sistema de serigrafía.

Medición

Las señales reglamentarias se medirán por unidad.

Forma de pago

La cantidad de señales metradas de la forma descrita anteriormente, serán pagadas al precio unitario de la partida 802.B “SEÑAL REGLAMENTARIA (0.80m. x 1.20m.)”, al precio del contrato. Este precio y pago constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales (pernos, fibra de vidrio, lamina retroreflectante, platina de acero, thinner, pintura esmalte, pintura imprimante y tinta serigráfica negra y roja) e imprevistos necesarios para cumplir el trabajo a entera satisfacción del Supervisor. El pago para la colocación del poste de soporte de la señal y su respectiva cimentación será pagado con la partida 804.A “Postes de soporte de señales”.

08.04. SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción

Las señales preventivas constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. El fondo de la señal será con material retroreflectivo color amarillo de alta intensidad prismático (Tipo III). El símbolo y el borde del marco se pintarán en color negro con el sistema de serigrafía. Los materiales serán concordantes con los siguientes requerimientos para los paneles, material retroreflectivo y cimentación.

Medición

Las señales preventivas se medirán por unidad (und)

Forma de pago

La cantidad de señales metradas de la forma descrita anteriormente, serán pagadas al precio unitario de la partida 801.B “Señal Preventiva (0.75m x 0.75m)”, al precio del contrato.

09. PROTECCIÓN AMBIENTAL

09.01. RESTAURACIÓN DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINA

Descripción

Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de carreteras. Entre estas se tienen las áreas de canteras, campamentos, almacenes, patios de máquinas, plantas de trituración y de asfalto, caminos provisionales (accesos y desvíos) derecho de vía, y otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental.

Asimismo, se deberán recuperar aquellas áreas donde provisionalmente se han depositado restos de carpeta asfáltica u otros elementos contaminantes.

- Campamentos

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son: eliminación de desechos, clausura de silos y rellenos sanitarios, eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado, recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso. En algunos casos, puede existir la posibilidad de aparición de asentamientos humanos precarios alrededor de los campamentos; y en tal sentido, se requiere la aplicación de medidas para evitar dichos desarrollos poblacionales. En este caso, se efectuarán las coordinaciones necesarias con la población y con las autoridades de gobierno para impedir su localización en áreas aledañas a las que fueron previamente seleccionadas como campamentos para evitar el desarrollo

probable de asentamientos poblacionales precarios en base a la localización de dichos campamentos.

- **Patios de maquinaria**

El reacondicionamiento del área intervenida, será efectuada teniendo en consideración: eliminación de suelos contaminados y su traslado a depósitos de desecho, limpieza de basuras, eliminación de pisos, recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso, almacenar los desechos de aceite en bidones y trasladarlos a lugares seleccionados en las localidades cercanas para su disposición final. Debe tenerse presente que por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo o en cuerpos de agua.

Medición

Esta partida se medirá en Hectáreas (ha)

Forma de pago

El pago de la Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas se hará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor y según lo dispuesto en la Subsección 07.05. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

10. FLETE TERRESTRE

10.01. FLETE TERRESTRE TRUJILLO – CURGOS

Descripción

Esta partida comprende el flete global de algunos insumos y agregados sin considerar el agua y otros que se han cotizado en la zona, desde la Ciudad de Trujillo hasta el distrito de Curgos

Medición

El trabajo ejecutado será medido en forma global (glb).

Forma De Pago

El pago se hará por forma global (glb), según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, Incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo

3.7. ANALISIS DE COSTO Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES	M2	625.00
01.02.	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m. GIGANTOGRAFIA	UND	1.00
02.	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00
02.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	KM	4.88
02.03.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	M2	139.40
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.	CORTE EN MATERIAL SUELTO	M3	125286.65
03.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	277264.55
03.03.	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	M2	34171.69
04.	SUB BASE Y BASE GRANULAR		
04.01.	SUB BASE GRANULAR	M3	2725.38
04.02.	BASE GRANULAR	M3	7945.26
05.	PAVIMENTACIÓN		
05.01.	MICROPAVIMENTO	M2	35196.84
06.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
06.01.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 24" (14 UND)		
06.01.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	275.94
06.01.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	89.01
06.01.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	M2	312.62
06.01.04.	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	9.94
06.01.05.	TUBERÍA TMC 24"	ML	103.26
06.02.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 36" (02 UND)		
06.02.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	38.98
06.02.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	12.48
06.02.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	M2	44.66
06.02.04.	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	0.89
06.02.05.	TUBERÍA TMC 36"	ML	14.81
06.03.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 40" (01 UND)		
06.03.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	19.49
06.03.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	6.24
06.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	M2	22.33
06.03.04.	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	0.71
06.03.05.	TUBERÍA TMC 40"	ML	7.58
06.04.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 60" (02 UND)		
06.04.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	38.83
06.04.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	12.39
06.04.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	M2	44.66
06.04.04.	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	1.42
06.04.05.	TUBERÍA TMC 60"	ML	15.05
06.05.	CONFORMACIÓN DE CUNETAS		
06.05.01.	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS	M3	2250.83
06.05.02.	CUNETAS: CONCRETO F'C = 175 KG/CM2	M3	304.93
06.05.03.	CUNETAS - JUNTA ASFÁLTICA E=1"; H=20CM	ML	3049.27
07.	TRANSPORTE		
07.01.	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME D<= 1KM	M3K	281159.12
07.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1KM	M3	204404.58
07.03.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D > 1KM	M3	340674.29
08.	SEÑALIZACIÓN		
08.01.	HITOS KILOMÉTRICOS	UND	4.00
08.02.	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	3.00
08.03.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	19.00
08.04.	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	46.00
09.	PROTECCIÓN AMBIENTAL		
09.01.	RESTAURACIÓN DE ÁREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINA	HA	1.00
10.	FLETE TERRESTRE		
10.01.	FLETE TERRESTRE TRUJILLO - CURGOS	GLB	1.00

Presupuesto

Presupuesto 9906008 "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CURGOS Costo al 15/12/2017
 Lugar LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CURGOS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				44,195.07
01.01	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES	m2	625.00	69.14	43,212.50
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m. GIGANTOGRAFIA	Und	1.00	982.57	982.57
02	OBRAS PRELIMINARES				88,854.06
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00	84,521.40	84,521.40
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	KM	4.88	829.28	4,046.89
02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	139.40	2.05	285.77
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,526,052.26
03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	125,286.65	2.70	338,273.96
03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	277,264.55	4.12	1,142,329.95
03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m2	34,171.69	1.33	45,448.35
04	SUB BASE Y BASE GRANULAR				525,589.80
04.01	SUB BASE GRANULAR	m3	2,725.38	40.06	109,178.72
04.02	BASE GRANULAR	m3	7,945.26	52.41	416,411.08
05	PAVIMENTACION				184,783.41
05.01	MICROPAVIMENTO	m2	35,196.84	5.25	184,783.41
06	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				252,569.46
06.01	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 24" (14 UND)				42,215.64
06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	275.94	38.41	10,598.86
06.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	89.01	33.35	2,968.48
06.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	312.62	45.98	14,374.27
06.01.04	CONCRETO FC = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	m3	9.94	311.69	3,098.20
06.01.05	TUBERIA TMC 24"	ml	103.26	108.23	11,175.83
06.02	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 36" (2UND)				6,385.53
06.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	38.98	38.41	1,497.22
06.02.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	12.48	33.35	416.21
06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	44.66	45.98	2,053.47
06.02.04	CONCRETO FC = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	m3	0.89	311.69	277.40
06.02.05	TUBERIA TMC 36"	ml	14.81	144.58	2,141.23
06.03	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 40" (01 UND)				3,385.78
06.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	19.49	38.41	748.61
06.03.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	6.24	33.35	208.10
06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	22.33	45.98	1,026.73
06.03.04	CONCRETO FC = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	m3	0.71	311.69	221.30
06.03.05	TUBERIA TMC 40"	ml	7.58	155.81	1,181.04
06.04	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 60" (02 UND)				6,396.90
06.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	38.83	19.30	749.42
06.04.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	12.39	33.35	413.21
06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	44.66	45.98	2,053.47
06.04.04	CONCRETO FC = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	m3	1.42	311.69	442.60
06.04.05	TUBERIA TMC 60"	ml	15.05	181.94	2,738.20
06.05	CONFORMACION DE CUNETAS				194,185.61
06.05.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA CUNETAS	m3	2,250.83	23.91	53,817.35
06.05.02	CUNETAS: CONCRETO FC=175kg/cm2	m3	304.93	404.53	123,353.33
06.05.03	CUNETAS - JUNTA ASFALTICA e=1"; H=20cm.	ml	3,049.27	5.58	17,014.93
07	TRANSPORTE				2,437,107.36
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME D<=1 KM	M3K	281,159.12	6.71	1,886,577.70
07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1KM	m3	204,404.58	1.01	206,448.63
07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D > 1KM	m3	340,674.29	1.01	344,081.03
08	SEÑALIZACION				37,999.01
08.01	HITOS KILOMETRICOS	Und	4.00	111.36	445.44
08.02	SEÑALES INFORMATIVAS	Und	3.00	383.95	1,151.85
08.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Und	19.00	852.36	16,194.84
08.04	SEÑALES PREVENTIVAS	Und	46.00	439.28	20,206.88
09	PROTECCION AMBIENTAL				55,458.89

Fecha : 20/12/2017 05:08:17p.m.

Presupuesto

Presupuesto **9906008** "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CURGOS** Costo al **15/12/2017**
 Lugar **LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CURGOS**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
09.01	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINA	HA	1.00	34,102.81	34,102.81
09.02	FLETE TERRESTRE				21,356.08
09.02.01	FLETE TERRESTRE TRUJILLO - CURGOS	GLB	1.00	21,356.08	21,356.08
	COSTO DIRECTO				5,152,609.32
	GASTOS GENERALES (10%)				515,260.93
	UTILIDAD (5%)				257,630.47
	SUB TOTAL				5,925,500.72
	IMPUESTO IGV (18%)				1,066,590.13
	PRESUPUESTO TOTAL				6,992,090.85

METRADOS

PROYECTO: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD”

01	OBRAS PROVISIONALES
----	---------------------

01.01	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES
-------	----------------------------------

CANTIDAD	LARGO	ANCHO	AREA			SUBTOTAL	OBSERVACIONES
1.00	25.00	25.00	625.00			625.00	De la planta

Total **625.00** M2

01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60m x 2.40 m. GIGANTOGRAFIA
-------	--

CANTIDAD	LARGO	ANCHO	AREA			SUBTOTAL	OBSERVACIONES
1.00						1.00	PANEL

Total **1.00** UND

METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

02 OBRAS PRELIMINARES

02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA

unidad	ANCHO/ AREA	# VECES	H	VOL	ESP	SUBTOTAL	OBSERVACIONES
1.00		-	-	-	-	1.00	De la planta

Total **1.00** glb

02.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Progresiva		Distancia m.	Trazo, Nivelación y Replanteo Km.
Km.	Km.		
00 + 000	01 + 000	1,000.00	1.00
01 + 000	02 + 000	1,000.00	1.00
02 + 000	03 + 000	1,000.00	1.00
03 + 000	04 + 000	1,000.00	1.00
04 + 000	04 + 882	881.67	0.88
TOTAL			4.88

02.03 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE

TIPO ESTRUCTURA	Ubicación Km.	Dimensiones		Area m ²
		Largo m	Ancho m.	
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	00 + 220	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	00 + 300	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	00 + 440	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 36"	00 + 762	8.20	0.90	7.38
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	01 + 000	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	01 + 060	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	01 + 280	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	01 + 400	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	01 + 460	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	02 + 240	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 60"	02 + 284	8.20	1.50	12.30
ALCANTARILLAS TIPO TMC 36"	02 + 671	8.20	0.90	7.38
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	02 + 760	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	02 + 860	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 60"	02 + 978	8.20	1.50	12.30
ALCANTARILLAS TIPO TMC 40"	03 + 475	8.20	1.00	8.20
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	03 + 580	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	03 + 780	8.20	0.80	6.56
ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"	04 + 090	8.20	0.80	6.56
TOTAL				139.40

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

1.0 EQUIPO TRANSPORTADO

UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	PESO EN KG	OBSERVACIÓN
1.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	1.00	(3)
5.00	CAMION VOLQUETE 15 m3	5.00	(3)
1.00	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	1.00	
1.00	EXCAVADORA S/ORUGA DE 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	1.00	
1.00	CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	1.00	
1.00	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	1.00	
1.00	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	1.00	
1.00	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	1.00	

N° Viajes	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		PESO	TIEMPO VIAJE	COSTO	SUB TOTAL
		KG	HRS	ALQUILER HM	
12	CAMABAJA 6 X 4, 330HP DE 40 TON	82,410.00	13.20	343.8014	S/. 54,458.14
0	SEMITRAILER 6 X 4, 330HP DE 35 TON			249.28	

TOTAL S/.

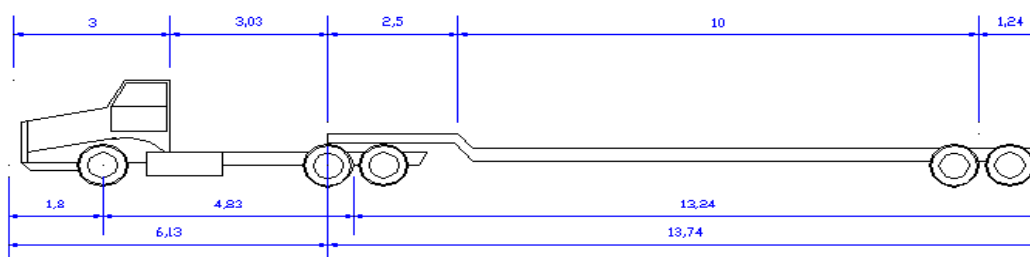
MOV Y DESMV. INCLUIDO FALSO FLETE(40%)

S/. 76,241.40

COTIZACIÓN

- NOTA : (1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES
 (2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA
 (3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

TRACTO Y CAMA BAJA PARA TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (PBM: 40-50 TON)



Intervalo de Capacidad : (20-30 Ton)

CÁLCULO DE HORAS DE VIAJE DE SEMITRAYLER 6 X 4, 330HP DE 40 TON	Distancia	Velocidad	TOTAL
	KM	KM/HR	Tiempo
Trujillo - Curgos	198	30.00	6.60
	198.00		6.60

OBSERVACIONES:

LOS PRECIOS DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE SE HAN TOMADO DE LA EMPRESA KOMARKAS ASUMIENDO QUE NO SE CUENTA CON ESTOS EQUIPOS EL SEMITRAILER SE TOMO DE REFERENCIA PRECIOS MTC P/HORA.

2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

UNIDAD	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR	SUB TOTAL
		IDA	VUELTA		
3.00	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	3	3	70.000	S/. 1,260.00
9.00	VOLQUETE DE 15 M3.	3	3	130.000	S/. 7,020.00
TOTAL					S/. 8,280.00

RESUMEN

1.0 EQUIPO TRANSPORTADO	S/. 76,241.40
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	S/. 8,280.00
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	S/. 84,521.40

METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.01 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO

DE LA HOJA DEL METRADO DE EXPLANACIONES SACAMOS EL TOTAL

VOLUMEN (M3)	ANCHO	# VECES	H	AREA	ESP	TOTAL	OBSERVACIONES
125,286.65		1.00	-		-	125,286.65	SECCIONES

Total 125,286.65 M3

03.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

De Explanaciones - Relleno con Material Propio		1.0	Volumen=	277,264.55		277,264.55	
--	--	-----	----------	------------	--	------------	--

Total 277,264.55 M3

03.03 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE

KILOMETRAJE (KM)	ANCHO	# VECES	H	AREA	LONG.	TOTAL	OBSERVACIONES
KM. 0+000 AL 4+881.67	7.00	1.00	-		4,881.67	34,171.69	SECCIONES

Total 34,171.69 M2

METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

04 SUB BASES Y BASE GRANULAR

04.01 SUB BASE GRANULAR

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (M.)	LONGITUD M	ANCHO M	AREA M2	AREA S/A 3%	ESPESOR M	VOLUMEN M3
KM	KM							
00 + 000	01 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	0.15	1,081.50
01 + 000	02 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	0.15	1,081.50
02 + 000	02 + 520	520.00	520.00	7.00	3,640.00	0.03	0.15	562.38

Sumatoria		2,520.00	2,520.00					2,725.38
-----------	--	-----------------	-----------------	--	--	--	--	-----------------

04.02 BASE GRANULAR

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (M.)	LONGITUD M	ANCHO M	AREA M2	AREA S/A 3%	ESPESOR M	VOLUMEN M3
KM	KM							
00 + 000	01 + 000	1,000.00	1,000.00	6.78	6,777.00	0.03	0.20	1,396.06
01 + 000	02 + 000	1,000.00	1,000.00	6.78	6,777.00	0.03	0.20	1,396.06
02 + 000	02 + 520	520.00	520.00	6.78	3,524.04	0.03	0.20	725.95
02 + 520	03 + 000	480.00	480.00	7.00	3,360.00	0.03	0.26	899.81
03 + 000	04 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	0.26	1,874.60
04 + 000	04 + 882	881.67	881.67	7.00	6,171.69	0.03	0.26	1,652.78

Sumatoria		4,881.67	4,881.67					7,945.26
-----------	--	-----------------	-----------------	--	--	--	--	-----------------

05 PAVIMENTOS

05.01 MICROPAVIMENTO

PROGRESIVA		LONGITUD REAL (M)	LONGITUD M	ANCHO M	AREA M2	SOBREANCHO 3%	TOTAL M2	TOTAL M3
KM	KM							
00 + 000	01 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	7,210.00	250.55
01 + 000	02 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	7,210.00	250.55
02 + 000	03 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	7,210.00	250.55
03 + 000	04 + 000	1,000.00	1,000.00	7.00	7,000.00	0.03	7,210.00	250.55
04 + 000	04 + 882	881.67	881.67	7.00	6,171.69	0.03	6,356.84	220.90

Sumatoria		4,881.67					35,196.84	1,223.09
-----------	--	-----------------	--	--	--	--	------------------	-----------------

METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

06.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

06.01.00 CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 24"			
06.01.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	275.94
06.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	89.01
06.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	M2	312.62
06.01.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	M3	9.94
06.01.05	TUBERIA TMC 24"	M	103.26

06.02.00 CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 36"			
06.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	38.98
06.02.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	12.48
06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	M2	44.66
06.02.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	M3	0.89
06.02.05	TUBERIA TMC 36"	M	14.81

06.03.00 CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 40"			
06.03.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	19.49
06.03.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	6.24
06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	M2	22.33
06.03.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	M3	0.71
06.03.05	TUBERIA TMC 48"	M	7.58

06.04.00 CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 60"			
06.04.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	38.83
06.04.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	M3	12.39
06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	M2	44.66
06.04.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.	M3	1.42
06.04.05	TUBERIA TMC 60"	M	15.05

06.05 CUNETAS REVESTIDAS			
06.05.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA CUNETAS	M2	2,250.83
06.05.02	CUNETAS: CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	304.93
06.05.03	CUNETAS - JUNTAS ASFÁLTICA E=1"; H=20CM	M	3049.27

07 TRANSPORTE			
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME D<=1KM	M3K	281,159.12
07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D>=1Km	M3	204,404.58
07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D>1Km	M3	340,674.29

08 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL			
08.01	HITOS KILOMETRICOS	UND	4.00
08.02	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	3.00
08.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	19.00
08.04	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	46.00

09 PROTECCION AMBIENTAL

09.01 RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINA

DESCRIPCION	DIMENSIONES			Area / Hectarea	N° VECES	HA
	LONG. (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)			
RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINA				1.00		1.00
TOTAL				HA		1.00

CALCULO DE FLETE

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

1- DATOS GENERALES A-POR PESO

MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PESO UNIT.	PESO TOTAL
CLAVOS	kg	652.37	1.00	652.37
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO	kg	1,232.10	1.00	1,232.10
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	5,927.40	42.50	251,914.50
ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	3,584.60	1.00	3,584.60
PESO TOTAL				256,731.20 KG

2- FLETE TERRESTRE

UNIDAD DE TRANSPORTE	
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE	UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	15.00 CAPACIDAD DEL CAMION (M3)
COSTO POR VIAJE S/.	1,680.00 COSTO POR VIAJE S/.
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	20,000.00 CAPACIDAD DEL CAMION (KG)
FLETE POR KG	0.08

NUMERO DE VIAJES	15.00	VIAJES
VIAJE PARA TUBERIAS Y OTROS	2.00	
FLETE POR PESO	MATERIALES 25,200.00	
FLETE POR VOLUMEN	TUBERIA 0.00	
COSTO TOTAL FLETE TERR.	25,200.00	

FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso /
 FLETE POR VOLUMEN=No viajes*costo por viaje

2.00

RESUMEN FLETE

FLETE TERRESTRE	25,200.00
IGV	18%
FLETES TOTALES S/.	25,200.18

FLETE TOTAL SIN IGV S/.	21,356.08
--------------------------------	------------------

OBRA : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA
– RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA
LIBERTAD"

UBICACIÓN : LA LIBERTAD - SÁNCHEZ CARRIÓN-CURGOS

nov-17

RESUMEN DE GASTOS GENERALES

COSTO DIRECTO 5,152,609.32

RESUMEN DE GASTOS GENERALES FIJOS		TOTAL	%
1.10	CARGOS PROFESIONALES	125,600.00	
1.20	GASTOS FINANCIEROS	23,493.43	
1.30	GASTOS DE LICITACION Y CONTRATO	42,250.00	
		191,343.43	3.71%
RESUMEN DE GASTOS GENERALES VARIABLES			
2.1.0	DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OBRA		
2.1.1	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA		
a.-	PERSONAL TECNICO	207,200.00	
b.-	PERSONAL ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR	88,000.00	
2.1.2	GASTOS DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO		
a.-	ALQUILERES / VARIOS	9,600.00	
2.2.0	DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OFICINA		
2.2.1	GASTOS DE OFICINA CENTRAL		
a.-	ALQUILERES / VARIOS	19,344.00	
		324,144.00	6.29%
TOTAL DE GASTOS GENERALES		515,487.43	10.00%

CALCULO DE GASTOS GENERALES

1.00 GASTOS GENERALES FIJOS

1.10 CARGOS PROFESIONALES	COSTO	MES	SUBTOTAL
CONTADOR	4,000.00	8.00	32,000.00
ADMINISTRADOR	6,000.00	8.00	48,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	3,500.00	8.00	28,000.00
SECRETARIA	2,200.00	8.00	17,600.00
TOTAL CARGOS PROFESIONALES			125,600.00

1.20 GASTOS FINANCIEROS		SUBTOTAL
MONTO DEL CONTRATO	6,992,090.85	
MONTO DE LA CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO 10%	699,209.09	
COSTO DE LA CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO (1.12% DEL MONTO DE LA FIANZA)		7,831.14
MONTO DE LA CARTA FIANZA DE ADELANTO DIRECTO 20%	1,398,418.17	
COSTO DE LA CARTA FIANZA DE ADELANTO DIRECTO (1.12% DEL MONTO DE LA FIANZA)		15,662.28
TOTAL GASTOS FINANCIEROS		23,493.43

1.30 GASTOS DE LICITACION Y CONTRATO	SUBTOTAL	
GASTOS DE LICITACION	17,000.00	
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES	12,600.00	
GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA	12,650.00	
TOTAL GASTOS DE LICITACION Y CONTRATO		42,250.00

TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS	191,343.43
PORCENTAJE GENERALES FIJOS %	3.71

CALCULO DE GASTOS GENERALES

2.0 GASTOS GENERALES VARIABLES

2.1 DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OBRA

2.1.1 DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA					
a.-	PERSONAL TECNICO	CANTIDAD	MES	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
	Residente de Obra	1.00	8.00	6,500.00	52,000.00
	Ing. Asistente	1.00	8.00	5,000.00	40,000.00
	Topógrafo	2.00	8.00	4,200.00	67,200.00
	Maestro de Obra	2.00	8.00	3,000.00	48,000.00
TOTAL					207,200.00

b.-	PERSONAL ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR	CANTIDAD	MES	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
	Almacenero	2.00	8.00	3,000.00	48,000.00
	Asistente	2.00	8.00	2,500.00	40,000.00
TOTAL					88,000.00

2.1.2 GASTOS DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO					
a.-	ALQUILERES / VARIOS	CANTIDAD	MES	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
	Equipo de Oficina	1.00	8.00	1,200.00	9,600.00
TOTAL					9,600.00

2.2 DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OFICINA

2.2.1 GASTOS DE OFICINA CENTRAL					
a.-	ALQUILERES / VARIOS	CANTIDAD	MES	COSTO UNIT.	SUBTOTAL
	Alquiler de oficina Central	1.00	8.00	1,150.00	9,200.00
	Equipo de Oficina	1.00	8.00	1,268.00	10,144.00
TOTAL					19,344.00

TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES	324,144.00
PORCENTAJE GENERALES VARIABLES %	6.29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	9906008	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"				
Subpresupuesto	001	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERAS HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA SANCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD"				
Partida	01.01	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	69.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.80	4.16
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	15.35	6.14
10.30						
Materiales						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.1500	3.56	0.53
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.5000	4.50	24.75
0244030021	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln		0.3300	33.00	10.89
0256710001	CALAMINA	pln		0.5200	43.00	22.36
58.53						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.30	0.31
0.31						
Partida	01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m. GIGANTOGRAFIA				
Rendimiento	Und/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : Und	982.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	20.80	83.20
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	15.35	30.70
113.90						
Materiales						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2000	3.56	0.71
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3000	110.00	33.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.2000	21.36	25.63
0230990003	GRAPAS	cja		0.5550	5.00	2.78
0230990004	PEGAMENTO x 1/8 GAL.	Und		1.0000	0.05	0.05
0230990093	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40 m BANNER	Und		1.0000	500.00	500.00
0238000000	HORMIGON	m3		0.3500	90.00	31.50
0243130002	MADERA EUCALIPTO	p2		55.0000	5.00	275.00
868.67						
Partida	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA				
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	84,521.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0398010051	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB		1.0000	84,521.40	84,521.40
84,521.40						
Partida	02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
Rendimiento	KM/DIA	1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : KM	829.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	6.0000	32.0000	15.35	491.20
0147010025	TOPOGRAFO	hh	1.0000	5.3333	20.08	107.09
598.29						
Materiales						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2500	3.56	0.89
0243100003	ESTACAS DE MADERA	p2		8.0000	4.40	35.20
0254110090	PINTURA ESMALTE	GLN		0.5000	37.02	18.51
54.60						

Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	598.29	17.95	
0337030003	JALON	hm	2.0000	10.6667	0.75	8.00	
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	5.3333	6.90	36.80	
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	5.3333	9.80	52.27	
0349880006	MIRA TOPOGRÁFICA	hm	2.0000	10.6667	0.98	10.45	
							125.47
Subpartidas							
104401050101	CONCRETO CLASE F (F'C=140KG/CM2)	m3		0.1500	339.45	50.92	
							50.92

02.03 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE							
Partida	02.03						
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		2.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	17.08	0.34	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	15.35	0.61	
0147010025	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	20.08	0.40	
							1.35
Materiales							
0202050014	WINCHA	Und		0.0070	10.00	0.07	
0229030006	YESO x 28 Kg	BOL		0.0200	16.31	0.33	
0229220002	CORDEL (ROLLO 50 M.)	Und		0.0050	13.85	0.07	
0243100003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0200	4.40	0.09	
							0.56
Equipos							
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0200	6.90	0.14	
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU		3.0000	2.05	0.06	
							0.20

03.01 CORTE EN MATERIAL SUELTO							
Partida	03.01						
Rendimiento	m3/DIA	1,140.0000	EQ. 1,140.0000	Costo unitario directo por : m3		2.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0014	17.08	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0140	15.35	0.21	
							0.23
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.23	0.01	
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0035	245.68	0.86	
0349040039	EXCAVADORA SOBRE ORUGA DE 115-165 HP 0.75-1.4 hm	hm	1.0000	0.0070	228.81	1.60	
							2.47

03.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO							
Partida	03.02						
Rendimiento	m3/DIA	940.0000	EQ. 940.0000	Costo unitario directo por : m3		4.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0043	22.88	0.10	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0340	15.35	0.52	
							0.62
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.62	0.02	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13	hm	1.0000	0.0085	123.80	1.05	
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0043	245.68	1.06	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0085	161.42	1.37	
							3.50

Partida	03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE						
Rendimiento	m2/DIA	2,860.0000	EQ. 2,860.0000	Costo unitario directo por : m2		1.33		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0112	15.35	0.17		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.17	0.01		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13	hm	1.0000	0.0028	123.80	0.35		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0028	161.42	0.45		
	Subpartidas							
104401010101	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.0120	29.40	0.35		
						0.35		
Partida	04.01	SUB BASE GRANULAR						
Rendimiento	m3/DIA	485.0000	EQ. 485.0000	Costo unitario directo por : m3		40.06		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
1047010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0165	17.08	0.28		
1047010004	PEON	hh	2.0000	0.0330	15.35	0.51		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.79	0.02		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13	hm	1.0000	0.0165	123.80	2.04		
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0165	161.42	2.66		
	Subpartidas							
104401010103	MATERIAL DE SUB-BASE	m3		1.2000	28.79	34.55		
						34.55		
Partida	04.02	BASE GRANULAR						
Rendimiento	m3/DIA	690.0000	EQ. 690.0000	Costo unitario directo por : m3		52.41		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
1047010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0116	20.80	0.24		
1047010004	PEON	hh	4.0000	0.0464	15.35	0.71		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.95	0.03		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13	hm	1.0000	0.0116	123.80	1.44		
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0116	161.42	1.87		
	Subpartidas							
104401010104	MATERIAL DE BASE	m3		1.2000	40.10	48.12		
						48.12		
Partida	05.01	MICROPAVIMENTO						
Rendimiento	m2/DIA	4,000.0000	EQ. 4,000.0000	Costo unitario directo por : m2		5.25		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
1047010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0020	22.88	0.05		
1047010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0020	20.80	0.04		
1047010004	PEON	hh	8.0000	0.0160	15.35	0.25		
						0.34		

Materiales						
0213000006	ASFALTO RC-250	GLN		0.1510	14.00	2.11
0229030051	FILLER (CAL HIDRATADA)	kg		2.2000	0.60	1.32
3.43						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.34	0.01
0348040029	PLANTA ASFALTO EN FRIO MOTOR EQUIPO 50 HP 60 hm	hm	1.0000	0.0020	326.10	0.65
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	1.0000	0.0020	146.11	0.29
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0020	161.42	0.32
0349130004	CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	1.0000	0.0020	103.59	0.21
1.48						
Partida	06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m3/DIA	35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3		38.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0229	22.88	0.52
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.9143	15.35	14.03
14.55						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.55	0.44
0349040041	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1 y d3	hm	1.0000	0.2286	102.43	23.42
23.86						
Partida	06.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m3/DIA	38.0000	EQ. 38.0000	Costo unitario directo por : m3		33.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.1053	22.88	2.41
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2105	20.80	4.38
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.8421	15.35	12.93
19.72						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.72	0.59
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13 hm	hm	0.5000	0.1053	123.80	13.04
13.63						
Partida	06.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		45.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.80	6.66
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.08	5.47
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.35	9.82
21.95						
Materiales						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2500	3.56	0.89
0202040011	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg		0.2000	3.19	0.64
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50
24.03						

Partida	06.01.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		311.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	22.88	1.14	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	17.08	17.08	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.35	30.70	
						48.92	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3000	110.00	33.00	
						33.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.92	1.47	
						1.47	
	Subpartidas						
104401050155	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3	m3		0.7000	326.14	228.30	
						228.30	
Partida	06.01.05	TUBERIA TMC 24"					
Rendimiento	m/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : ml		108.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0485	22.88	1.11	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2424	17.08	4.14	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.9697	15.35	14.88	
						20.13	
	Materiales						
0269950009	TUBERIA SAP PRESION D=24" 6MT	Und		0.1750	500.00	87.50	
						87.50	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.13	0.60	
						0.60	
Partida	06.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3		38.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0229	22.88	0.52	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.9143	15.35	14.03	
						14.55	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.55	0.44	
0349040041	RETROEXCAVADORA SILLANTAS 58 HP 1 y d3	hm	1.0000	0.2286	102.43	23.42	
						23.86	
Partida	06.02.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	38.0000	EQ. 38.0000	Costo unitario directo por : m3		33.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.1053	22.88	2.41	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2105	20.80	4.38	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.8421	15.35	12.93	
						19.72	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.72	0.59	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13 hm	hm	0.5000	0.1053	123.80	13.04	
						13.63	

Partida	06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	45.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.80	6.66
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.08	5.47
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.35	9.82
21.95						
Materiales						
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2500	3.56	0.89
0202040011	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg		0.2000	3.19	0.64
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50
24.03						

Partida	06.02.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.				
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3	311.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	22.88	1.14
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	17.08	17.08
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.35	30.70
48.92						
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3000	110.00	33.00
33.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.92	1.47
1.47						
Subpartidas						
104401050155	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3	m3		0.7000	326.14	228.30
228.30						

Partida	06.02.05	TUBERIA TMC 36"				
Rendimiento	m/DIA	31.0000	EQ. 31.0000	Costo unitario directo por : ml	144.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0516	22.88	1.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2581	17.08	4.41
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0323	15.35	15.85
21.44						
Materiales						
0269950010	TUBERIA SAP PRESION D=36" 6MT	Und		0.1750	700.00	122.50
122.50						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.44	0.64
0.64						

Partida	06.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS				
Rendimiento	m3/DIA	35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3	38.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0229	22.88	0.52
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.9143	15.35	14.03
14.55						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.55	0.44
0349040041	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1 y d3	hm	1.0000	0.2286	102.43	23.42
23.86						

Partida	06.03.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	38.0000	EQ. 38.0000	Costo unitario directo por : m3		33.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.1053	22.88	2.41	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2105	20.80	4.38	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.8421	15.35	12.93	
19.72							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.72	0.59	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13 hm		0.5000	0.1053	123.80	13.04	
13.63							
Partida	06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		45.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.80	6.66	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.08	5.47	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.35	9.82	
21.95							
Materiales							
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2500	3.56	0.89	
0202040011	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg		0.2000	3.19	0.64	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50	
24.03							
Partida	06.03.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		311.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	22.88	1.14	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	17.08	17.08	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.35	30.70	
48.92							
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3000	110.00	33.00	
33.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.92	1.47	
1.47							
Subpartidas							
104401050155	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3	m3		0.7000	326.14	228.30	
228.30							
Partida	06.03.05	TUBERIA TMC 40"					
Rendimiento	m1/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : ml		155.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0533	22.88	1.22	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.08	4.56	
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	15.35	16.37	
22.15							

Materiales							
0269950011	TUBERIA SAP PRESION D=40" 6MT	Und	0.1750	760.00	133.00	133.00	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	22.15	0.66	0.66	
Partida	06.04.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3	19.30		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	22.88	0.37	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.35	2.46	
						2.83	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.83	0.08	
0349040041	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1 y d3	hm	1.0000	0.1600	102.43	16.39	
						16.47	
Partida	06.04.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	38.0000	EQ. 38.0000	Costo unitario directo por : m3	33.35		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.1053	22.88	2.41	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2105	20.80	4.38	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.8421	15.35	12.93	
						19.72	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.72	0.59	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-13 hm	hm	0.5000	0.1053	123.80	13.04	
						13.63	
Partida	06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	45.98		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	20.80	6.66	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.08	5.47	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.35	9.82	
						21.95	
Materiales							
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.2500	3.56	0.89	
0202040011	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kg		0.2000	3.19	0.64	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	4.50	22.50	
						24.03	
Partida	06.04.04	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3 + 30% P.M.					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3	311.69		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	22.88	1.14	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	17.08	17.08	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.35	30.70	
						48.92	

	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.3000	110.00	33.00	
						33.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.92	1.47	
						1.47	
	Subpartidas						
104401050155	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3	m3		0.7000	326.14	228.30	
						228.30	
Partida	06.04.05	TUBERIA TMC 60"					
Rendimiento	m1/DIA	28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por : ml		181.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh		0.2000	0.0571	22.88	1.31
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.2857	17.08	4.88
0147010004	PEON	hh		4.0000	1.1429	15.35	17.54
							23.73
	Materiales						
0269950012	TUBERIA SAP PRESION D=60" 6MT	Und		0.1750	900.00	157.50	
						157.50	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.73	0.71	
						0.71	
Partida	06.05.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m3		23.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh		4.0000	0.2133	15.35	3.27
0147010028	CAPATAZ "A"	hh		0.1000	0.0053	27.04	0.14
							3.41
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.41	0.10	
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm		0.4000	0.0213	200.00	4.26
0349040041	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1 y d3	hm		1.0000	0.0533	102.43	5.46
0349060007	MARTILLO NEUMATICO 29 Kg.	hm		0.8000	0.0427	250.00	10.68
							20.50
Partida	06.05.02	CUNETAS: CONCRETO F'C=175Kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		404.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0400	22.88	0.92
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.8000	20.80	16.64
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.8000	17.08	13.66
0147010004	PEON	hh		8.0000	3.2000	15.35	49.12
							80.34
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.5800	110.00	63.80	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5700	110.00	62.70	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.8500	21.36	189.04	
0230770001	AGUA	m3		0.1940	4.50	0.87	
							316.41
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.34	2.41	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm		1.0000	0.4000	10.67	4.27
0349520063	VIBRADOR DE CONCRETO 2.40", 4 HP	hm		0.5000	0.2000	5.50	1.10
							7.78

Partida	06.05.03	CUNETAS - JUNTA ASFALTICA e=1"; H=20cm.					
Rendimiento	m1/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : ml		5.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0200	22.88	0.46
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	20.80	4.16
							4.62
	Materiales						
0204000006	ARENA FINA		m3		0.0030	110.00	0.33
0213000006	ASFALTO RC-250		GLN		0.0450	14.00	0.63
							0.96
Partida	07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME D<=1 KM					
Rendimiento	M3K/DIA	363.0000	EQ. 363.0000	Costo unitario directo por : M3K		6.71	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.3686	0.0081	17.08	0.14
							0.14
	Equipos						
0348040021	CAMION VOLQUETE 15 M3.		hm	1.0000	0.0220	245.16	5.39
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.		hm	0.3686	0.0081	146.11	1.18
							6.57
Partida	07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1KM					
Rendimiento	m3/DIA	1,543.0000	EQ. 1,543.0000	Costo unitario directo por : m3		1.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos						
0348040021	CAMION VOLQUETE 15 M3.		hm	0.8000	0.0041	245.16	1.01
							1.01
Partida	07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D > 1KM					
Rendimiento	m3/DIA	1,543.0000	EQ. 1,543.0000	Costo unitario directo por : m3		1.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos						
0348040021	CAMION VOLQUETE 15 M3.		hm	0.8000	0.0041	245.16	1.01
							1.01
Partida	08.01	HITOS KILOMETRICOS					
Rendimiento	Und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : Und		111.36	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0800	22.88	1.83
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	17.08	13.66
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.8000	15.35	12.28
							27.77
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"		m3		0.0375	110.00	4.13
0253030030	THINER		GLN		0.0150	17.18	0.26
0253030031	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO		GLN		0.0300	133.92	4.02
0253030032	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO		GLN		0.0300	133.92	4.02
							12.43

Subpartidas					
103901010223	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE ESTRUCTURAS	m2	0.4000	45.98	18.39
104401020707	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL CO	m3	0.1250	5.14	0.64
104401050155	CONCRETO F'C = 175 KG/CM3	m3	0.1175	326.14	38.32
104401050301	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2.6100	5.29	13.81
					71.16

Partida 08.02 SEÑALES INFORMATIVAS						
Rendimiento	Und/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : Und	383.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.80	13.87
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	17.08	11.39
						25.26
Materiales						
0213000010	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	ml		2.6200	3.34	8.75
0213000011	PINTURA IMPRIMANTE	GLN		0.0890	18.15	1.62
0213000012	PINTURA ESMALTE	GLN		0.0890	38.05	3.39
0230240012	SOLVENTE XILOL	GLN		0.0840	31.85	2.68
0230470019	SOLDADURA	kg		0.0800	9.00	0.72
0230990109	FIBRA DE VIDRIO DE 4mm. ACABADO	m2		1.0000	99.49	99.49
0230990110	LAMINA REFLECTANTE PRISMATICO DE ALTA DENSII	p2		16.6500	13.18	219.45
0251150021	TEE DE FIERRO 1 1/2"x1 1/2"x3/16"x6.00 m.	pza		0.3600	25.00	9.00
						345.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.26	0.76
0337030004	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.5000	0.3333	38.50	12.83
						13.59

Partida 08.03 SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Rendimiento	Und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : Und	852.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	22.88	1.83
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.35	24.56
						26.39
Materiales						
0202050015	PERNO 1/4" x 3"	pza		2.0000	0.16	0.32
0202960040	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	ml		2.9600	3.35	9.92
0213000008	PINTRA ESMALTE SUPER SINTETICO	GLN		0.1500	37.02	5.55
0213000009	PINTRA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.3200	37.02	11.85
0230470018	SOLDADURA CELLOCORD	kg		0.0650	11.00	0.72
0230990122	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2		7.8000	46.00	358.80
0230990123	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA DE 4mm.	m2		0.7200	181.30	130.54
0230990124	TINTA SERIGRAFICA NEGRA TIPO 3M	GLN		0.0080	850.00	6.80
0251100101	ANGULO DE FIERRO 1" x 1" x 3/16"	ml		3.0000	5.14	15.42
						539.92
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.39	0.79
0348970002	EQUIPO DE SOLDAR	hm	1.0000	0.8000	11.20	8.96
						9.75
Subpartidas						
100201010522	POSTES DE SOPORTES DE SEÑALES	Und		1.0000	276.30	276.30
						276.30

Partida	08.04	SEÑALES PREVENTIVAS				
Rendimiento	Und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : Und		439.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	22.88	1.83
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.08	13.66
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.35	24.56
40.05						
Materiales						
0202050015	PERNO 1/4" x 3"	pza		2.0000	0.16	0.32
0202960040	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	ml		2.9600	3.35	9.92
0213000008	PINTRA ESMALTE SUPER SINTETICO	GLN		0.1500	37.02	5.55
0213000009	PINTRA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN		0.3200	37.02	11.85
0230470018	SOLDADURA CELLOCORD	kg		0.0650	11.00	0.72
0230990123	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA DE 4mm.	m2		0.3600	181.30	65.27
0230990124	TINTA SERIGRAFICA NEGRA TIPO 3M	GLN		0.0080	850.00	6.80
0251100101	ANGULO DE FIERRO 1" x 1" x 3/16"	ml		2.4000	5.14	12.34
112.77						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.05	1.20
0348970002	EQUIPO DE SOLDAR	hm	1.0000	0.8000	11.20	8.96
10.16						
Subpartidas						
100201010522	POSTES DE SOPORTES DE SEÑALES	Und		1.0000	276.30	276.30
276.30						
Partida	09.01	RESTAURACION DE AREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINA				
Rendimiento	HA/DIA	0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por : HA		34,102.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	26.6667	15.35	409.33
409.33						
Materiales						
0204110023	TIERRA DE CHACRA	m3		1,000.0000	21.19	21,190.00
21,190.00						
Equipos						
0348040024	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	1.0000	26.6667	223.20	5,952.01
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	26.6667	245.68	6,551.47
12,503.48						
Partida	09.02.01	FLETE TERRESTRE TRUJILLO - CURGOS				
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		21,356.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0232020001	FLETE TERRESTRE CALLAO - SANTIAGO DE CHUCO	GLB		1.0000	21,356.08	21,356.08
21,356.08						

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **9906008** "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"

Subpresupuesto **001** "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERAS HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA SANCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD"

Fecha **01/12/2017**

Lugar **130904** LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CURGOS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147010001	CAPATAZ	hh	1,454.6073	22.88	33,281.42
0147010002	OPERARIO	hh	1,348.7803	20.80	28,054.63
0147010003	OFICIAL	hh	3,786.4153	17.08	64,671.97
0147010004	PEON	hh	19,498.9653	15.35	299,309.12
0147010025	TOPOGRAFO	hh	28.8142	20.08	578.59
0147010028	CAPATAZ "A"	hh	11.9294	27.04	322.57
					426,218.30
MATERIALES					
0202010061	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kq	204.9510	3.56	729.63
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kq	12.7695	3.47	44.31
0202040011	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N°8	kq	87.8260	3.19	280.16
0202050014	WINCHA	Und	0.9758	10.00	9.76
0202050015	PERNO 1/4" x 3"	pza	130.0000	0.16	20.80
0202960040	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	ml	192.4000	3.35	644.54
0203020004	ACERO CORRUGADO FY=4200KG/CM2 GRADO 60	kg	683.3587	2.76	1,886.07
0204000006	ARENA FINA	m3	9.6163	110.00	1,057.79
0204110023	TIERRA DE CHACRA	m3	1,000.0000	21.19	21,190.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	181.6659	110.00	19,983.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3	173.8101	110.00	19,119.11
0213000006	ASFALTO RC-250	GLN	5,451.9400	14.00	76,327.16
0213000008	PINTRA ESMALTE SUPER SINTETICO	GLN	9.7500	37.02	360.95
0213000009	PINTRA ANTICORROSIVA EPOXICA	GLN	20.7998	37.02	770.01
0213000010	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	ml	7.8600	3.34	26.25
0213000011	PINTURA IMPRIMANTE	GLN	0.2670	18.15	4.85
0213000012	PINTURA ESMALTE	GLN	0.2670	38.05	10.16
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	2,865.3376	21.36	61,203.61
0229030006	YESO x 28 Kq	BOL	2.7880	16.31	45.47
0229030051	FILLER (CAL HIDRATADA)	kq	77,433.0480	0.60	46,459.83
0229220002	CORDEL (ROLLO 50 M.)	Und	0.6970	13.85	9.65
0230220013	ADITIVO CURADOR	GLN	0.1098	8.00	0.88
0230240012	SOLVENTE XILOL	GLN	0.2520	31.85	8.03
0230470018	SOLDADURA CELLOCORD	kg	4.2250	11.00	46.48
0230470019	SOLDADURA	kq	0.2400	9.00	2.16
0230770001	AGUA	m3	59.1564	4.50	266.20
0230890001	BARRENO 5' x 1 1/8"	Und	1.8007	5.00	9.00
0230990003	GRAPAS	cja	0.5550	5.00	2.78
0230990004	PEGAMENTO x 1/8 GAL.	Und	1.0000	0.05	0.05
0230990093	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40 m BANNER	Und	1.0000	500.00	500.00
0230990109	FIBRA DE VIDRIO DE 4mm. ACABADO	m2	3.0000	99.49	298.47
0230990110	LAMINA REFLECTANTE PRISMATICO DE ALTA DENSIDAD	p2	49.9500	13.18	658.34
0230990122	LAMINA REFLECTORIZANTE	p2	148.2000	46.00	6,817.20
0230990123	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA DE 4mm.	m2	30.2400	181.30	5,482.51
0230990124	TINTA SERIGRAFICA NEGRA TIPO 3M	GLN	0.5200	850.00	442.00
0232020001	FLETE TERRESTRE CALLAO - SANTIAGO DE CHUCO - TRANSPORTE DE TUBERIA DE DRENAJE HDPE Y HORMIGON	GLB	1.0000	21.356.08	21.356.08
0238000000	HORMIGON	m3	14.9540	90.00	1,345.86
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	5,633.1500	4.50	25,349.18
0243100003	ESTACAS DE MADERA	p2	41.8295	4.40	184.05
0243130002	MADERA EUCALIPTO	p2	55.0000	5.00	275.00
0244030021	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln	206.2500	33.00	6,806.25
0251100101	ANGULO DE FIERRO 1" x 1" x 3/16"	ml	167.4000	5.14	860.44
0251150021	TEE DE FIERRO 1 1/2"x1 1/2"x3/16"x6.00 m.	pza	1.0800	25.00	27.00
0253030030	THINER	GLN	2.3347	17.18	40.11
0253030031	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	GLN	4.4750	133.92	599.29
0253030032	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	GLN	4.4750	133.92	599.29
0254110090	PINTURA ESMALTE	GLN	2.4400	37.02	90.33
0256710001	CALAMINA	pln	325.0000	43.00	13,975.00
0269950009	TUBERIA SAP PRESION D=24" 6MT	Und	18.0705	500.00	9,035.25
0269950010	TUBERIA SAP PRESION D=36" 6MT	Und	2.5917	700.00	1,814.19
0269950011	TUBERIA SAP PRESION D=40" 6MT	Und	1.3265	760.00	1,008.14
0269950012	TUBERIA SAP PRESION D=60" 6MT	Und	2.6338	900.00	2,370.42
0298010113	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN	4.6280	10.00	46.28
					350,499.62

EQUIPOS

0337030003	JALON	hm	52.0535	0.75	39.04
0337030004	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.9999	38.50	38.50
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	122.2648	10.67	1,304.57
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3 - 18 HP	hm	9.3553	9.74	91.12
0348040004	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 GAL.	hm	71.7620	150.00	10,764.30
0348040021	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	8,696.2730	245.16	2,131,978.29
0348040024	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	26.6667	223.20	5,952.01
0348040028	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500GAL.	hm	0.0000	8.11	0.00
0348040029	PLANTA ASFALTO EN FRIO MOTOR EQUIPO 50 HP 60-115 T	hm	70.3937	326.10	22,955.39
0348400022	MOTOBOMBA 10 HP, 4"	hm	0.0000	128.96	0.00
0348950003	FAJA TRANSPORTADORA 18' x 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 Ton/h	hm	360.7148	5.68	2,048.86
0348950004	ZARANDA VIBRATORIA 4" x 6" x 14" MOTOR ELECTRICO ELECTRICO 15 HP	hm	400.5504	49.91	19,991.47
0348960001	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	760.4708	57.75	43,917.19
0348970002	EQUIPO DE SOLDAR	hm	52.0000	11.20	582.40
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	47.9427	200.00	9,588.54
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPRULSADO 101-135HP 10-12T	hm	2,602.2119	123.80	322,153.83
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3.0 YD3.	hm	940.6983	150.00	141,104.75
0349040011	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	2,347.7826	146.11	343,034.52
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	285.3031	190.95	54,478.63
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1,657.4164	245.68	407,194.06
0349040039	EXCAVADORA SOBRE ORUGA DE 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	877.0065	228.81	200,667.86
0349040041	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	202.6281	102.43	20,755.20
0349060007	MARTILLO NEUMATICO 29 Kg.	hm	96.1104	250.00	24,027.60
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2,522.8231	161.42	407,234.10
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	137.1338	161.42	22,136.14
0349130004	CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	70.3937	103.59	7,292.08
0349520063	VIBRADOR DE CONCRETO 2.40", 4 HP	hm	70.6335	5.50	388.48
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	28.8145	6.90	198.82
0349880003	TEODOLITO	hm	26.0265	9.80	255.06
0349880006	MIRA TOPOGRÁFICA	hm	52.0535	0.98	51.01
0349950001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 5 FAJAS 75 HP 46 - 70 Ton/h	hm	360.7148	219.89	79,317.58
0398010051	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.0000	84.521.40	84.521.40
					4,364,062.80
				Total	5,140,780.72

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **9906008** "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"

Subpresupuesto **001** "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERAS HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA SANCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD"

Fecha presupuesto **15/12/2017**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.018	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.043	0.312	+02+51+56
04	AGREGADO FINO	0.375	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	0.660	0.000	
13	ASFALTO	1.306	4.656	+04+05+20+21+29+30+54+69
20	CEMENTO ASFALTICO	0.010	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	1.033	0.000	
29	DOLAR	0.001	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	1.029	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	1.787	1.809	+34+53
34	GASOLINA	0.001	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.193	0.000	
38	HORMIGON	0.023	0.023	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	13.043	13.043	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.436	0.551	+44
44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.115	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	7.186	7.379	+37
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	37.450	72.227	+49
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	34.777	0.000	
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.015	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.021	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.002	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.236	0.000	
69	TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE	0.240	0.000	
	Total	100.000	100.000	

Fórmula Polinómica

Presupuesto 9906008 "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERAS HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA SANCHEZ CARRION - REGION LA LIBERTAD"

Fecha Presupuesto 15/12/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 130904 LA LIBERTAD - SANCHEZ CARRION - CURGOS

$$K = 0.074*(Mr / Mo) + 0.056*(AMAr / AMAo) + 0.740*(MFr / MFo) + 0.130*(Ir / Io)$$

Monom	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.074	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.056	10.714		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		5.357		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		83.929	AMA	13	ASFALTO
3	0.740	2.432		32	FLETE TERRESTRE
		97.568	MF	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.130	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

IV. DISCUSIÓN

- Javier Solis en su tesis elaborada en el distrito de Sarín la cual se encuentra cerca de mi zona de estudio tiene como un tipo de suelo arcilloso y con CBR al 100% que nos hace saber que su subrasante es buena, a pesar de ser distritos cercanos con Curgos donde se desarrollara el presente proyecto tienen distintos resultados puesto que la zona en estudio cuenta en su mayoría con terreno arenoso con limos y arcillas y gracias al CBR al 100% obtienen dos tipos de tramos una con una subrasante buena y otra con muy buena.
- Los resultados de diseño geométrico mostrados por Frank Sánchez en su tesis son similares al presente proyecto, con una carretera de tercera clase y una velocidad de diseño de 30 km/h
- El diseño de pavimento es muy distinto a lo que presentan Rubén Gonzales y Elton Gonzales en su tesis puesto que en su estudio de tráfico cuentan como poca densidad vehicular por lo cual su diseño es a nivel de afirmado, mientras que este proyecto tiene un diseño de pavimento que tiene como resultado micro pavimento gracias a la densidad vehicular que cuenta la zona.
- A pesar que la tesis de Miguel Pacheco y Gilmer Varela se realiza con el mismo diseño que el presente proyecto varia el resultado del presupuesto final por los fletes, obras de arte, diseño de pavimento, movimiento de tierras, entre otras.
- En la tesis de Hugo Burgos y Daniel Chiza sus pendientes del diseño de su carretera son similares a las obtenidas en este proyecto, pero se contradicen en el resultado de volúmenes de corte y relleno

- Elver Cobos y Soledad Zavaleta nos muestran los impactos positivos y negativos en la realización de una carretera, las cuales coinciden en la mayoría con las mostradas en este proyecto.

V. CONCLUSIONES

- ✓ El levantamiento topográfico evidenció que el terreno tiene una orografía tipo 3 (accidentada) y pendientes longitudinales que no superan el 10%, teniendo como longitud total de carretera de 004 + 881.67 km.
- ✓ Se desarrolló el estudio de suelos mediante el método SUCS y AASHTO con las muestras de 8 calicatas en total, 6 de ella realizadas a lo largo del tramo existente y 2 calicatas distribuidas para ambas canteras. Teniendo como resultado que el terreno presenta en su mayoría arenas, limos y arcillas; el CBR al 100% que presentan nos hace saber que se dividirá en dos tramos, uno con subrasante buena y otra con una subrasante muy buena. Del estudio de canteras, se obtuvo que la cantera EL CALVARIO con un CBR al 100% cumple con los requisitos para la elaboración de la sub base, mientras que la cantera "RIO SARÍN" con un CBR al 100% cumple con los requisitos para la elaboración de la base
- ✓ Para el estudio hidrológico se tomó en cuenta los datos de precipitaciones pluviales que nos brinda el SENAMHI de la estación pluviométrica HUAMACHUCO, dato el cual permite el cálculo que se desarrolló de las obras de artes las cuales son cunetas triangulares 0.35 x 0.88 m., 5 alcantarillas de paso, siendo dos de 36", una de 40" y dos de 60". Para la descarga de agua de cuentas se proyectaron 12 alcantarillas de alivio de diámetro de 24"
- ✓ Del diseño geométrico de la carretera se obtuvo una velocidad de diseño de 30 km/h, con pendiente longitudinal máxima 9.71% de y una pendiente mínima de 1.03%, teniendo un ancho de calzada de 6m. con bermas de 0.50 m. en ambos extremos, con radio mínimo de 25 m. Así como también su respectiva señalización.

✓ Con el estudio de impacto ambiental se mostró los impactos negativos tales como el cambio de ecosistema, contaminación de suelos entre otros, los cuales serán contrarrestados con las medidas de mitigación y prevención durante las diferentes etapas del proyecto. Y como impactos positivos tenemos el desarrollo económico y social que tendrá la población con el desarrollo de la carretera, lo cual mejorara la calidad de vida de ellos.

✓ El presupuesto es:

COSTO DIRECTO	:	S/. 5, 152,609.32
GASTOS GENERALES (10%)	:	S/. 515,260.93
UTILIDAD (5%)	:	S/. 257,630.47
SUB TOTAL	:	S/. 5,925.500.72
IGV (18%)	:	S/. 1,066.590.13
PRESUPUESTO TOTAL	:	S/. 6, 992,090.85

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar las evaluaciones superficiales del pavimento de carreteras de bajo volumen de tránsito, con determinada frecuencia para verificar el cumplimiento de la serviciabilidad de la vía.
- ✓ Garantizar la supervisión técnica, durante la ejecución de la carretera para que se cumpla con todas las normas y especificaciones establecidas en el estudio y diseño, en beneficio directo de la comunidad.
- ✓ Realizar estudios de investigación para el mantenimiento de conservación de la carretera y sus obras de arte, así mismo, organizar cuadrillas de mantenimiento de carretera, para garantizar el buen funcionamiento de la misma, dando limpieza a las alcantarillas y cunetas, ya que de estas depende la vida útil de la carretera.
- ✓ Que la municipalidad apoye a los comités de las diferentes comunidades, con los recursos económicos necesarios para el mantenimiento de las carreteras.
- ✓ Realizar el mantenimiento preventivo y rutinario en los tiempos necesarios para evitar el deterioro de la vía.
- ✓ Ejecutar el proyecto de temporada de estiaje, es decir, en ausencia de las lluvias en los meses de mayo a noviembre.
- ✓ Ejecutar los planes para el manejo de la protección ambiental.

VII. REFERENCIAS

- Wright (2011) “Ingeniería de carreteras” 2° edición. México: Limusa
- Ministerio de transporte y comunicaciones (DG-2014) “Manual de carretera, diseño de carreteras” Perú: MTC
- Rodríguez (2010) “Manual de mecánica de suelos y cimentaciones” Recuperado de: <http://civilgeeks.com/2010/10/12/manual-de-mecanica-de-suelos-y-cimentaciones-2/>
- Juárez Badillo y Rico Rodríguez (2014) “Mecánica de Suelos – Tomo 2” Recuperado de: <https://aportealaingcivil.blogspot.pe/2016/01/mecanica-de-suelos-tomo-2-juarez-badillo.html>
- Vélez Upegui, Botero Hernández, Parra Toro, Aristizábal Murillo, Marulanda Aguirre (2013) “Diseño Hidráulico e Hidrológico de Obras de Ingeniería para Proyectos Viales” 1° edición. Colombia: Blanecolor S.A.S.
- Gómez Orea, Gómez Villarino (2013) “Evaluación de Impacto Ambiental” 3° edición. España: S.A. MUNDI-PRENSA LIBROS
- Ing. Walter Ibáñez (2012) “Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales – Tomo I” 1° edición. Perú: Macro
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2013) “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial” Perú: MTC
- Cobos Tamayo, Elver y Zavaleta León, Soledad (2013). “Diseño de la Carretera a Nivel de Asfaltado de los Caseríos Quirripe – Celavin, del Distrito de Sinsicap – Otuzco – La Libertad”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
- Burgos, Hugo y Chiza, Daniel (2013). “Diseño de la carretera a nivel de asfaltado entre Agallpampa – Chual – Mariscal Castilla – Desvío de Otuzco

- La Libertad”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
- Sánchez, Frank, (2014). “Diseño para el mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado entre las localidades de Santa Cruz de Chuca - Llaturpampa”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
 - García y Ramírez (2012) “Diseño de la Carretera entre los Caseríos San Miguel – La Florida – Chuit, Sector de San Ignacio; Distrito de Sinsicap – Otuzco – La Libertad”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
 - Gonzales, Rubén y Gonzales, Elton (2014). “Diseño para el mejoramiento de la carretera Julcan – Carabamba (a nivel de afirmado), en el distrito de Carabamaba, provincia de Julcan – La Libertad”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
 - Meneses Juan (2012). “Diseño hidráulico de las obras de arte para la trocha carrozable Masin – Callash – Huamayoc – Quechca – Huayo – Chihuan”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo
 - Ríos, Wilmar y Sare, Juan (2012). “Mejoramiento de la carretera tramo Curgos – El Edén, Distrito de Curgos, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad”. (Trabajo de grado). Universidad Privada Cesar Vallejo, Perú, Trujillo

ANEXOS

	
DESCRIPCIÓN	Viviendas que se encuentran ubicadas en el Caserío Huamanzaña

	
DESCRIPCIÓN	Vivienda ubicada cerca del Caserío Huamanzaña



DESCRIPCIÓN

Cancha de fútbol realizada por los pobladores del
Caserío Huamanzaña



DESCRIPCIÓN

Midiendo el ancho de vía de la carretera en el
Caserío de Huamanzaña



DESCRIPCIÓN

Cruce Piedra Plantada



DESCRIPCIÓN

Situación de la carretera en el Cruce Piedra
Plantada



DESCRIPCIÓN

Midiendo ancho de vía en el Río Palma



DESCRIPCIÓN

Carretera en situación de erosión por las constantes lluvias que presenta la zona



DESCRIPCIÓN	Carretera angosta y con vegetación en el eje de la vía
--------------------	--



DESCRIPCIÓN	Laderas inclinadas con vegetación y tierra suelta
--------------------	---



DESCRIPCIÓN

Carretera totalmente de barro por las constantes lluvias y erosionadas por el paso de vehículos y animales de carga



DESCRIPCIÓN

Curvas muy estrechas y tramos de carreteras llenas de piedras



DESCRIPCIÓN

Carretera erosionada y con algunas piedras producto de los desprendimientos a causa de las lluvias



DESCRIPCIÓN

Carretera totalmente intransitable para vehículos que pueden quedarse varados en aquel tramo



DESCRIPCIÓN

Carretera totalmente llena de agua y de difícil tránsito



DESCRIPCIÓN

Charcos formados por las constantes lluvias que imposibilitan el tránsito de los pobladores



DESCRIPCIÓN

Bloqueo de carretera por desprendimientos de rocas provenientes de las laderas colindantes



DESCRIPCIÓN

Piedras y rocas que imposibilitan el tránsito en la vía



DESCRIPCIÓN

Municipalidad Distrital de Curgos



DESCRIPCIÓN

Plaza Central del Distrito de Curgos



Municipalidad Distrital de Curgos

RUC: 20213758293

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

"AÑO DE LA CONMEMORACIÓN DE LOS CINCUENTA AÑOS DEL FALLECIMIENTO DE CIRO ALEGRÍA"

Curgos, 12 de Mayo del 2017.

OFICIO N° 108-2017-MDC/A.

Señor
MG. RICARDO MANUEL DELGADO ARANA.
Decano de la Facultad de Ingeniería.
Universidad César Vallejo.
Av. Larco N° 1 770 - Trujillo.

Presente.-

Asunto : Comunica Autorización y Apoyo para Elaboración de Proyecto de Tesis.

Referencia : OFICIO N° 0392-2017/FI-UCV.

Me es grato dirigirme a Usted para hacerle llegar mi cordial saludo, al mismo tiempo en atención al documento de la referencia, se comunica que se autoriza al estudiante LUIS JHONATAN JOEL CONDOR BERMEJO, realizar su Proyecto de Investigación denominado: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO TRAMO: HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN -REGIÓN LA LIBERTAD"; para lo cual se le brindará el apoyo que sea necesario.

Sin otro particular, quedo de Usted.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CURGOS
SÁNCHEZ CARRIÓN / LA LIBERTAD

Ing. Mónica A. Enriquez Carranza
ALCALDE

C.C.
- Archivo

Calle Progreso N° 207 – Curgos, Sánchez Carrión, La Libertad

DESCRIPCIÓN

Carta de Aceptación de la Municipalidad
Distrital de Curgos



DESCRIPCIÓN

Levantamiento Topográfico



DESCRIPCIÓN

Levantamiento Topográfico



DESCRIPCIÓN

Calicata N° 1



DESCRIPCIÓN

Calicata N° 3



CONSTANCIA

El que suscribe, Ingeniero Civil, JOSE BENJAMIN TORRES TAFUR, identificado con DNI 26678955, con Reg. CIP N° 18810, hace constar:

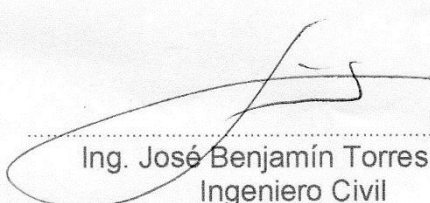
Que, el señor: CONDOR BERMEJO, Luis Jhonatan Joel, alumno de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, que viene desarrollando la tesis titulada: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD",

Ha desarrollado a la fecha:

1. Levantamiento Topográfico.
2.
3.

De lo cual se da fe y para constancia se firma el presente documento.

Trujillo, 08 de Julio del 2017


.....
Ing. José Benjamín Torres Tafur
Ingeniero Civil
Reg. CIP 18810

DESCRIPCIÓN	Constancia del plano topográfico
-------------	----------------------------------



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

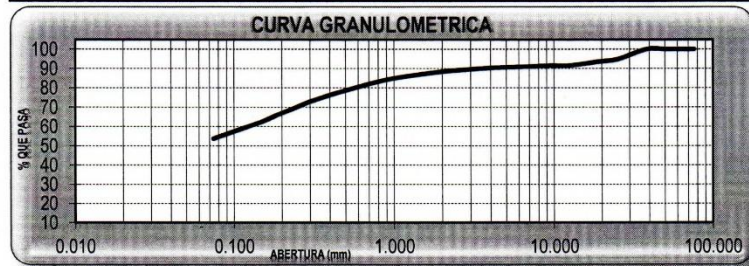
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 925.12

Peso perdido por lavado : 1074.88

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	34.22 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	102.48	5.12	5.12	94.88	
3/4"	19.050	25.94	1.30	6.42	93.58	L. Plástico : 22
1/2"	12.700	40.46	2.02	8.44	91.56	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	0.00	0.00	8.44	91.56	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	13.54	0.68	9.12	90.88	
No4	4.178	9.75	0.49	9.61	90.39	Clas. AASHTO : A-6 (4)
8	2.360	28.51	1.43	11.03	88.97	Descripción de la Muestra
10	2.000	11.15	0.56	11.59	88.41	
16	1.180	49.68	2.48	14.08	85.92	
20	0.850	43.36	2.17	16.24	83.76	
30	0.600	65.75	3.29	19.53	80.47	
40	0.420	72.22	3.61	23.14	76.86	
50	0.300	79.21	3.96	27.10	72.90	
60	0.250	55.00	2.75	29.85	70.15	
80	0.180	94.83	4.74	34.59	65.41	
100	0.150	58.23	2.91	37.51	62.49	
200	0.074	175.01	8.75	46.26	53.74	Descripción de la Calicata
< 200		1074.88	53.74	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Inj. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12180		11875		11575	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4625		4320		4020	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.183		2.039		1.898	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	97.44		103.26		90.43	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	90.17		95.35		83.71	
Peso del agua (g)	7.27		7.91		6.72	
Peso de la cápsula (g)	10.83		10.56		10.29	
Peso del suelo seco (g)	79.34		84.80		73.42	
% de humedad (%)	9.16		9.33		9.15	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	2.00		1.87		1.74	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.003	1.003	0.790	0.895	0.895	0.705	0.813	0.813	0.640
48 hrs	1.062	1.062	0.836	0.954	0.954	0.751	0.887	0.887	0.698
72 hrs	1.070	1.070	0.843	0.962	0.962	0.758	0.921	0.921	0.725
96 hrs	1.070	1.070	0.843	0.962	0.962	0.758	0.921	0.921	0.725

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	51	455.7	151.9	31	287.7	95.9	18	178.6	59.5
0.050	91	792.0	264.0	58	514.5	171.5	30	279.3	93.1
0.075	124	1069.8	356.6	83	724.7	241.6	48	430.5	143.5
0.100	159	1366.3	455.4	113	977.2	325.7	71	623.8	207.9
0.125	194	1660.3	553.4	139	1196.2	398.7	93	808.8	269.6
0.150	224	1913.9	638.0	164	1407.1	469.0	116	1002.4	334.1
0.200	274	2337.1	779.0	206	1761.7	587.2	158	1356.4	452.1
0.300	337	2871.6	957.2	264	2252.4	750.8	219	1871.6	623.9
0.400	375	3194.6	1064.9	299	2549.1	849.7	254	2167.7	722.6
0.500	392	3339.2	1113.1	314	2676.3	892.1	264	2252.4	750.8

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alondro Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

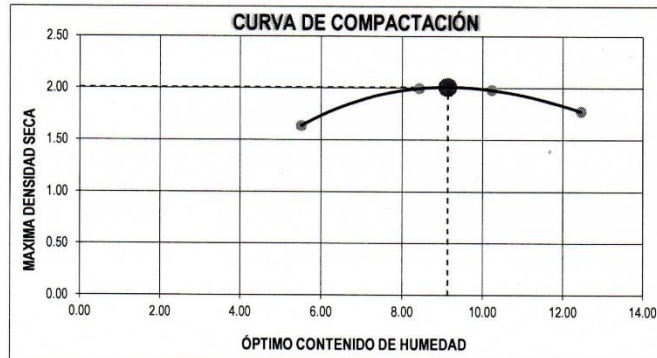
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9420	10335	10375	9985		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3620	4535	4575	4185		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.72	2.16	2.18	1.99		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	159.66	184.55	159.62	203.78		
Peso del suelo seco + tara (g)	152.15	171.57	146.46	183.13		
Peso del agua (g)	7.51	12.98	13.16	20.64		
Peso de la tara (g)	15.86	17.25	17.67	17.34		
Peso del suelo seco (g)	136.29	154.32	128.78	165.80		
% de humedad (%)	5.51	8.41	10.22	12.45		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.63	1.99	1.98	1.77		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	2.006
Óptimo contenido de humedad (%)	9.12

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Ayudor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.05	14.72	14.25
Peso del tarro + suelo humedo (g)	120.65	156.30	138.49
Peso del tarro + suelo seco (g)	110.60	143.00	126.95
Peso del suelo seco (g)	96.55	128.28	112.70
Peso del agua (g)	10.05	13.30	11.54
% de humedad (%)	10.41	10.37	10.24
% de humedad promedio (%)	10.34		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Más: 1982

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

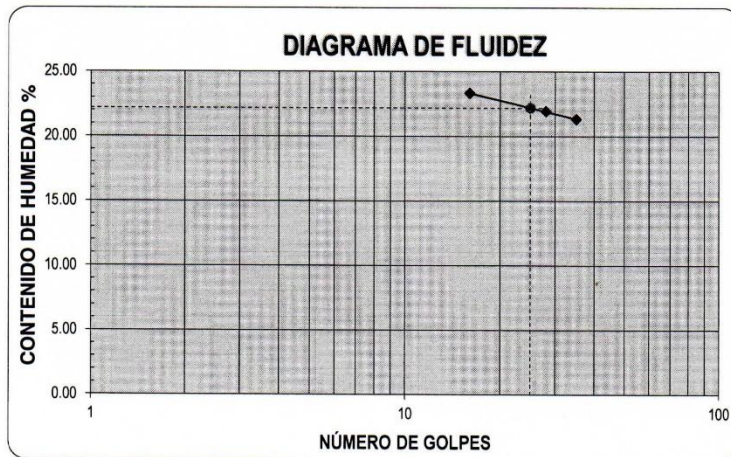
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	16	28	35	-	-
Nº de golpes	16	28	35	-	-
Peso de tara (g)	7.57	8.07	8.81	8.75	8.22
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.91	11.99	14.50	9.41	9.46
Peso tara + suelo seco (g)	11.90	11.28	13.50	9.32	9.29
Contenido de Humedad %	23.33	21.93	21.32	15.67	15.82
Límites %	22			16	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-5.89406 \log(x) + 30.42279$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alfredo Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Árticos Suelos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

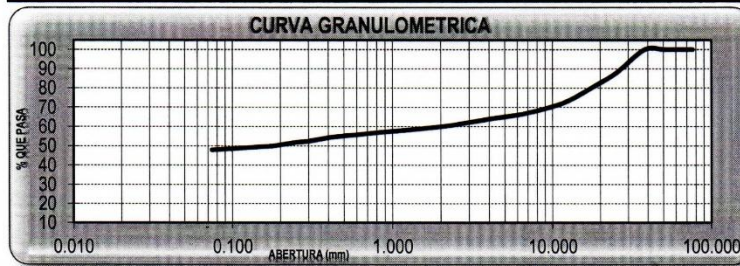
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1041.75

Peso perdido por lavado : 958.25

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.34 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e índices de Consistencia
1"	25.400	238.50	11.93	11.93	88.08	
3/4"	19.050	126.72	6.34	18.26	81.74	L Plástico : 16
1/2"	12.700	163.56	8.18	26.44	73.56	Ind. Plasticidad : 6
3/8"	9.525	73.66	3.68	30.12	69.88	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	71.00	3.55	33.67	66.33	
No4	4.750	42.83	2.14	35.81	64.19	Clas. AASHTO : A-4 (0)
8	2.360	69.56	3.48	39.29	60.71	Descripción de la Muestra
10	2.000	15.74	0.79	40.08	59.92	
16	1.180	37.43	1.87	41.95	58.05	AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado.
20	0.850	19.64	0.98	42.93	57.07	Con un 47.91% de finos.
30	0.600	26.14	1.31	44.24	55.76	Descripción de la Calicata
40	0.420	24.90	1.25	45.48	54.52	
50	0.300	42.14	2.11	47.59	52.41	Profundidad : 0 - 1.5 m
60	0.250	11.95	0.60	48.19	51.81	
80	0.180	37.05	1.85	50.04	49.96	
100	0.150	8.41	0.42	50.46	49.54	
200	0.074	32.52	1.63	52.09	47.91	
< 200		958.25	47.91	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alíndor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.89	11.41	11.05
Peso del tarro + suelo humedo (g)	75.64	97.99	86.83
Peso del tarro + suelo seco (g)	66.01	85.09	75.52
Peso del suelo seco (g)	55.12	73.68	64.47
Peso del agua (g)	9.63	12.90	11.31
% de humedad (%)	17.48	17.51	17.55
% de humedad promedio (%)	17.51		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alviner Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

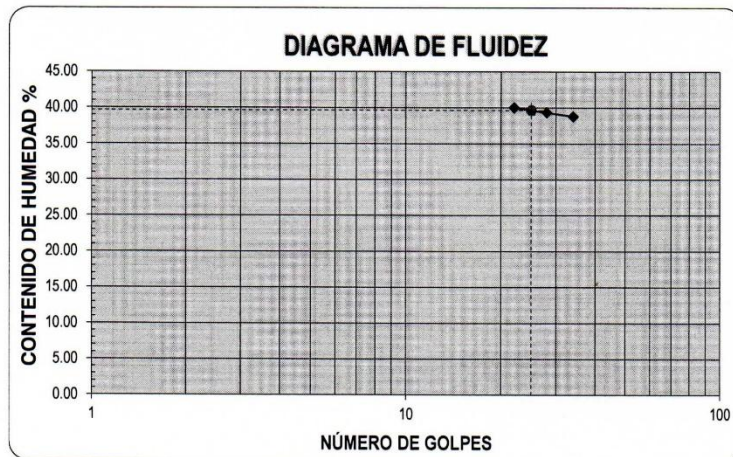
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	22	28	34	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	8.01	8.95	8.17	8.90	8.73
Peso de tara + suelo húmedo (g)	10.74	12.51	12.32	9.54	9.47
Peso tara + suelo seco (g)	9.96	11.51	11.16	9.40	9.31
Contenido de Humedad %	40.00	39.33	38.80	27.76	27.76
Límites %	40			28	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-6.36855 \log(x) + 48.54928$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alondor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Bases Fijas

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

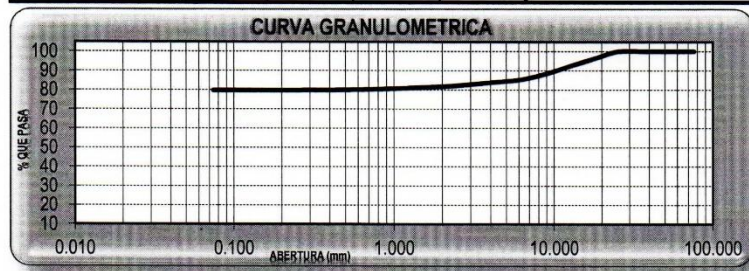
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 405.10

Peso perdido por lavado : 1594.90

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	17.51 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 40 L. Plástico : 28 Ind. Plasticidad : 12
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	60.78	3.04	3.04	96.96	Clas. SUCS : ML Clas. AASHTO : A-6 (10)
1/2"	12.700	88.99	4.45	7.49	92.51	
3/8"	9.525	69.45	3.47	10.96	89.04	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
1/4"	6.350	72.01	3.60	14.56	85.44	
No4	4.75	30.08	1.50	16.07	83.93	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
8	2.360	37.73	1.89	17.95	82.05	
10	2.000	7.53	0.38	18.33	81.67	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
16	1.180	15.94	0.80	19.13	80.87	
20	0.850	8.99	0.45	19.58	80.43	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
30	0.600	6.20	0.31	19.89	80.12	
40	0.420	3.80	0.19	20.08	79.93	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
50	0.300	1.70	0.09	20.16	79.84	
60	0.250	0.53	0.03	20.19	79.81	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
80	0.180	0.54	0.03	20.21	79.79	
100	0.150	0.25	0.01	20.23	79.77	Descripción de la Muestra SUCS: Limo con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 79.75% de finos.
200	0.074	0.58	0.03	20.26	79.75	
< 200		1594.90	79.75	100.00	0.00	Descripción de la Calicata C-6 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alvaro Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	14.21	14.34	14.42
Peso del tarro + suelo humedo (g)	81.65	85.64	93.73
Peso del tarro + suelo seco (g)	66.15	69.22	75.41
Peso del suelo seco (g)	51.94	54.88	60.99
Peso del agua (g)	15.50	16.42	18.32
% de humedad (%)	29.85	29.93	30.04
% de humedad promedio (%)	29.94		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

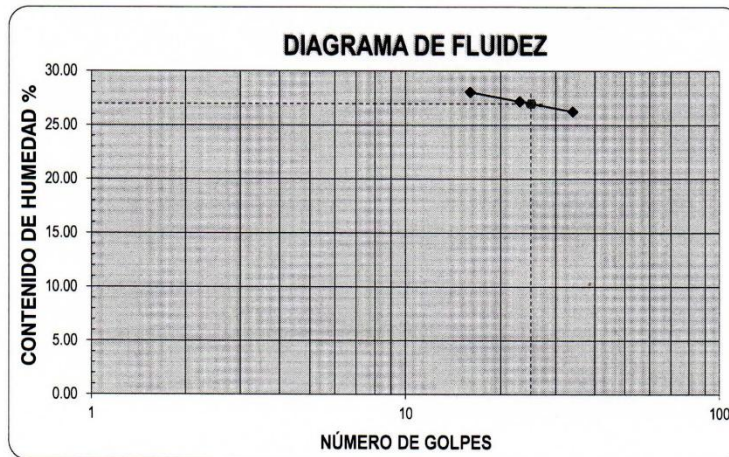
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	16	23	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.07	7.99	7.96	8.86	9.38
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.55	13.75	12.72	9.62	10.01
Peso tara + suelo seco (g)	12.35	12.52	11.73	9.50	9.91
Contenido de Humedad %	28.04	27.18	26.26	18.77	18.78
Límites %	27			19	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-5.42962 \log(x) + 34.5753$

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Akimur Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreo

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

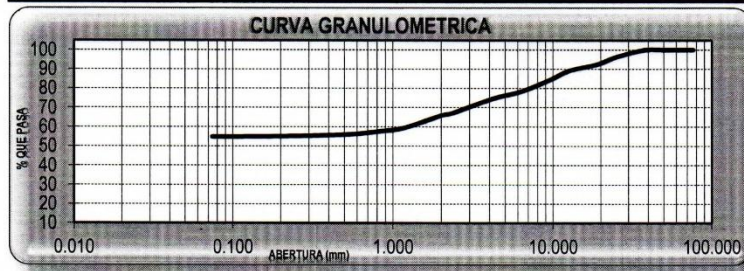
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 904.36

Peso perdido por lavado : 1095.64

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	29.94 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	69.96	3.50	3.50	96.50	
3/4"	19.050	80.45	4.02	7.52	92.48	L. Plástico : 19
1/2"	12.700	65.46	3.27	10.79	89.21	Ind. Plasticidad : 8
3/8"	9.525	98.05	4.90	15.70	84.30	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	118.77	5.94	21.63	78.37	
No4	4.178	75.22	3.76	25.40	74.60	Clas. SUCS : CL
8	2.360	149.15	7.46	32.85	67.15	Clas. AASHTO : A-4 (2)
10	2.000	25.30	1.27	34.12	65.88	Descripción de la Muestra
16	1.180	128.81	6.44	40.56	59.44	
20	0.850	34.44	1.72	42.28	57.72	SUCS: Arcilla ligera tipo grava con arena. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 54.78% de finos.
30	0.600	28.82	1.43	43.71	56.29	
40	0.420	12.70	0.64	44.35	55.65	
50	0.300	7.15	0.36	44.70	55.30	
60	0.250	2.62	0.13	44.84	55.17	
80	0.180	3.51	0.18	45.01	54.99	Descripción de la Calicata
100	0.150	1.67	0.08	45.09	54.91	
200	0.074	2.48	0.12	45.22	54.78	
< 200		1095.64	54.78	100.00	0.00	C-5 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Mts. Físicos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

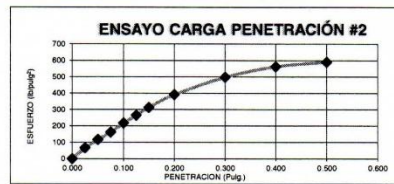
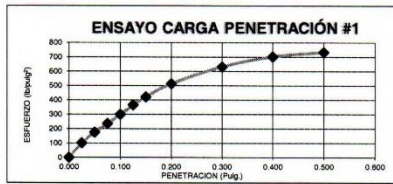
SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

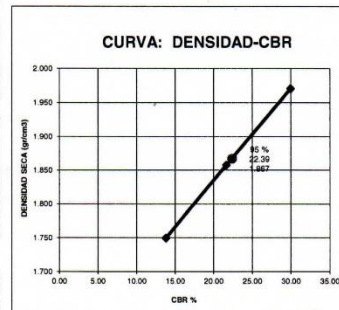


VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	299.6	1000	29.96	6.415
2	0.100	216.3	1000	21.63	6.841
3	0.100	137.9	1000	13.79	5.789

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	514.0	1500	34.27	6.415
2	0.200	390.3	1500	26.02	6.841
3	0.200	300.5	1500	20.03	5.789

PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.965
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.867
Óptimo contenido de humedad	(%) 7.98
CBR al 100% de la Máxima densidad sr	(%) 29.96
CBR al 95% de la Máxima densidad ser	(%) 22.39



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12070		11805		11550	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4515		4250		3995	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.130		2.006		1.886	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.56		102.65		90.23	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	90.15		95.81		84.45	
Peso del agua (g)	6.41		6.84		5.79	
Peso de la cápsula (g)	10.73		10.49		10.27	
Peso del suelo seco (g)	79.42		85.32		74.18	
% de humedad (%)	8.08		8.02		7.80	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.97		1.86		1.75	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.188	1.188	0.936	1.070	1.070	0.843	1.043	1.043	0.821
48 hrs	1.261	1.261	0.993	1.125	1.125	0.886	1.089	1.089	0.857
72 hrs	1.270	1.270	1.000	1.134	1.134	0.893	1.098	1.098	0.864
96 hrs	1.270	1.270	1.000	1.134	1.134	0.893	1.098	1.098	0.864

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	33	304.5	101.5	20	195.4	65.1	11	119.9	40.0
0.050	59	522.9	174.3	38	346.5	115.5	20	195.4	65.1
0.075	81	707.9	236.0	54	480.9	160.3	31	287.7	95.9
0.100	104	898.9	299.6	74	649.0	216.3	46	413.7	137.9
0.125	127	1095.1	365.0	91	792.0	264.0	61	539.7	179.9
0.150	147	1263.7	421.2	108	935.1	311.7	76	665.8	221.9
0.200	180	1542.1	514.0	136	1170.9	390.3	104	901.4	300.5
0.300	222	1897.0	632.3	174	1491.4	497.1	144	1238.4	412.8
0.400	247	2108.5	702.8	197	1685.7	561.9	167	1432.4	477.5
0.500	258	2201.6	733.9	207	1770.2	590.1	174	1491.4	497.1

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

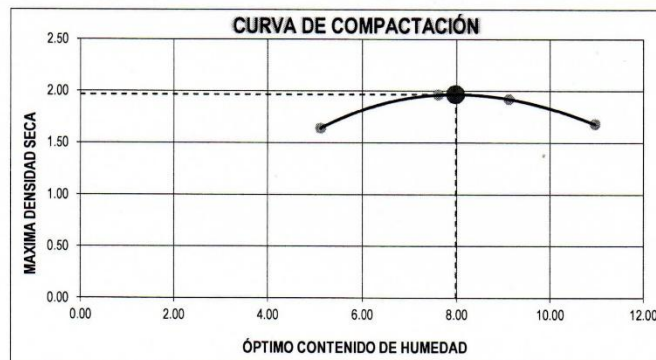
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9415	10225	10195	9710		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3615	4425	4395	3910		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.72	2.11	2.10	1.86		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	159.58	182.59	156.85	198.16		
Peso del suelo seco + tara (g)	152.58	170.90	145.19	180.25		
Peso del agua (g)	7.00	11.69	11.66	17.91		
Peso de la tara (g)	15.85	17.07	17.37	16.86		
Peso del suelo seco (g)	136.73	153.83	127.82	163.40		
% de humedad (%)	5.12	7.60	9.12	10.96		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.64	1.96	1.92	1.68		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.965
Óptimo contenido de humedad (%)	7.98

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alirio Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	11.25	11.79	11.41
Peso del tarro + suelo humedo (g)	120.14	155.64	137.91
Peso del tarro + suelo seco (g)	105.69	136.49	121.00
Peso del suelo seco (g)	94.44	124.70	109.59
Peso del agua (g)	14.45	19.15	16.91
% de humedad (%)	15.30	15.35	15.43
% de humedad promedio (%)	15.36		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. José Alviner Boyd Llanos
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Micro Suelos

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

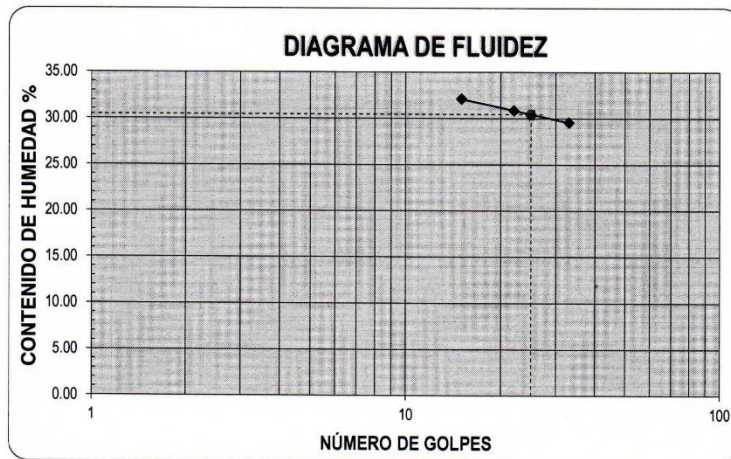
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	22	33	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	7.56	8.66	9.99	10.10	9.77
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.57	17.88	15.51	11.40	11.85
Peso tara + suelo seco (g)	14.38	15.71	14.25	11.15	11.45
Contenido de Humedad %	32.11	30.87	29.58	23.78	23.79
Límites %	30			24	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-7.40013 \log(x) + 40.81466$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ingeniero José Alondor Boyd Llanos
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

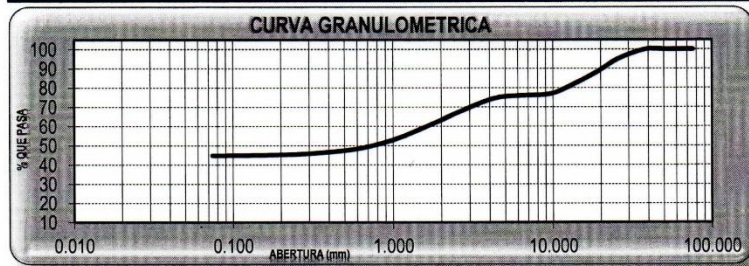
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1103.42

Peso perdido por lavado : 896.58

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	15.36 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
						Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 30
1"	25.400	102.48	5.12	5.12	94.88	L. Plástico : 24
3/4"	19.050	130.25	6.51	11.64	88.36	Ind. Plasticidad : 6
1/2"	12.700	150.36	7.52	19.15	80.85	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	80.46	4.02	23.18	76.82	
1/4"	6.350	15.78	0.79	23.97	76.03	Clas. AASHTO : A-4 (0)
						Descripción de la Muestra
No4	4.178	32.54	1.63	25.59	74.41	SUCS: Arena limosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 44.83% de finos.
8	2.360	165.34	8.27	33.86	66.14	
10	2.000	57.23	2.86	36.72	63.28	
16	1.180	162.74	8.14	44.86	55.14	
20	0.850	78.45	3.92	48.78	51.22	
30	0.600	57.34	2.87	51.65	48.35	
40	0.420	30.52	1.53	53.17	46.83	
50	0.300	19.68	0.98	54.16	45.84	
60	0.250	6.61	0.33	54.49	45.51	
80	0.180	6.37	0.32	54.81	45.19	
100	0.150	2.42	0.12	54.93	45.07	
200	0.074	4.85	0.24	55.17	44.83	
< 200		896.58	44.83	100.00	0.00	Descripción de la Calicata
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	9.99	8.78	10.14
Peso del tarro + suelo humedo (g)	52.85	85.64	60.67
Peso del tarro + suelo seco (g)	41.10	64.50	46.71
Peso del suelo seco (g)	31.11	55.72	36.57
Peso del agua (g)	11.75	21.14	13.96
% de humedad (%)	37.78	37.93	38.19
% de humedad promedio (%)	37.97		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

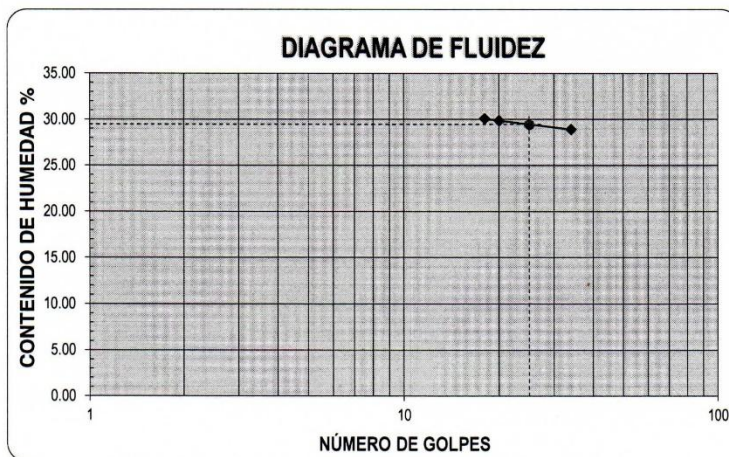
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	18	20	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.75	9.99	10.15	15.29	13.56
Peso de tara + suelo húmedo (g)	18.44	15.55	18.22	16.89	15.99
Peso tara + suelo seco (g)	16.20	14.27	16.41	16.70	15.70
Contenido de Humedad %	30.07	29.86	28.91	13.51	13.53
Limites %	29			14	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Ec: $-4.17578 \log(x) + 35.30885$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

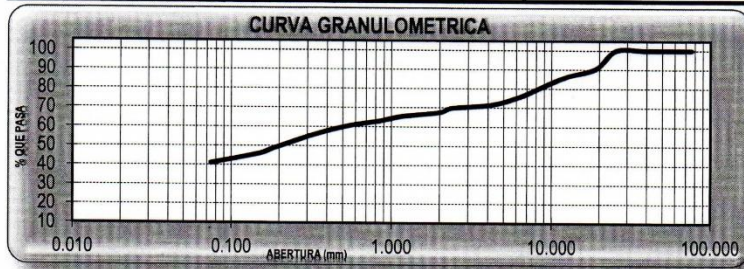
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1180.24

Peso perdido por lavado : 819.76

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	37.97 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	189.95	9.50	9.50	90.50	L. Líquido : 29
1/2"	12.700	80.46	4.02	13.52	86.48	L. Plástico : 14
3/8"	9.525	82.77	4.14	17.66	82.34	Ind. Plasticidad : 15
1/4"	6.350	130.73	6.54	24.20	75.80	Clasificación de la Muestra
No4	4.175	85.64	4.28	28.48	71.52	
8	2.360	34.56	1.73	30.21	69.79	Clas. SUCS : SC
10	2.000	46.84	2.34	32.55	67.45	Clas. AASHTO : A-6 (2)
16	1.180	38.08	1.90	34.45	65.55	Descripción de la Muestra
20	0.850	50.86	2.54	36.99	63.01	
30	0.600	36.64	1.83	38.83	61.17	SUCS: Arena arcillosa con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo arcilloso. Pobre a malo como subgrado. Con un 40.99% de finos.
40	0.420	56.61	2.83	41.66	58.34	
50	0.300	70.81	3.54	45.20	54.80	
60	0.250	45.81	2.29	47.49	52.51	
80	0.180	80.46	4.02	51.51	48.49	
100	0.150	50.75	2.54	54.05	45.95	
200	0.074	99.27	4.96	59.01	40.99	Descripción de la Calicata
< 200		819.76	40.99	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Microsuelos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZANA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	13.87	13.96	14.07
Peso del tarro + suelo humedo (g)	51.31	58.58	58.90
Peso del tarro + suelo seco (g)	44.40	50.31	50.53
Peso del suelo seco (g)	30.53	36.35	36.46
Peso del agua (g)	6.91	8.27	8.37
% de humedad (%)	22.65	22.76	22.95
% de humedad promedio (%)	22.79		

CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Atencio Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestras

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

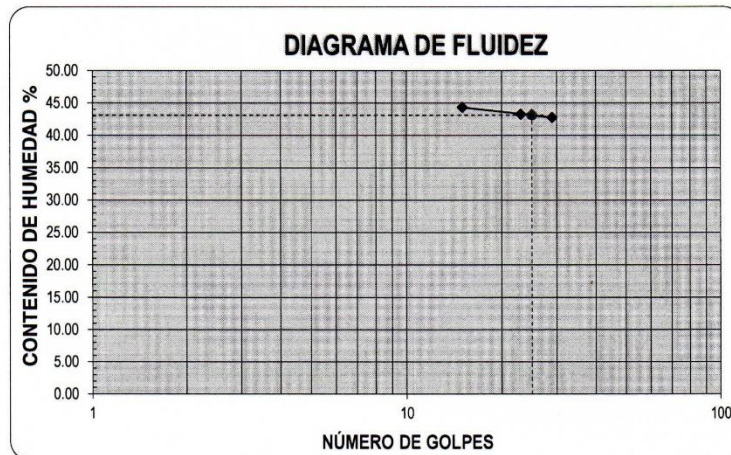
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	23	29	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.82	8.63	8.80	9.36	8.70
Peso de tara + suelo húmedo (g)	23.37	19.69	18.98	10.90	10.73
Peso tara + suelo seco (g)	18.90	16.35	15.93	10.50	10.20
Contenido de Humedad %	44.35	43.29	42.78	35.17	35.22
Limites %	43			35	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c = -5.47748 \log(x) + 50.78725$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alíndor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

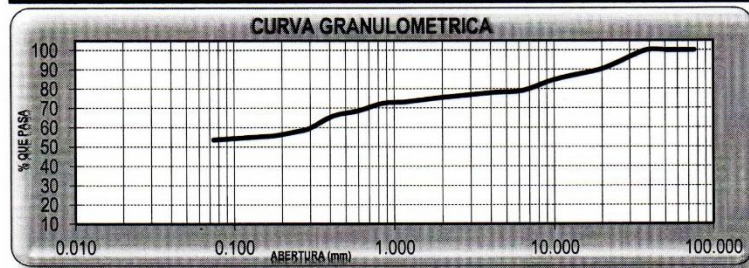
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 927.59

Peso perdido por lavado : 1072.41

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	22.79 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	124.57	6.23	6.23	93.77		L. Líquido : 43
3/4"	19.050	80.76	4.04	10.27	89.73		L. Plástico : 35
1/2"	12.700	60.57	3.03	13.30	86.71	Ind. Plasticidad : 8	
3/8"	9.525	50.84	2.54	15.84	84.16	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	101.84	5.09	20.93	79.07		Clas. SUCS : ML
No4	4.178	20.81	1.04	21.97	78.03		Clas. AASHTO : A-5 (3)
8	2.360	39.09	1.95	23.92	76.08	Descripción de la Muestra	
10	2.000	10.53	0.53	24.45	75.55		SUCS: Limo arenoso con grava. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 53.62% de finos.
16	1.180	45.85	2.29	26.74	73.26		
20	0.850	15.38	0.77	27.51	72.49		
30	0.600	77.61	3.88	31.39	68.61	Descripción de la Calicata	
40	0.420	52.03	2.60	33.99	66.01		C-2 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
50	0.300	125.90	6.30	40.29	59.71		
60	0.250	35.99	1.80	42.09	57.91		
80	0.180	43.51	2.18	44.26	55.74		
100	0.150	8.36	0.42	44.68	55.32		
200	0.074	33.95	1.70	46.38	53.62		
< 200		1072.41	53.62	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alondro Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

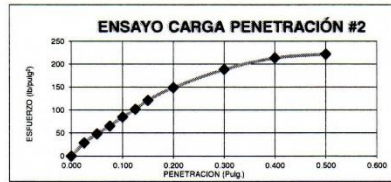
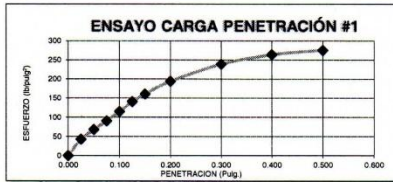
SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

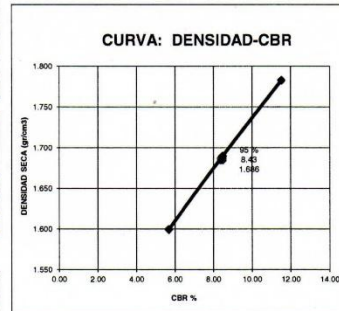
MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	115.1	1000	11.51	11.309
2	0.100	84.7	1000	8.47	12.542
3	0.100	56.7	1000	5.67	10.335

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	193.9	1500	12.93	11.309
2	0.200	149.1	1500	9.94	12.542
3	0.200	118.3	1500	7.89	10.335



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.775
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.686
Óptimo contenido de humedad	(%) 15.18
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 11.51
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 8.43

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZANA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11915		11705		11450	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4360		4150		3895	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.057		1.958		1.839	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.32		101.78		89.45	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	84.01		89.24		79.12	
Peso del agua (g)	11.31		12.54		10.34	
Peso de la cápsula (g)	10.59		10.40		10.18	
Peso del suelo seco (g)	73.42		78.84		68.94	
% de humedad (%)	15.40		15.91		14.99	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.78		1.69		1.60	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.754	2.754	2.168	2.536	2.536	1.997	2.609	2.609	2.054
48 hrs	3.152	3.152	2.482	2.717	2.717	2.140	2.790	2.790	2.197
72 hrs	3.406	3.406	2.682	3.116	3.116	2.454	3.189	3.189	2.511
96 hrs	3.406	3.406	2.682	3.116	3.116	2.454	3.189	3.189	2.511

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	12	128.3	42.8	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	21	203.8	67.9	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	29	270.9	90.3	20	195.4	65.1	11	119.9	40.0
0.100	38	345.2	115.1	27	254.2	84.7	17	170.2	56.7
0.125	47	422.1	140.7	33	304.5	101.5	23	220.6	73.5
0.150	54	480.9	160.3	40	363.3	121.1	28	262.6	87.5
0.200	66	581.7	193.9	50	447.3	149.1	39	354.9	118.3
0.300	82	716.3	238.8	64	564.9	188.3	53	472.5	157.5
0.400	91	792.0	264.0	73	640.6	213.5	62	548.1	182.7
0.500	95	825.6	275.2	76	665.8	221.9	64	564.9	188.3

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZANA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

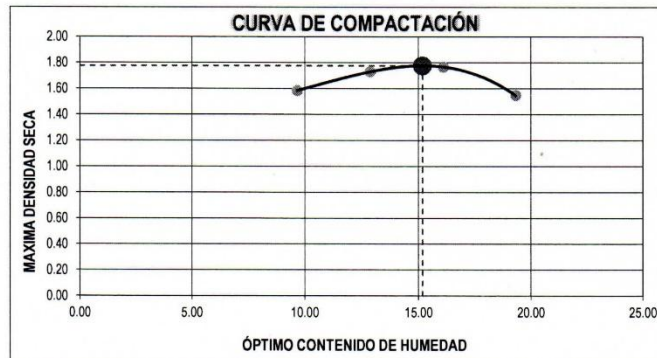
UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5900	6100	6190	6000		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1620	1820	1910	1720		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.74	1.95	2.05	1.85		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	100.00	108.93	95.23	122.45		
Peso del suelo seco + tara (g)	92.07	97.66	83.49	104.31		
Peso del agua (g)	7.93	11.27	11.74	18.14		
Peso de la tara (g)	9.93	10.18	10.55	10.42		
Peso del suelo seco (g)	82.13	87.48	72.94	93.89		
% de humedad (%)	9.66	12.88	16.10	19.32		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.58	1.73	1.77	1.55		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.775
Óptimo contenido de humedad (%)	15.18

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestreos

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	9.89	14.34	10.03
Peso del tarro + suelo humedo (g)	60.54	85.64	69.49
Peso del tarro + suelo seco (g)	47.69	67.48	54.24
Peso del suelo seco (g)	37.80	53.14	44.21
Peso del agua (g)	12.85	18.16	15.25
% de humedad (%)	33.98	34.17	34.51
% de humedad promedio (%)	34.22		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LAB. SUELOS
José Alondor Boyd Llanos
Ing. José Alondor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Muestras

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL

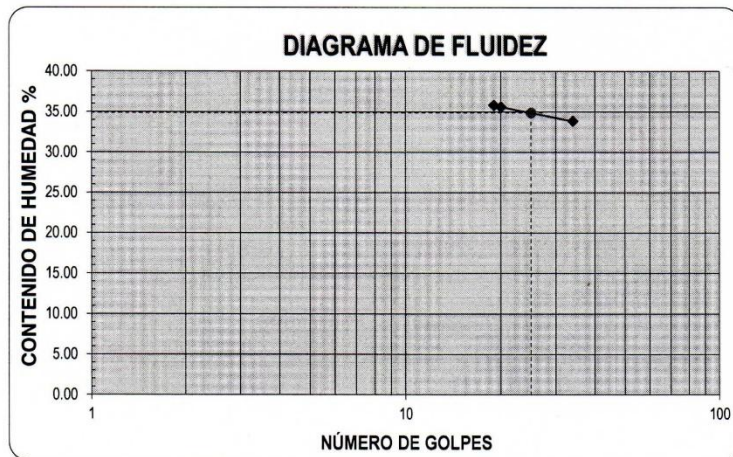
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS

UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	19	20	34	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	8.26	8.74	7.88	8.58	7.94
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.57	17.88	15.51	9.40	9.85
Peso tara + suelo seco (g)	14.38	15.48	13.58	9.25	9.50
Contenido de Humedad %	35.78	35.58	33.86	22.38	22.43
Límites %	35			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c = -7.61564 \log(x) + 45.52284$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Inj. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

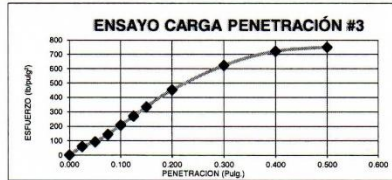
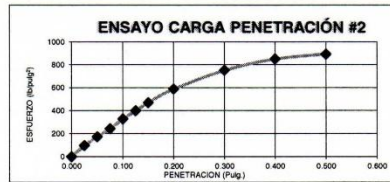
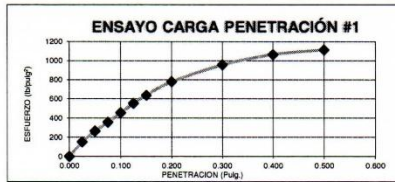
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883

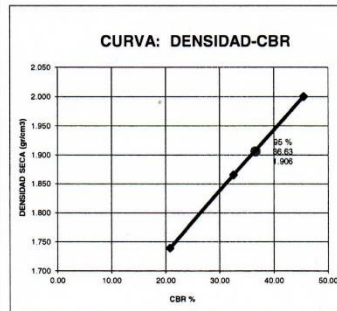
PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA – CRUCE PIEDRA PLANTADA – RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – REGIÓN LA LIBERTAD"
SOLICITANTE : CONDOR BERMEJO, LUIS JHONATAN JOEL
RESPONSABLE : ING. JOSÉ BOYD LLANOS
UBICACIÓN : CURGOS - SÁNCHEZCARRIÓN - LALIBERTAD
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-X / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	455.4	1000	45.54	7.270
2	0.100	325.7	1000	32.57	7.910
3	0.100	207.9	1000	20.79	6.716

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	779.0	1500	51.94	7.270
2	0.200	587.2	1500	39.15	7.910
3	0.200	452.1	1500	30.14	6.716



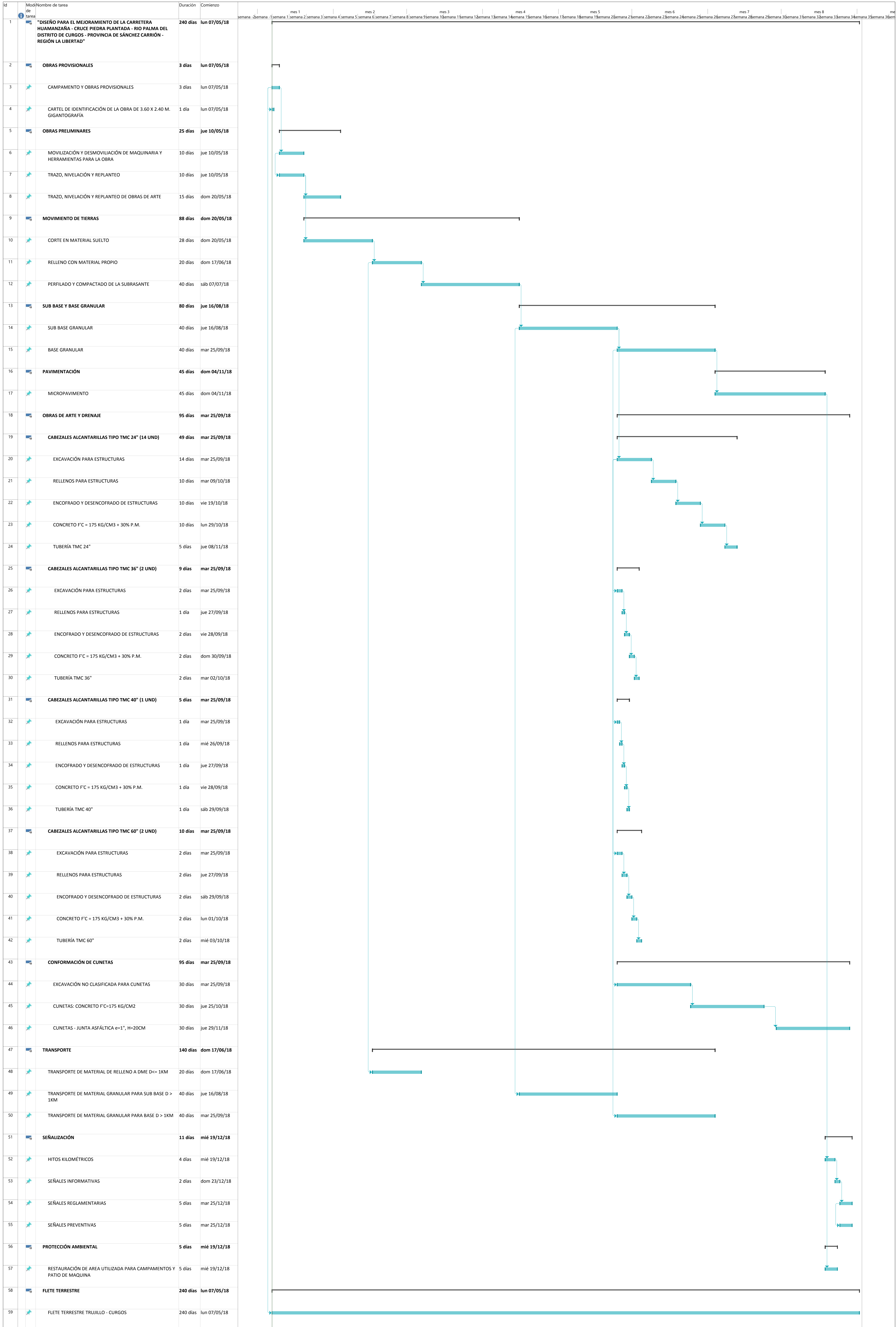
PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 2.006
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.906
Optimo contenido de humedad	(%) 9.12
CBR al 100% de la Máxima densidad sr	(%) 45.54
CBR al 95% de la Máxima densidad ser	(%) 36.63

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. JOSÉ ALONSO BOYD LLANOS
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

Presupuesto

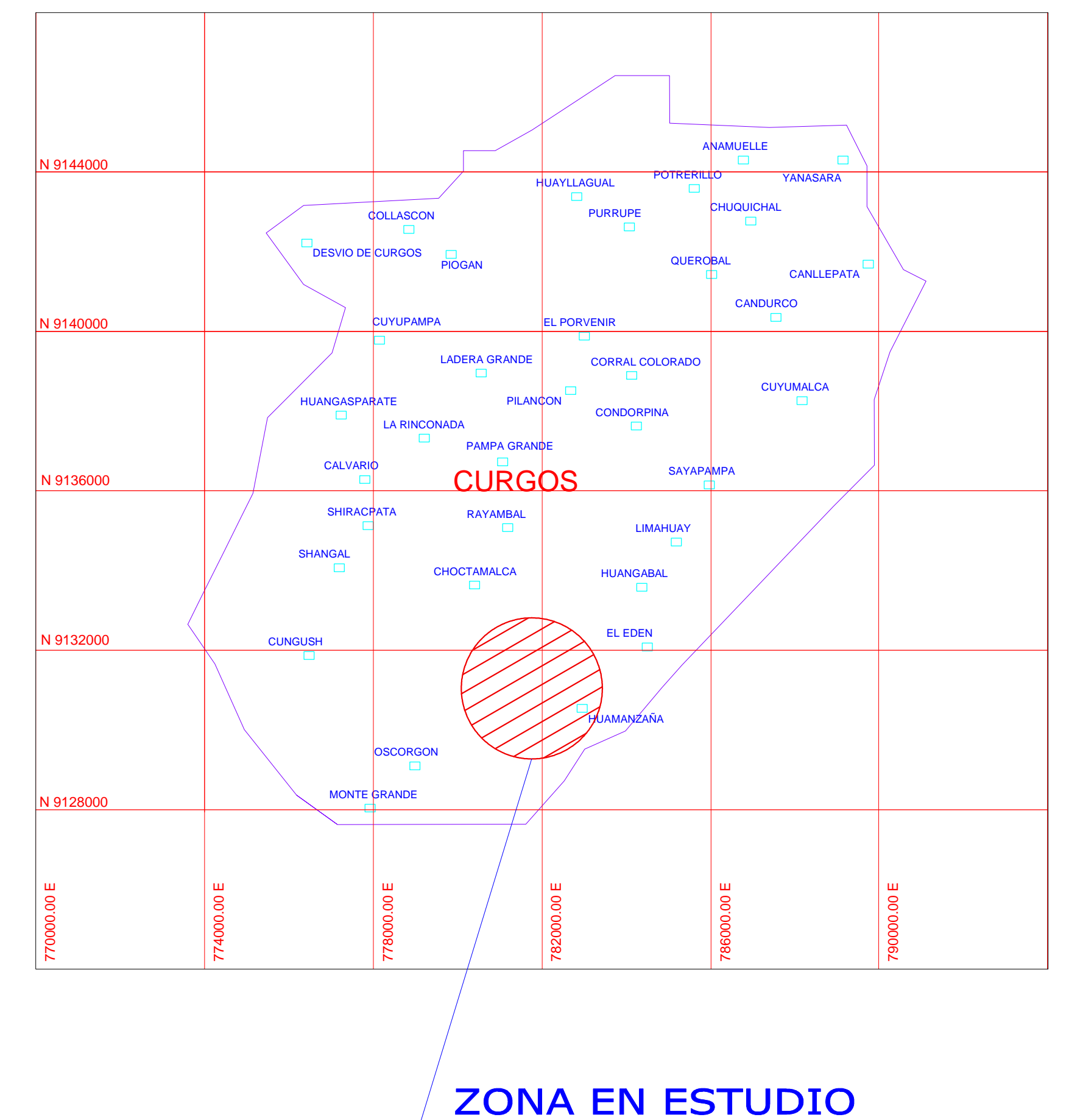
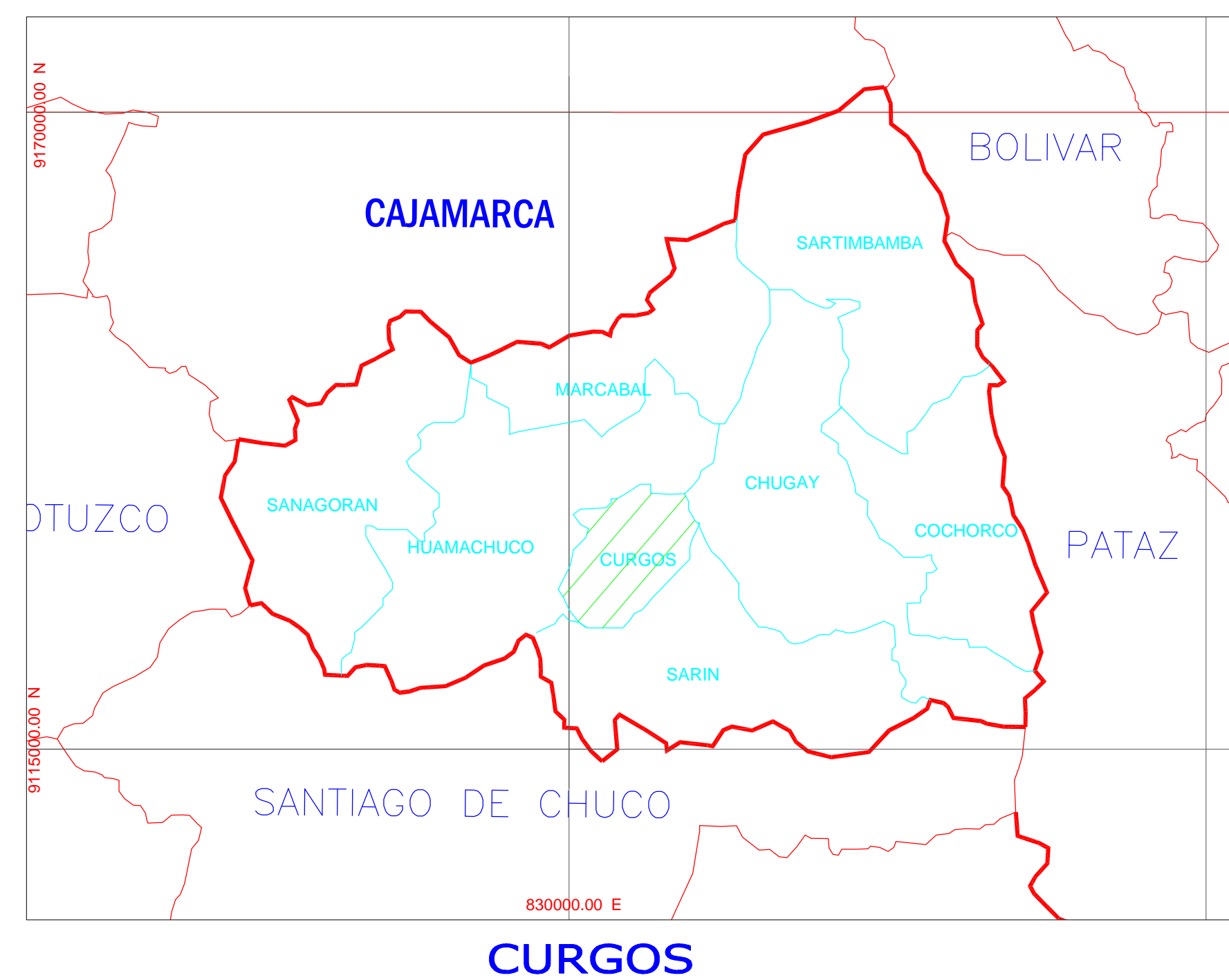
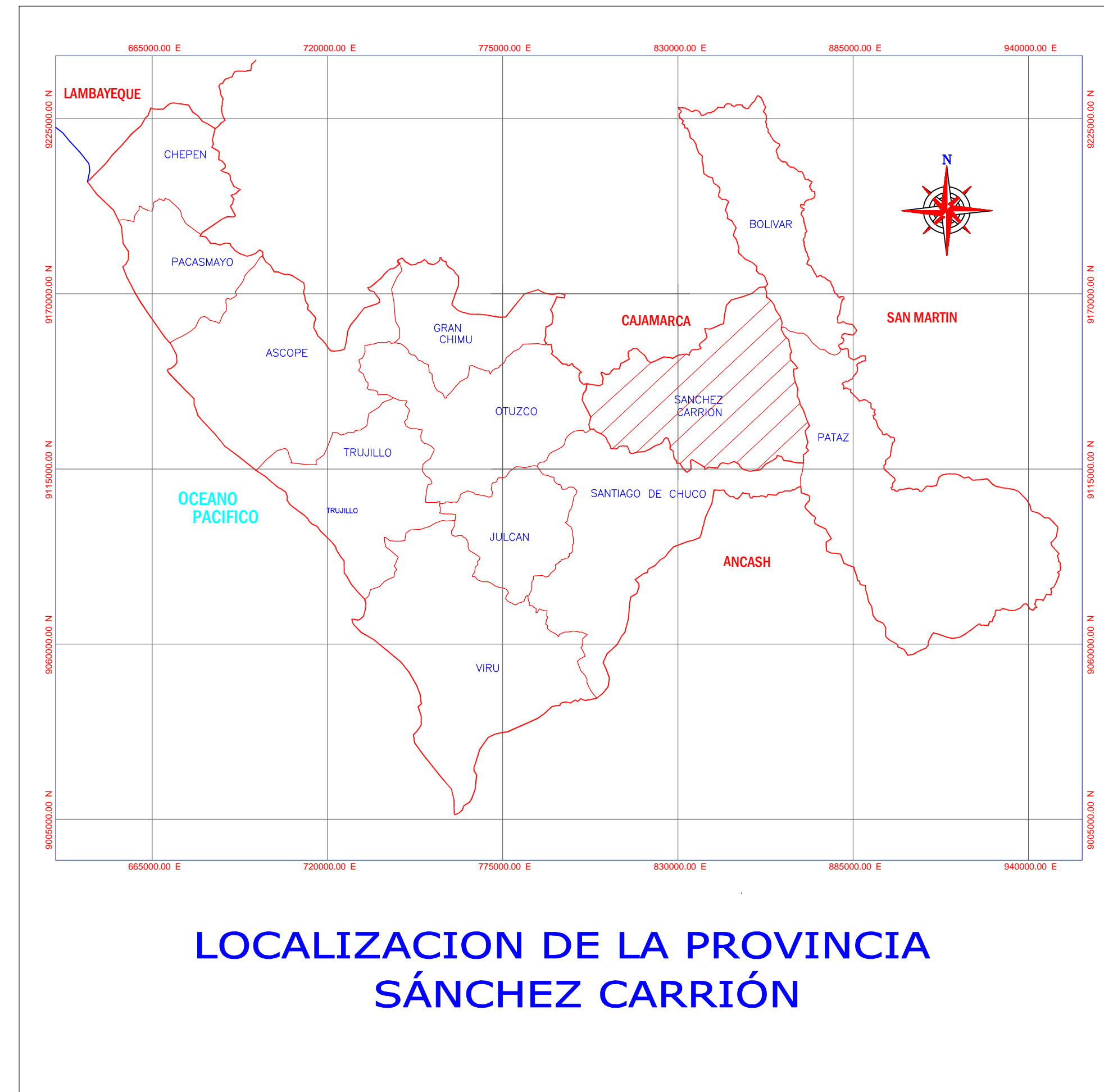
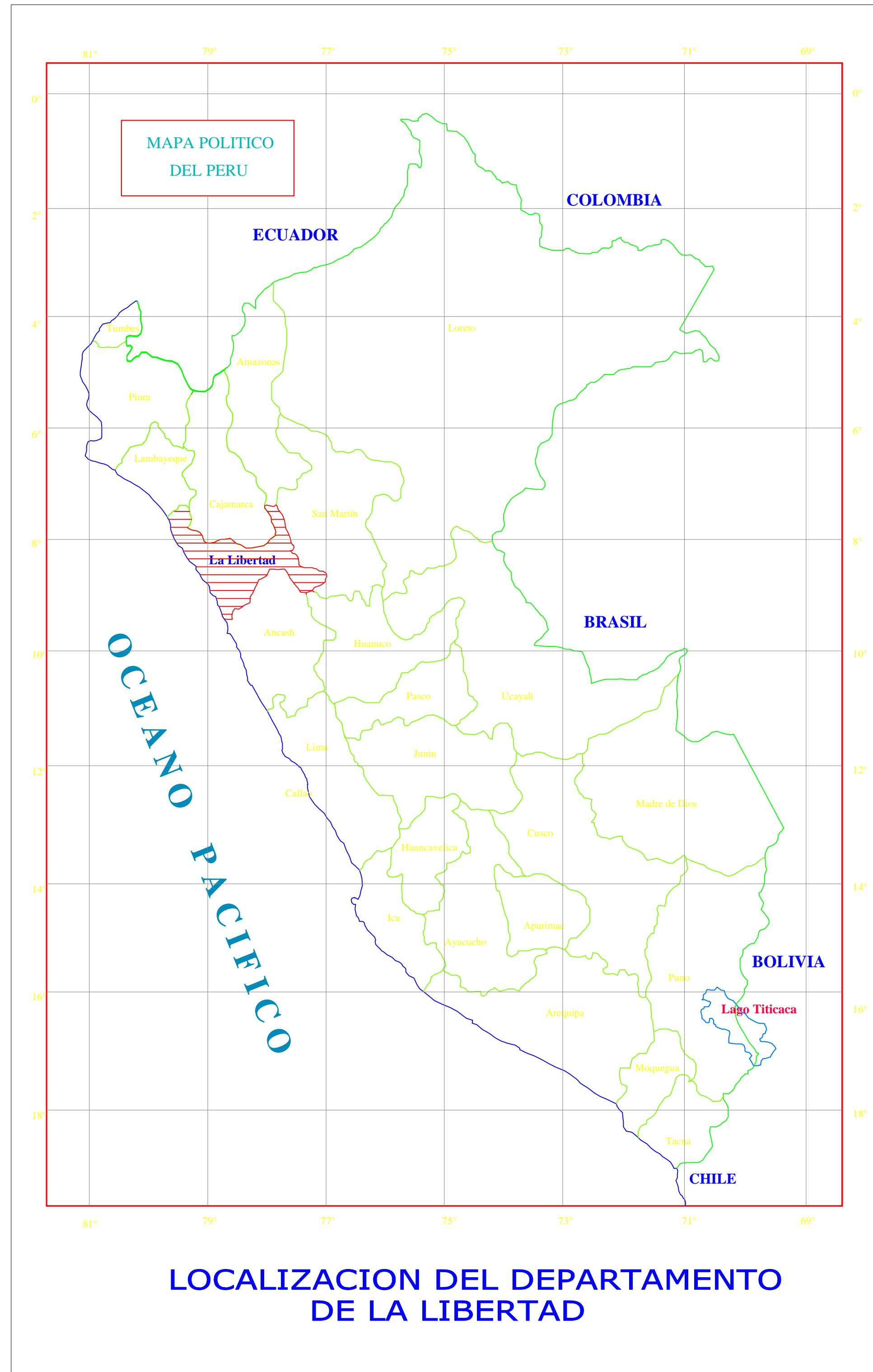
"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD"

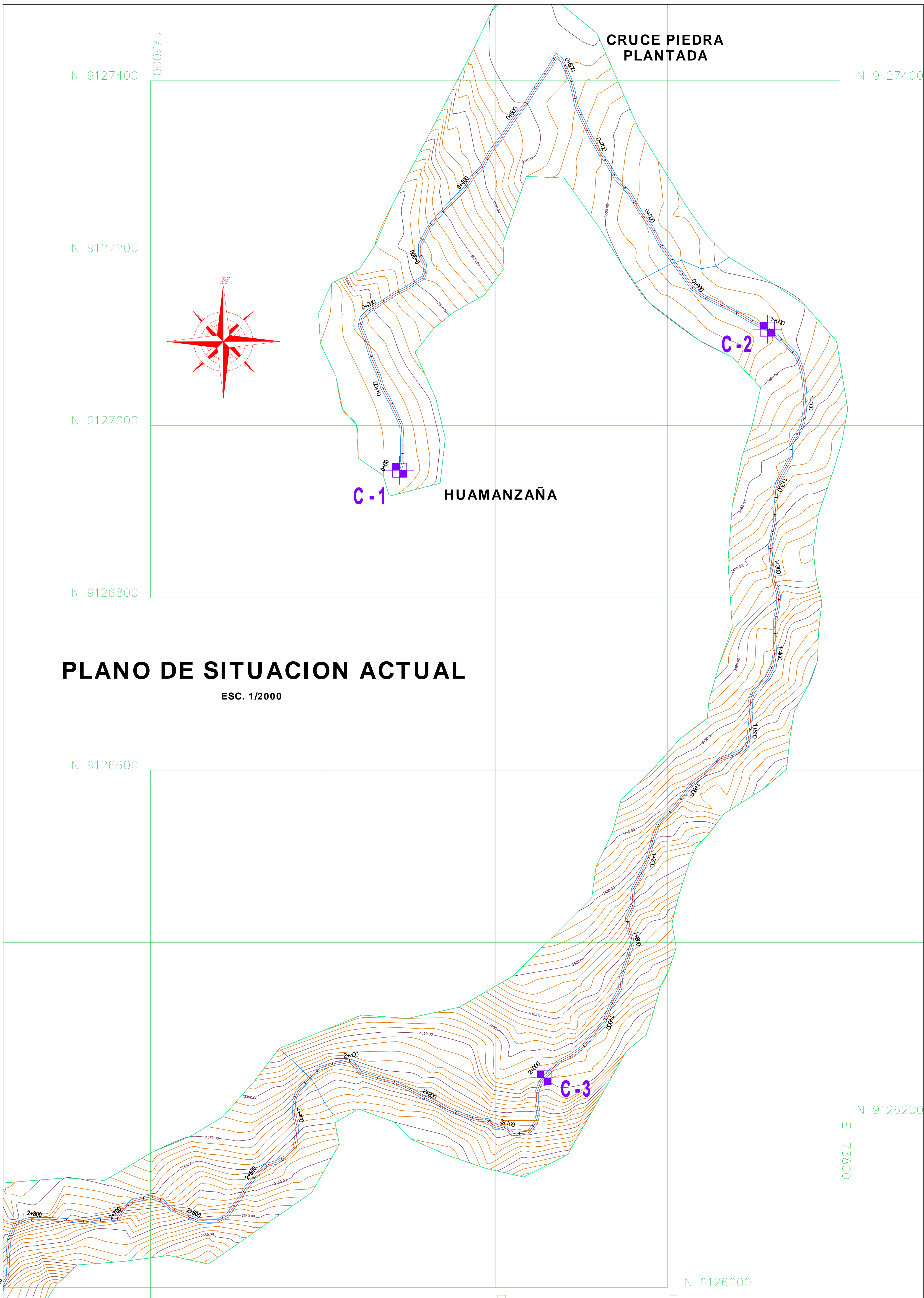
Lugar

LA LIBERTAD - SÁNCHEZ CARRIÓN - HUAMACHUCHO

PLAZO 240 DÍAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	PARCIAL
01.	OBRAS PROMOSIONALES									
01.01.	CAMPAMENTO Y OBRAS PROMOSIONALES	S/ 43,212.50								S/ 43,212.50
01.02.	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 M. GIGANTOGRAFÍA	S/ 992.57								S/ 992.57
02.	OBRAS PRELIMINARES									
02.01.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	S/ 84,521.40								S/ 84,521.40
02.02.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	S/ 4,046.89								S/ 4,046.89
02.03.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	S/ 265.77								S/ 265.77
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
03.01.	CORTE EN MATERIAL SUELTO	S/ 338,273.96								S/ 338,273.96
03.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO		S/ 1,142,329.95							S/ 1,142,329.95
03.03.	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE		S/ 22,724.18	S/ 22,724.18						S/ 45,448.35
04.	SUB BASE Y BASE GRANULAR									
04.01.	SUB BASE GRANULAR				S/ 43,671.49	S/ 65,507.23				S/ 109,178.72
04.02.	BASE GRANULAR					S/ 83,282.22	S/ 333,128.86			S/ 416,411.08
05.	PAVIMENTACIÓN									
05.01.	MICROPAVIMENTO							S/ 184,783.41		S/ 184,783.41
06.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE									
06.01.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 24" (14 UNID)									
06.01.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					S/ 10,598.86				S/ 10,598.86
06.01.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS						S/ 2,968.48			S/ 2,968.48
06.01.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS						S/ 14,374.27			S/ 14,374.27
06.01.04.	CONCRETO FC= 175 KG/CM ³ + 30% P.M.						S/ 3,098.20			S/ 3,098.20
06.01.05.	TUBERÍA TMC 24"						S/ 11,175.83			S/ 11,175.83
06.02.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 36" (2 UNID)									
06.02.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					S/ 1,497.22				S/ 1,497.22
06.02.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					S/ 416.21				S/ 416.21
06.02.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					S/ 2,053.47				S/ 2,053.47
06.02.04.	CONCRETO FC= 175 KG/CM ³ + 30% P.M.					S/ 277.40				S/ 277.40
06.02.05.	TUBERÍA TMC 36"					S/ 2,141.23				S/ 2,141.23
06.03.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 40" (1 UNID)									
06.03.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					S/ 748.61				S/ 748.61
06.03.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					S/ 208.10				S/ 208.10
06.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					S/ 1,026.73				S/ 1,026.73
06.03.04.	CONCRETO FC= 175 KG/CM ³ + 30% P.M.					S/ 221.30				S/ 221.30
06.03.05.	TUBERÍA TMC 40"					S/ 1,181.04				S/ 1,181.04
06.04.	CABEZALES ALCANTARILLAS TIPO TMC 60" (2 UNID)									
06.04.01.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS					S/ 749.42				S/ 749.42
06.04.02.	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS					S/ 413.21				S/ 413.21
06.04.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS					S/ 2,053.47				S/ 2,053.47
06.04.04.	CONCRETO FC= 175 KG/CM ³ + 30% P.M.					S/ 442.60				S/ 442.60
06.04.05.	TUBERÍA TMC 60"					S/ 2,738.20				S/ 2,738.20
06.05.	CONFORMACIÓN DE CUNETAS									
06.05.01.	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS					S/ 13,454.34	S/ 40,363.01			S/ 53,817.35
06.05.02.	CUNETAS CONCRETO FC=175 KG/CM ³						S/ 18,503.00	S/ 104,650.33		S/ 123,353.33
06.05.03.	CUNETAS - JUNTA ASFÁLTICA e=1", H=20CM							S/ 12,761.20	S/ 4,253.73	S/ 17,014.93
07.	TRANSPORTE									
07.01.	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO A DME D= 10M		S/ 1,886,577.70							S/ 1,886,577.70
07.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D = 10M				S/ 82,579.45	S/ 123,869.18				S/ 206,448.63
07.03.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE D > 10M					S/ 68,816.21	S/ 275,264.82			S/ 344,081.03
08.	SEÑALIZACIÓN									
08.01.	HITOS KILOMÉTRICOS								S/ 445.44	S/ 445.44
08.02.	SEÑALES INFORMATIVAS								S/ 1,151.85	S/ 1,151.85
08.03.	SEÑALES REGLAMENTARIAS								S/ 16,194.84	S/ 16,194.84
08.04.	SEÑALES PREVENTIVAS								S/ 20,206.88	S/ 20,206.88
09.	PROTECCIÓN AMBIENTAL									
09.01.	RESTAURACIÓN DE ÁREA UTILIZADA PARA CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINA								S/ 34,102.81	S/ 34,102.81
10.	FLETE TERRESTRE									
10.01.	FLETE TERRESTRE TRUJILLO - CURGOS	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 2,669.51	S/ 21,356.08
	COSTO DIRECTO	S/ 473,982.60	S/ 3,054,301.34	S/ 25,303.69	S/ 128,020.45	S/ 384,365.75	S/ 701,545.99	S/ 305,064.45	S/ 79,025.06	S/ 5,152,609.32
	GASTOS GENERALES 10%	S/ 47,398.26	S/ 305,430.13	S/ 2,530.37	S/ 12,802.05	S/ 38,436.57	S/ 70,154.60	S/ 30,506.44	S/ 7,902.51	S/ 515,260.93
	UTILIDAD 5%	S/ 23,699.63	S/ 152,715.07	S/ 1,265.68	S/ 6,401.02	S/ 19,218.29	S/ 35,077.30	S/ 15,253.22	S/ 3,951.25	S/ 257,630.47
	SUB TOTAL	S/ 545,091.49	S/ 3,512,446.54	S/ 29,202.74	S/ 148,258.52	S/ 442,020.61	S/ 806,777.89	S/ 350,824.12	S/ 90,878.82	S/ 5,925,500.72
	IMPUESTO IGV 18%	S/ 98,116.47	S/ 632,240.38	S/ 5,256.49	S/ 26,686.53	S/ 79,563.71	S/ 145,220.02	S/ 63,148.34	S/ 16,358.19	S/ 1,066,590.13
	PRESUPUESTO TOTAL	S/ 643,207.96	S/ 4,144,686.91	S/ 34,459.23	S/ 174,945.05	S/ 521,584.32	S/ 951,997.91	S/ 413,972.46	S/ 107,237.01	S/ 6,992,090.85
	AVANCE PARCIAL (%)	9.20%	59.28%	0.49%	2.50%	7.46%	13.62%	5.92%	1.53%	100.00%
	AVANCE ACUMULADO (%)	9.20%	68.48%	68.97%	71.47%	78.93%	92.55%	98.47%	100.00%	





PLANO DE SITUACION ACTUAL

ESC. 1/2000



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
 PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

BACHILLER EN INGENIERÍA:
 CONDOR BERMEJO
 LUIS JHONATAN JOEL

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

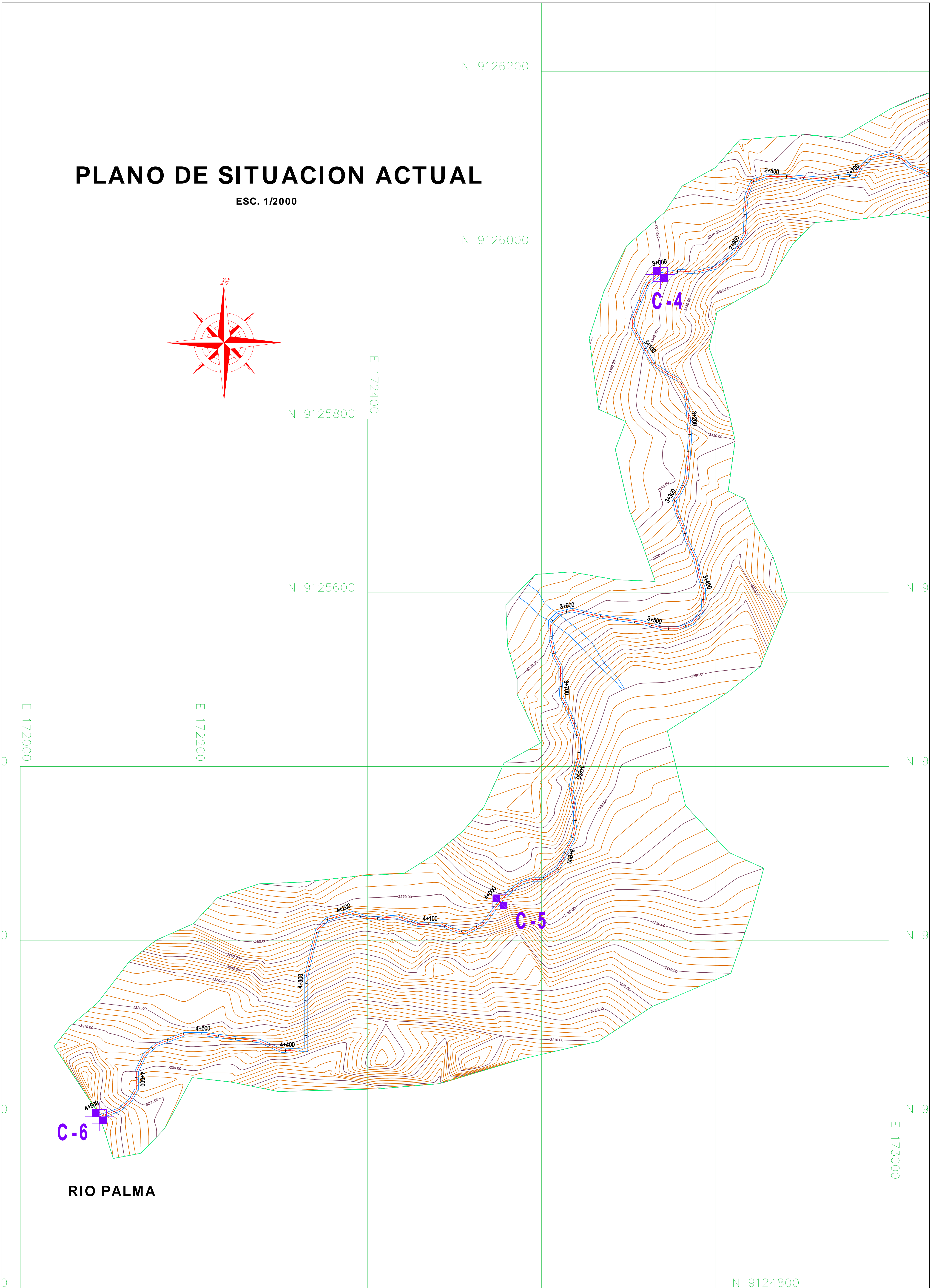
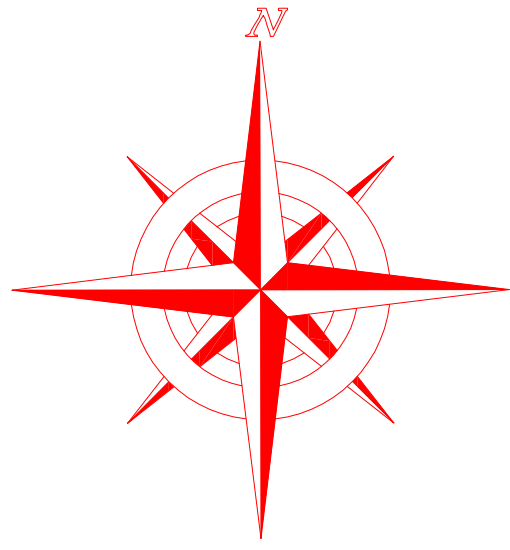
ESCALA: INDICADA
 FECHA: DICIEMBRE 2017

PLANO DE SITUACIÓN
 ACTUAL
 00+000 KM - 02+800 KM

LÁMINA N°:
PSA-01

PLANO DE SITUACION ACTUAL

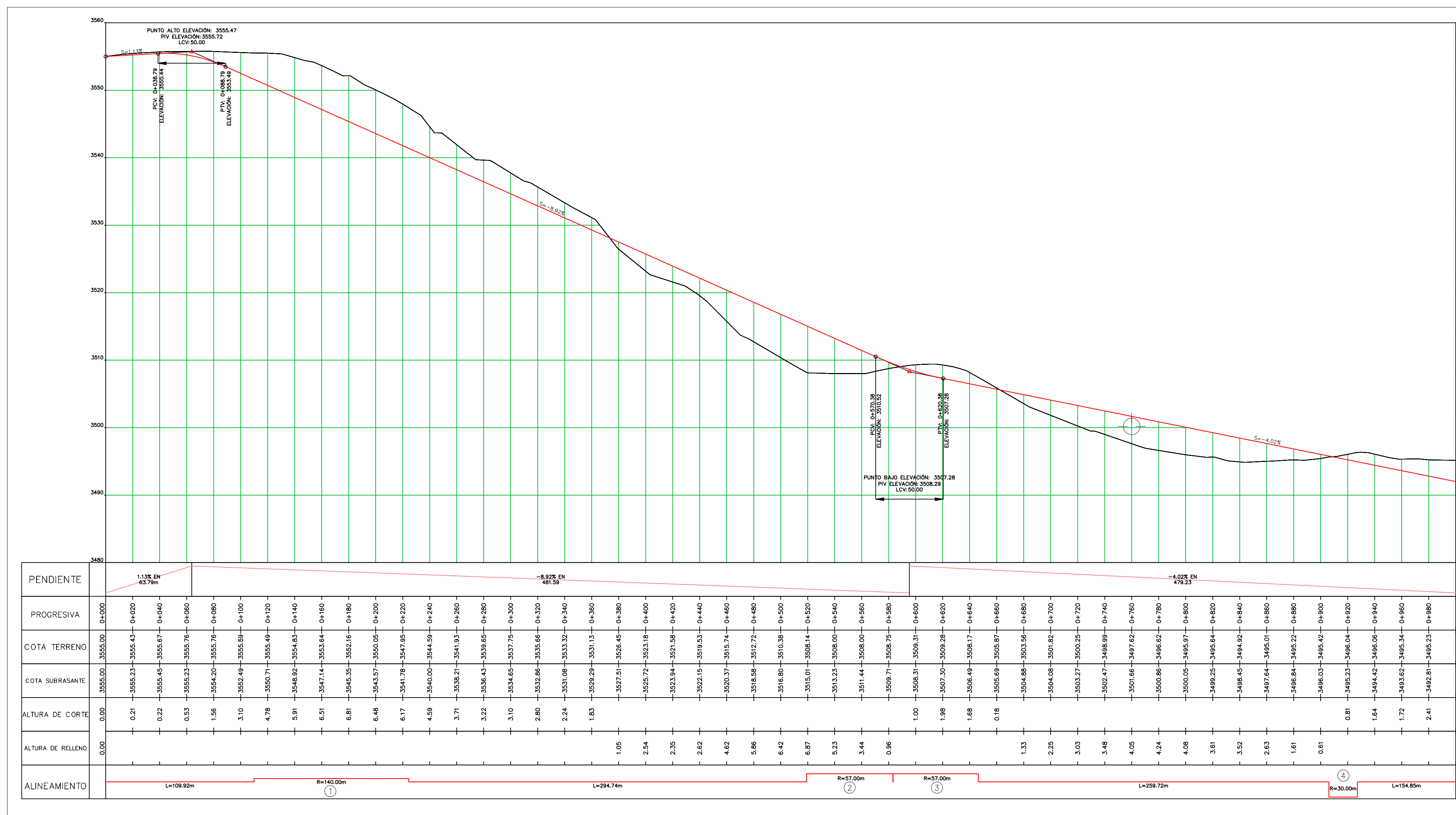
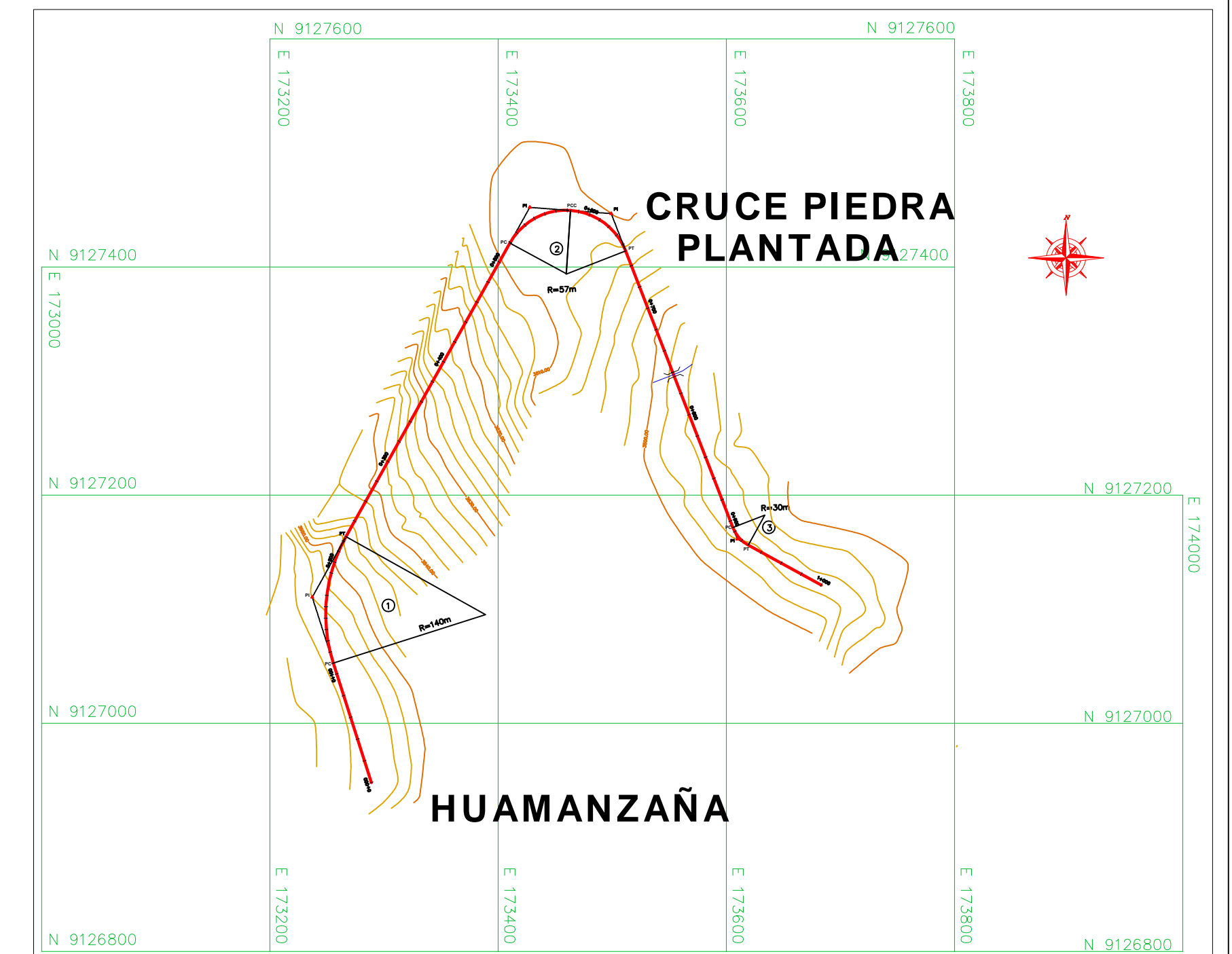
ESC. 1/2000



RIO PALMA

Nº Curva	Nº PI	Ángulo I					Radio (m)	Vd (Km/h)	T. (m)	Longitud (m)	Long. C. (m)	E (m)	M (m)	P %	S/A (m)	LT (m)
		Valor			Sentido	Rad.										
		Angulo	Rad.	Sentido												
1	1	46°	51'	56"	0.82	D	140	30	60.68	114.51	111.35	12.58	11.55	3.00	1.50	28
2	2	65°	12'	49"	1.14	D	57	30	36.46	64.88	61.43	10.66	8.98	7.00	3.50	28
	3	64°	26'	45"	1.12	D	57	30	35.93	64.11	60.79	10.38	8.78	7.00	3.50	28
3	4	40°	9'	53"	0.70	I	30	30	10.97	21.03	20.60	1.94	1.82	8.00	6.67	28

CURVA	PI	PROGRESIVAS			PC		PI		PT	
		PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	1	00+ 109.92	00+ 170.60	00+ 224.44	173272.403	9127015.594	173253.951	9127073.399	173283.518	9127126.386
2	2	00+ 518.54	00+ 555.00	00+ 583.42	173465.425	9127298.073	173483.192	9127329.914	173519.548	9127327.132
	3	00+ 582.66	00+ 618.59	00+ 646.78	173525.864	9127311.601	173561.686	9127308.860	173574.666	9127275.360
3	4	00+ 905.86	00+ 916.83	00+ 926.89	173698.455	9126967.190	173702.418	9126956.963	173712.043	9126951.703



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. (PERFIL)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

PERFIL LONGITUDINAL

KM. 00+000 - KM. 01+000

ESCALA : 1/2000

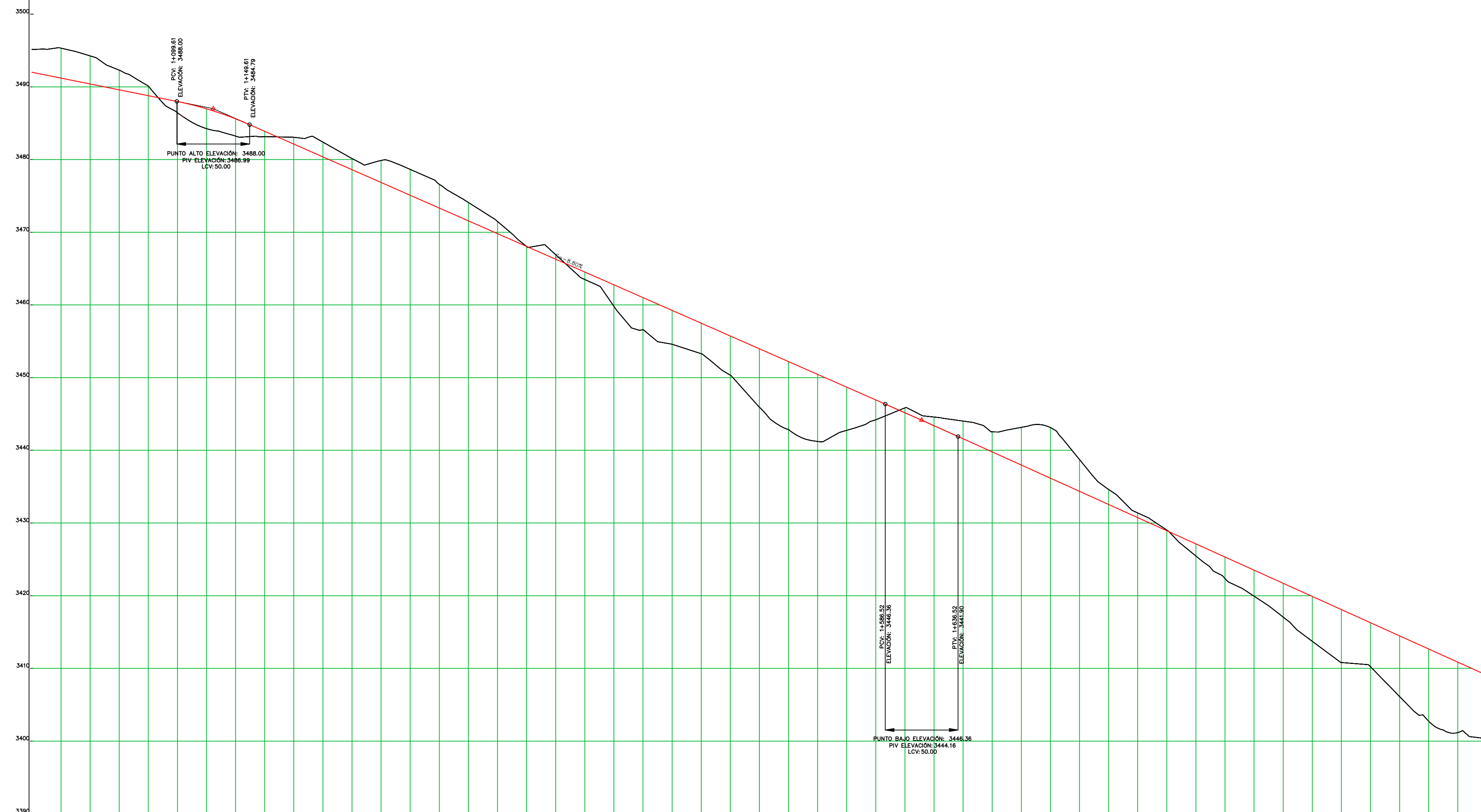
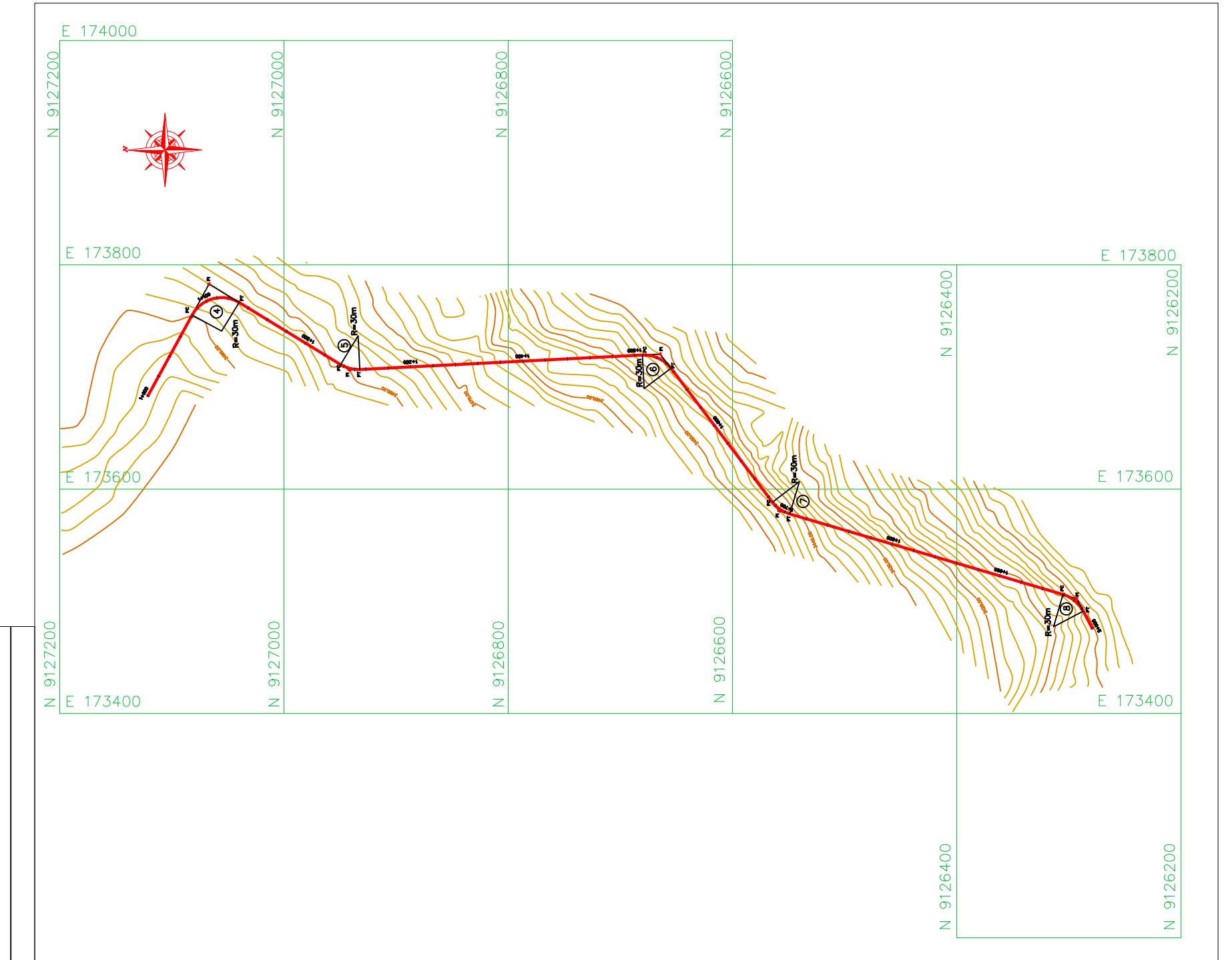
FECHA : DICIEMBRE 2017

LAMINA Nº :

PP - 01

N° Curva	N° PI	Ángulo I					Radio (m)	Vd (Km/h)	T. (m)	Longitud (m)	Long. C. (m)	E (m)	M (m)	P %	S/A (m)	LT (m)
		Valor		Sentido												
		Angulo	Rad.													
4	5	92°	51'	28"	1.62	D	30	30	31.53	48.62	43.47	13.53	9.32	8.00	6.67	28
5	6	34°	26'	21"	0.60	I	30	30	9.30	18.03	17.76	1.41	1.34	8.00	6.67	28
6	7	55°	42'	31"	0.97	D	30	30	15.85	29.17	28.03	3.93	3.48	8.00	6.67	28
7	8	36°	21'	20"	0.63	I	30	30	9.85	19.04	18.72	1.58	1.50	8.00	6.67	28
8	9	45°	58'	59"	0.80	D	30	30	12.73	24.08	23.44	2.59	2.38	8.00	6.67	28

CURVA	PI	PROGRESIVAS			PC		PI		PT	
		PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
4	5	01+ 081.83	01+ 113.37	01+ 130.45	173867.481	9126834.437	173895.154	9126819.315	173878.670	9126792.431
5	6	01+ 236.36	01+ 245.66	01+ 254.39	173837.787	9126670.210	173832.927	9126662.283	173833.401	9126652.998
6	7	01+ 506.74	01+ 522.59	01+ 535.91	173873.654	9126340.596	173874.463	9126324.763	173861.838	9126315.175
7	8	01+ 685.74	01+ 695.59	01+ 704.78	173759.836	9126186.355	173751.992	9126180.397	173749.206	9126170.948
8	9	01+ 958.75	01+ 971.48	01+ 982.83	173704.737	9125867.135	173701.062	9125854.949	173689.780	9125849.053



PENDIENTE	PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA SUBRASANTE	ALTURA DE CORTE	ALTURA DE RELLENO	ALINEAMIENTO
4.02% EN 479.23	1+000	3495.16	3495.01	3.15		
	1+020	3493.33	3493.18	4.12		
	1+040	3494.25	3494.09	3.86		
	1+060	3492.30	3492.15	2.71		
	1+080	3490.10	3489.95	1.31		
	1+100	3488.44	3488.29	1.55		
	1+120	3484.25	3484.10	2.73		
	1+140	3483.23	3483.08	2.37		
	1+160	3483.14	3483.09	0.74		
	1+180	3483.07	3483.08	0.95		
	1+200	3482.40	3482.41	2.04		
	1+220	3480.15	3480.16	1.55		
	1+240	3479.87	3479.88	3.03		
	1+260	3478.65	3478.66	3.56		
	1+280	3476.56	3476.57	3.26		
	1+300	3474.09	3474.10	2.53		
	1+320	3471.49	3471.50	1.88		
	1+340	3468.03	3468.04	0.62		
	1+360	3466.90	3466.91	1.03		
	1+380	3463.49	3463.50	2.95		
	1+400	3459.82	3459.83	4.42		
	1+420	3456.59	3456.60	4.65		
	1+440	3454.60	3454.61	4.19		
	1+460	3453.29	3453.30	5.38		
	1+480	3450.35	3450.36	8.04		
	1+500	3445.93	3445.94	9.34		
	1+520	3442.87	3442.88	9.23		
	1+540	3441.22	3441.23	5.95		
	1+560	3442.74	3442.75	2.73		
	1+580	3444.20	3444.21	0.67		
	1+600	3443.84	3443.85	1.19		
	1+620	3444.58	3444.59	2.43		
	1+640	3444.02	3444.03	2.77		
	1+660	3442.55	3442.56	5.19		
	1+680	3443.17	3443.18	6.86		
	1+700	3443.13	3443.14	4.37		
	1+720	3438.73	3438.74	2.06		
	1+740	3434.61	3434.62	0.65		
	1+760	3431.39	3431.40	0.09		
	1+780	3428.03	3428.04	1.66		
	1+800	3425.47	3425.48	2.97		
	1+820	3422.36	3422.37	3.58		
	1+840	3419.84	3419.85	4.64		
	1+860	3417.07	3417.08	6.18		
	1+880	3413.72	3413.73	7.30		
	1+900	3410.80	3410.81	6.07		
	1+920	3410.22	3410.23	6.35		
	1+940	3406.13	3406.14	9.94		
	1+960	3402.74	3402.75	9.70		
	1+980	3400.17	3400.18			
	2+000	3400.34	3400.35			

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. (PERFIL)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:
CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

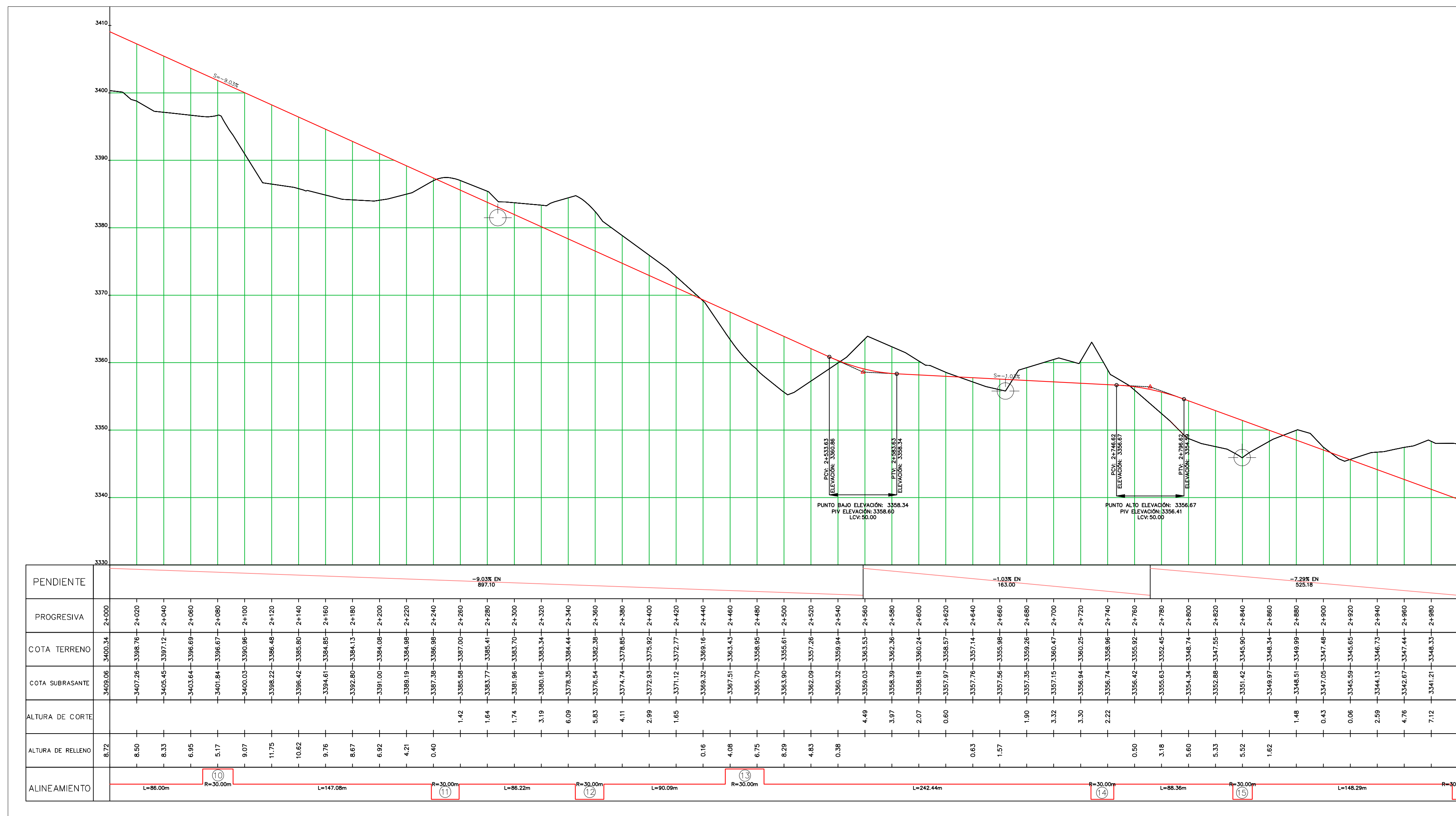
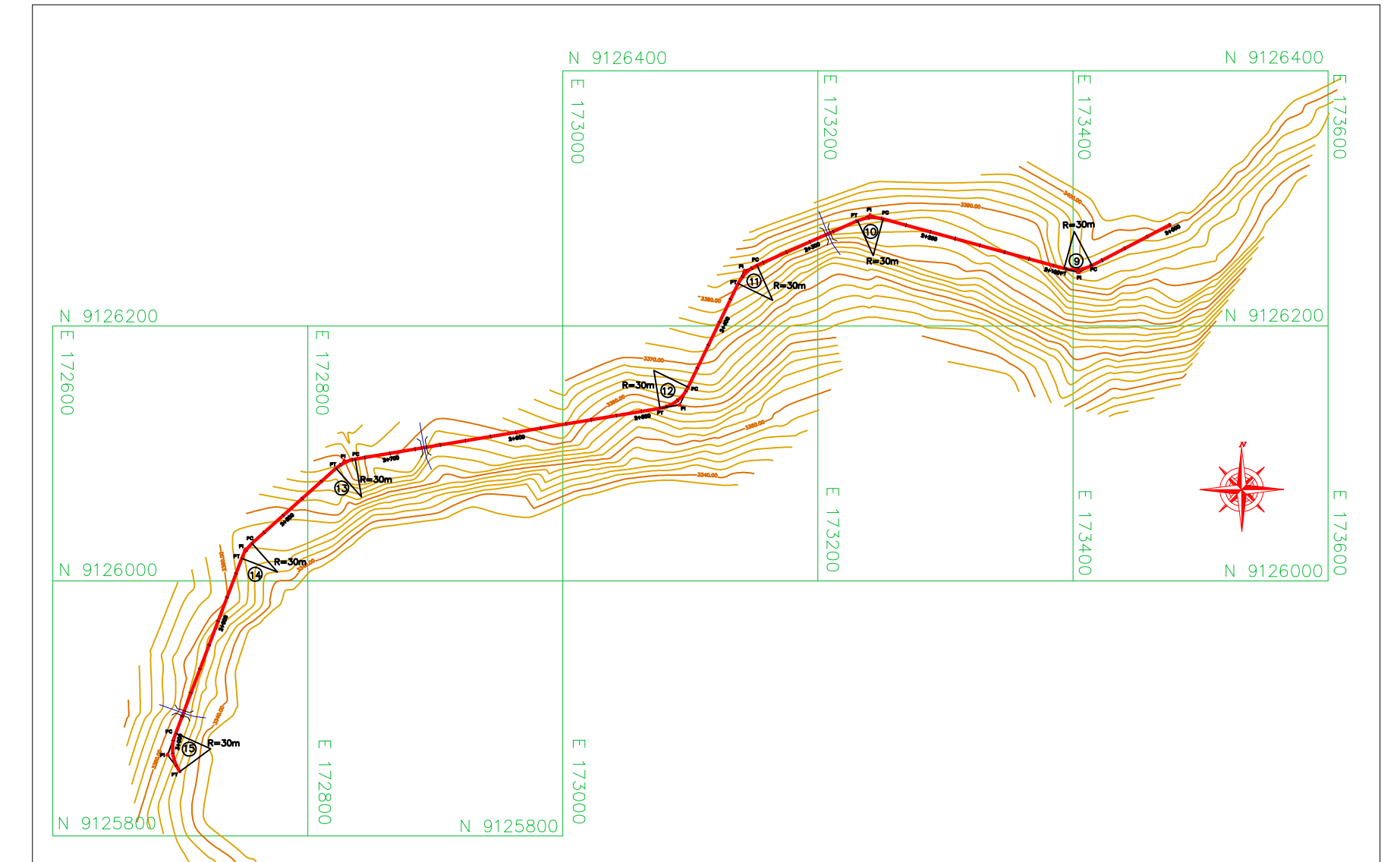
OBSERVACIONES	
N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

PERFIL LONGITUDINAL
KM. 01+000 - KM. 02+000

ESCALA : 1/2000
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° : **PP - 02**

N° Curva	N° PI	Ángulo I			Sentido	Radio (m)	Vd (Km/h)	T. (m)	Longitud (m)	Long. C. (m)	E (m)	M (m)	P %	S/A (m)	LT (m)	
		Valor														
		Angulo	Rad.													
9	10	42'	56'	50'	0.75	D	30	30	11.80	22.49	21.96	2.24	2.08	8.00	6.67	28
10	11	39'	14'	40'	0.68	I	30	30	10.70	20.55	20.15	1.85	1.74	8.00	6.67	28
11	12	40'	23'	35'	0.70	I	30	30	11.04	21.15	20.71	1.97	1.84	8.00	6.67	28
12	13	54'	48'	24'	0.96	D	30	30	15.55	28.70	27.62	3.79	3.37	8.00	6.67	28
13	14	32'	19'	12'	0.56	I	30	30	8.69	16.92	16.70	1.23	1.19	8.00	6.67	28
14	15	27'	31'	22'	0.48	I	30	30	7.35	14.41	14.27	0.89	0.86	8.00	6.67	28
15	16	56'	58'	45'	0.99	I	30	30	16.28	29.83	28.62	4.13	3.63	8.00	6.67	28

CURVA	PI	PROGRESIVAS			PC		PI		PT	
		PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
9	10	02+ 068.83	02+ 080.63	01+ 121.68	173613.185	9125853.208	173602.726	9125847.742	173591.346	9125850.868
10	11	01+ 121.68	01+ 279.46	01+ 142.23	173524.701	9125941.114	173514.388	9125943.946	173504.608	9125939.616
11	12	01+ 228.45	01+ 239.49	01+ 249.60	173429.721	9125948.233	173419.631	9125943.764	173414.841	9125933.822
12	13	01+ 339.69	01+ 355.24	01+ 368.38	173334.801	9125877.749	173328.051	9125863.737	173312.711	9125861.177
13	14	01+ 610.82	01+ 619.51	01+ 627.74	173125.075	9125927.722	173116.500	9125926.291	173110.019	9125920.498
14	15	01+ 716.10	01+ 723.45	01+ 730.51	173028.346	9125898.577	173022.868	9125893.681	173020.272	9125886.807
15	16	01+ 878.80	01+ 895.09	01+ 908.64	172901.330	9125777.969	172895.579	9125762.737	172905.216	9125749.614



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. (PERFIL)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:
CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

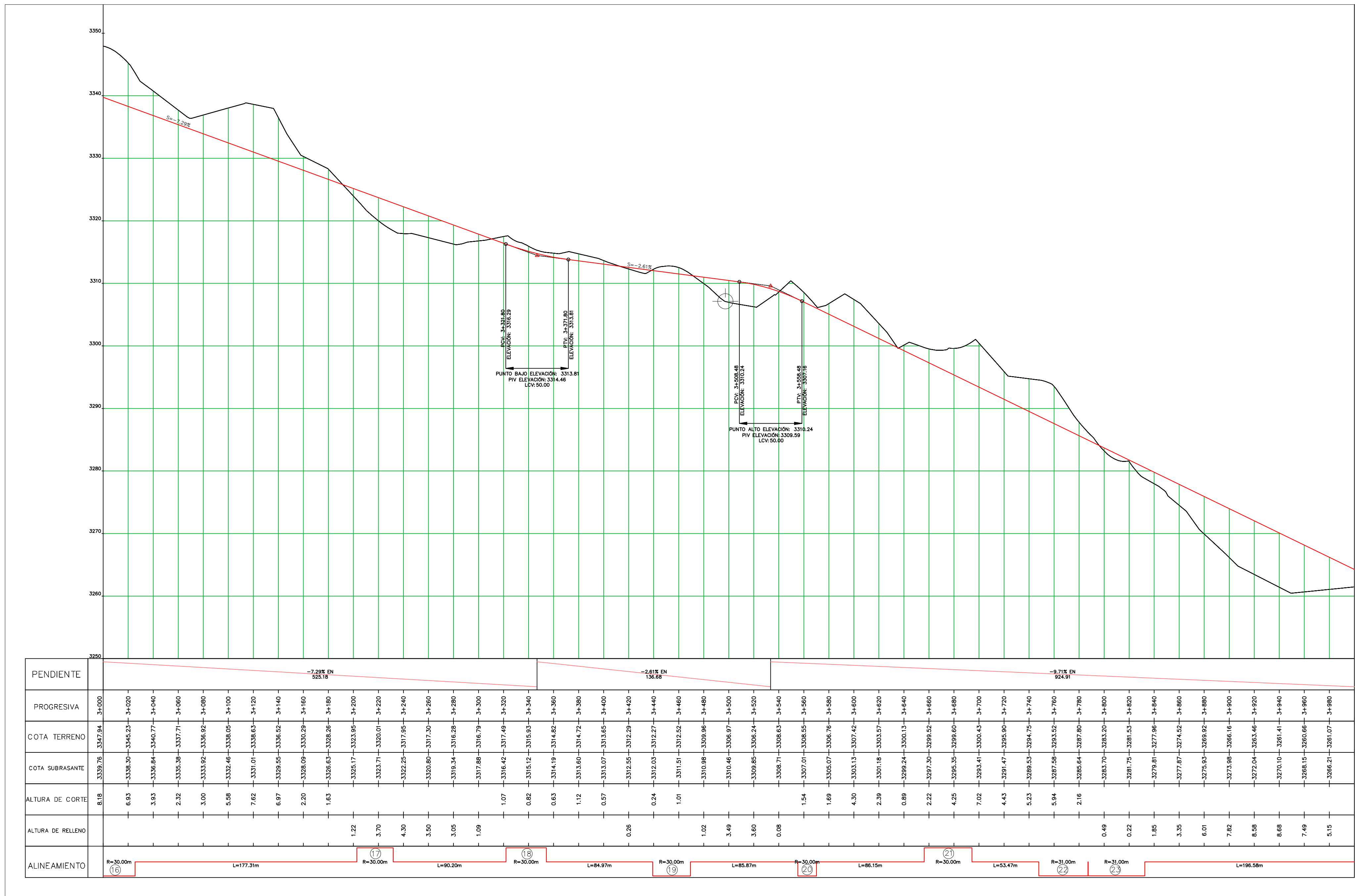
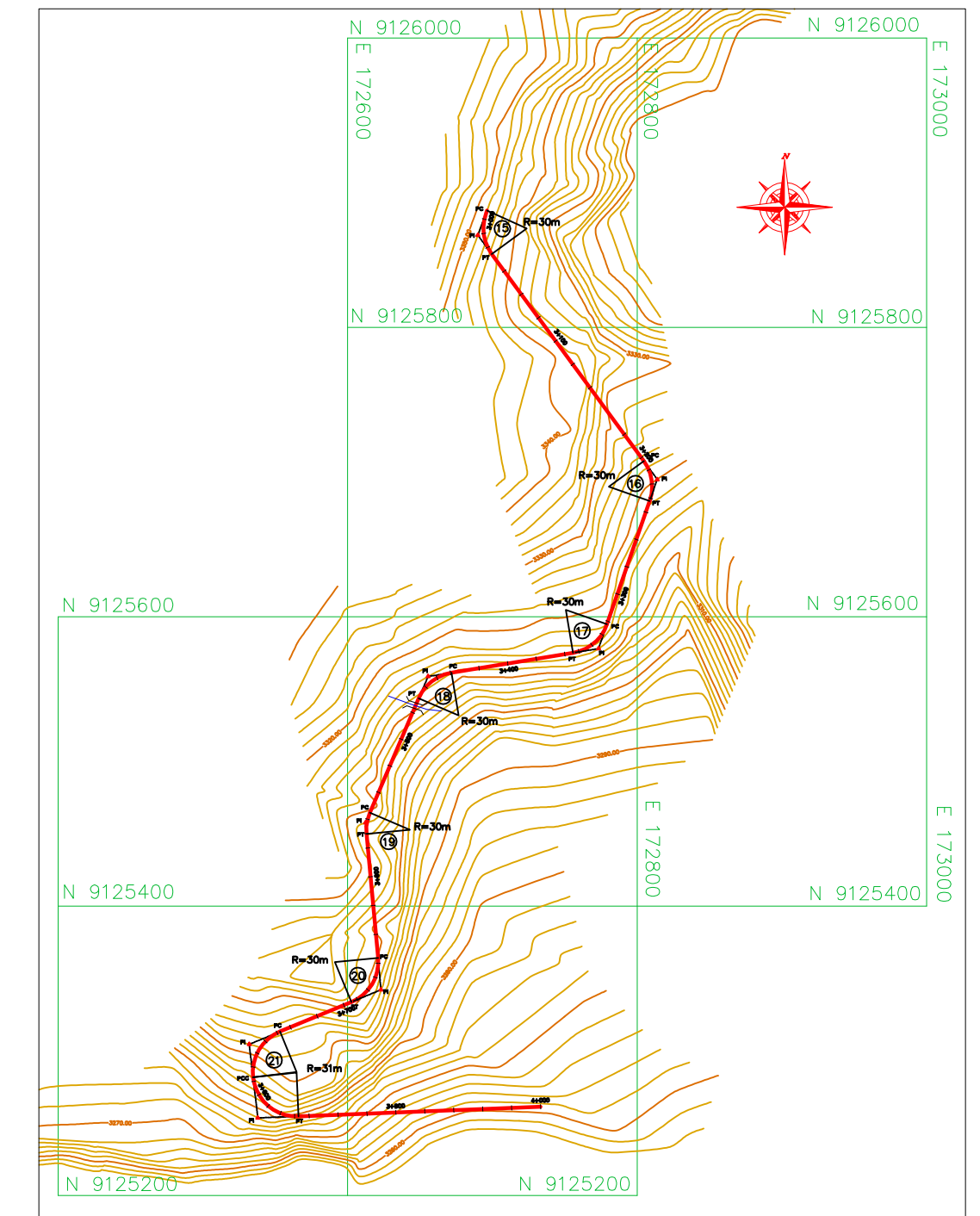
N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

PERFIL LONGITUDINAL
KM. 02+000 - KM. 03+000

ESCALA : 1/2000
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
PP - 03

N° Curva	N° PI	Angulo I			Radio (m)	Vd (Km/h)	T. (m)	Longitud (m)	Long. C. (m)	E (m)	M (m)	P %	S/A (m)	LT (m)		
		Valor		Sentido												
		Angulo	Rad.													
15	16	56'	58'	45"	0.99	I	30	30	16.28	29.83	28.62	4.13	3.63	8.00	6.67	28
16	17	55'	24'	47"	0.97	D	30	30	15.75	29.01	27.90	3.89	3.44	8.00	6.67	28
17	18	61'	35'	23"	1.07	D	30	30	17.88	32.25	30.72	4.92	4.23	8.00	6.67	28
18	19	57'	33'	25"	1.00	I	30	30	16.48	30.14	28.89	4.23	3.71	8.00	6.67	28
19	20	28'	27'	2"	0.50	I	30	30	7.61	14.90	14.74	0.95	0.92	8.00	6.67	28
20	21	72'	48'	22"	1.27	D	30	30	22.12	38.12	35.61	7.27	5.85	2.00	6.67	28
21	22	74'	7'	37"	1.29	I	31	30	23.41	40.11	37.37	7.85	6.26	8.00	6.44	28
	23	85'	39'	32"	1.50	I	31	30	28.74	46.35	42.15	11.27	8.00	6.44	28	

CURVA	PI	PROGRESIVAS			PC		PI		PT	
		PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
15	16	01+ 878.80	01+ 895.09	01+ 908.64	172901.330	9125777.969	172895.579	9125762.737	172905.216	9125749.614
16	17	02+ 085.95	02+ 101.70	02+ 114.96	172906.683	9125520.535	172916.009	9125507.837	172910.849	9125492.951
17	18	02+ 205.16	02+ 223.04	02+ 237.41	172832.061	9125427.600	172826.205	9125410.707	172808.560	9125407.820
18	19	02+ 322.38	02+ 338.86	02+ 352.52	172747.975	9125441.694	172731.713	9125439.033	172725.234	9125423.882
19	20	02+ 438.39	02+ 445.99	02+ 453.29	172650.803	9125368.304	172647.813	9125359.311	172648.515	9125351.739
20	21	02+ 539.47	02+ 561.59	02+ 577.59	172597.410	9125256.822	172599.453	9125234.796	172579.015	9125226.333
21	22	02+ 630.59	02+ 654.00	02+ 670.69	172535.143	9125245.920	172513.511	9125236.962	172516.210	9125213.704
	23	02+ 669.80	02+ 698.54	02+ 716.15	172489.830	9125209.843	172493.143	9125181.298	172521.856	9125182.441



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. (PERFIL)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:
CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

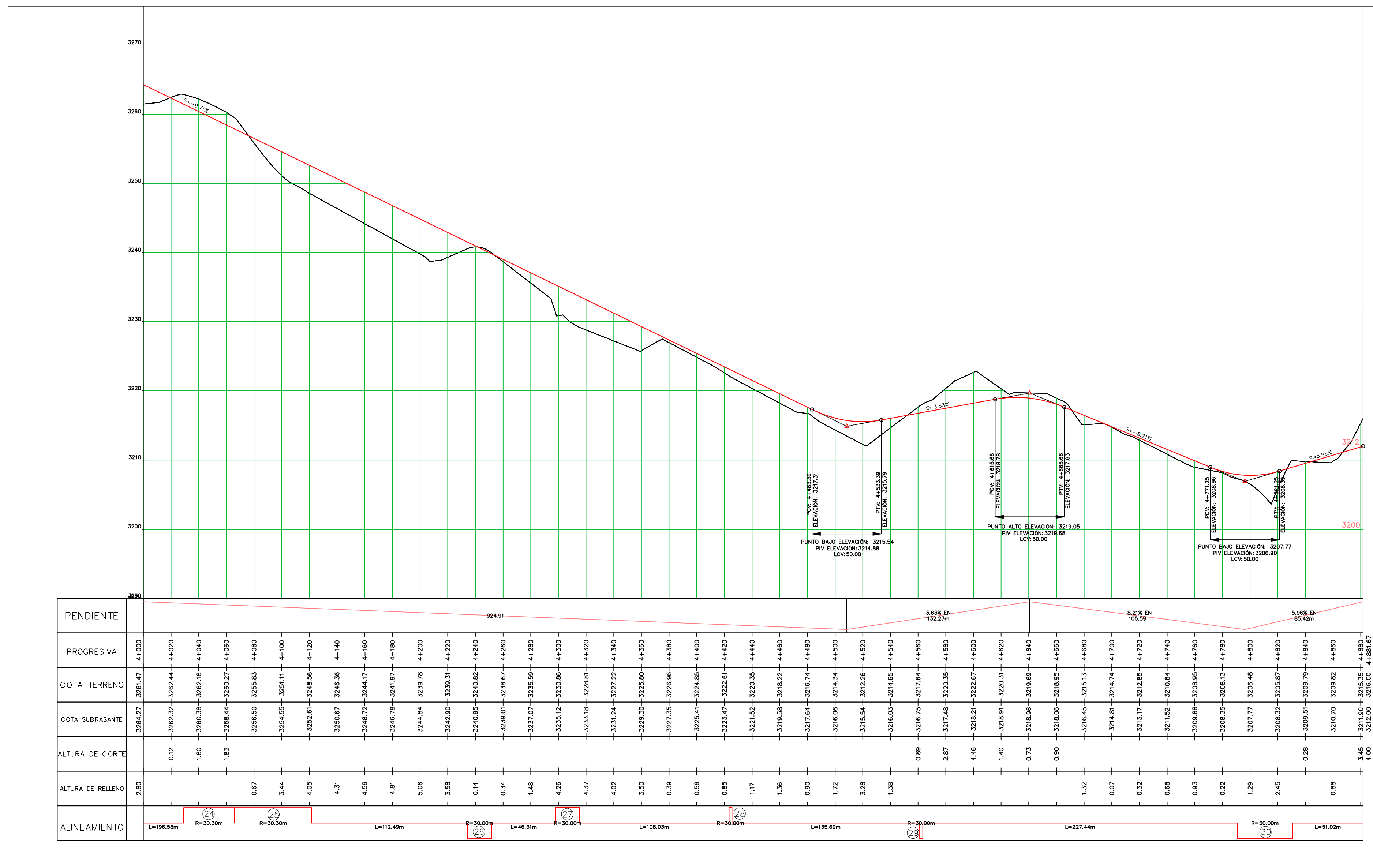
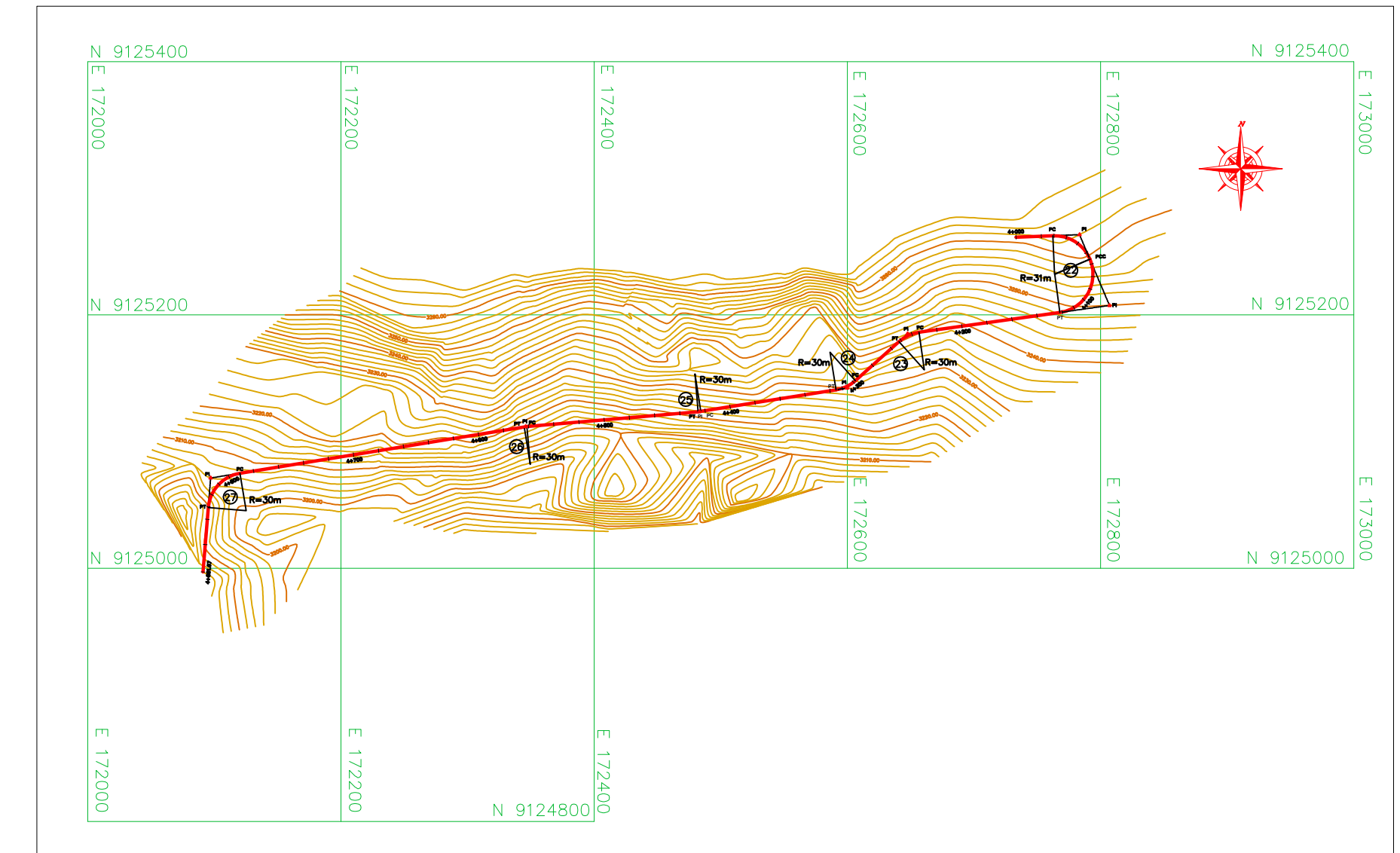
OBSERVACIONES	
N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

PERFIL LONGITUDINAL
KM. 03+000 - KM. 04+000

ESCALA : 1/2000
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
PP - 04

N° Curva	N° PI	Angulo I					Radio (m)	Vd (Km/h)	T. (m)	Longitud (m)	Long. C. (m)	E (m)	M (m)	P %	S/A (m)	LT (m)
		Valor			Sentido											
		Angulo	Rad.													
22	24	69°	18'	27"	1.21	D	31	30	21.43	37.50	35.25	6.69	5.50	8.00	6.44	28
	25	104°	57'	31"	1.83	D	31	30	40.37	56.79	49.17	12.12	8.00	6.44	28	
23	26	33°	47'	25"	0.59	I	30	30	9.11	17.69	17.44	1.35	1.29	8.00	6.67	28
24	27	32°	44'	16"	0.57	D	30	30	8.81	17.14	16.91	1.27	1.22	8.00	6.67	28
25	28	4°	7'	2"	0.07	D	30	30	1.08	2.16	2.16	0.02	0.02	8.00	6.67	28
26	29	4°	18'	47"	0.08	D	30	30	1.13	2.26	2.26	0.02	0.02	8.00	6.67	28
27	30	76°	2'	23"	1.33	I	30	30	23.46	39.81	36.96	8.08	6.37	8.00	6.67	28

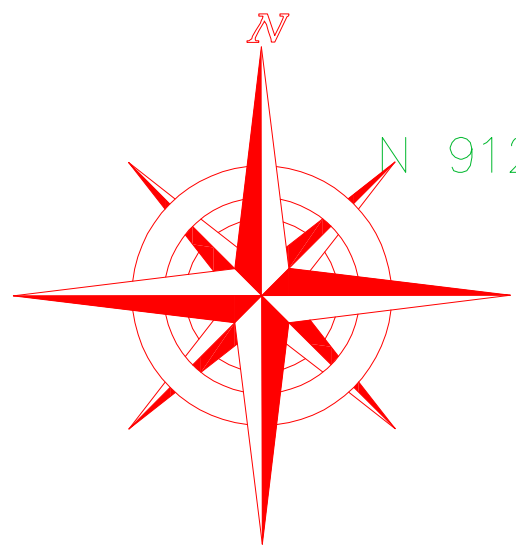
CURVA	PI	PROGRESIVAS			PC		PI		PT	
		PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
22	24	02+ 911.66	02+ 933.09	02+ 949.16	172699.459	9124989.333	172720.871	9124990.186	172729.233	9124970.456
	25	02+ 948.15	02+ 988.51	03+ 004.93	172697.042	9124954.994	172712.797	9124917.825	172672.821	9124912.198
23	26	03+ 116.52	03+ 125.63	03+ 134.21	172595.954	9124960.511	172586.931	9124959.241	172580.138	9124953.167
	24	03+ 180.52	03+ 189.33	03+ 197.66	172535.892	9124945.039	172529.324	9124939.165	172520.622	9124937.777
25	28	03+ 305.69	03+ 306.77	03+ 307.85	172437.224	9124967.742	172436.159	9124967.572	172435.085	9124967.479
	26	03+ 443.54	03+ 444.67	03+ 445.80	172333.197	9125009.523	172332.071	9125009.426	172330.956	9125009.244
27	30	03+ 673.24	03+ 696.69	03+ 713.05	172155.718	9125073.145	172132.569	9125069.370	172130.647	9125045.994



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR
	CARRETERA EXISTENTE
	ALCANT. / ALIV. (PLANTA)
	ALCANT. (PERFIL)

CRUCE PIEDRA PLANTADA

HUAMANZAÑA



E 173000
N 9127400

N 9127200

N 9127000

N 9126800

PLANO CLAVE

ESC: 1/2000

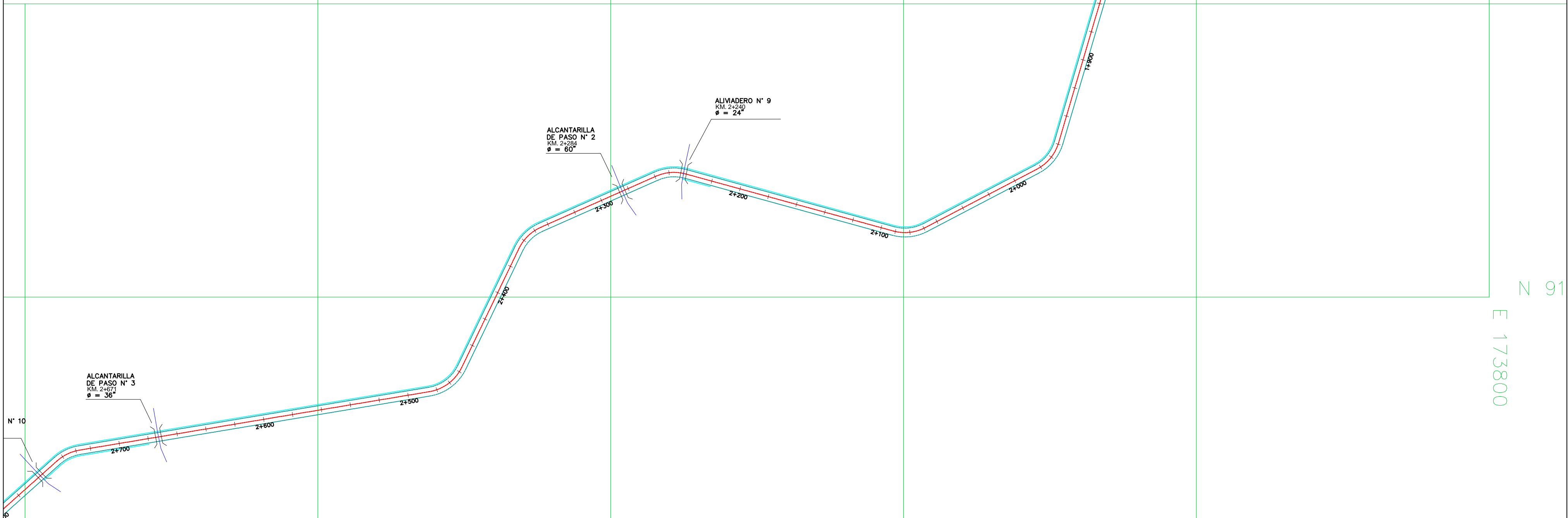
N 9126600

E 172800

N 91

N 91

E 173800



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
 PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

BACHILLER EN INGENIERÍA:
 CONDOR BERMEJO
 LUIS JHONATAN JOEL

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

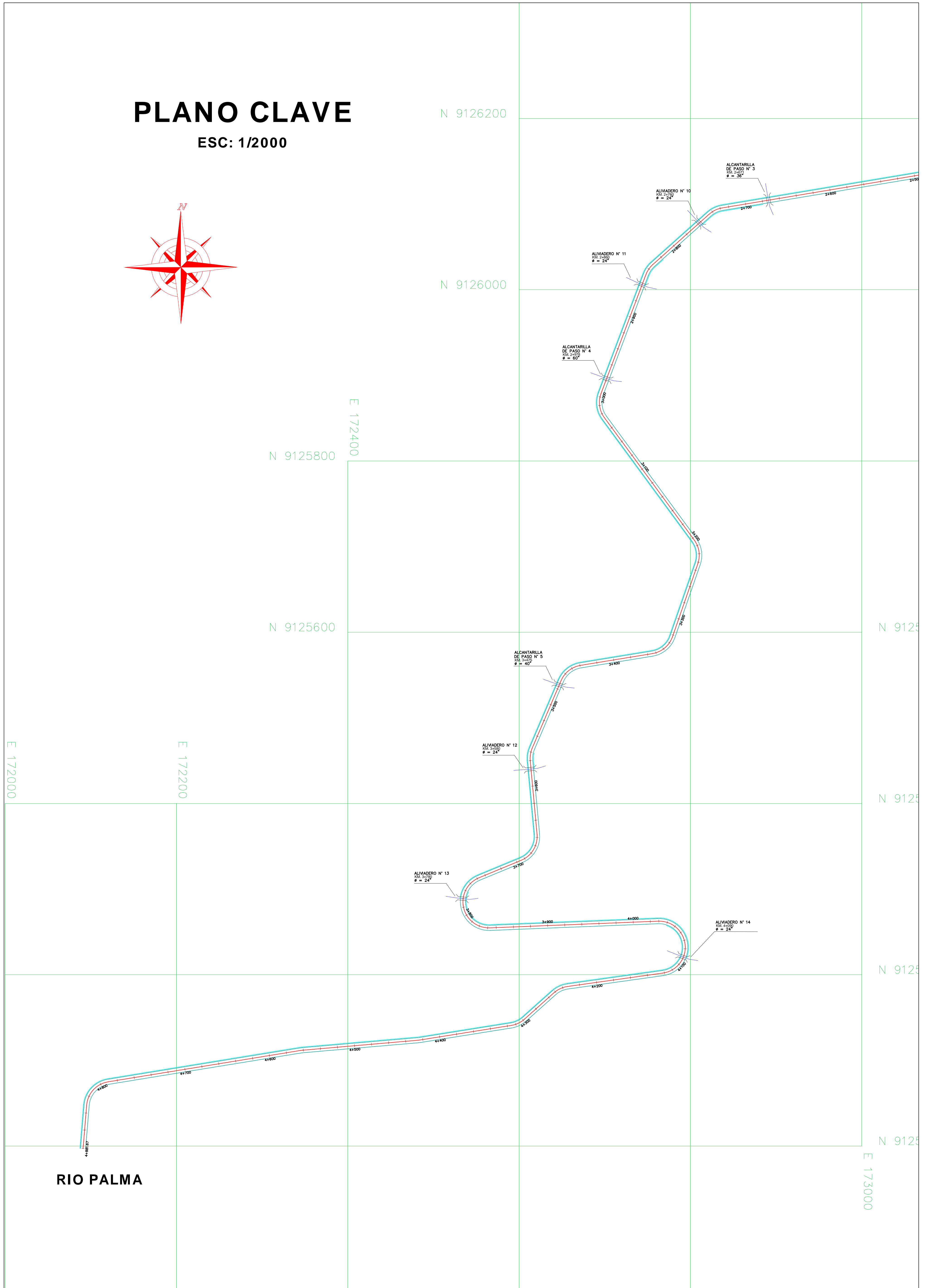
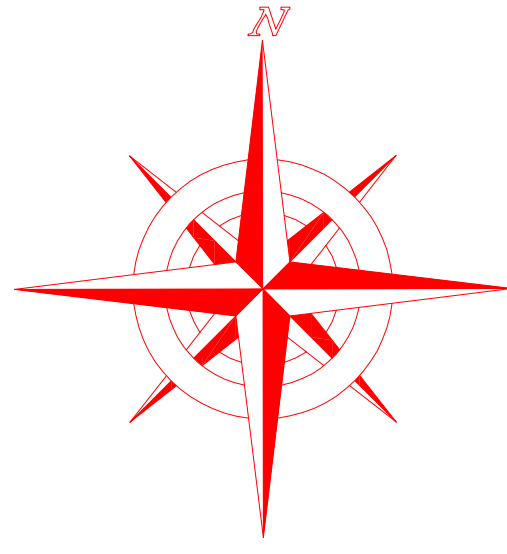
ESCALA: INDICADA
 FECHA: DICIEMBRE 2017

PLANO CLAVE
 00+000 KM - 02+700 KM

LÁMINA N°:
PC-01

PLANO CLAVE

ESC: 1/2000



RIO PALMA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
 PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZANA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

BACHILLER EN INGENIERÍA:
 CONDOR BERMEJO
 LUIS JHONATAN JOEL

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

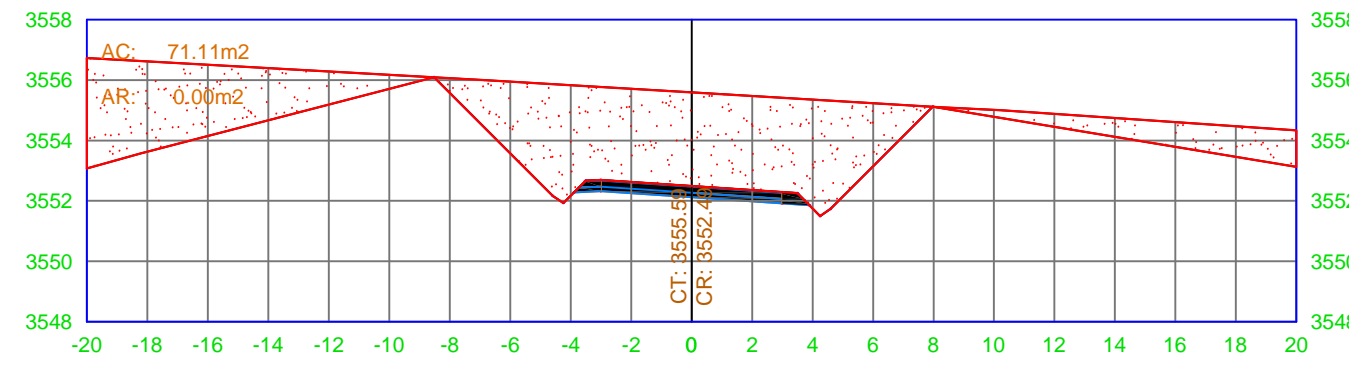
REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA: INDICADA
 FECHA: DICIEMBRE 2017

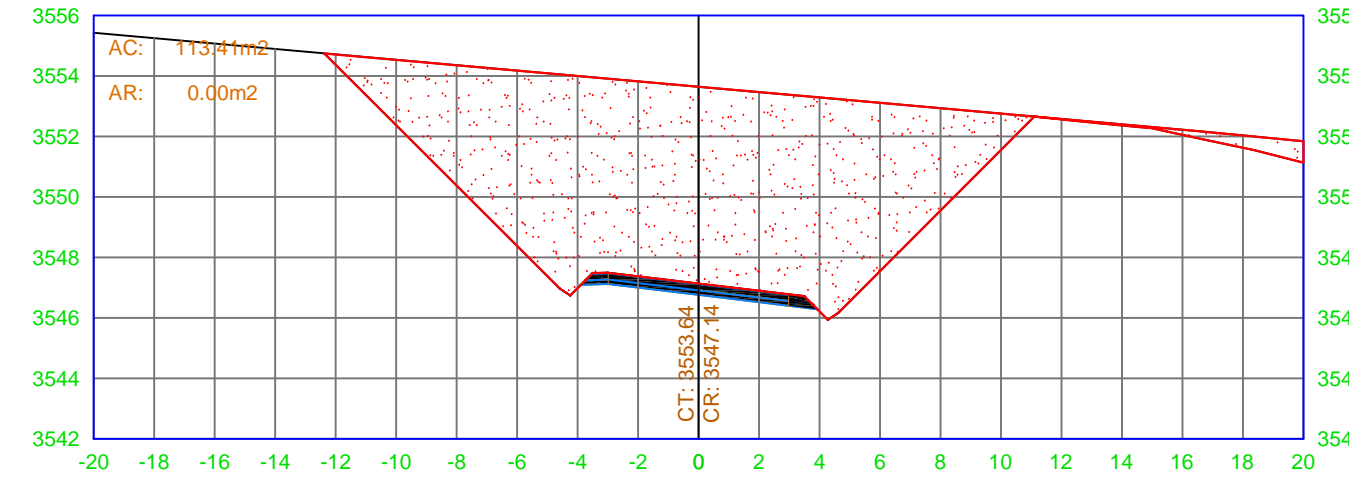
PLANO CLAVE
 02+700 KM - 04+881.67 KM

LÁMINA N°:
PC-02

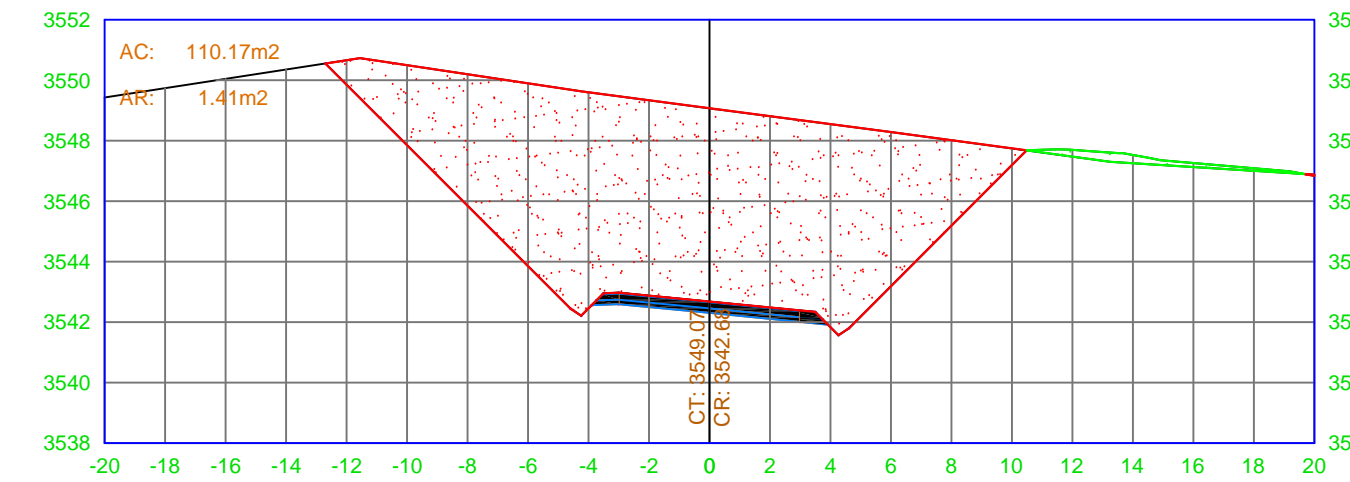
SECCIÓN 0+100.00



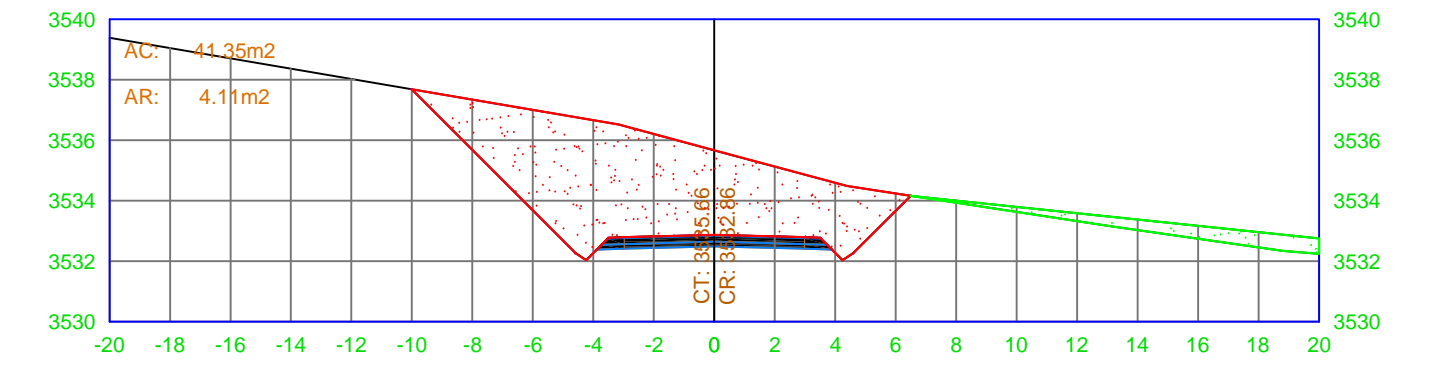
SECCIÓN 0+160.00



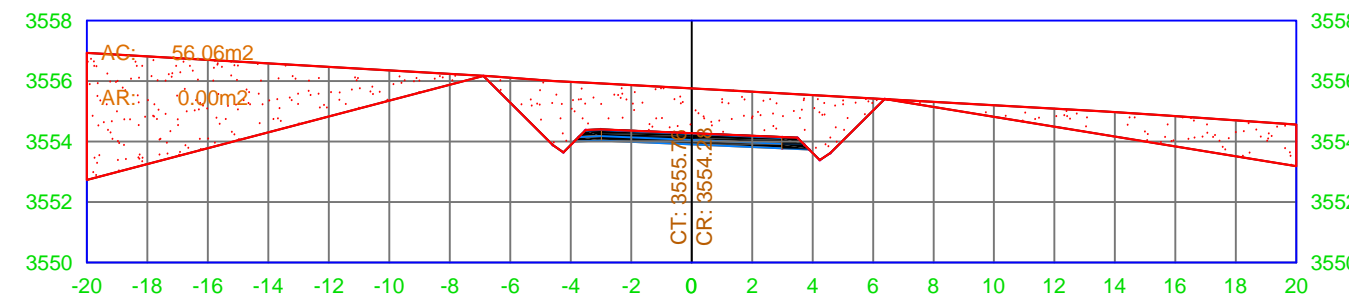
SECCIÓN 0+210.00



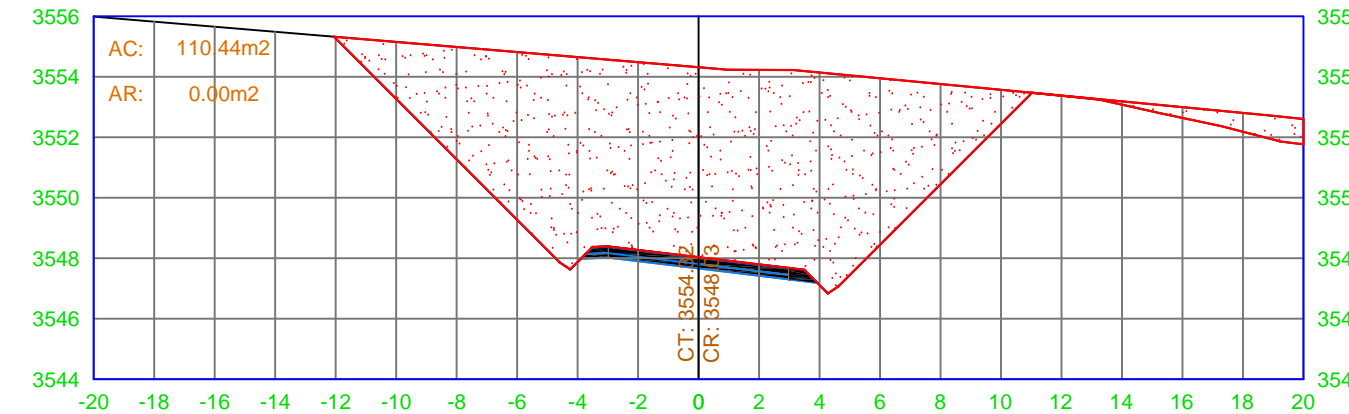
SECCIÓN 0+320.00



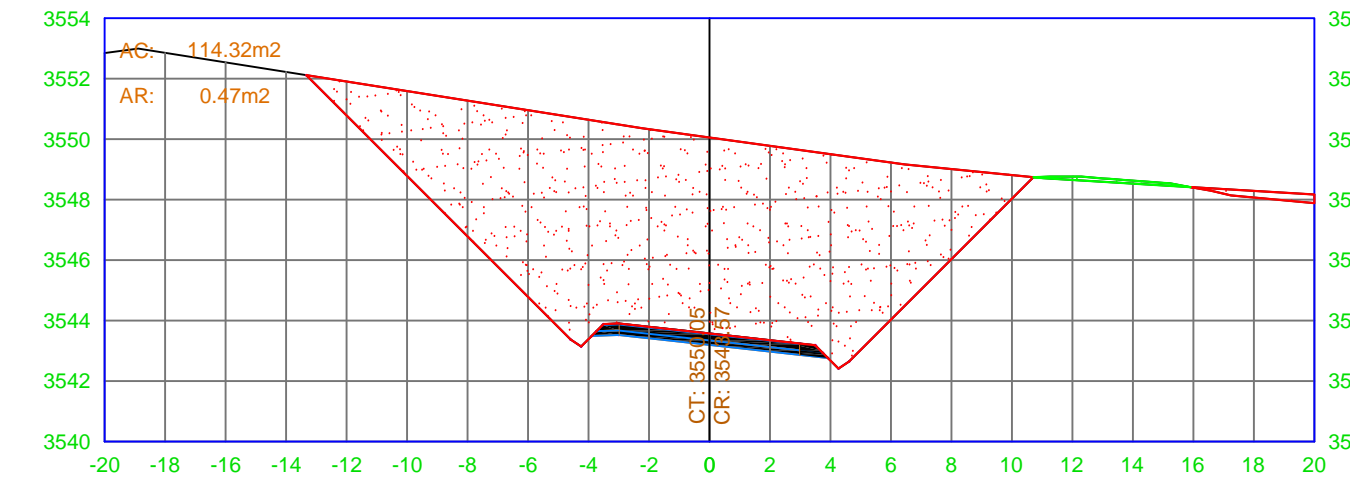
SECCIÓN 0+080.00



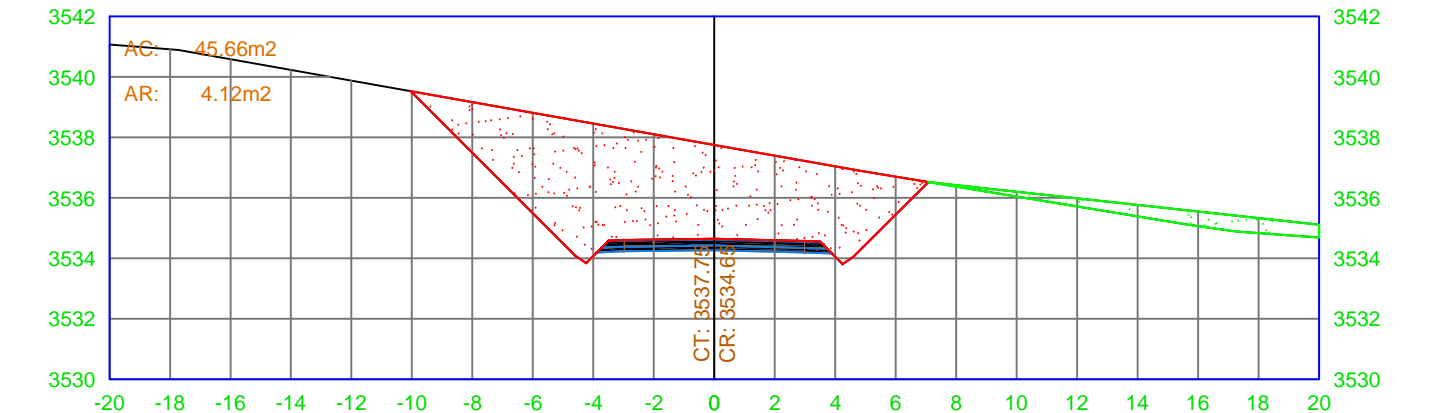
SECCIÓN 0+150.00



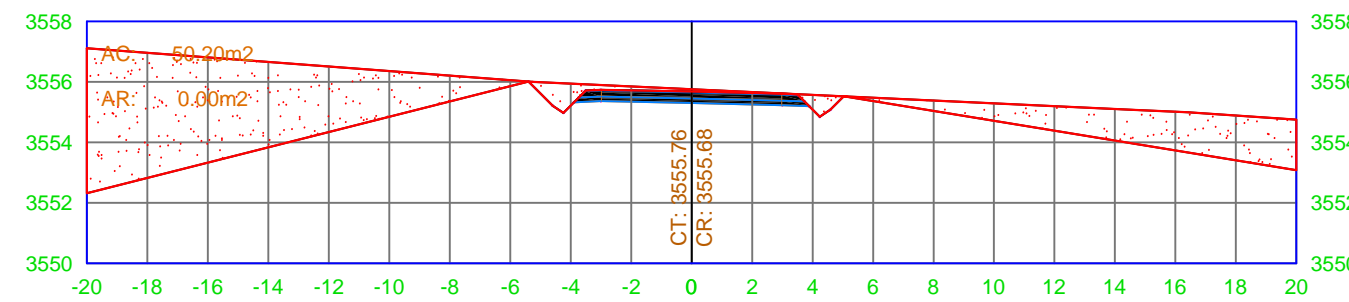
SECCIÓN 0+200.00



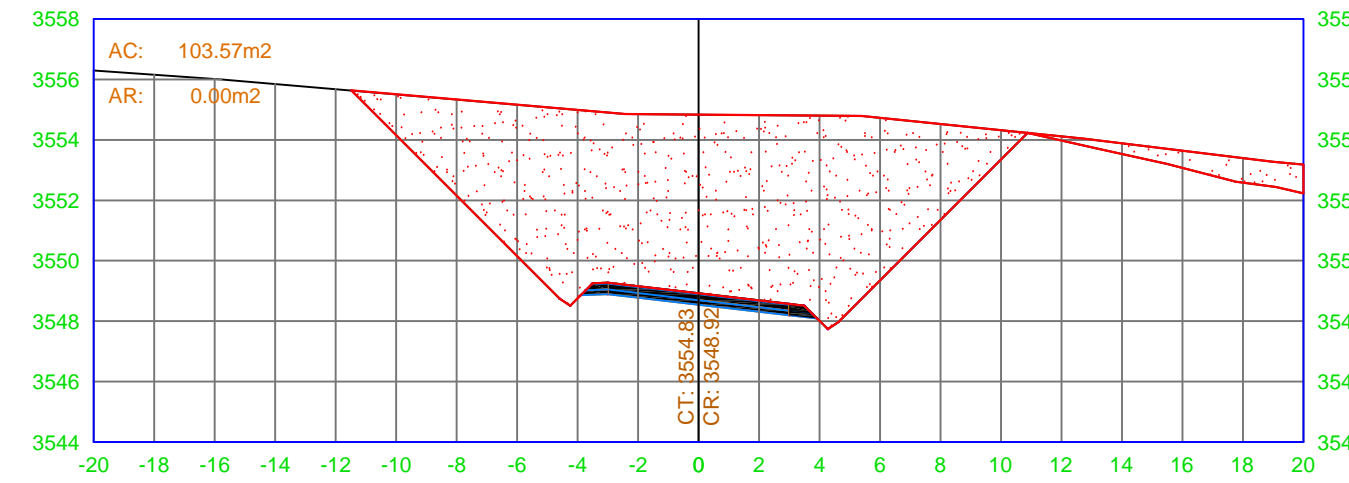
SECCIÓN 0+300.00



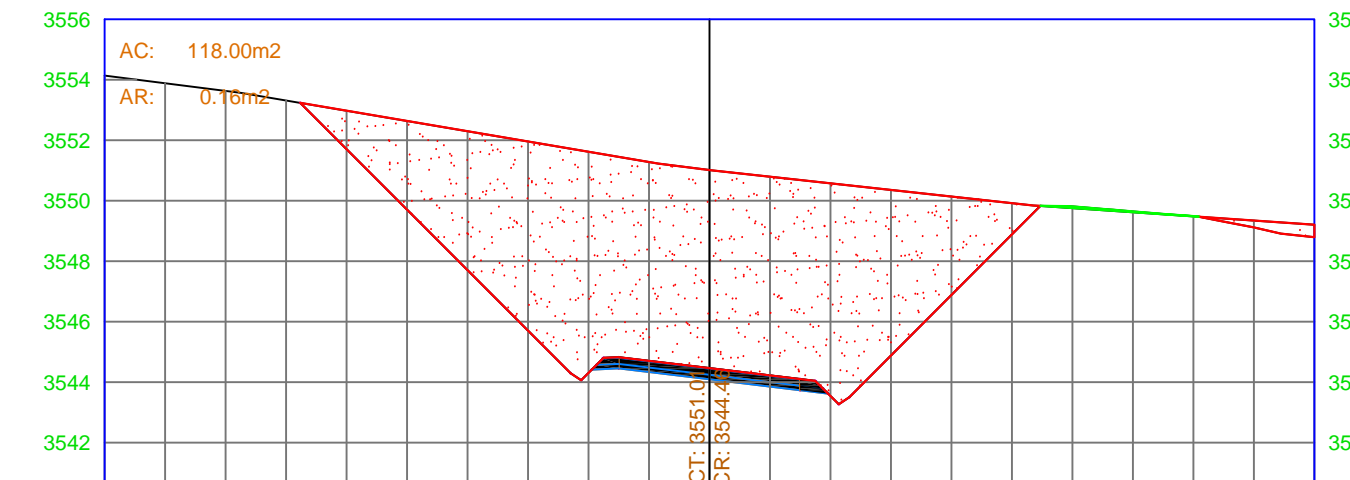
SECCIÓN 0+060.00



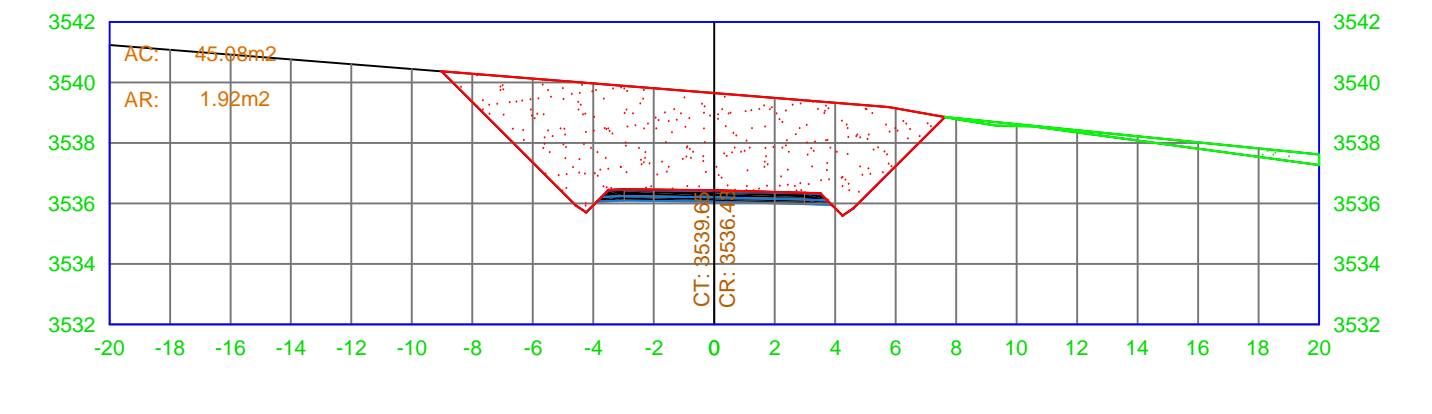
SECCIÓN 0+140.00



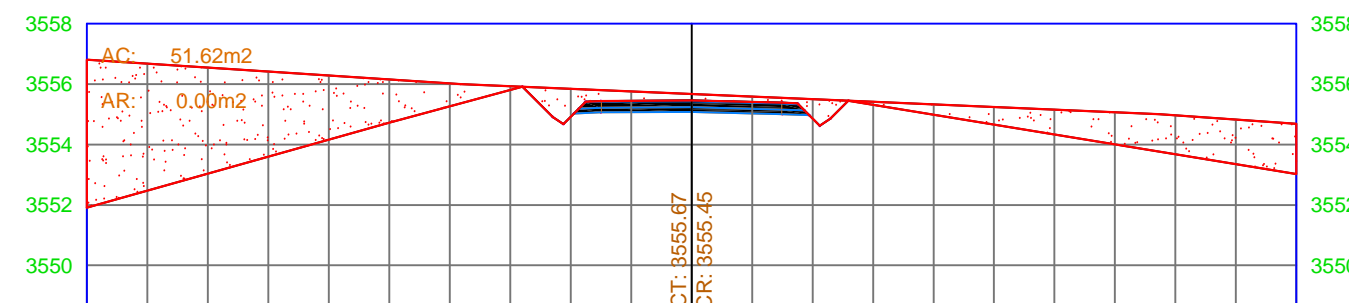
SECCIÓN 0+190.00



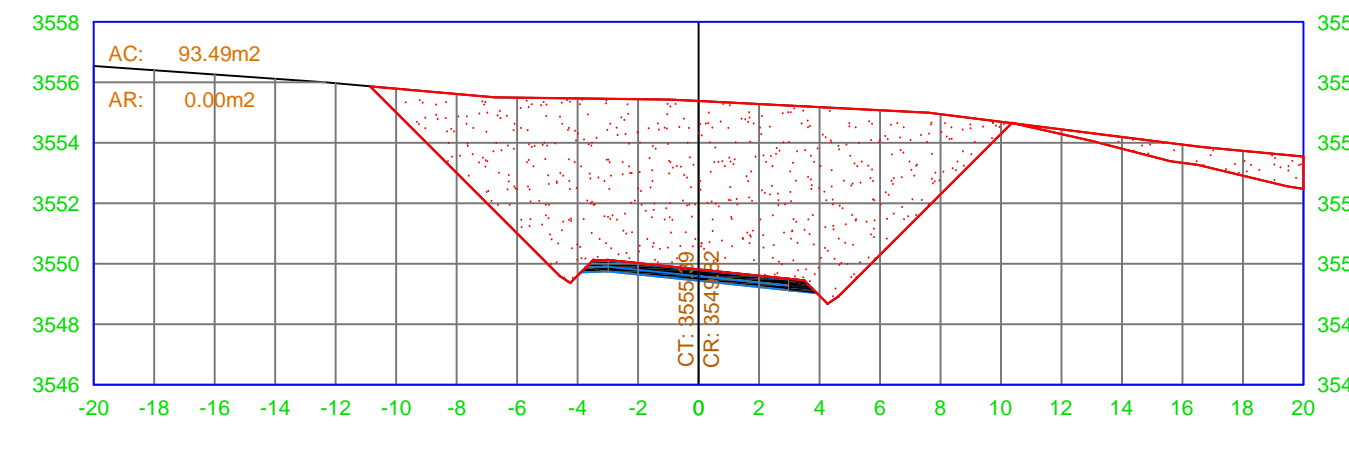
SECCIÓN 0+280.00



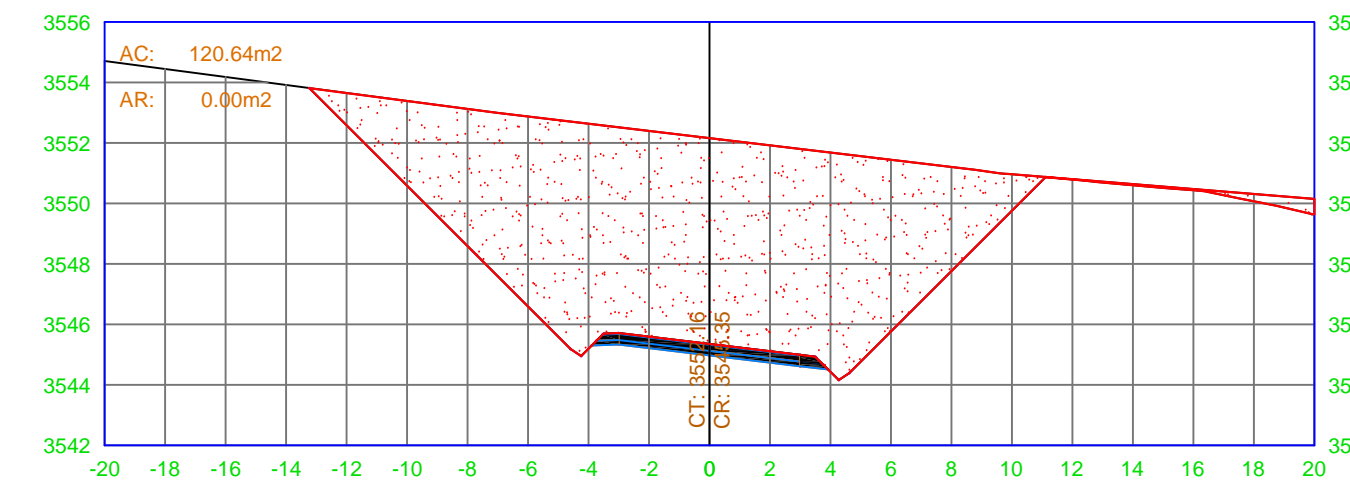
SECCIÓN 0+040.00



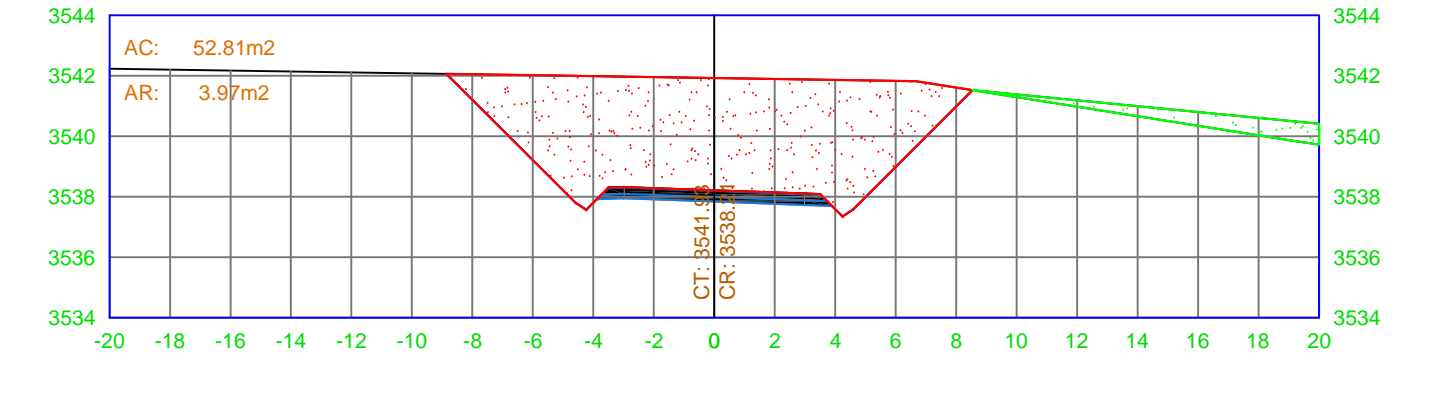
SECCIÓN 0+130.00



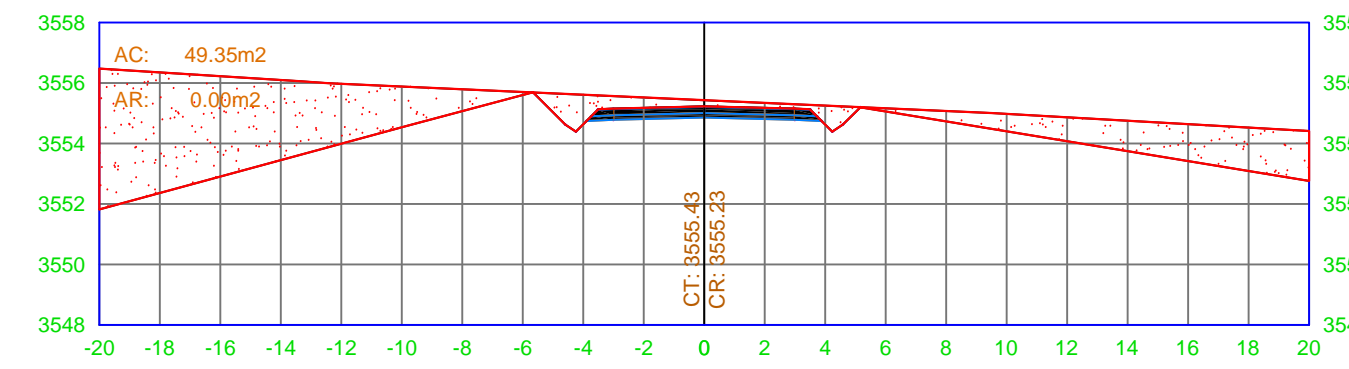
SECCIÓN 0+180.00



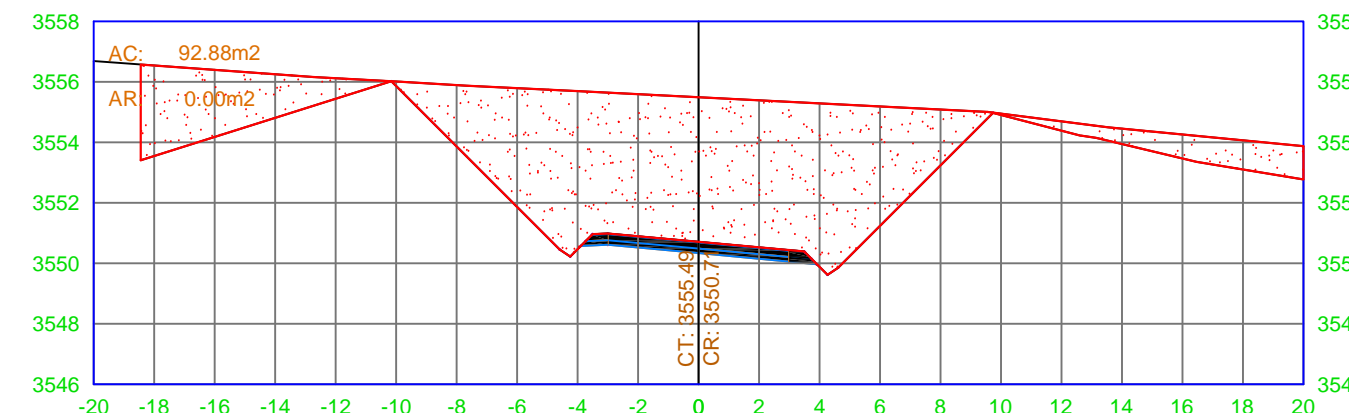
SECCIÓN 0+260.00



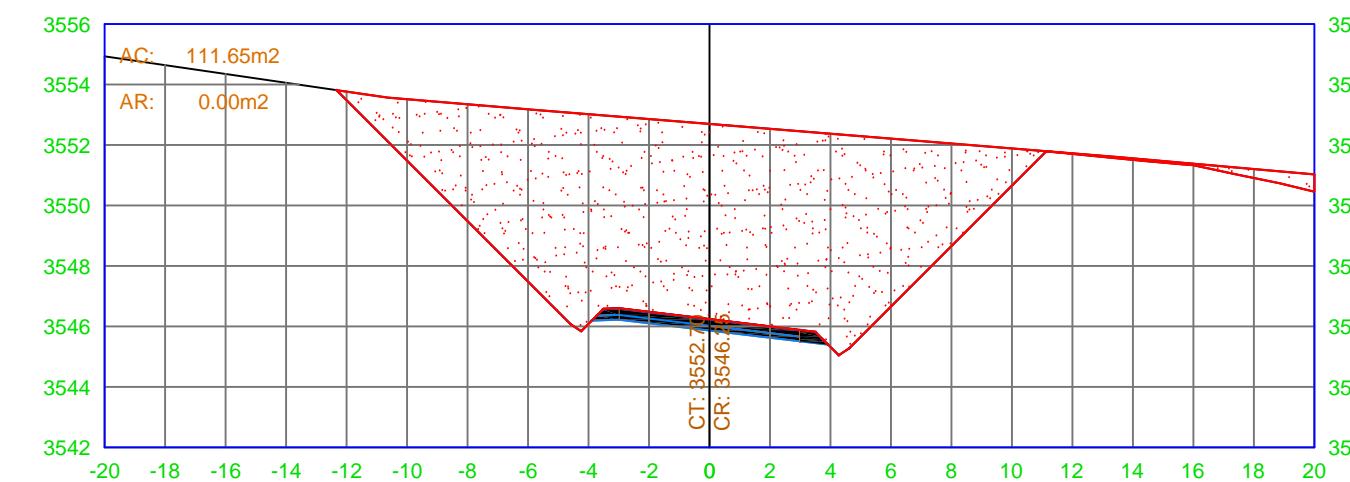
SECCIÓN 0+020.00



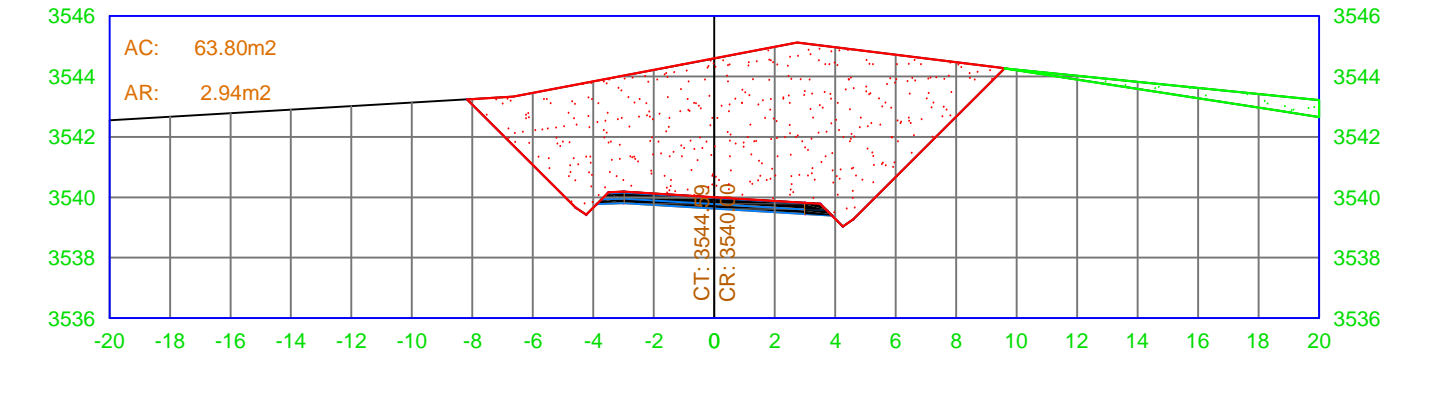
SECCIÓN 0+120.00



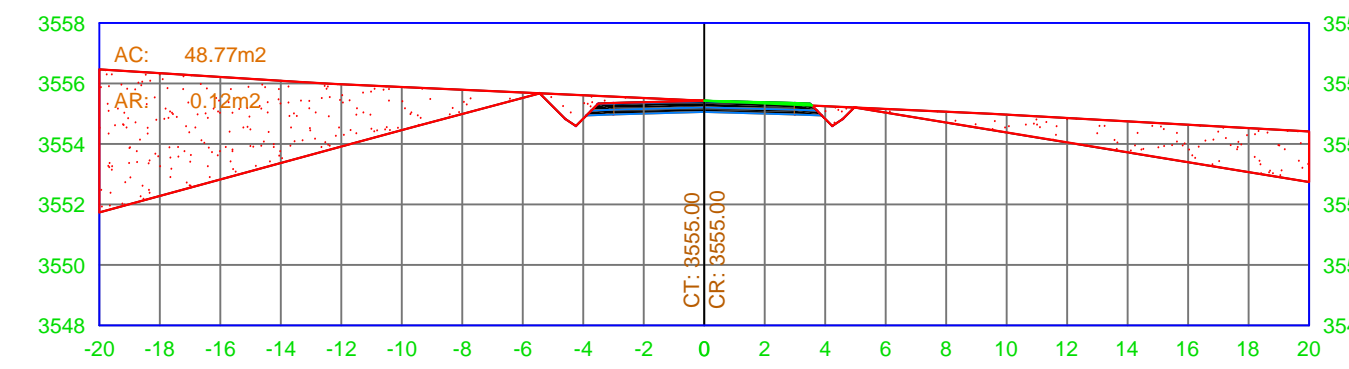
SECCIÓN 0+170.00



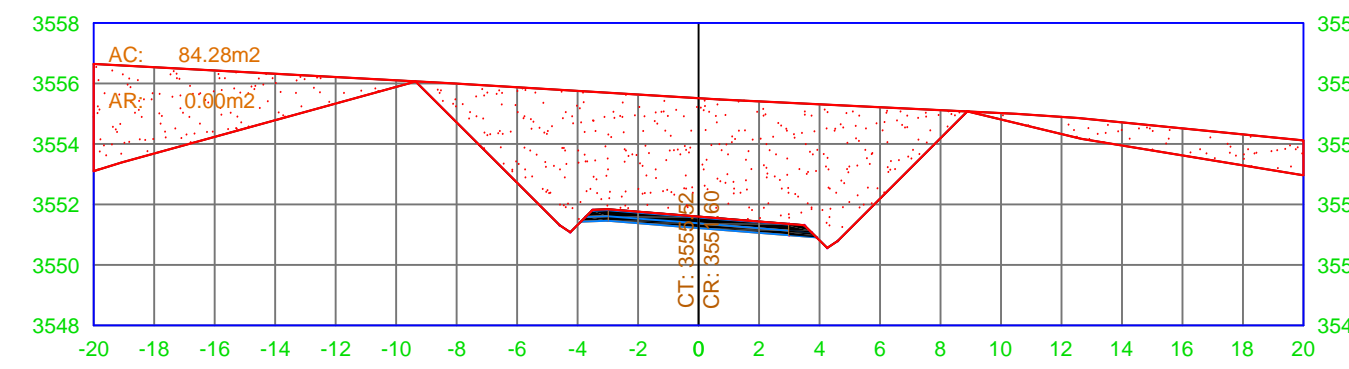
SECCIÓN 0+240.00



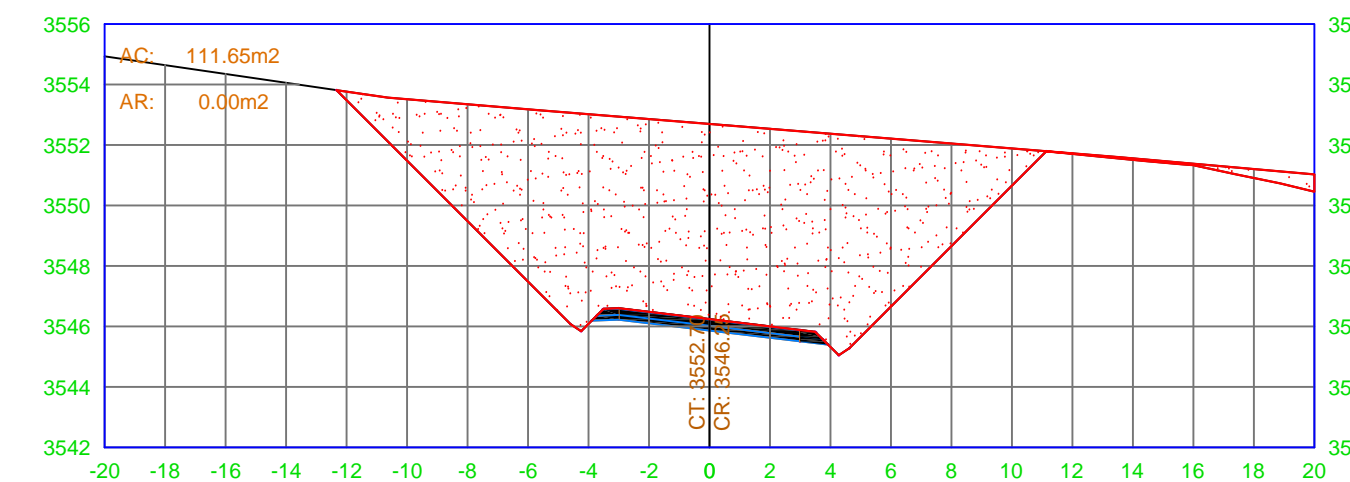
SECCIÓN 0+000.00



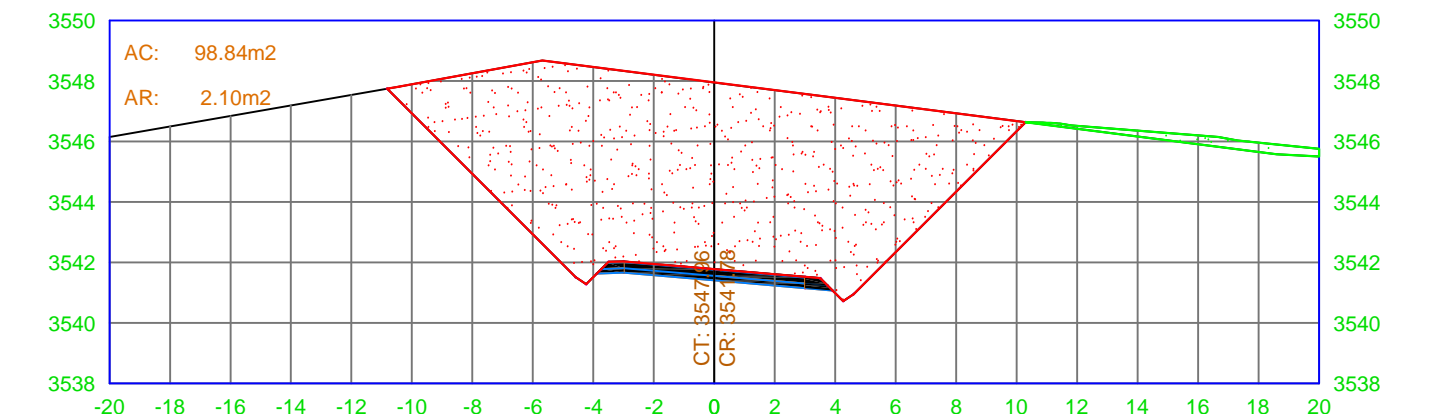
SECCIÓN 0+110.00



SECCIÓN 0+170.00



SECCIÓN 0+220.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

Nº	OBSERVACIONES
1	DESCRIPCIÓN
2	
3	

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 00+000 - KM. 00+320

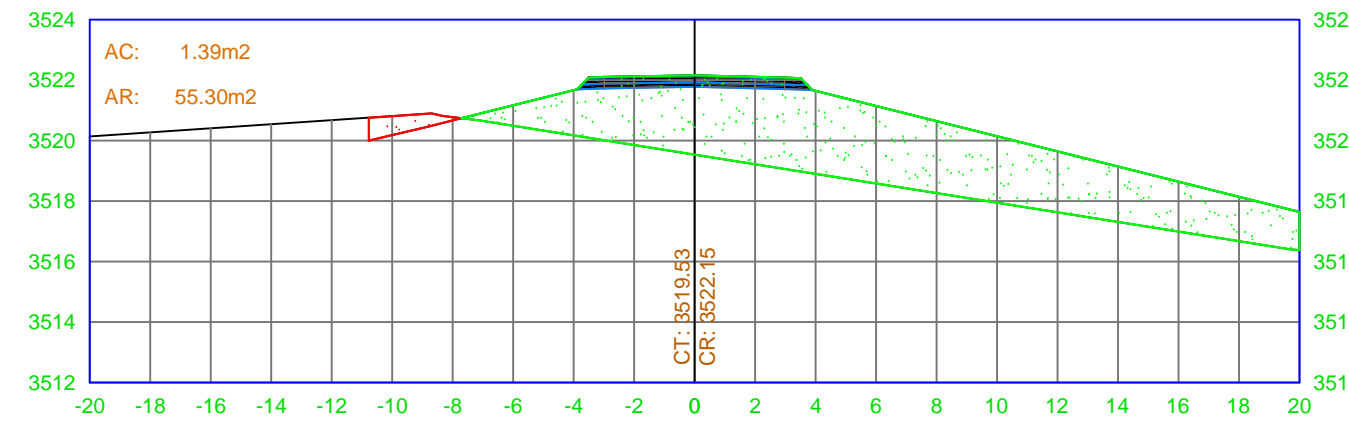
ESCALA :

FECHA : DICIEMBRE 2017

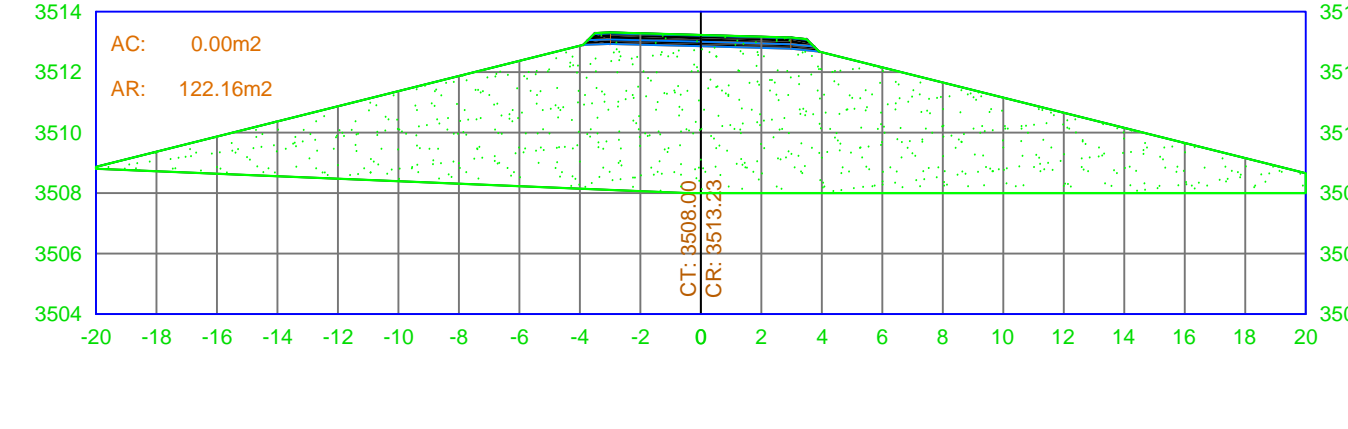
LAMINA N° :

ST - 01

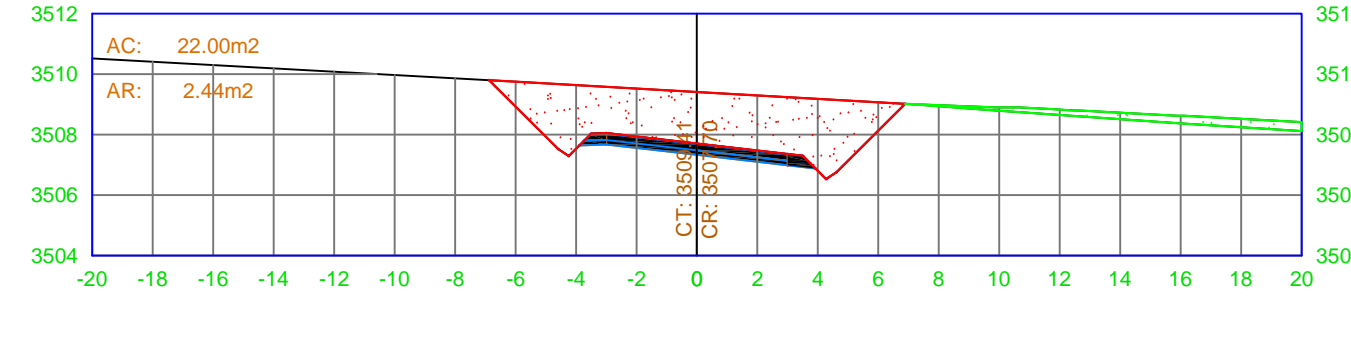
SECCIÓN 0+440.00



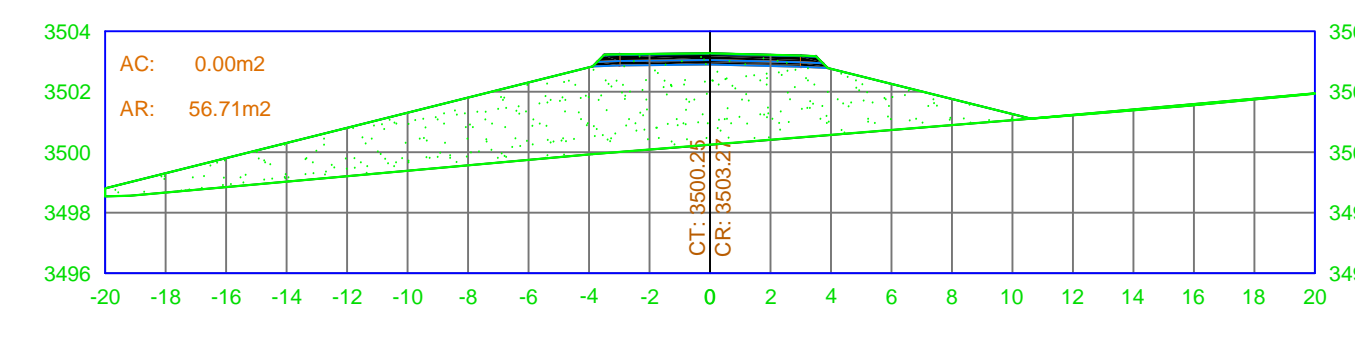
SECCIÓN 0+540.00



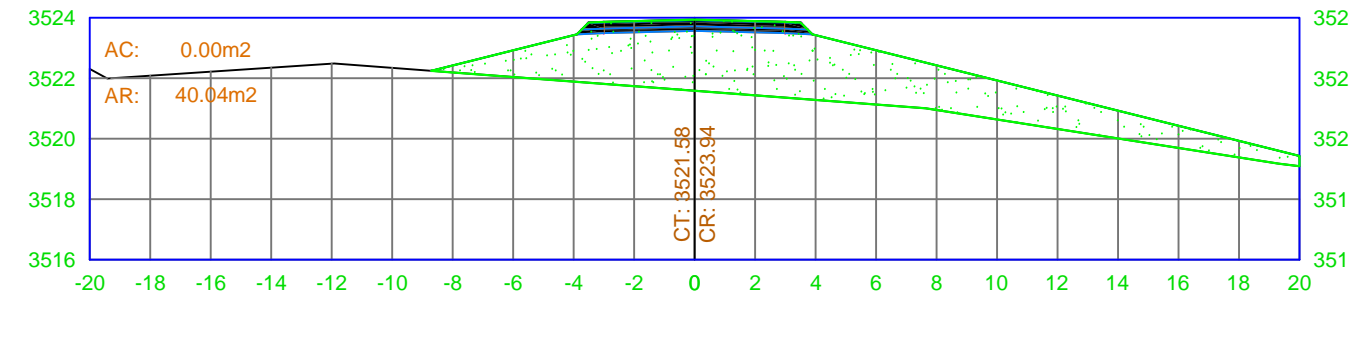
SECCIÓN 0+610.00



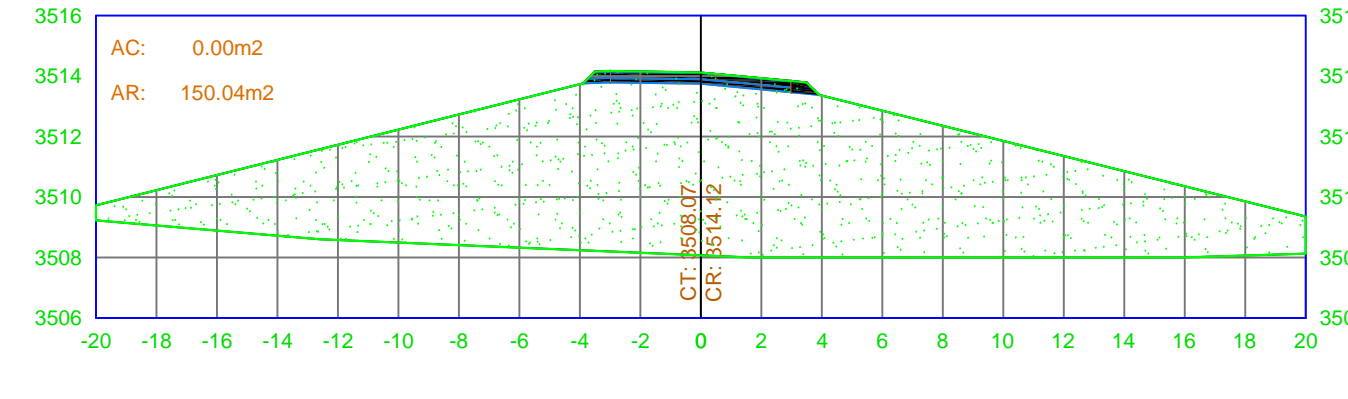
SECCIÓN 0+720.00



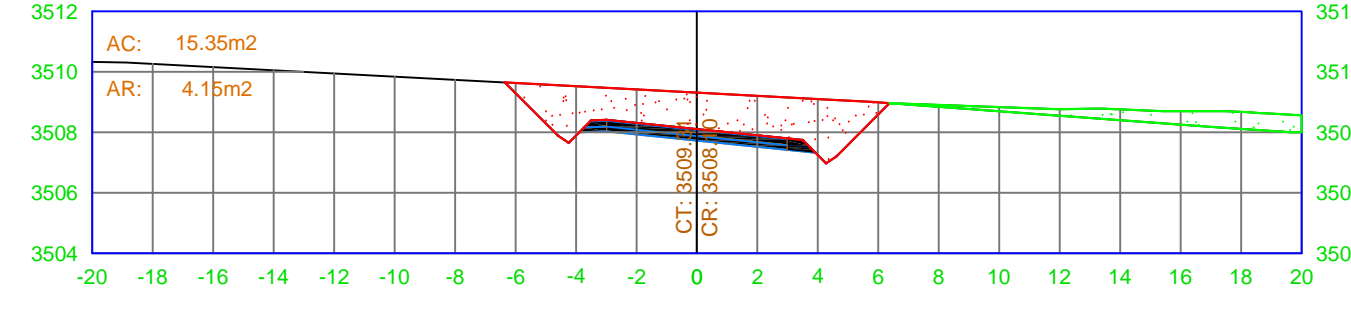
SECCIÓN 0+420.00



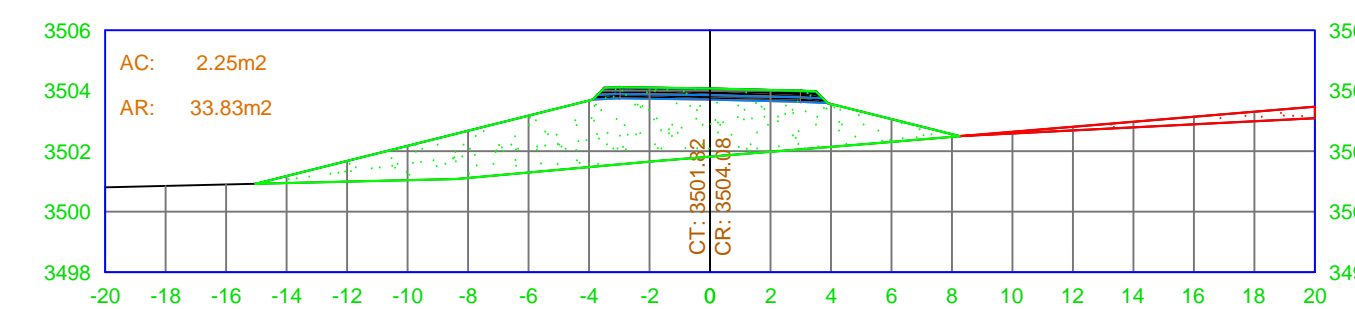
SECCIÓN 0+530.00



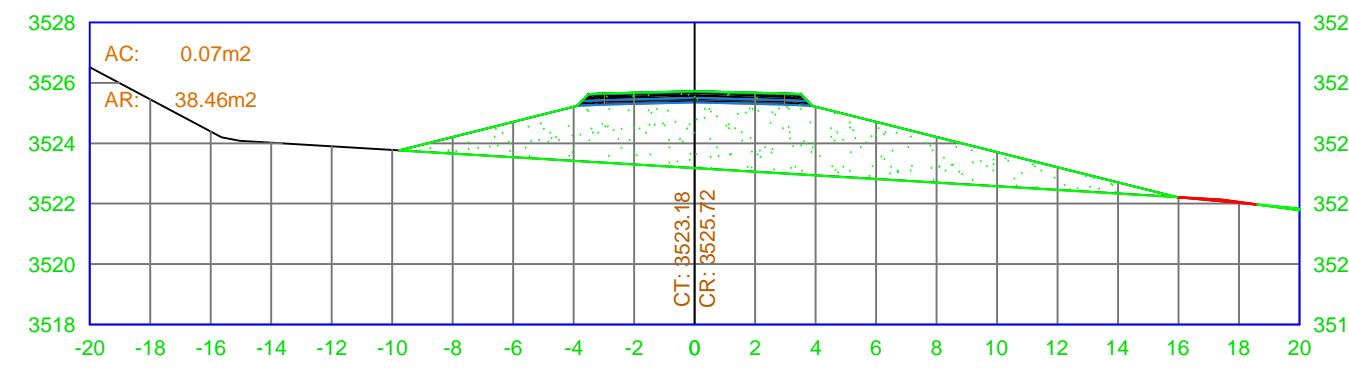
SECCIÓN 0+600.00



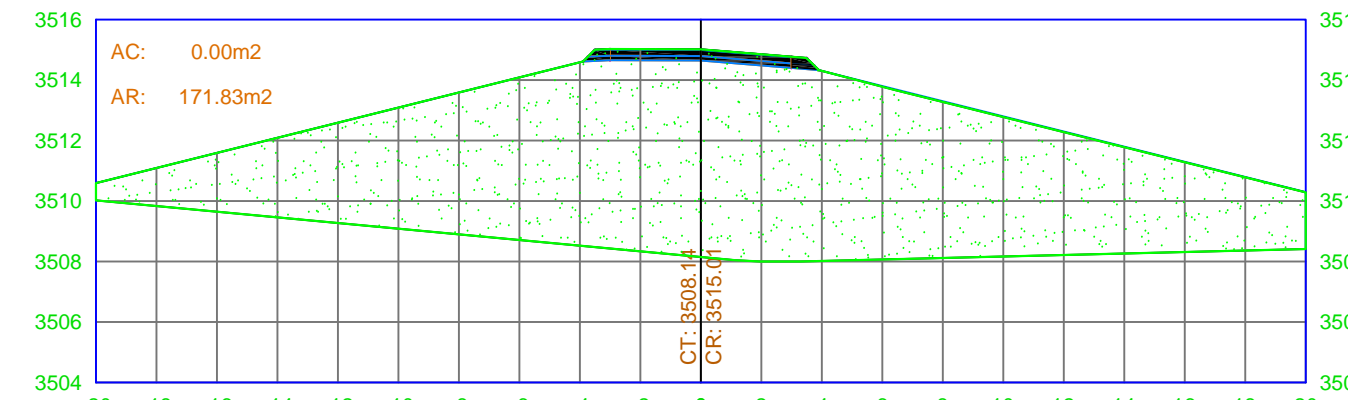
SECCIÓN 0+700.00



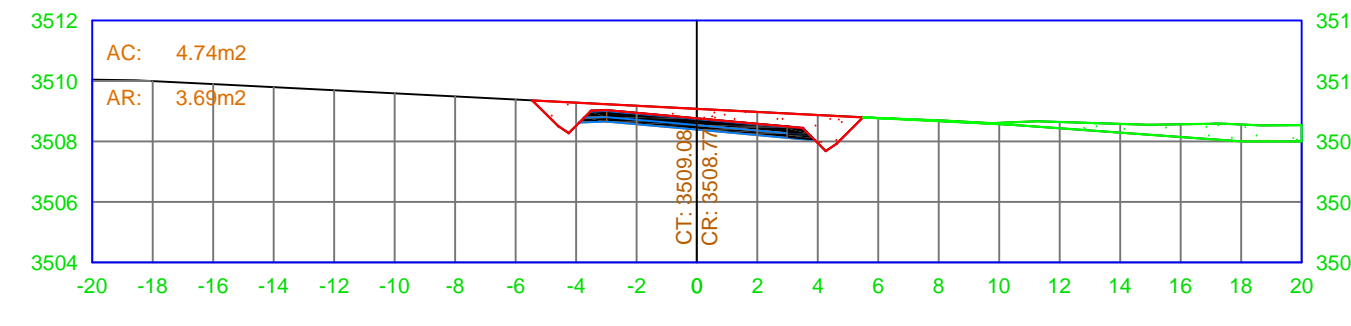
SECCIÓN 0+400.00



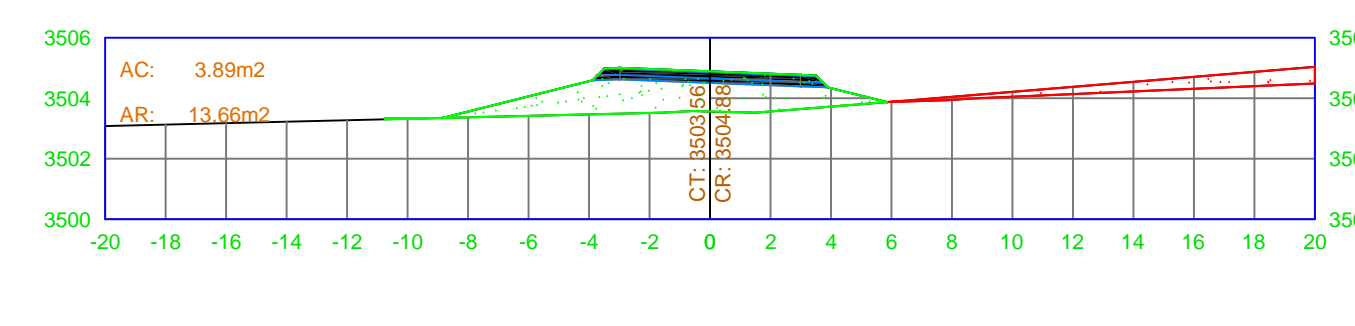
SECCIÓN 0+520.00



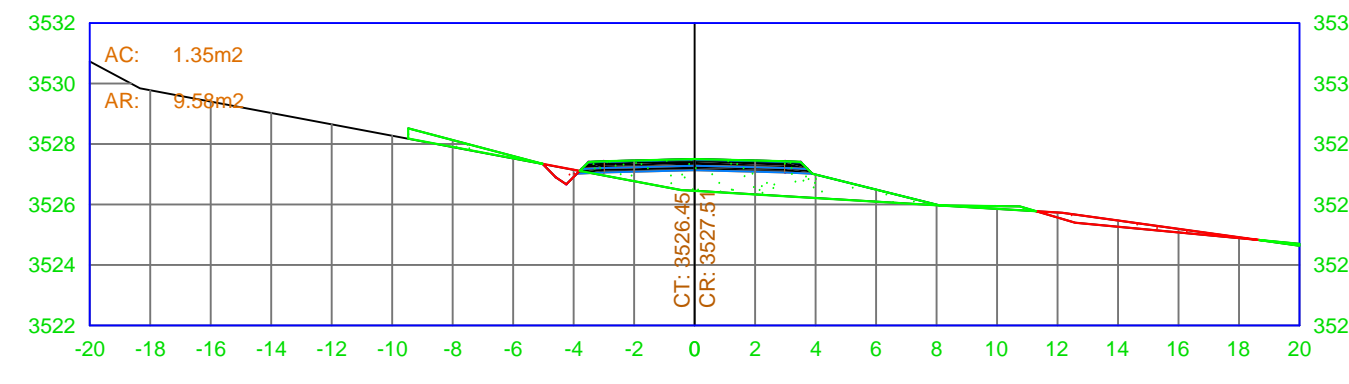
SECCIÓN 0+590.00



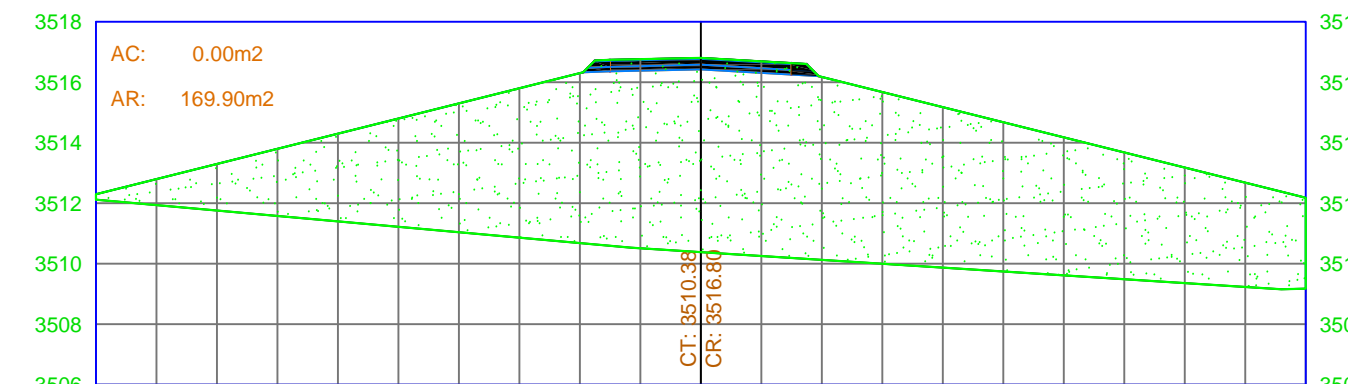
SECCIÓN 0+680.00



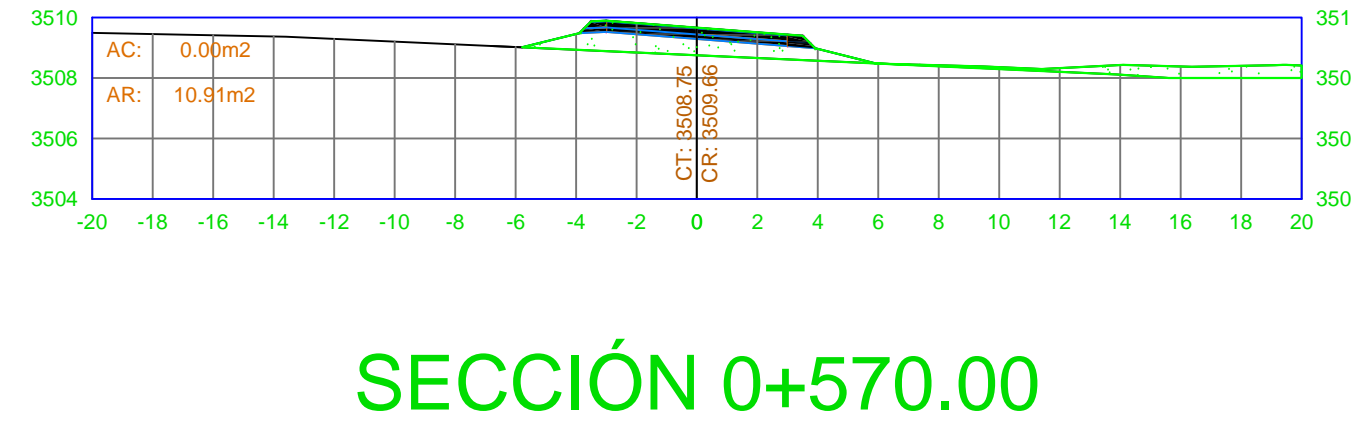
SECCIÓN 0+380.00



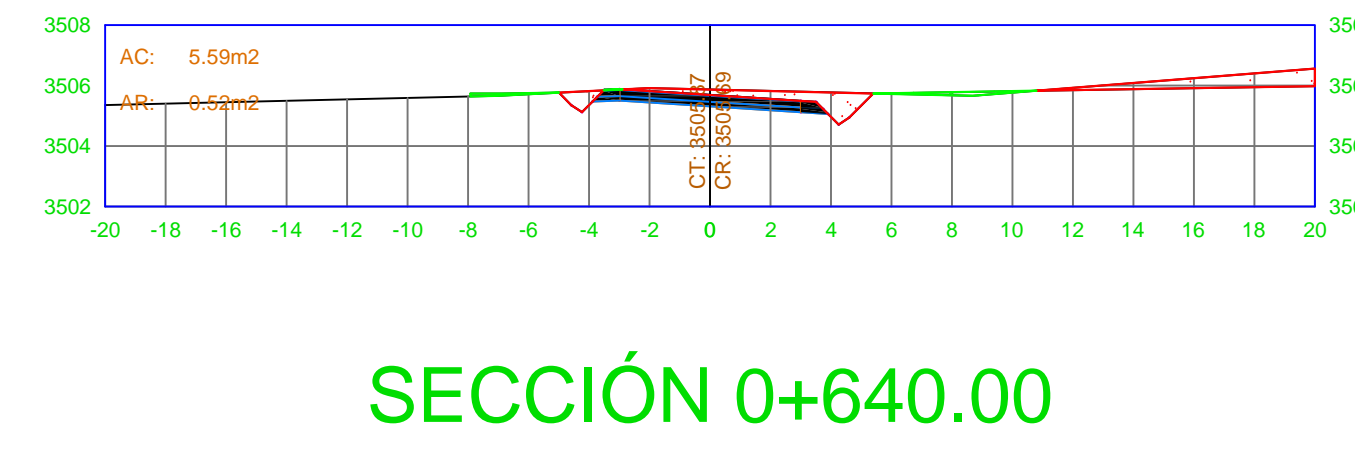
SECCIÓN 0+500.00



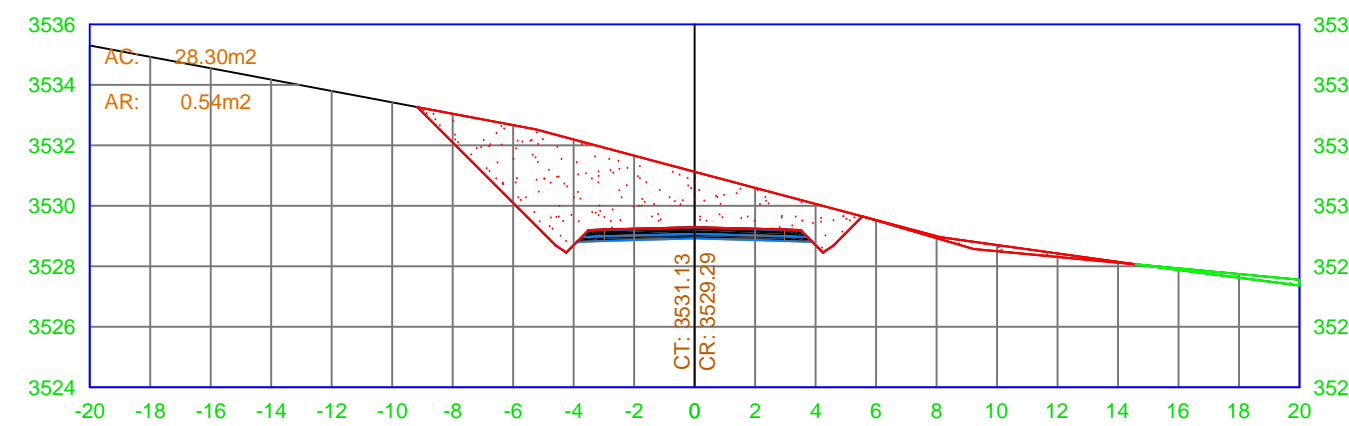
SECCIÓN 0+580.00



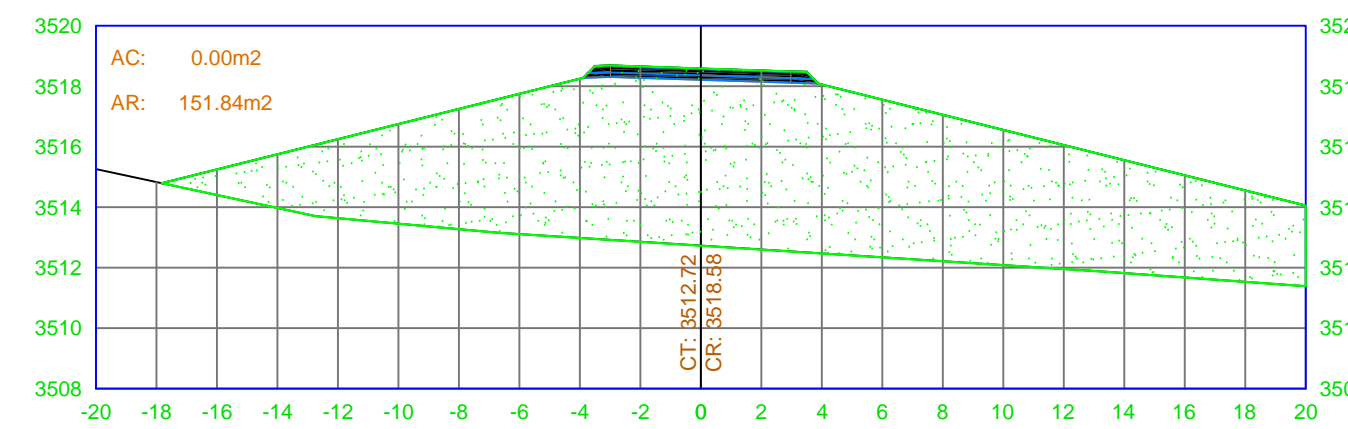
SECCIÓN 0+660.00



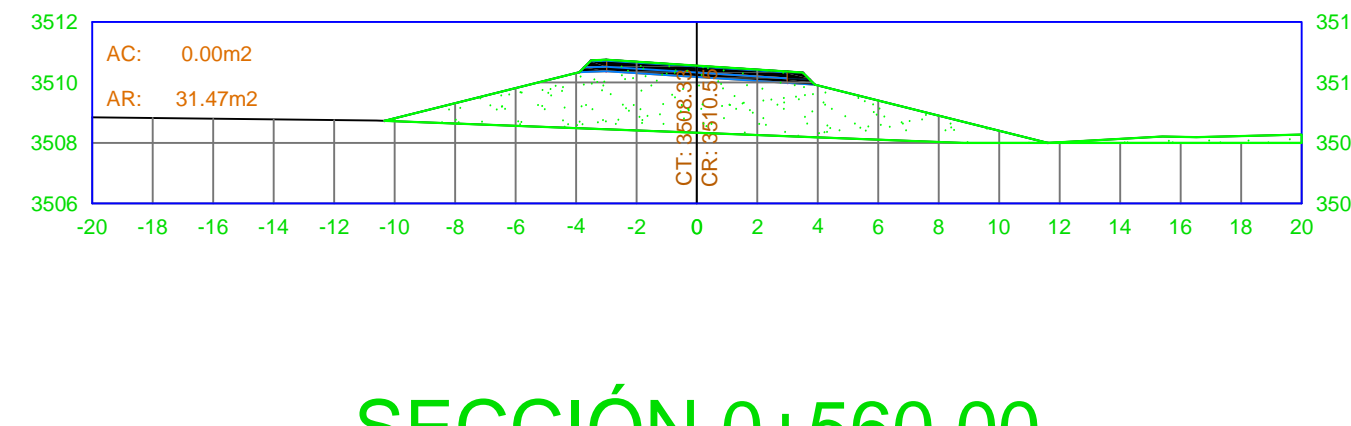
SECCIÓN 0+360.00



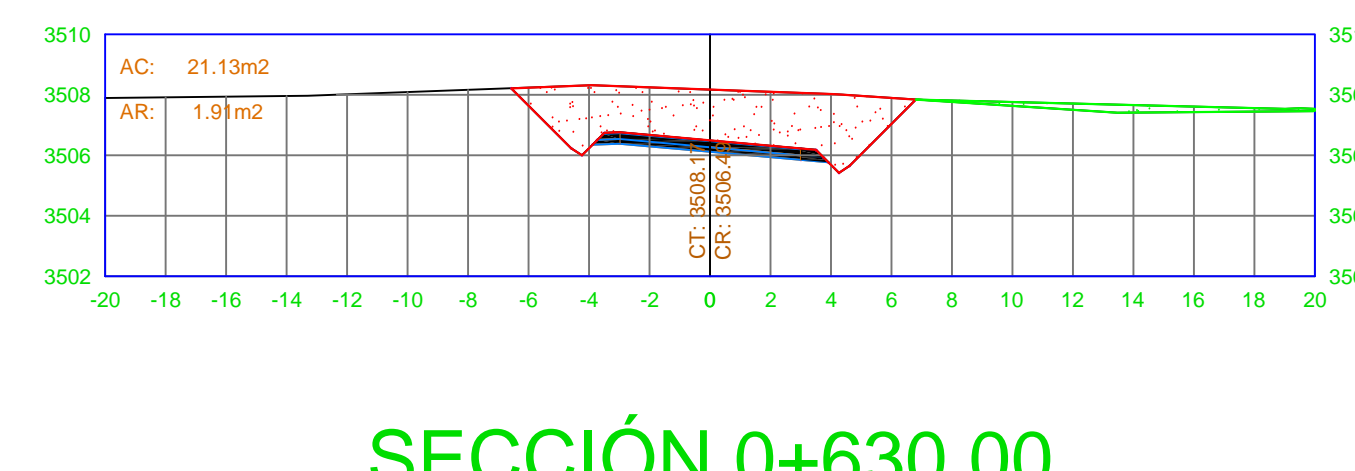
SECCIÓN 0+480.00



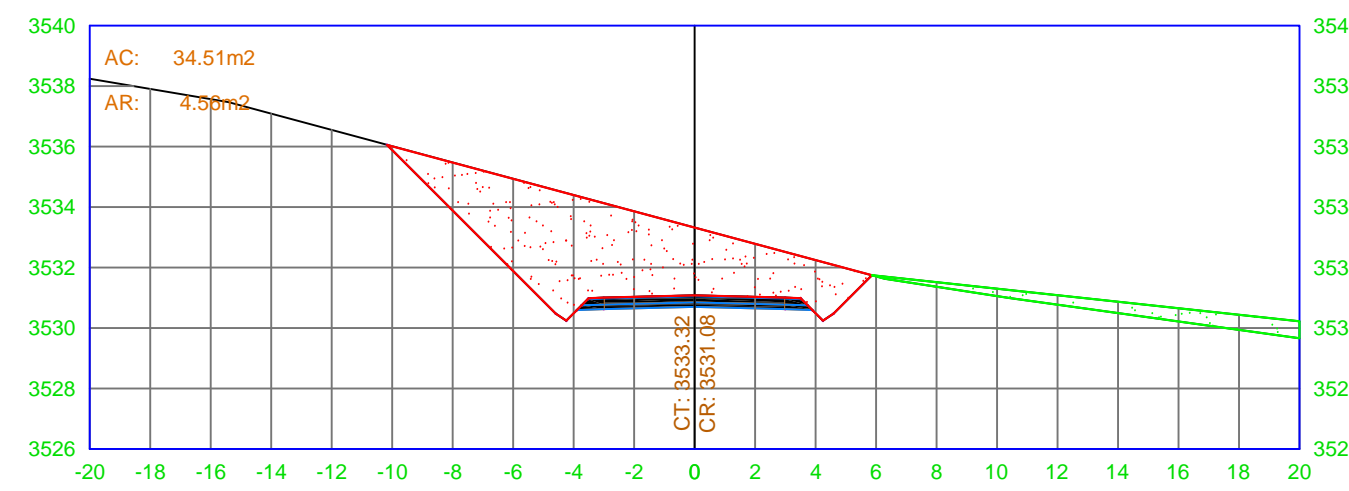
SECCIÓN 0+570.00



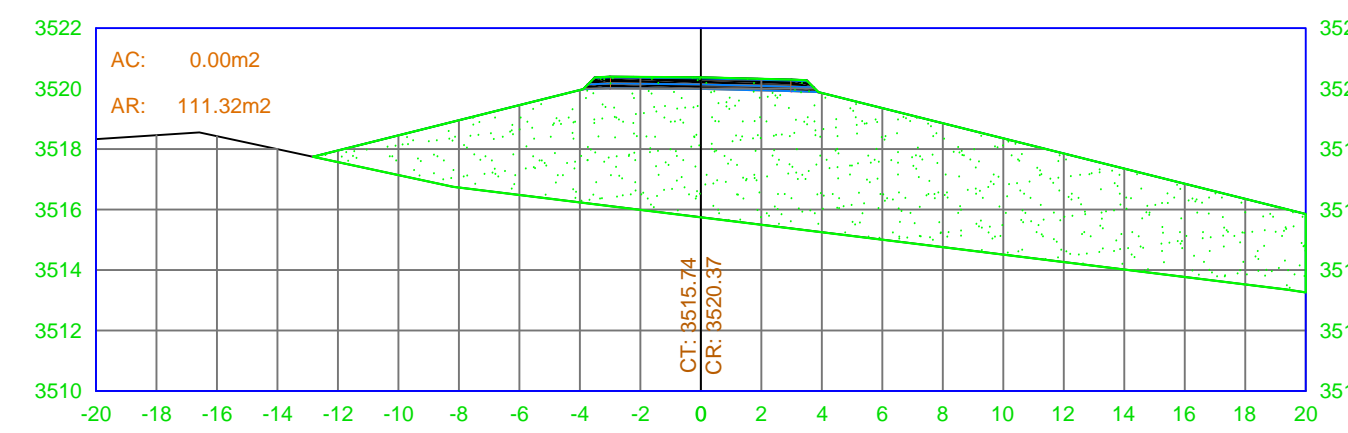
SECCIÓN 0+640.00



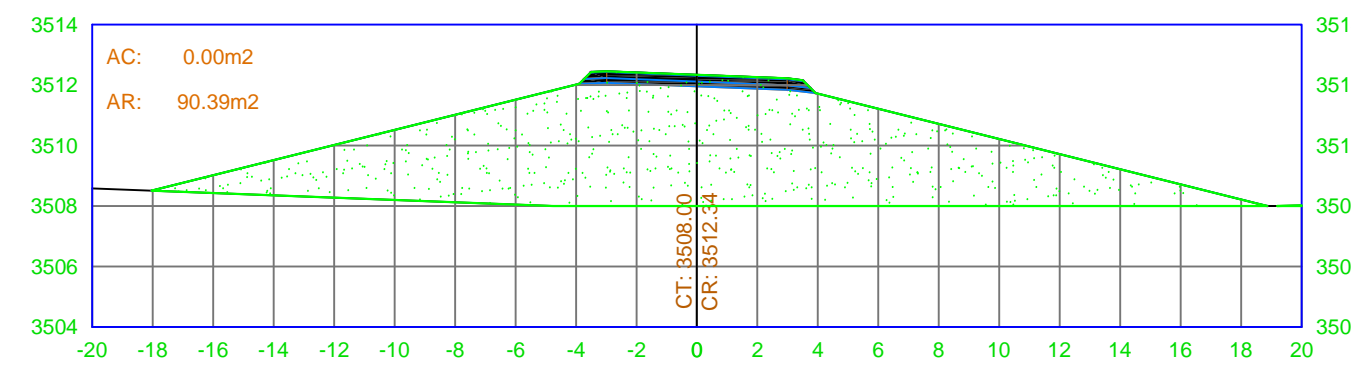
SECCIÓN 0+340.00



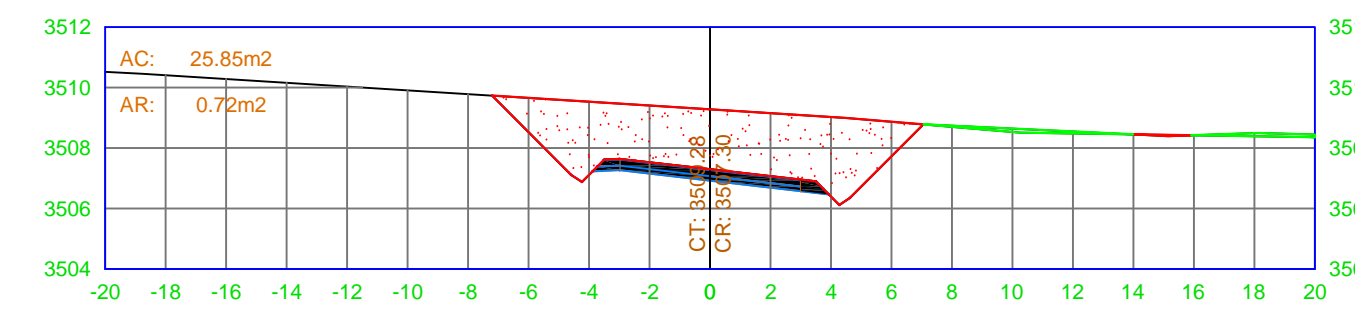
SECCIÓN 0+460.00



SECCIÓN 0+550.00



SECCIÓN 0+620.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 00+340 - KM. 00+720

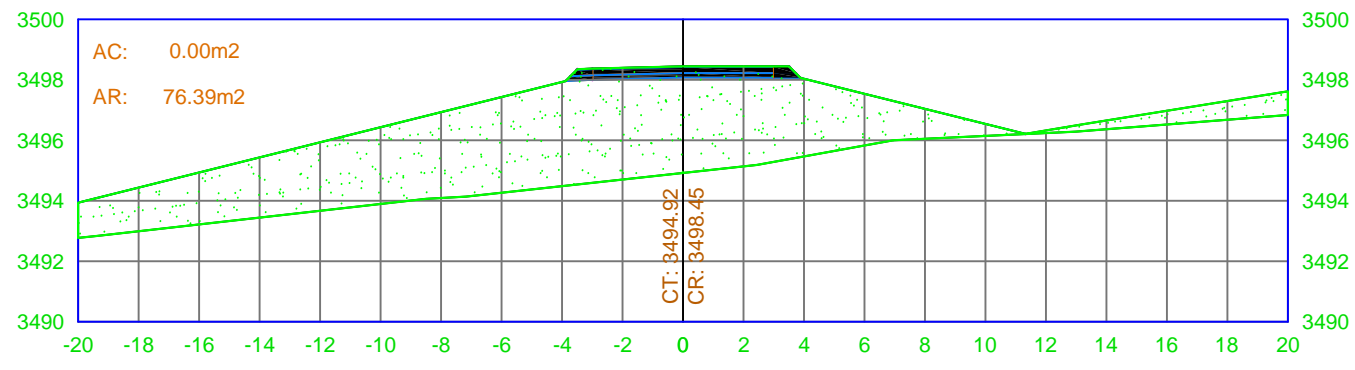
ESCALA : 1/250

FECHA : DICIEMBRE 2017

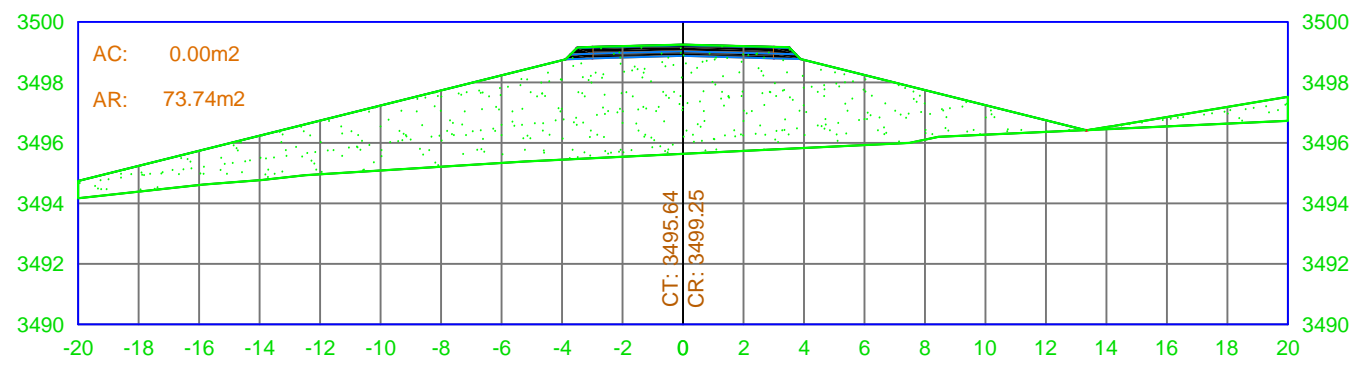
LAMINA N° :

ST - 02

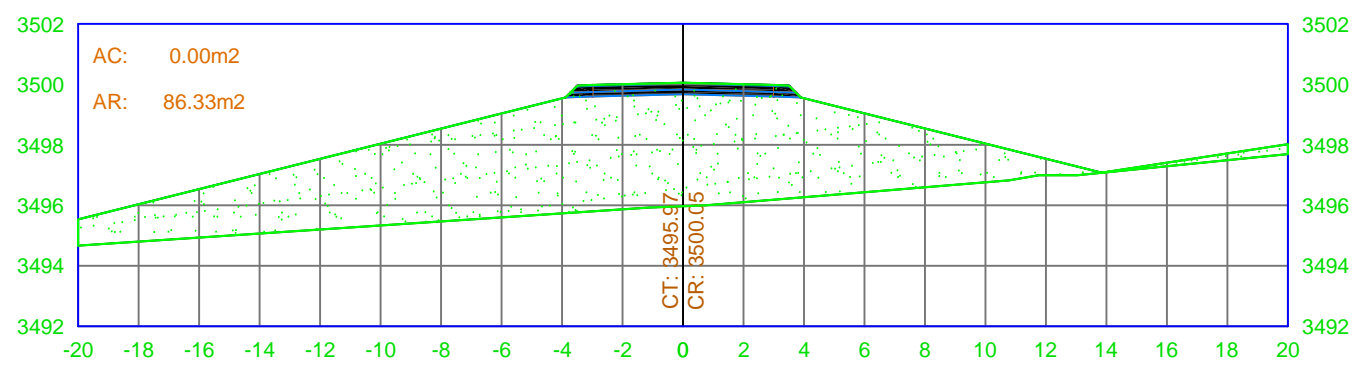
SECCIÓN 0+840.00



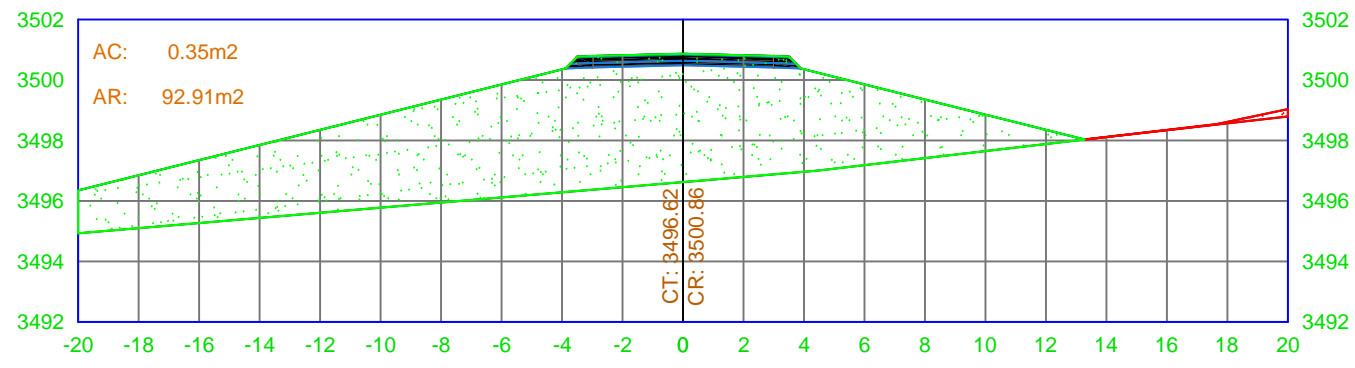
SECCIÓN 0+820.00



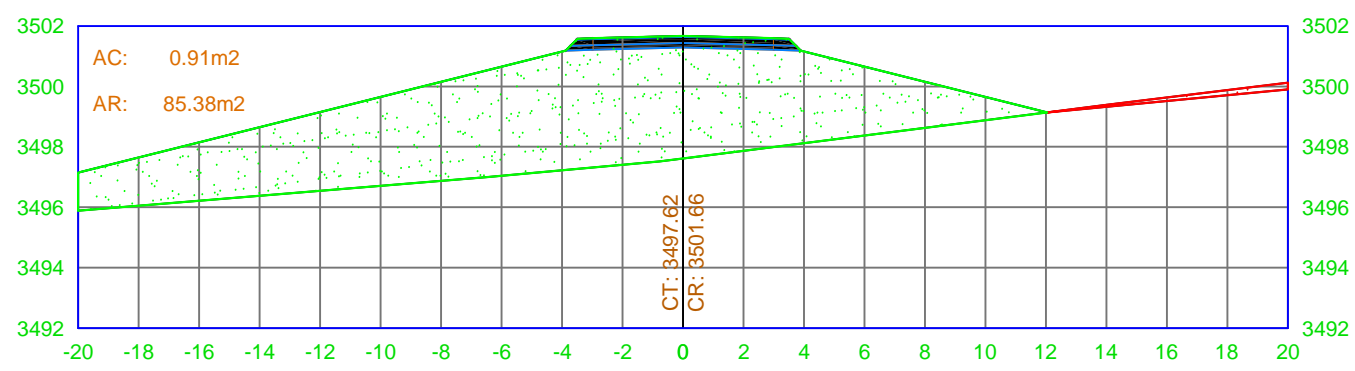
SECCIÓN 0+800.00



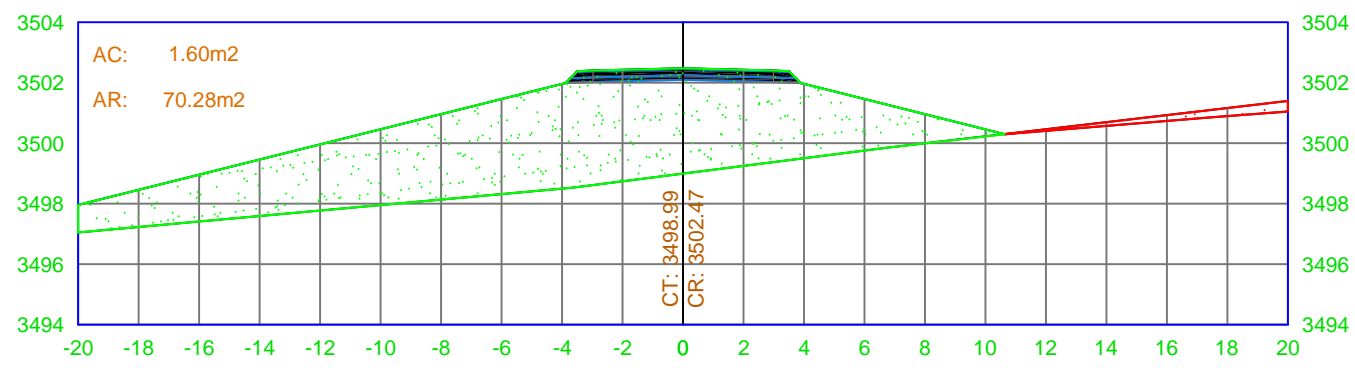
SECCIÓN 0+780.00



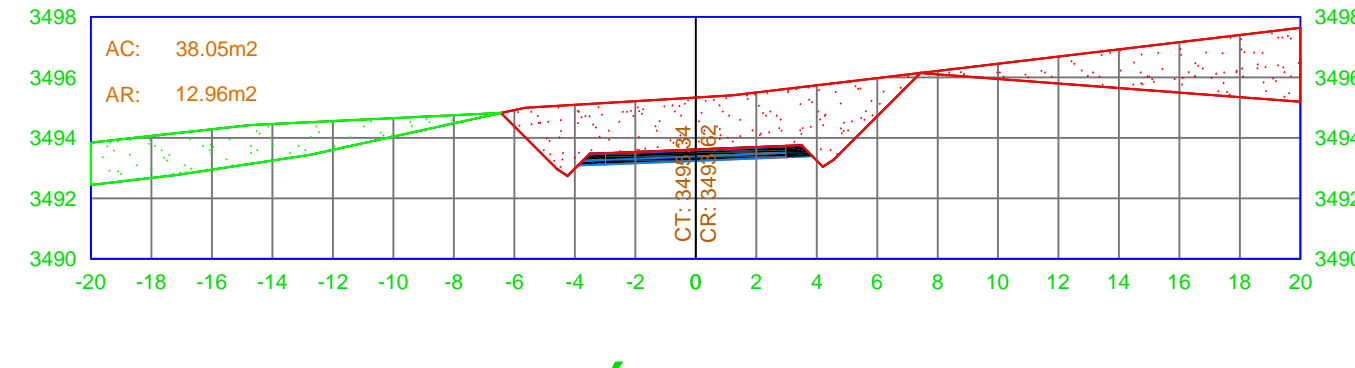
SECCIÓN 0+760.00



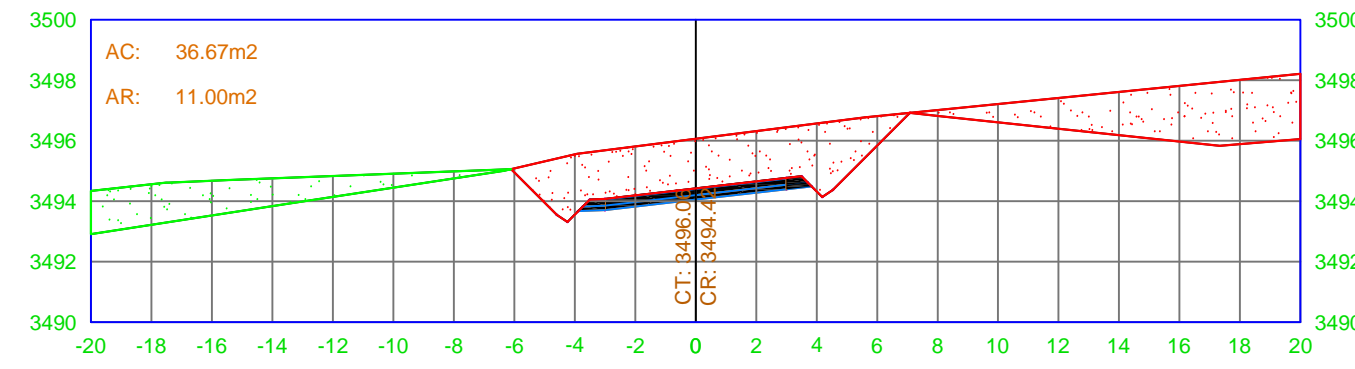
SECCIÓN 0+740.00



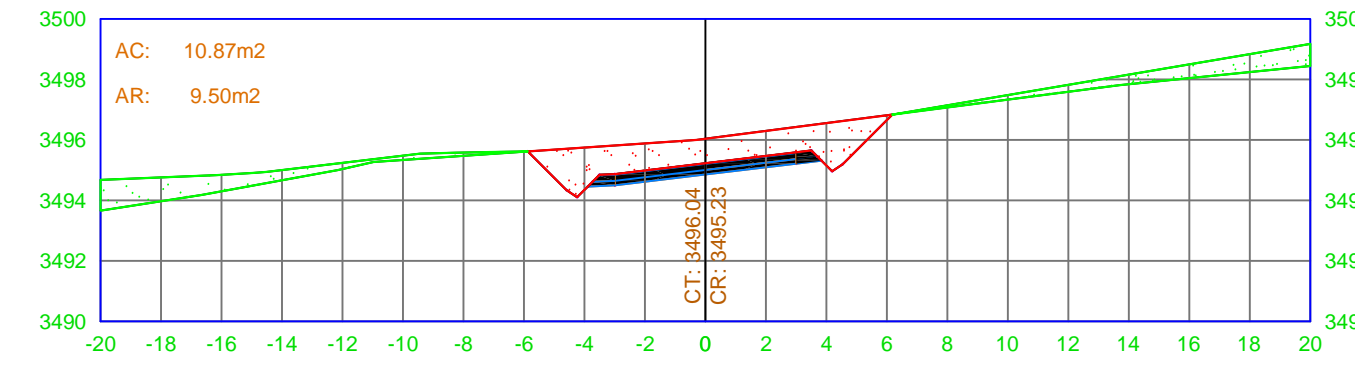
SECCIÓN 0+960.00



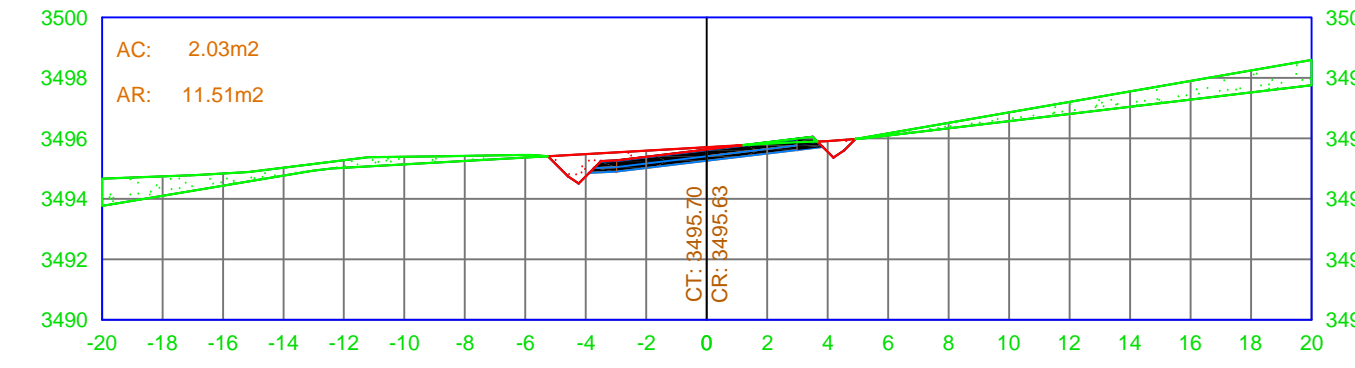
SECCIÓN 0+940.00



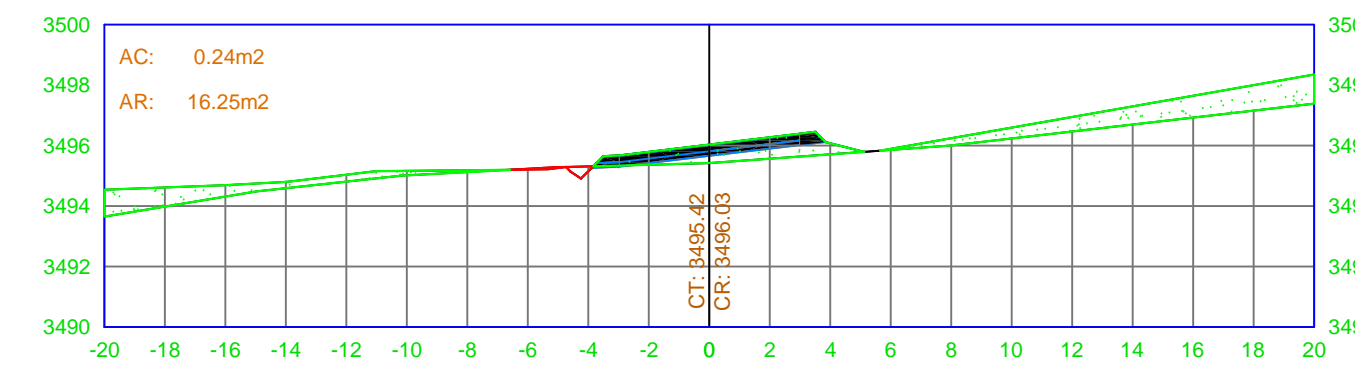
SECCIÓN 0+920.00



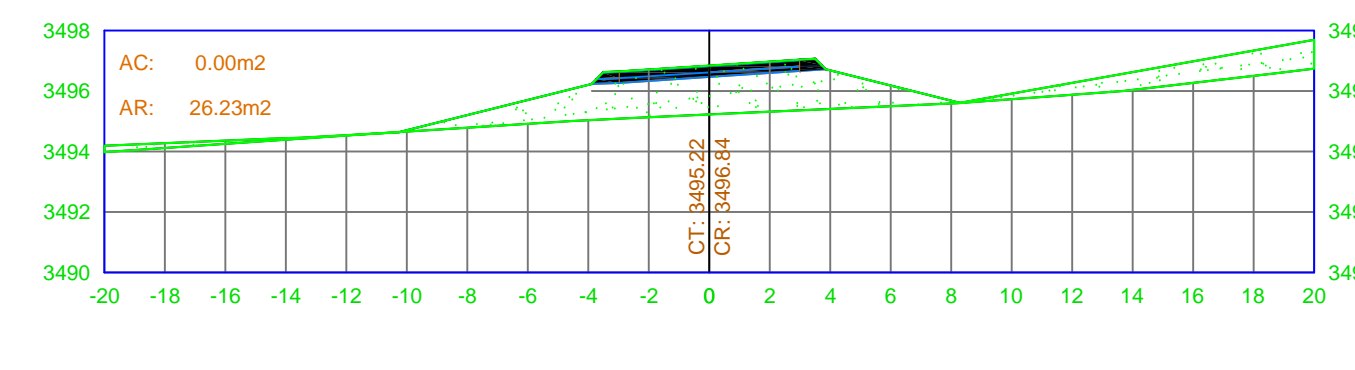
SECCIÓN 0+910.00



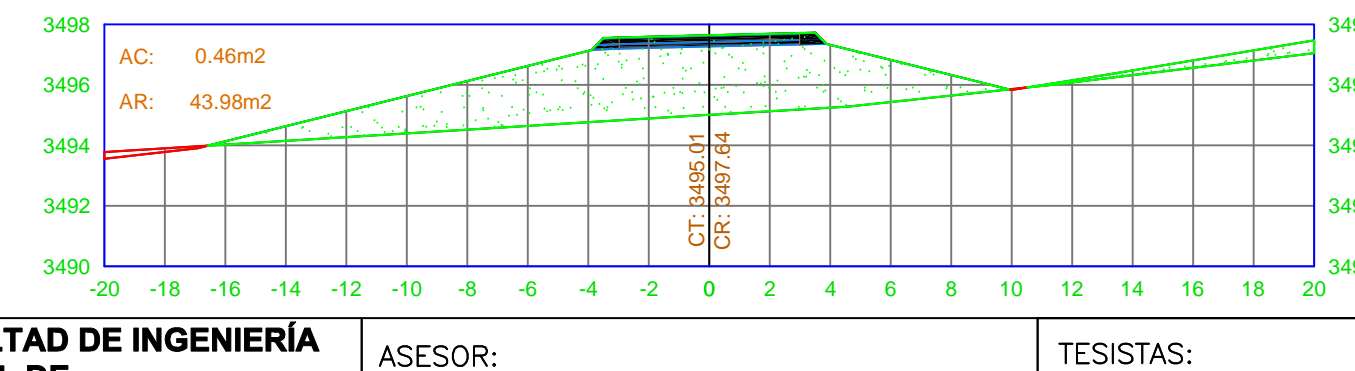
SECCIÓN 0+900.00



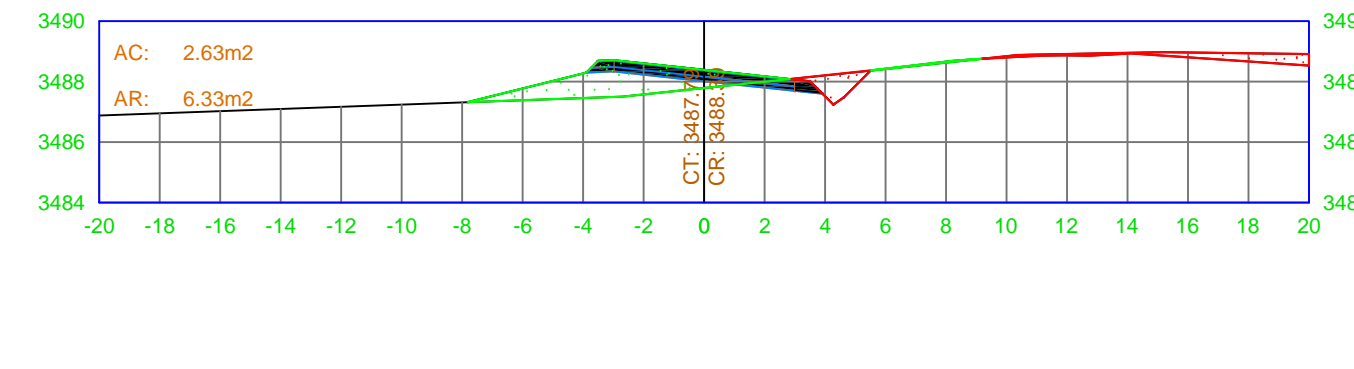
SECCIÓN 0+880.00



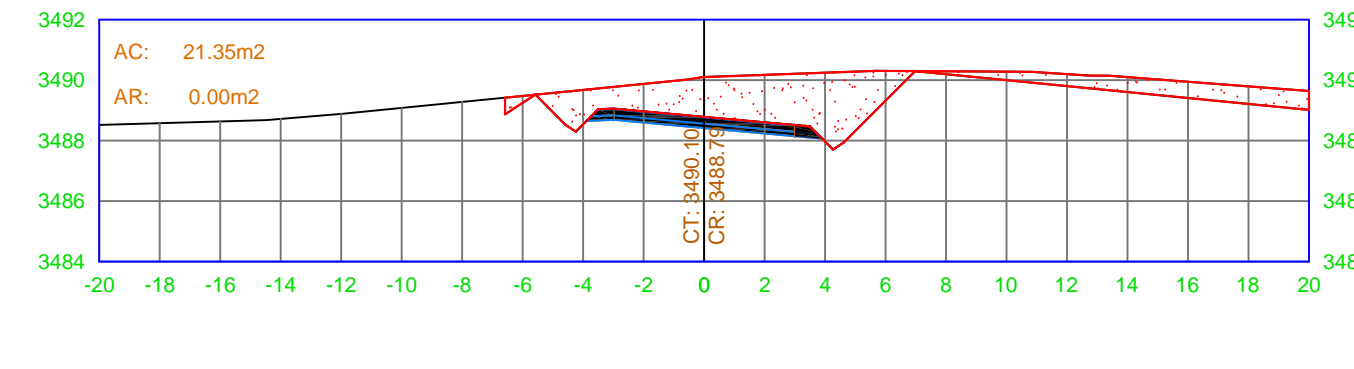
SECCIÓN 0+860.00



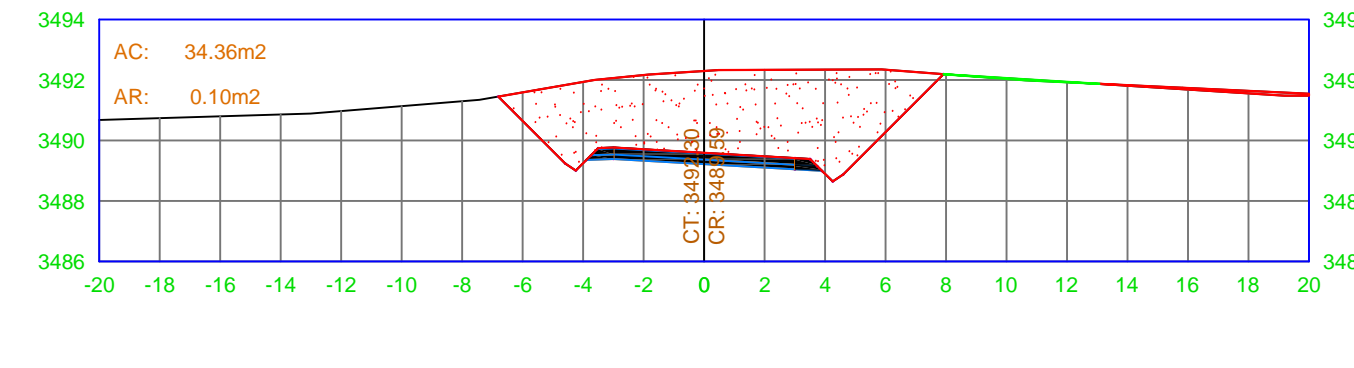
SECCIÓN 1+090.00



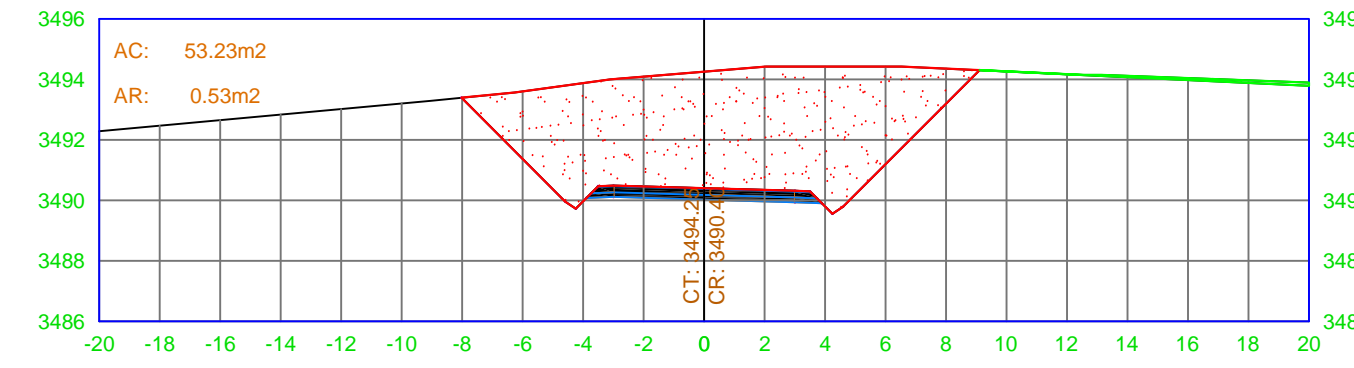
SECCIÓN 1+080.00



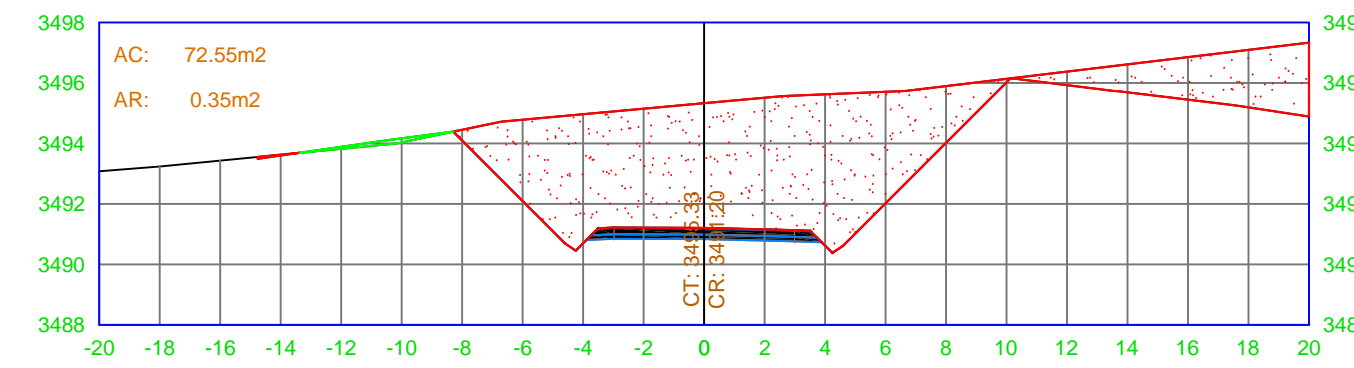
SECCIÓN 1+060.00



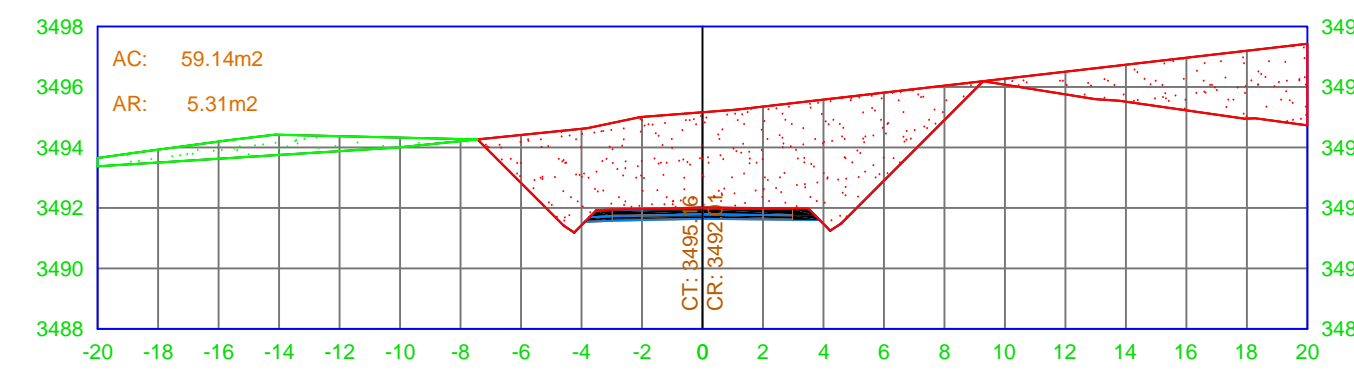
SECCIÓN 1+040.00



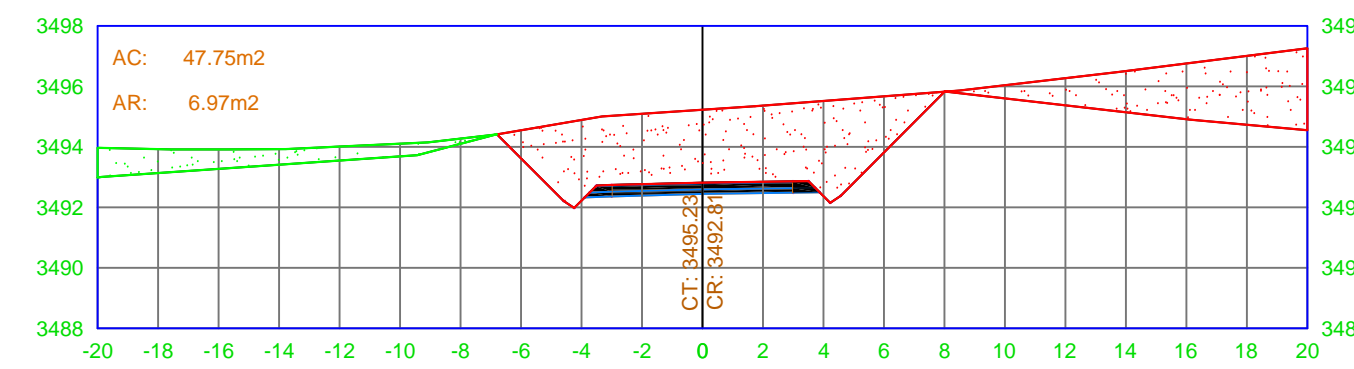
SECCIÓN 1+020.00



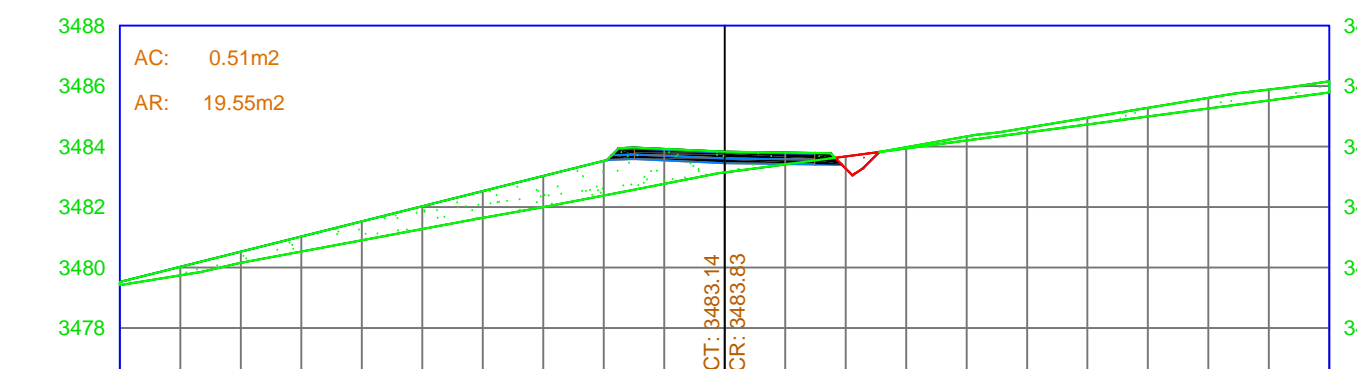
SECCIÓN 1+000.00



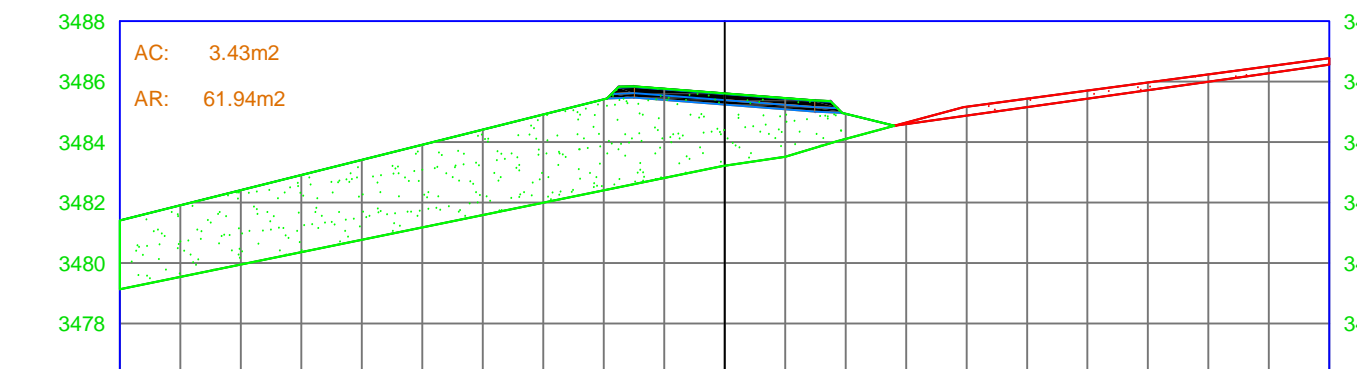
SECCIÓN 0+980.00



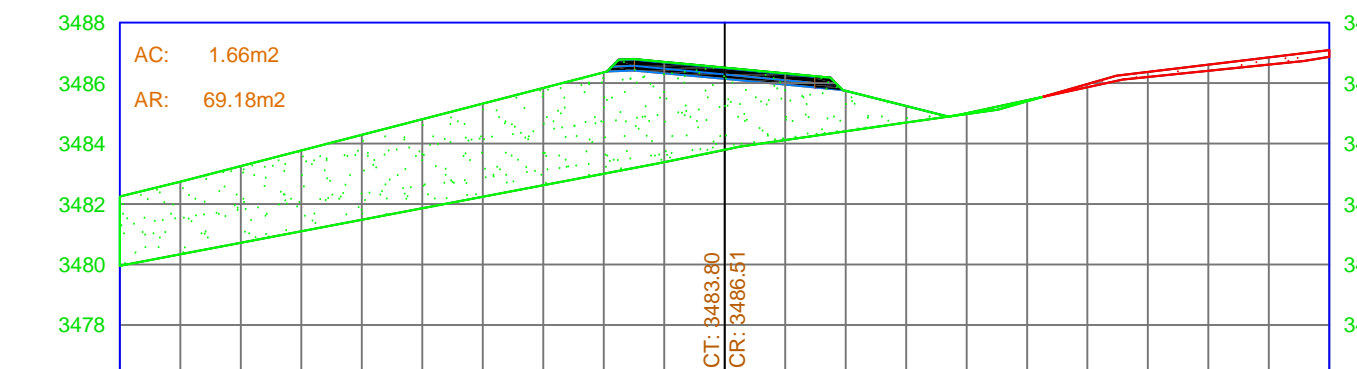
SECCIÓN 1+160.00



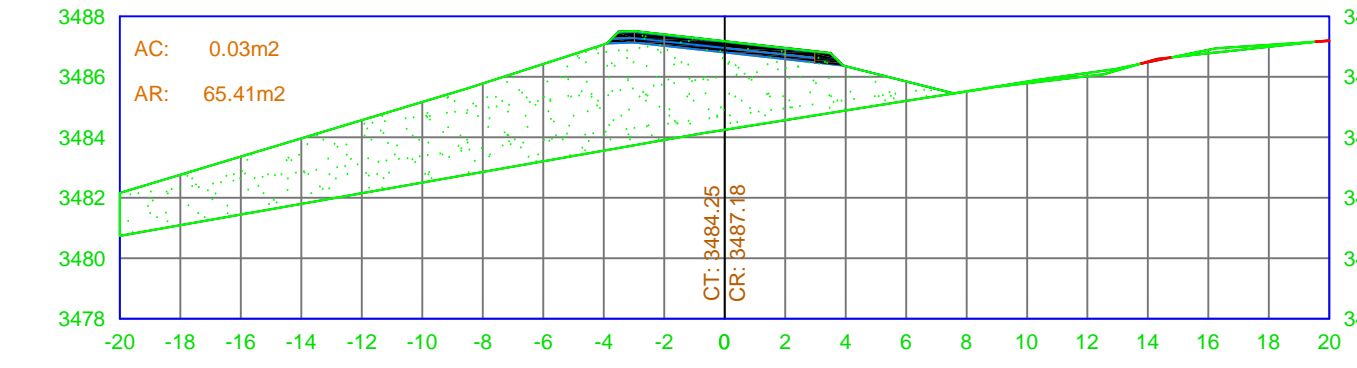
SECCIÓN 1+140.00



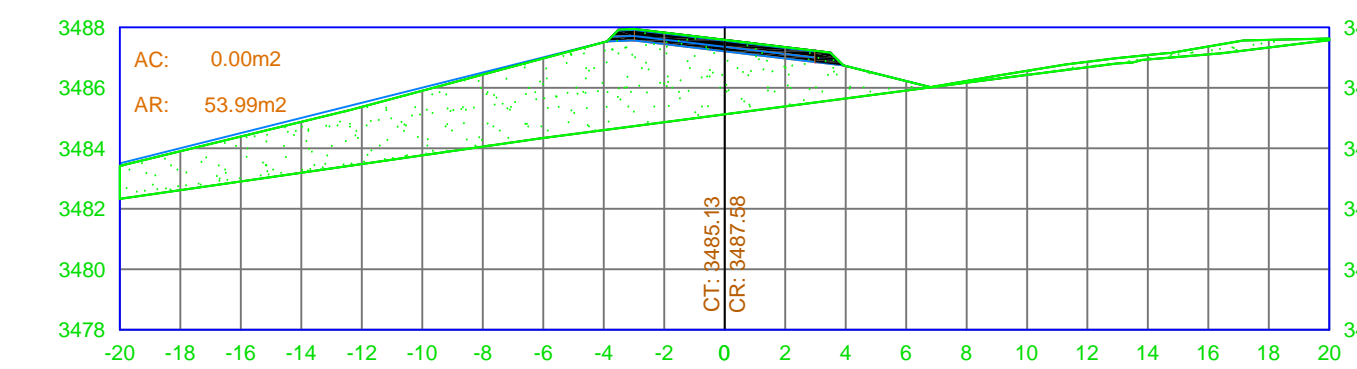
SECCIÓN 1+130.00



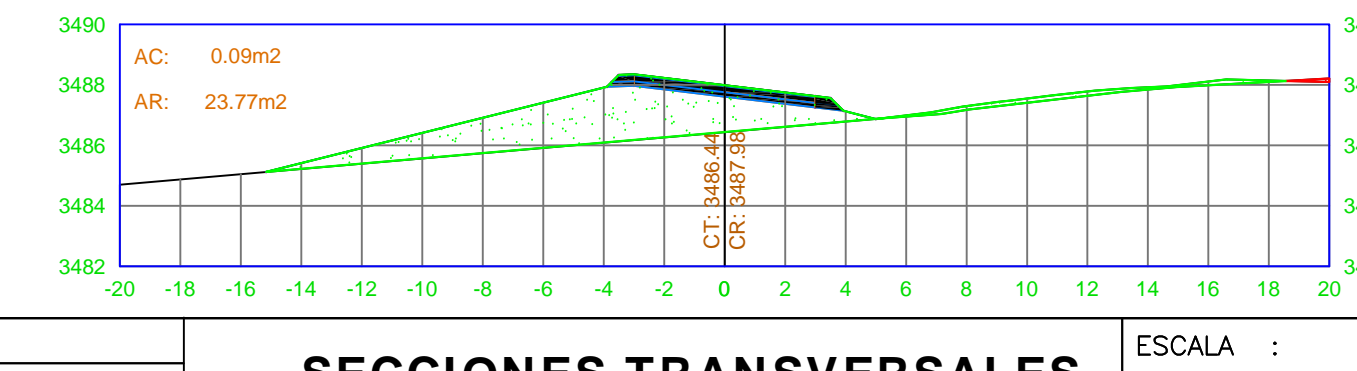
SECCIÓN 1+120.00



SECCIÓN 1+110.00



SECCIÓN 1+100.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

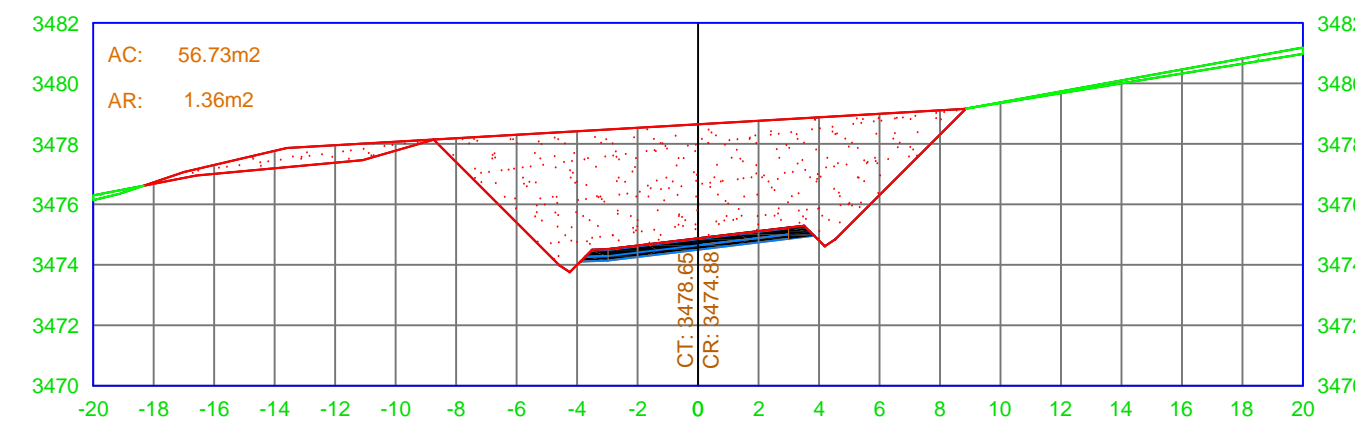
TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

OBSERVACIONES	
N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

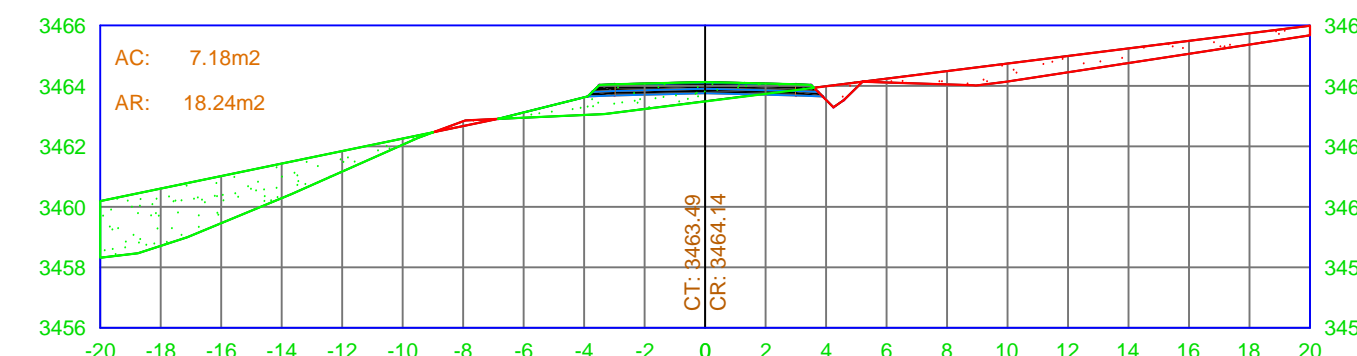
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 00+740 - KM. 01+160

ESCALA : 1/250
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
ST - 03

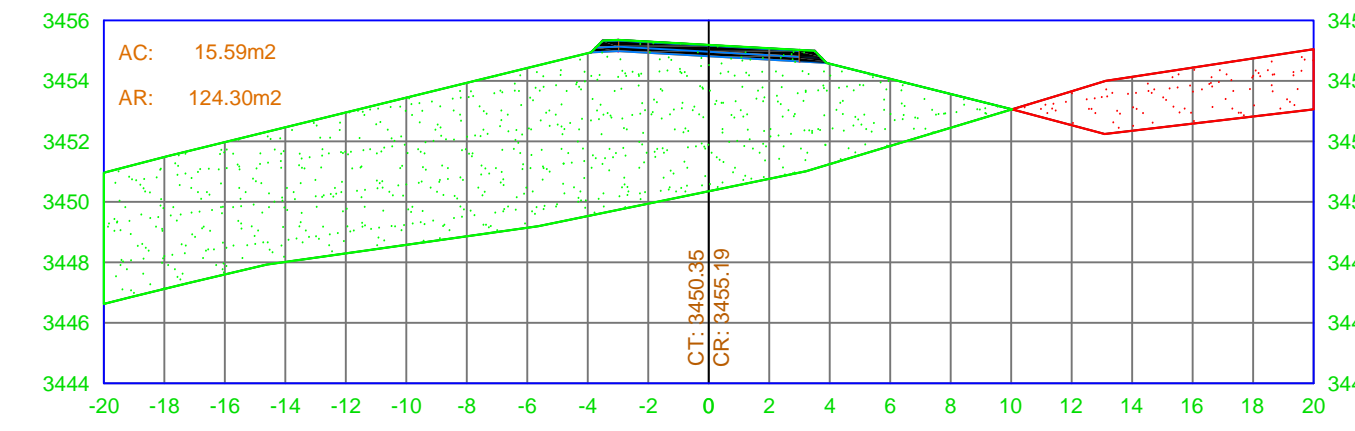
SECCION 1+260.00



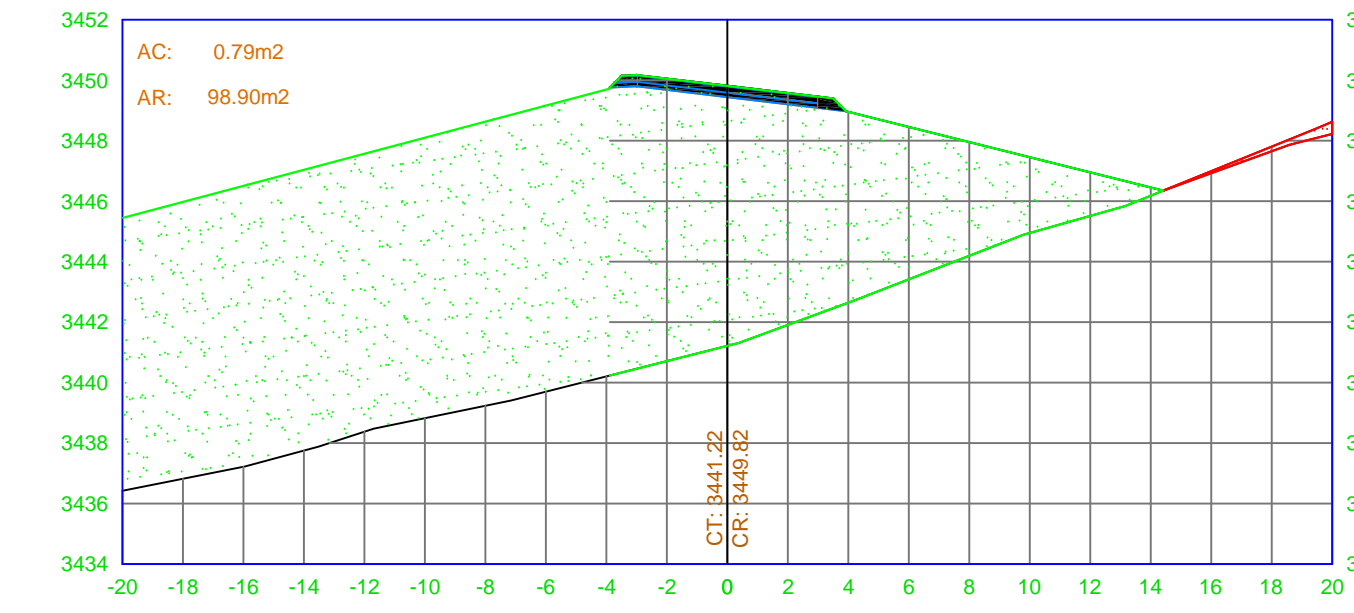
SECCIÓN 1+380.00



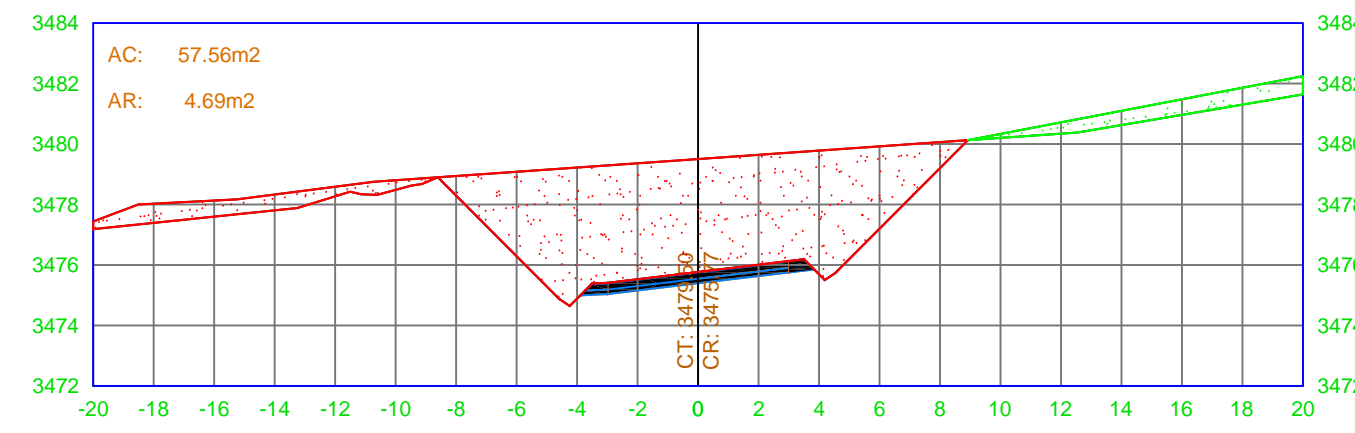
SECCIÓN 1+480.00



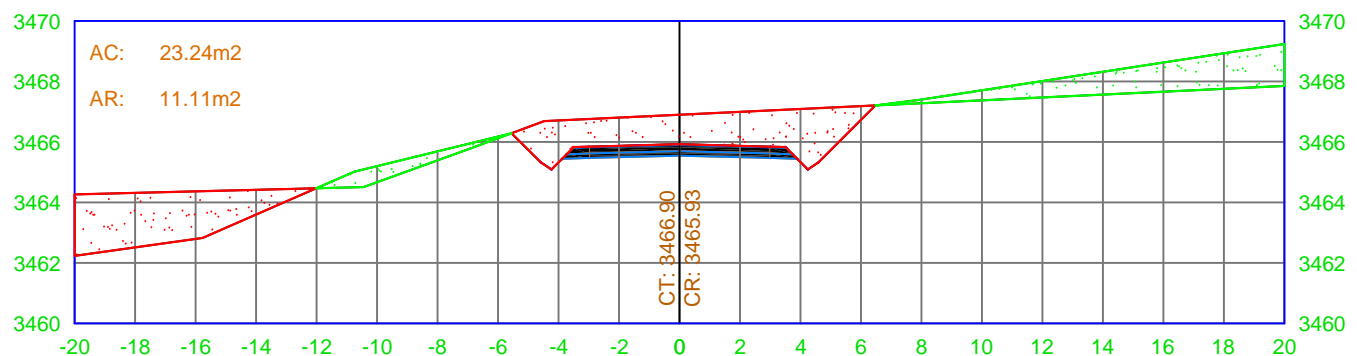
SECCION 1+540.00



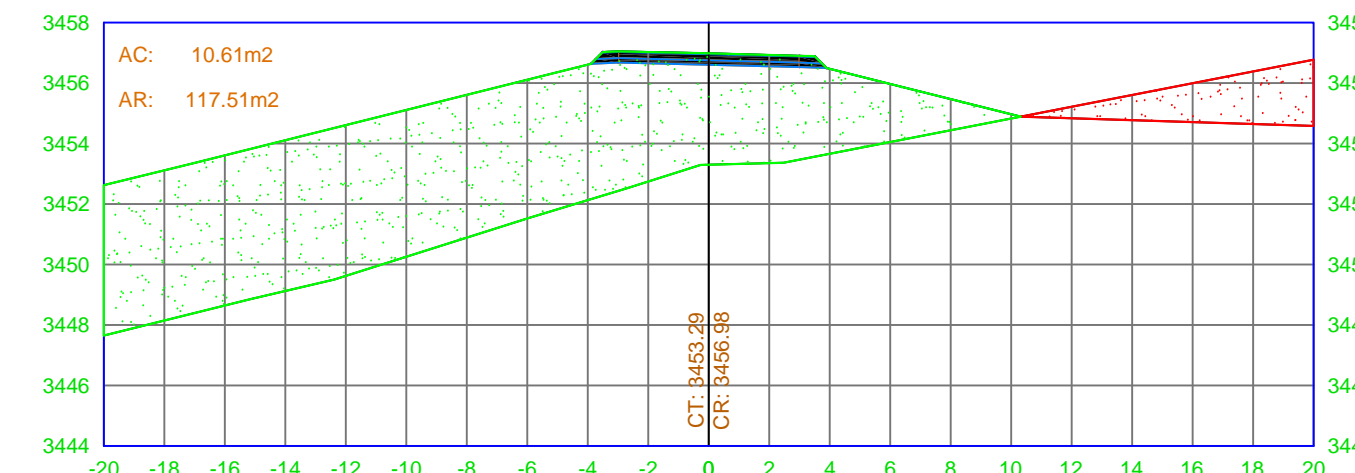
SECCIÓN 1+250.00



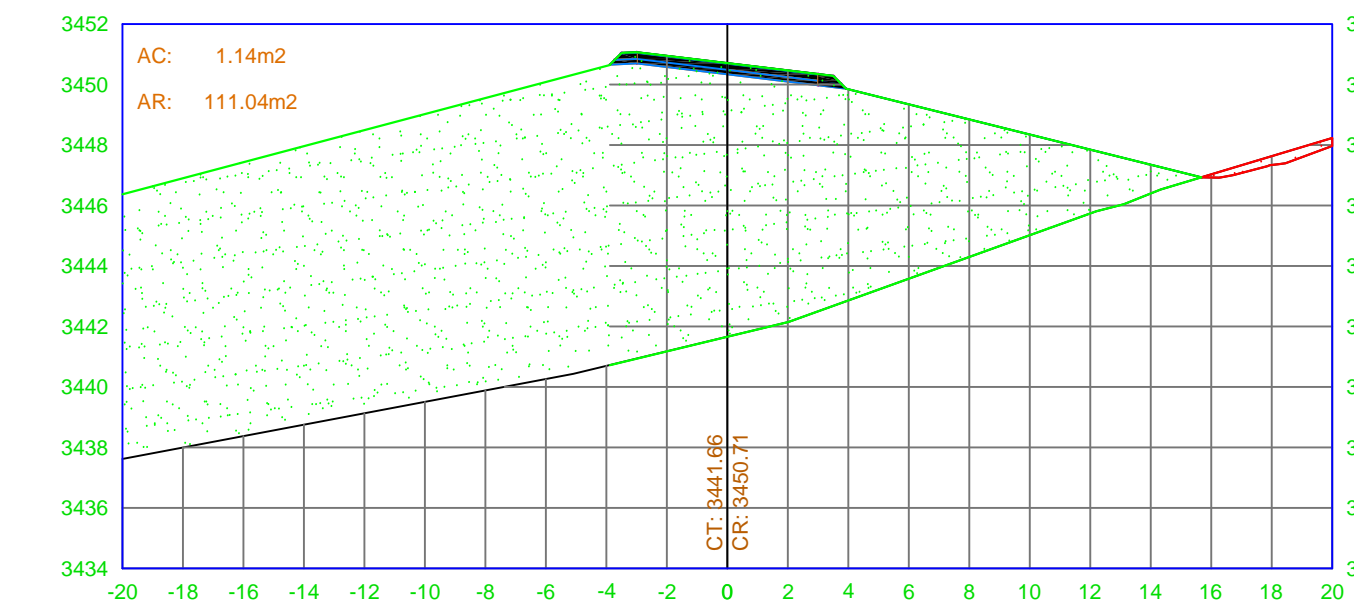
SECCIÓN 1+360.00



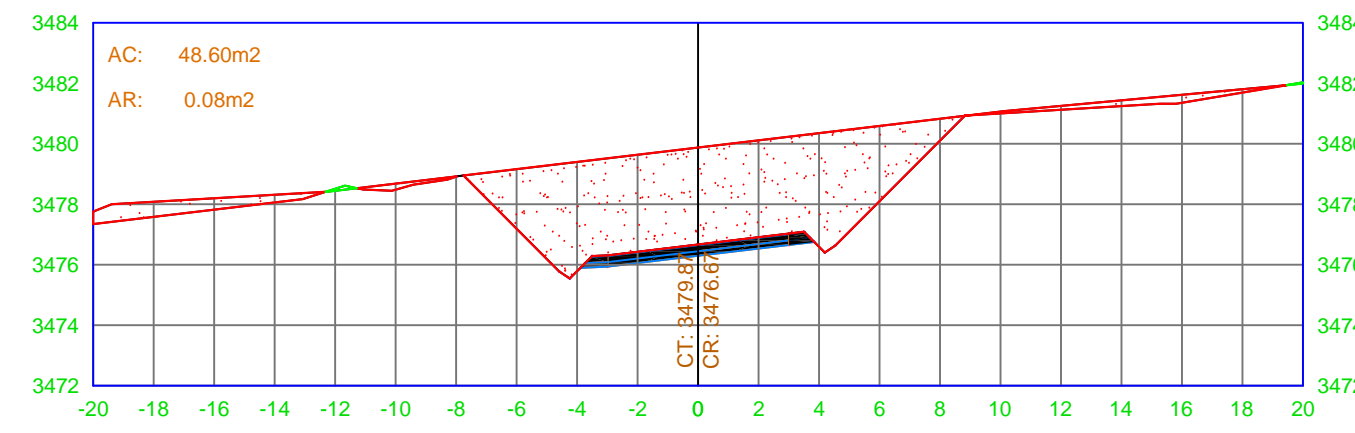
SECCIÓN 1+460.00



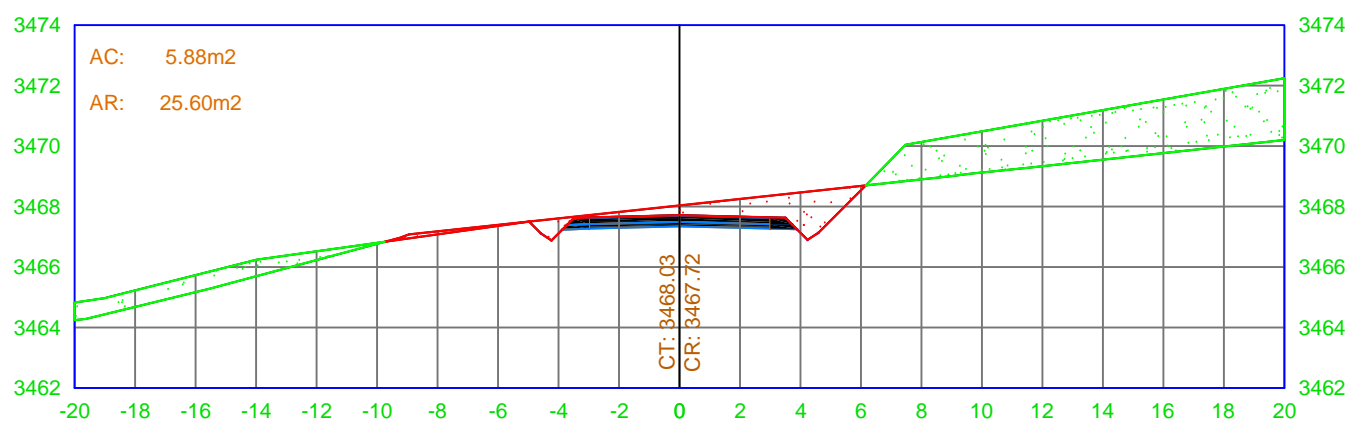
SECCIÓN 1+530.00



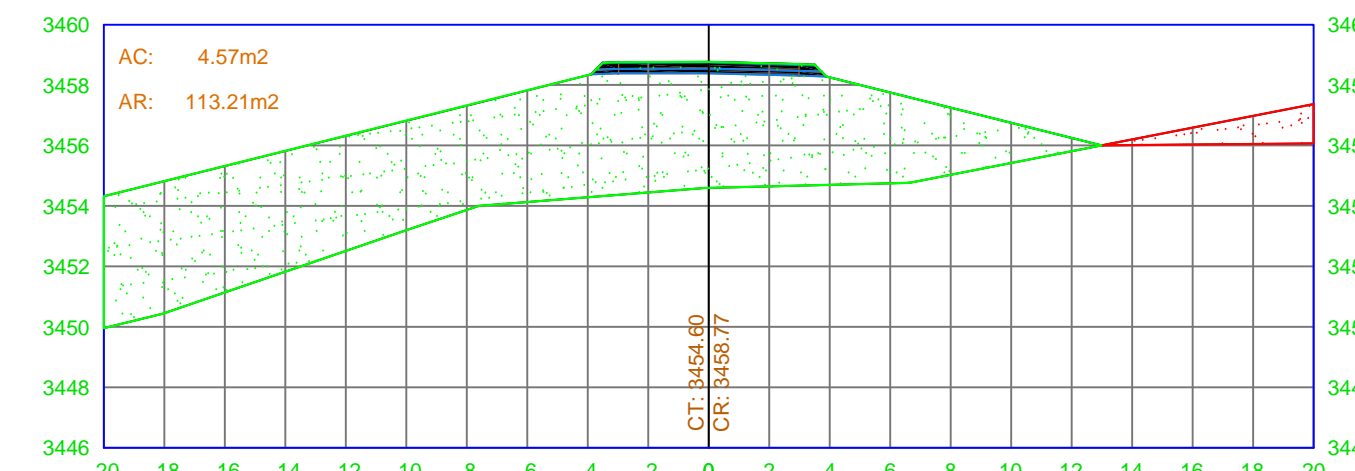
SECCIÓN 1+240.00



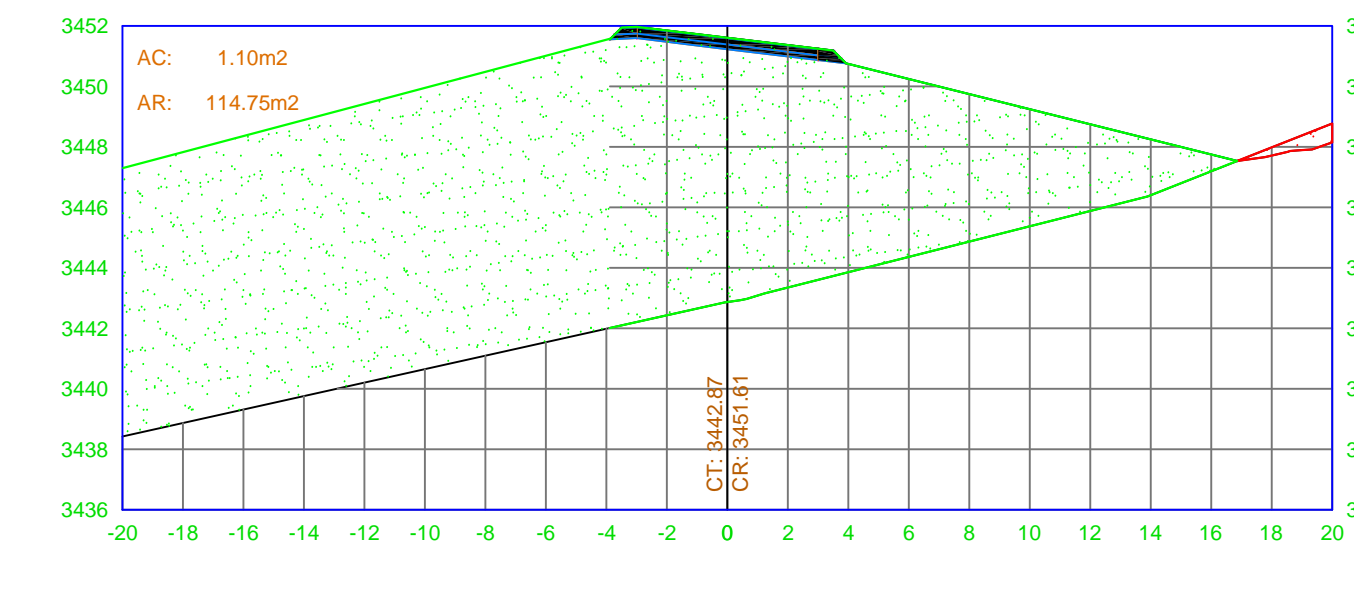
SECCIÓN 1+340.00



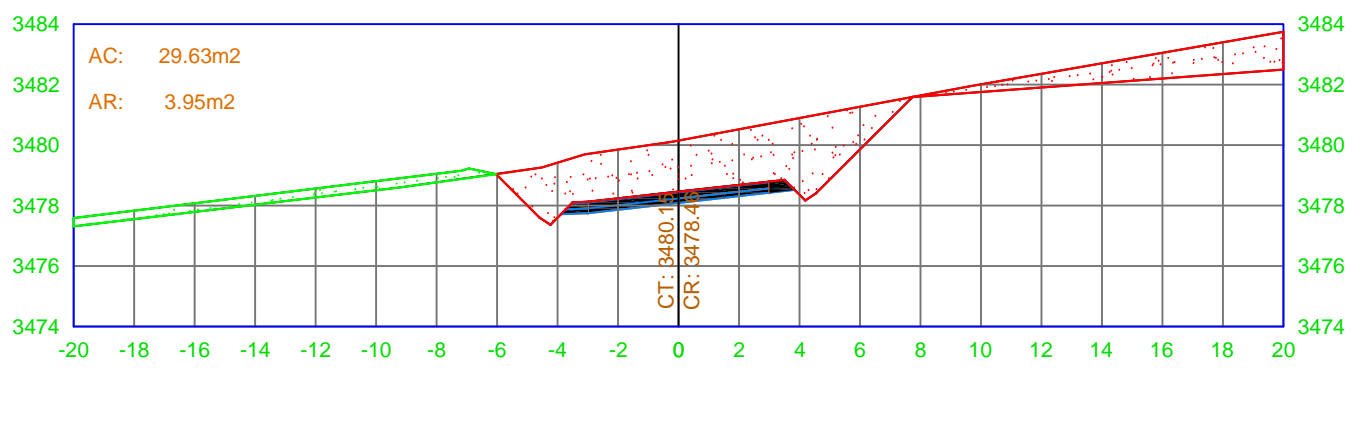
SECCIÓN 1+440.00



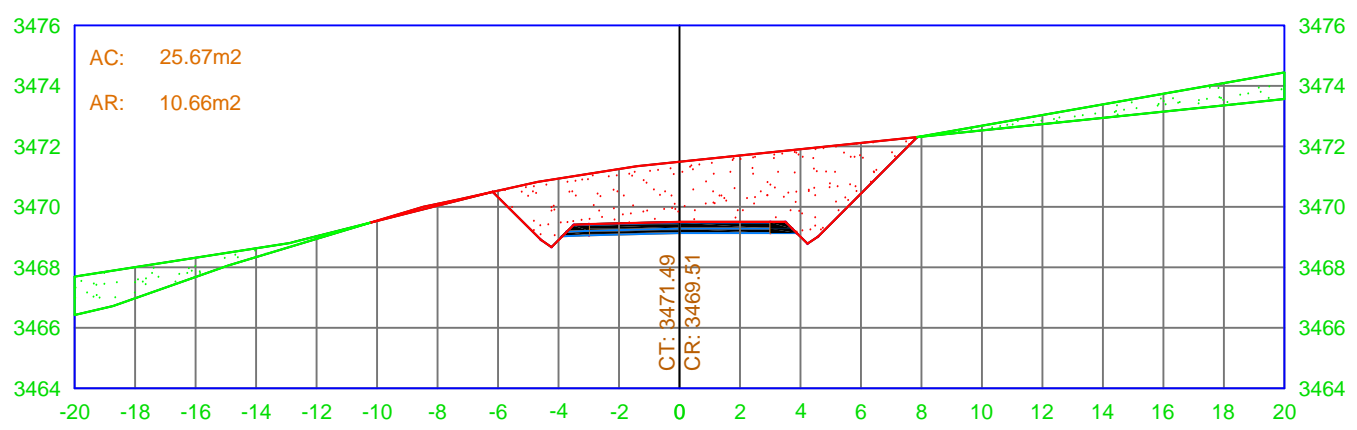
SECCIÓN 1+520.00



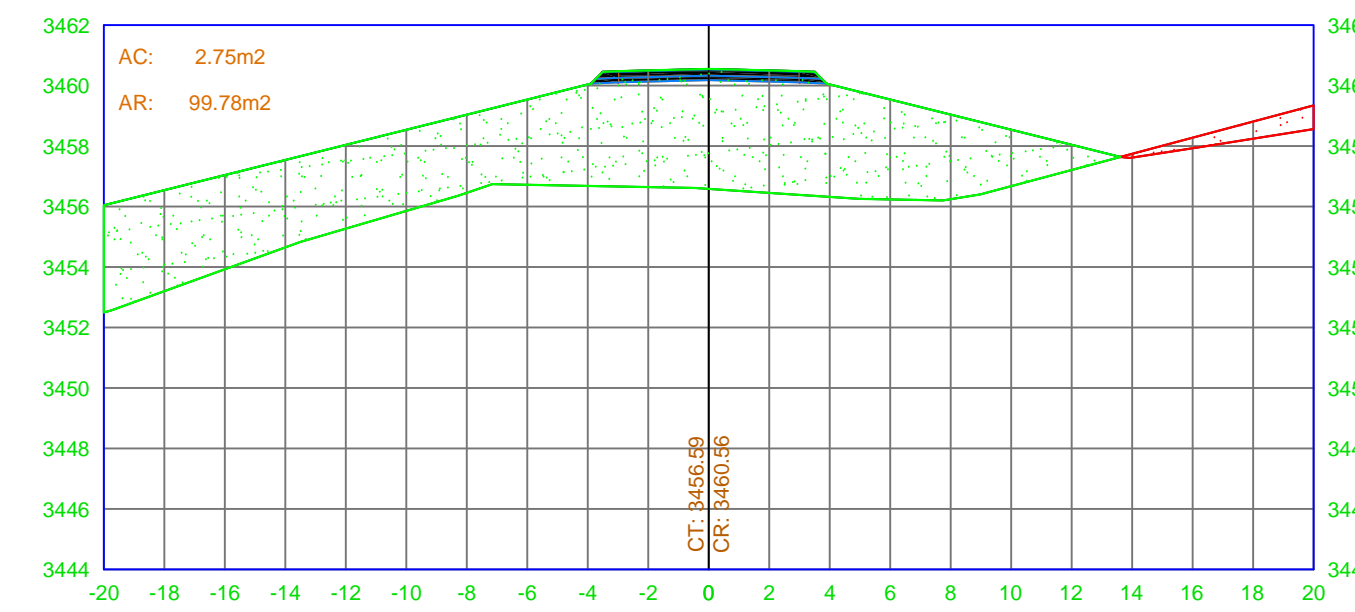
SECCIÓN 1+220.00



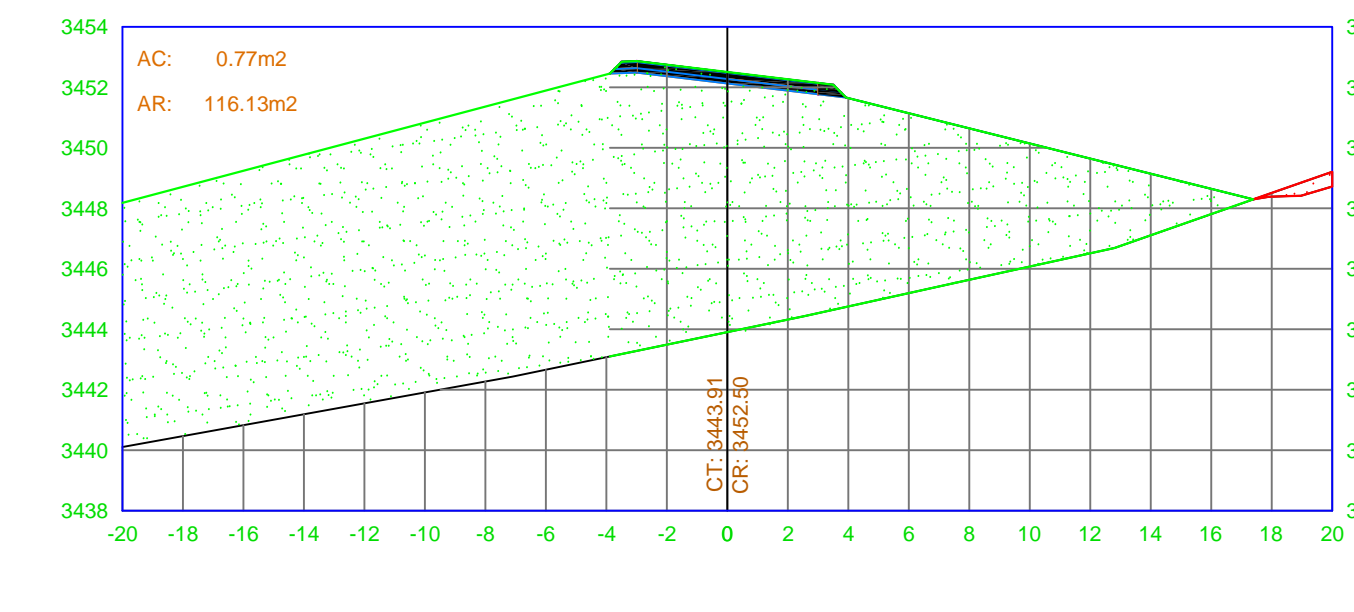
SECCIÓN 1+320.00



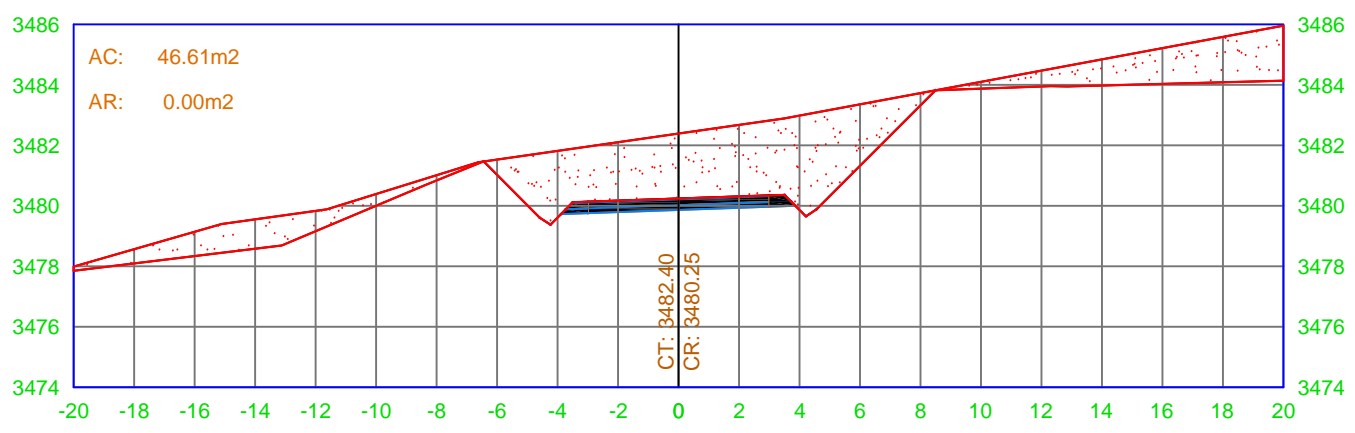
SECCIÓN 1+420.00



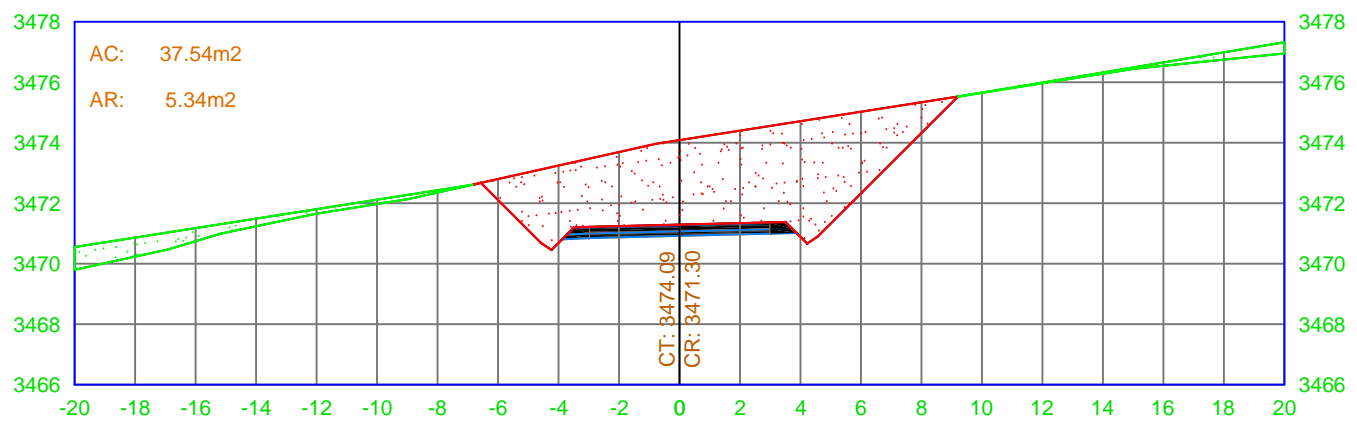
SECCIÓN 1+510.00



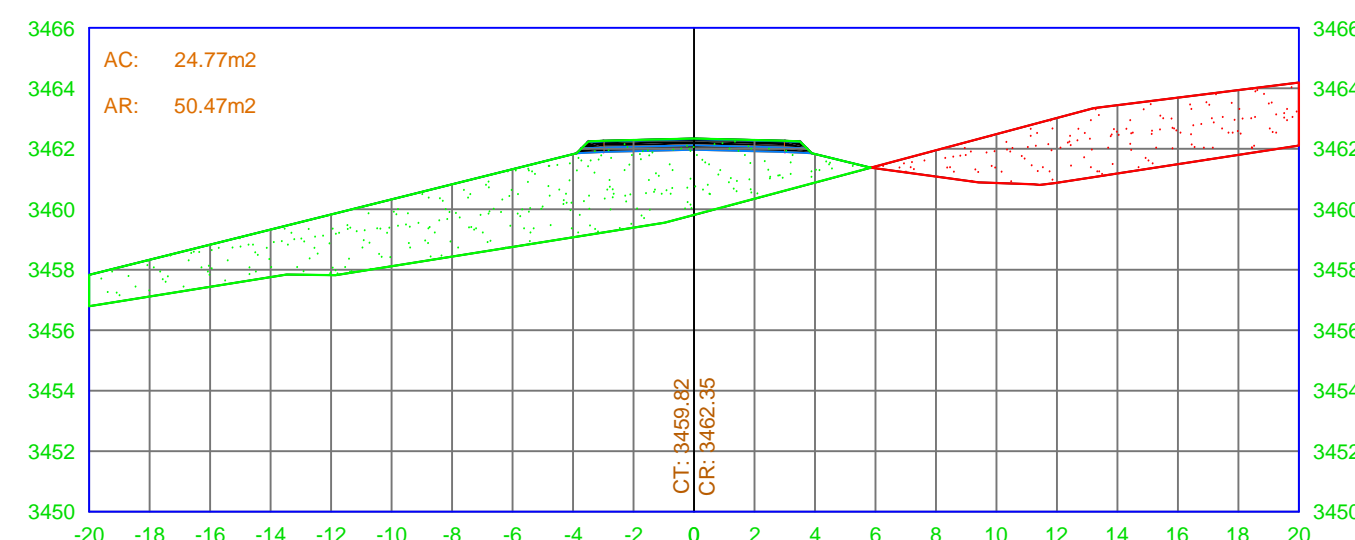
SECCIÓN 1+200.00



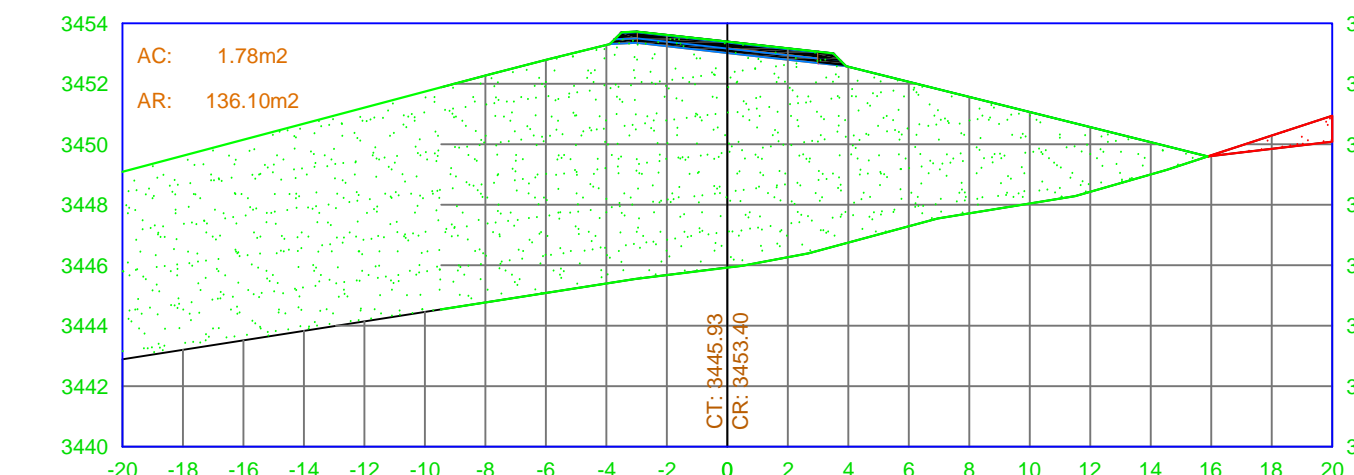
SECCIÓN 1+300.00



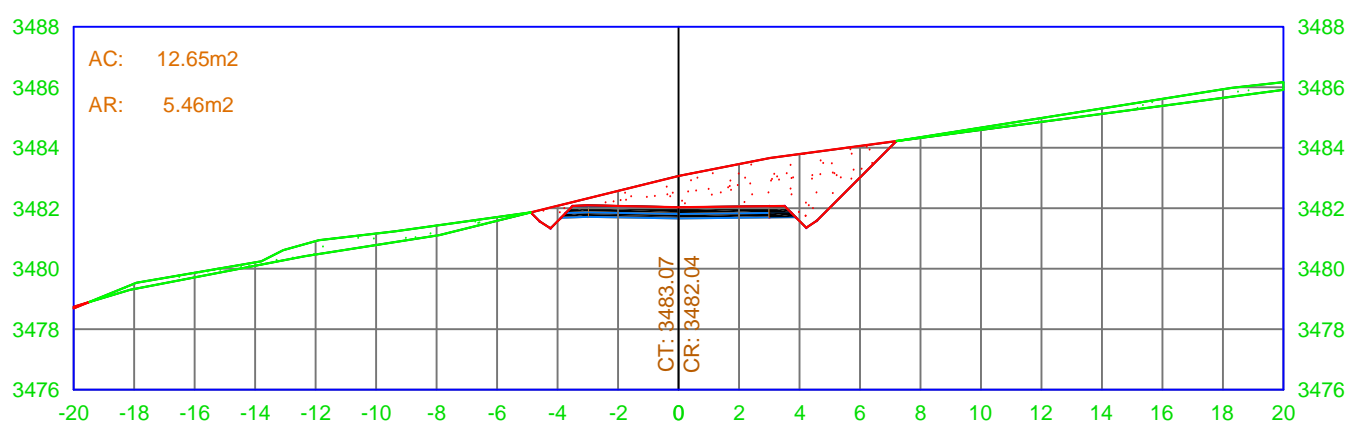
SECCIÓN 1+400.00



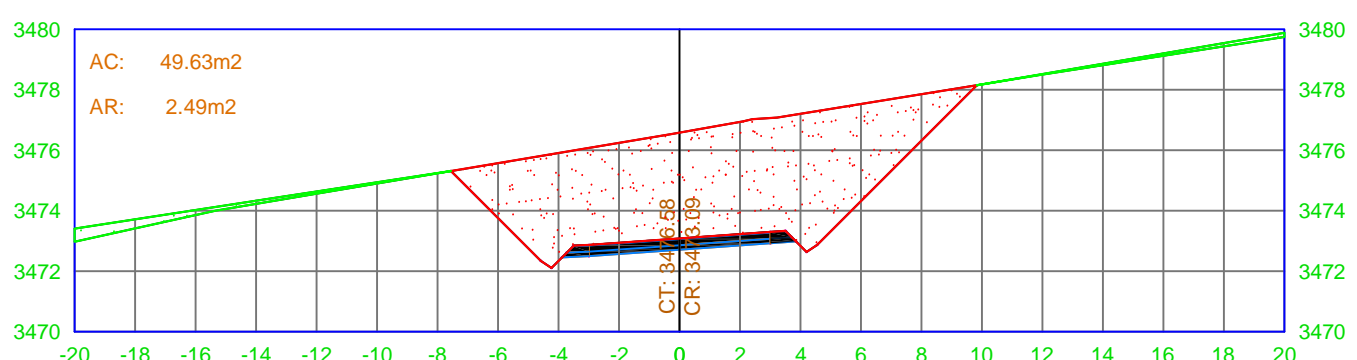
SECCIÓN 1+500.00



SECCIÓN 1+180.00



SECCIÓN 1+280.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

OBSERVACIONES

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 01+180 - KM. 01+540

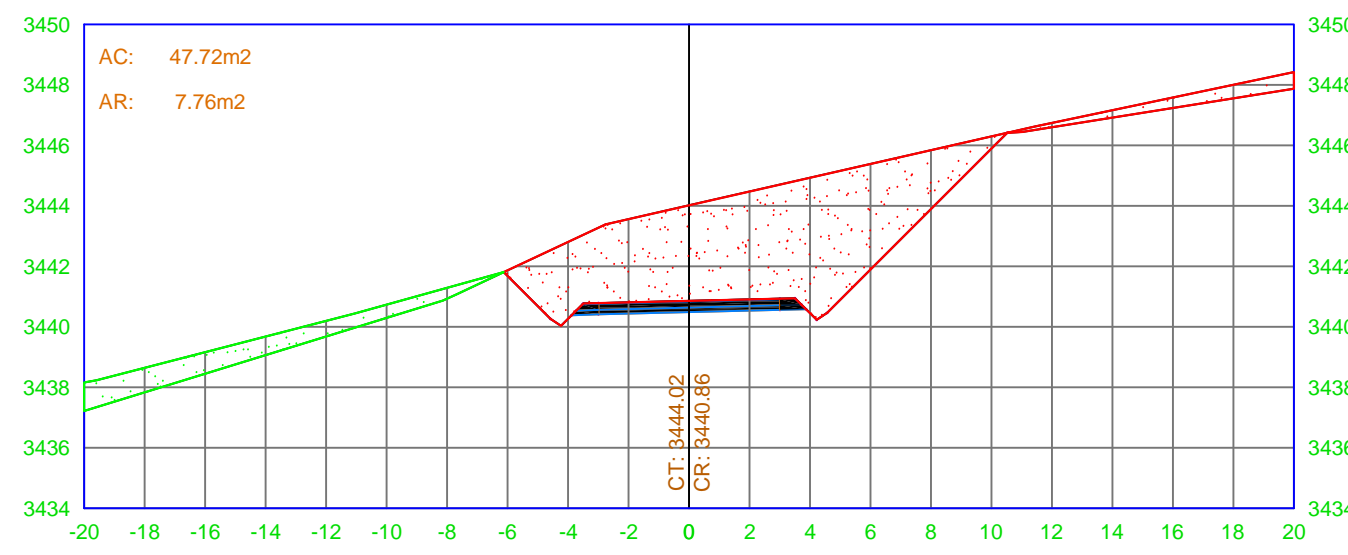
ESCALA : 1/250

FECHA : DICIEMBRE 2017

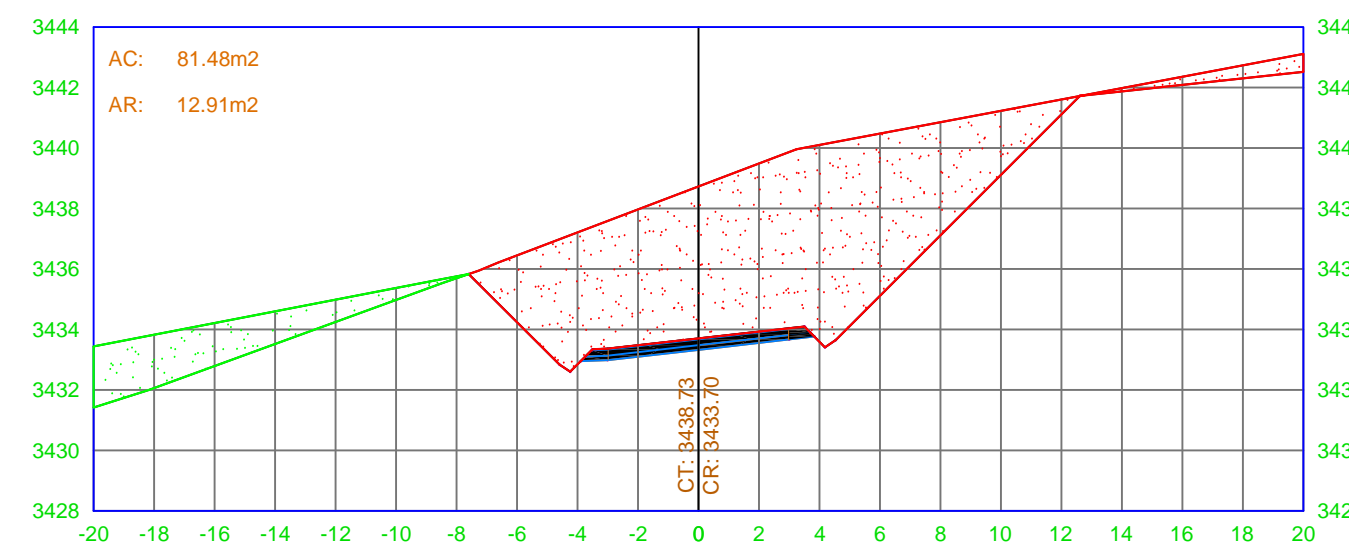
LAMINA N° :

ST - 04

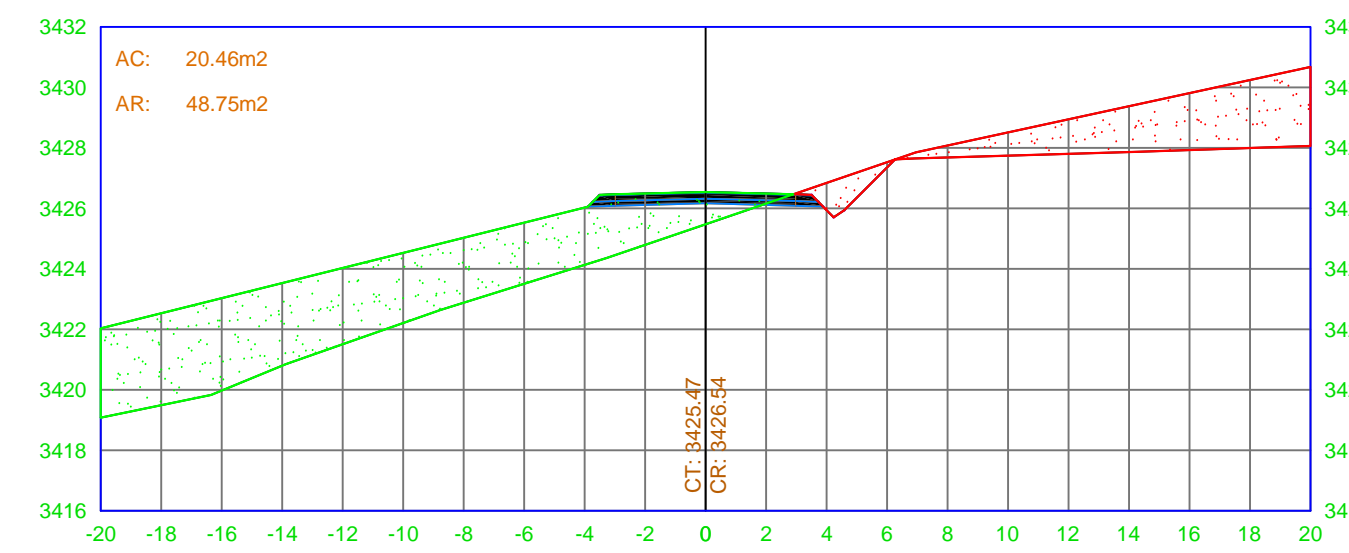
SECCIÓN 1+640.00



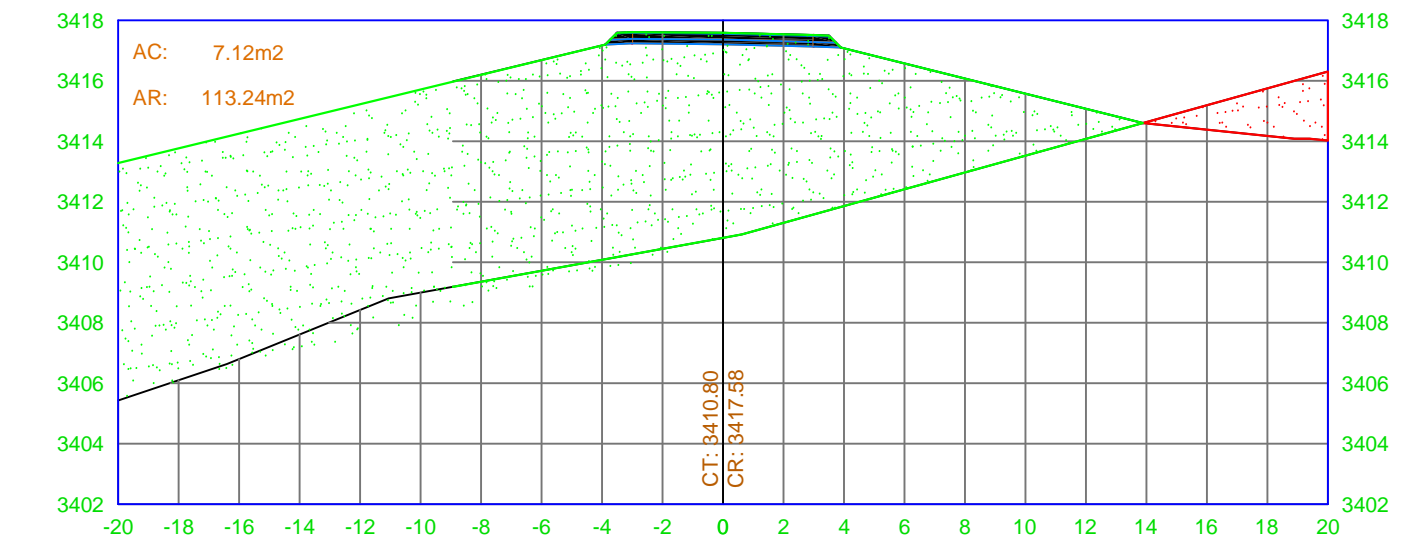
SECCIÓN 1+720.00



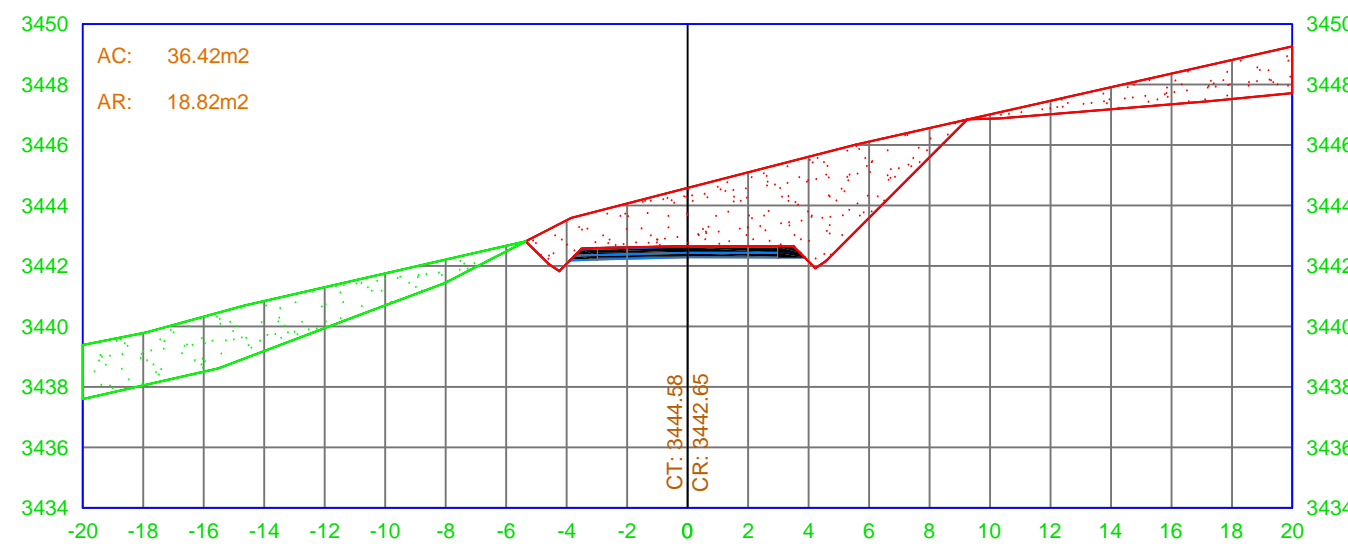
SECCION 1+800.00



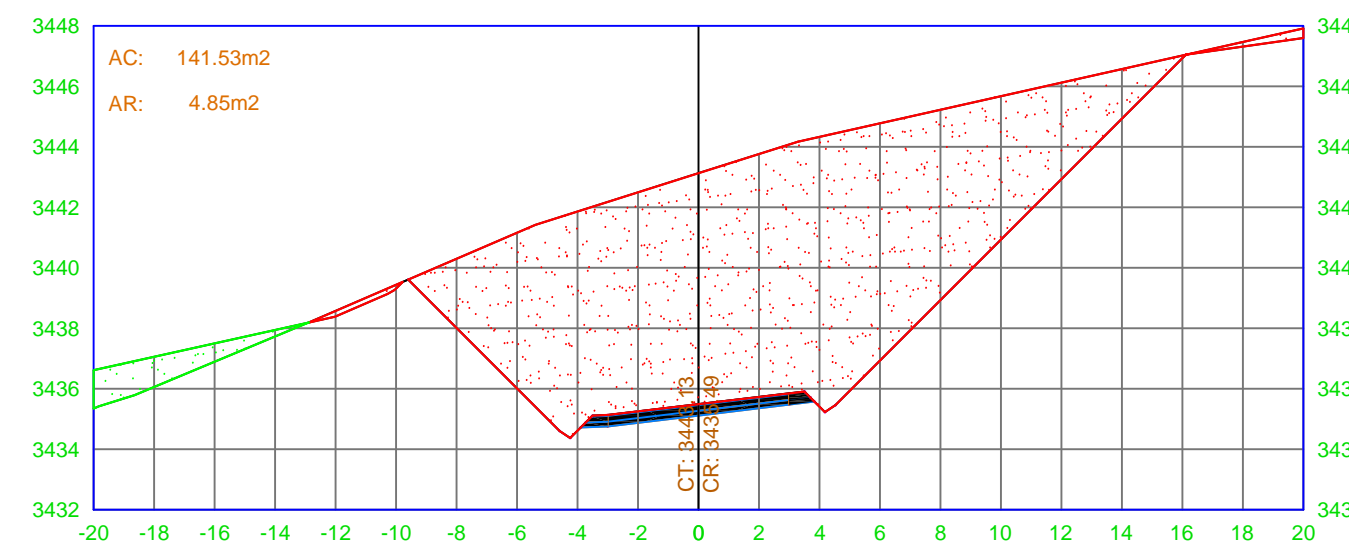
SECCIÓN 1+900.00



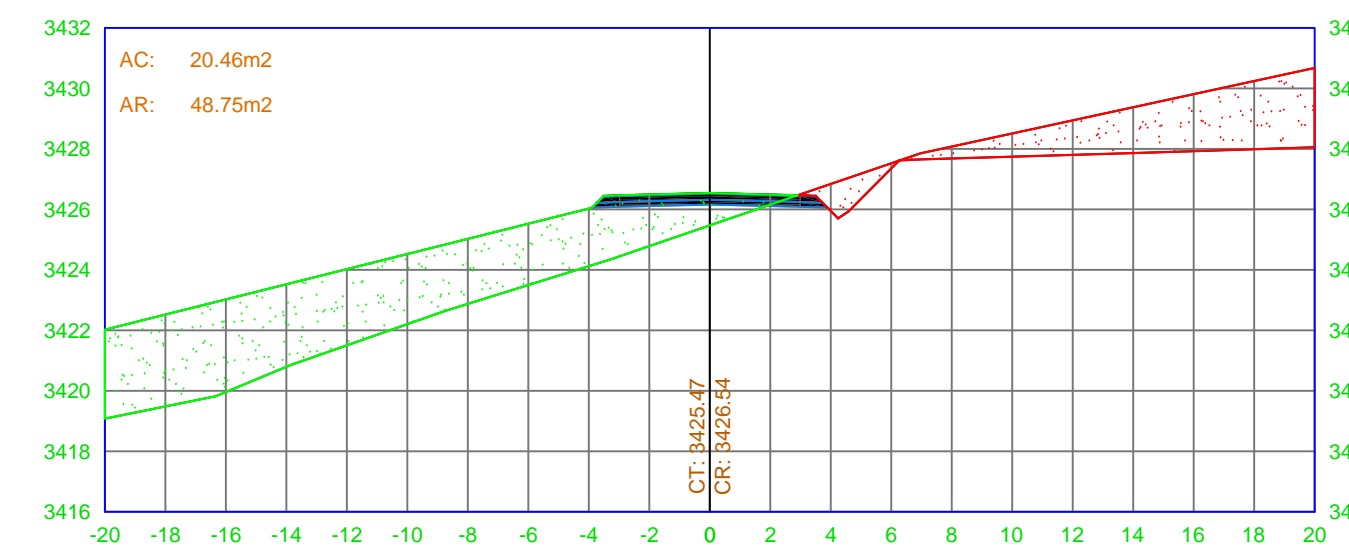
SECCIÓN 1+620.00



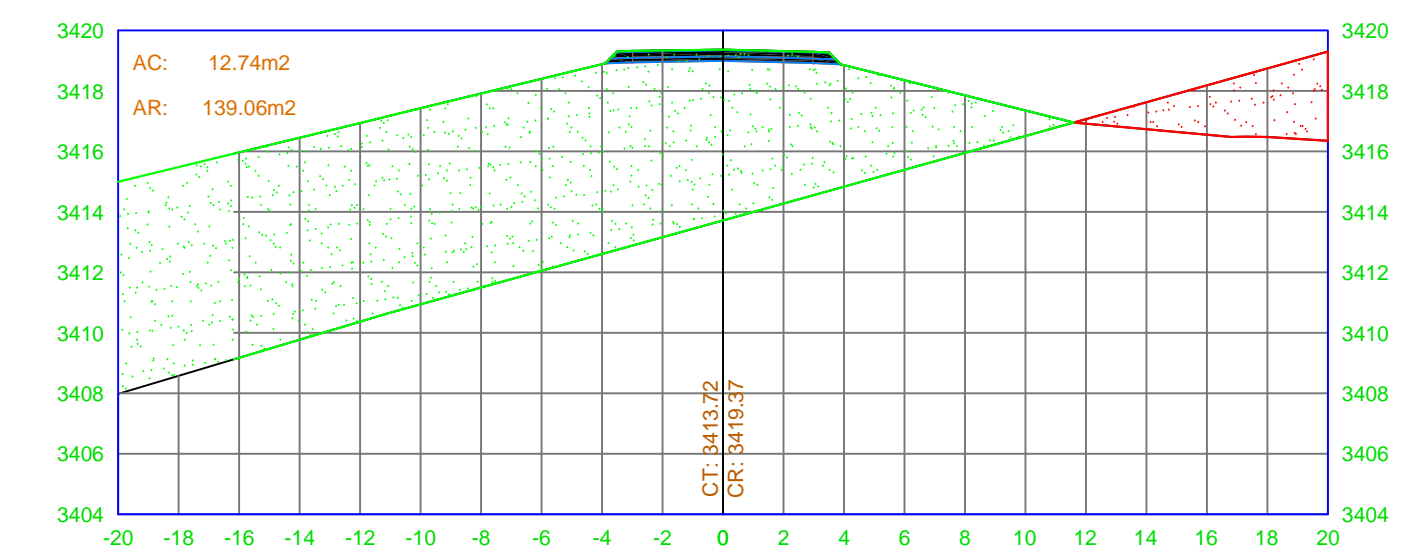
SECCIÓN 1+700.00



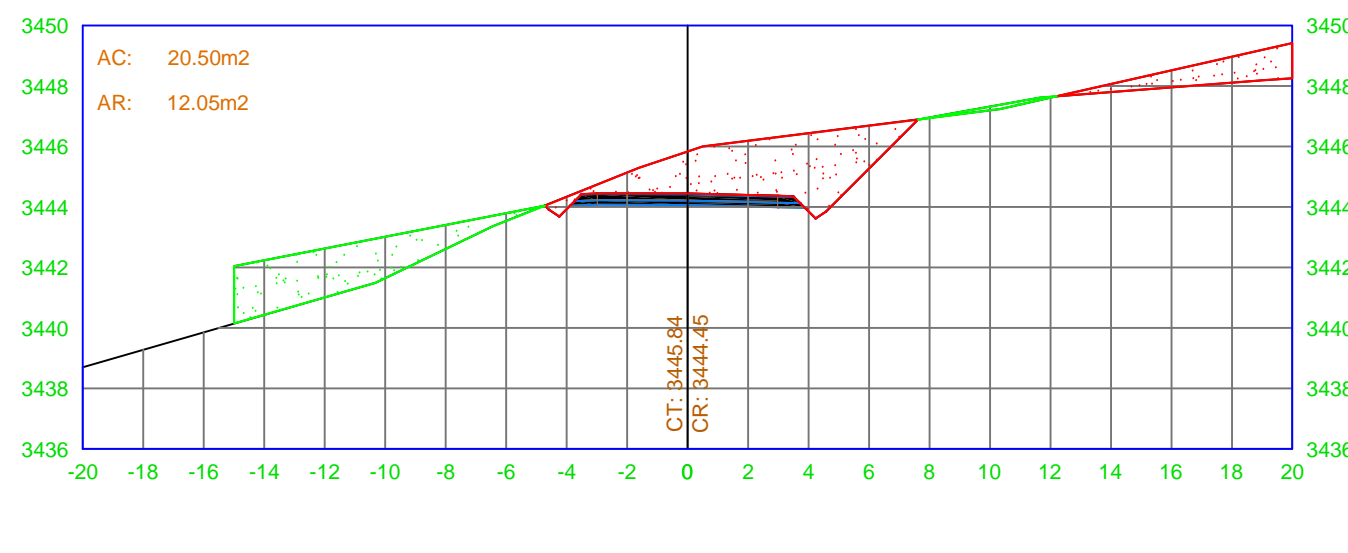
SECCIÓN 1+800.00



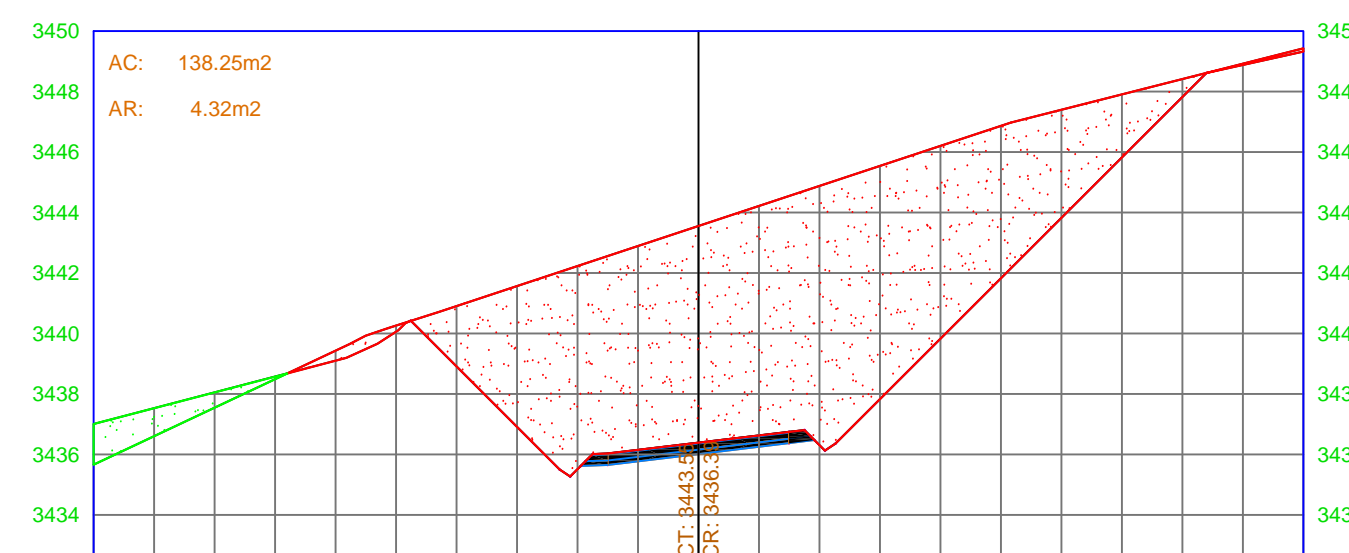
SECCIÓN 1+880.00



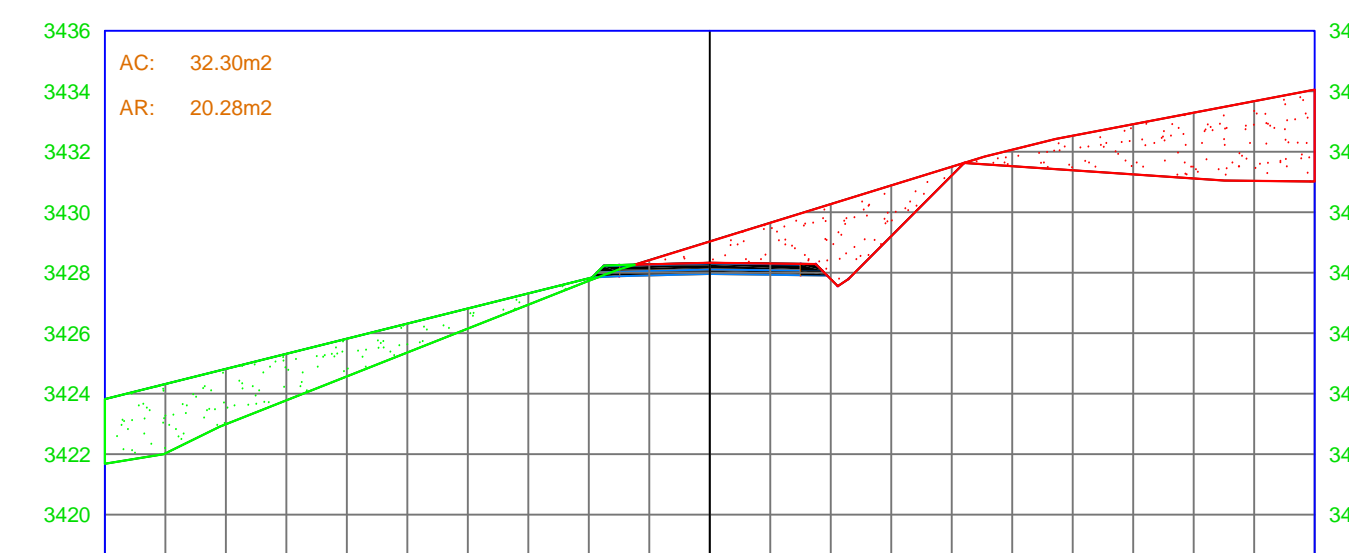
SECCIÓN 1+600.00



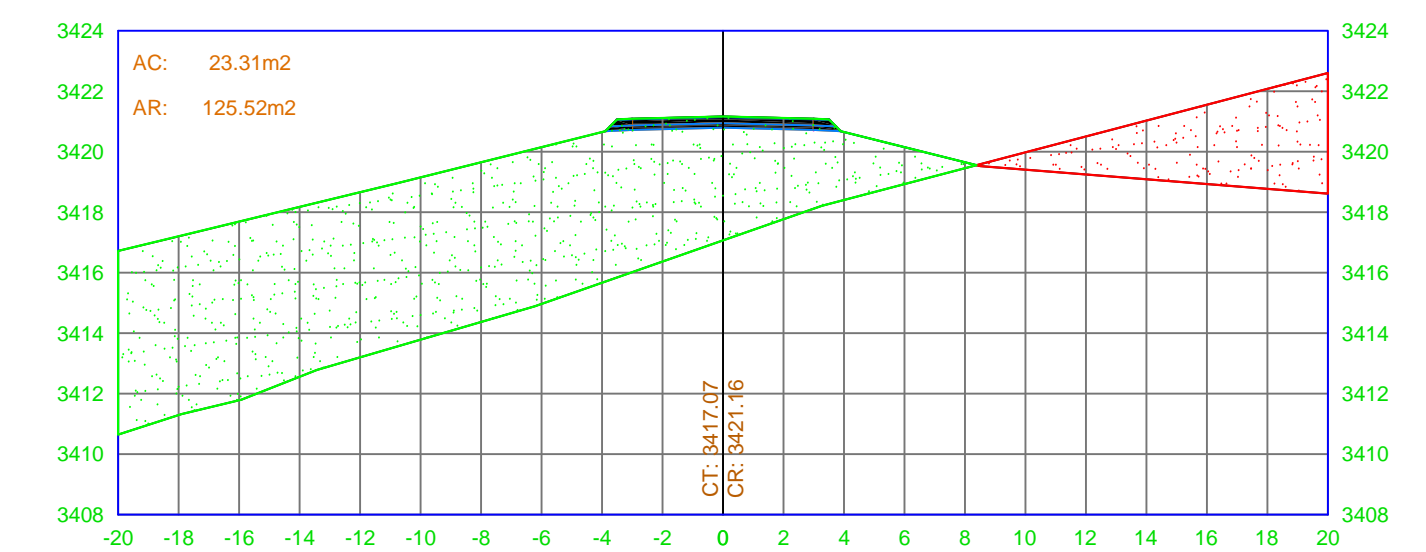
SECCIÓN 1+690.00



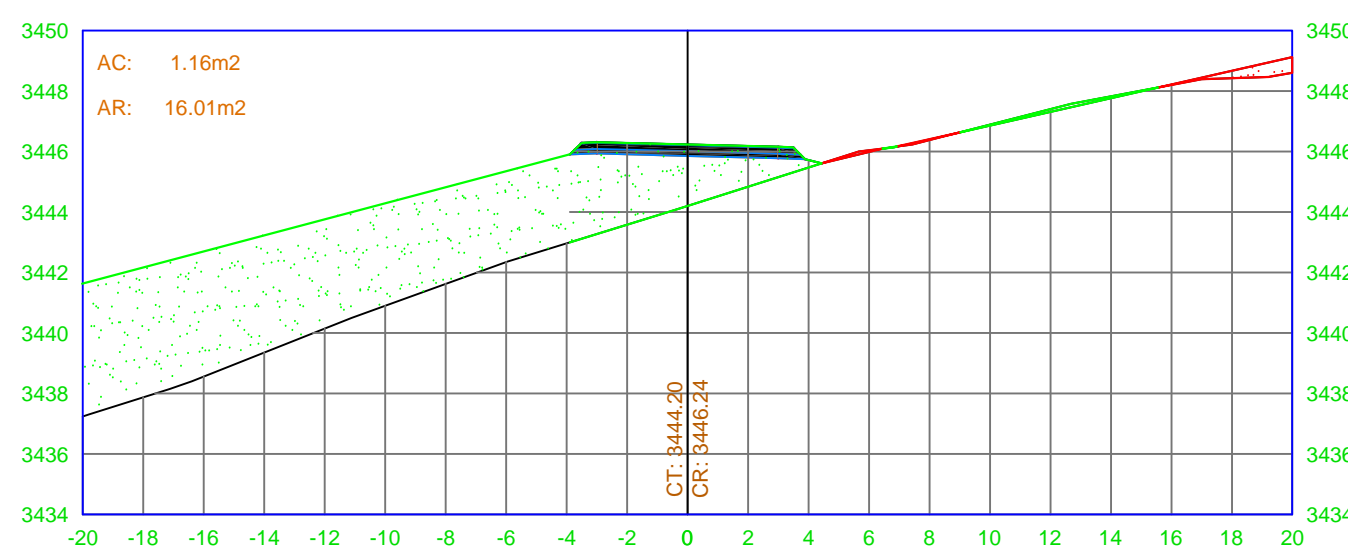
SECCIÓN 1+780.00



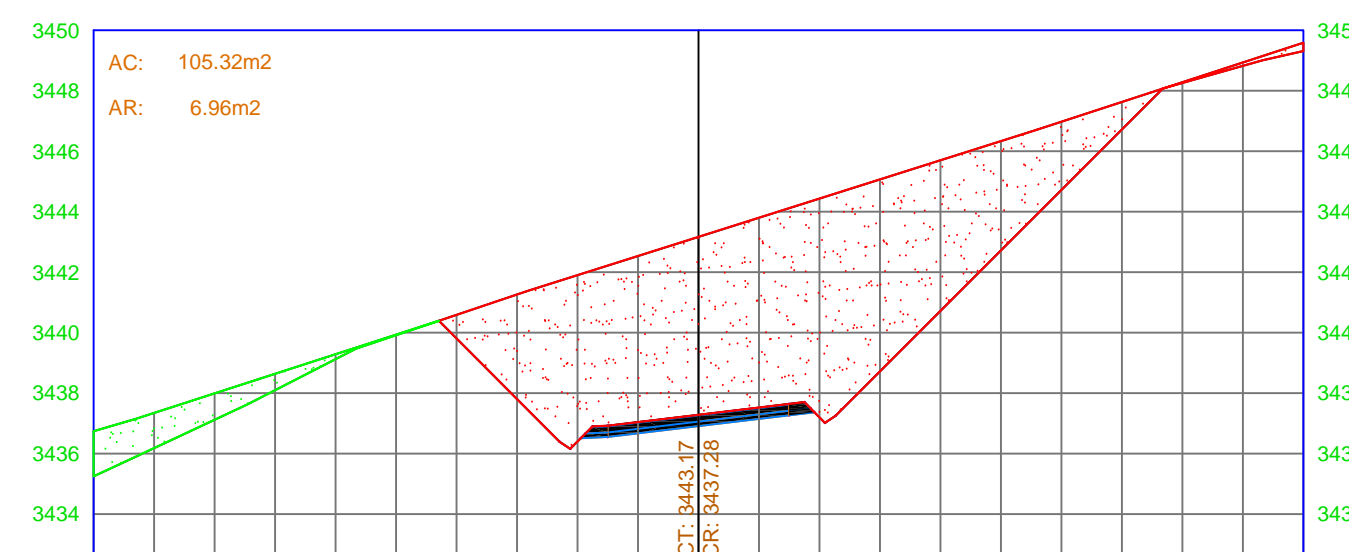
SECCIÓN 1+860.00



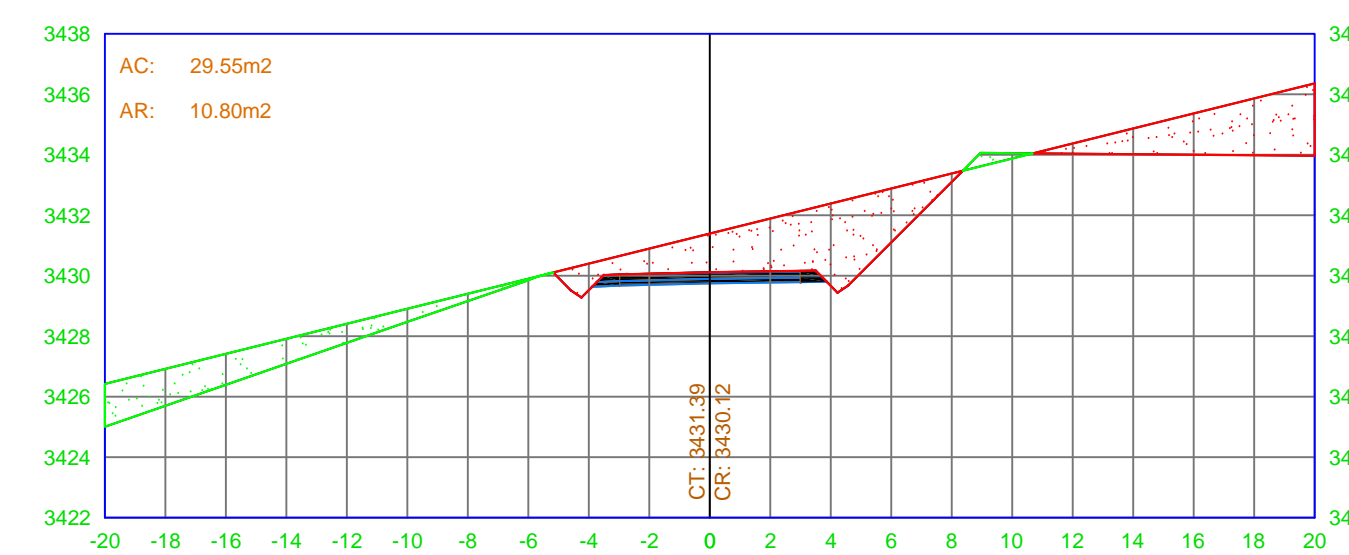
SECCIÓN 1+580.00



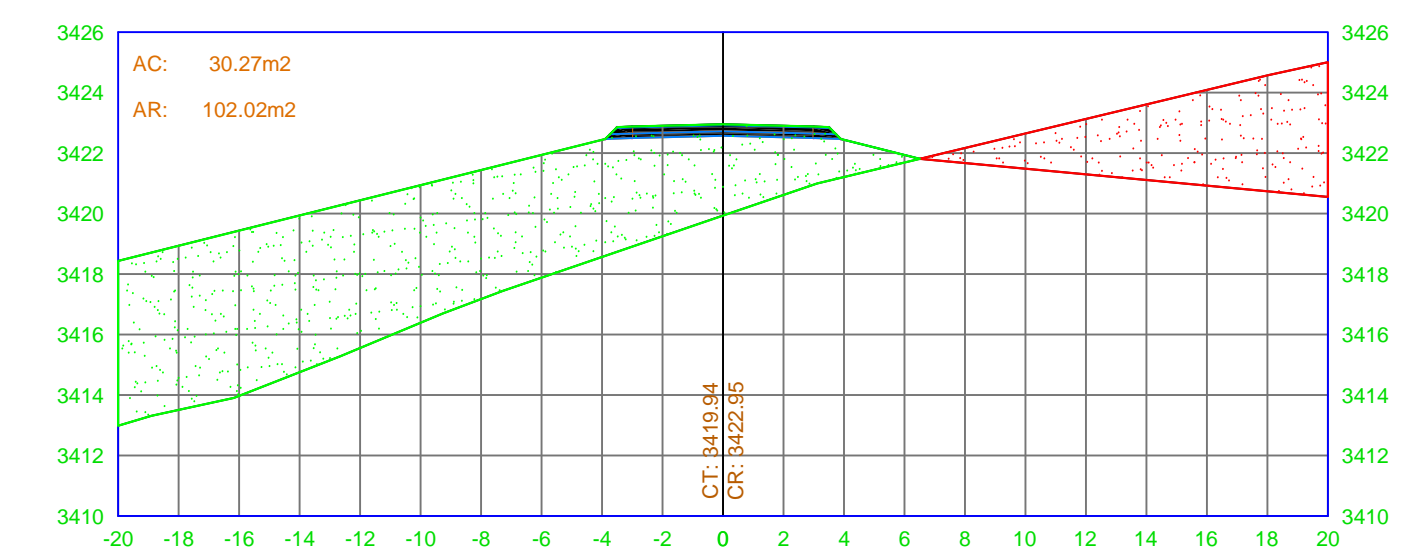
SECCIÓN 1+680.00



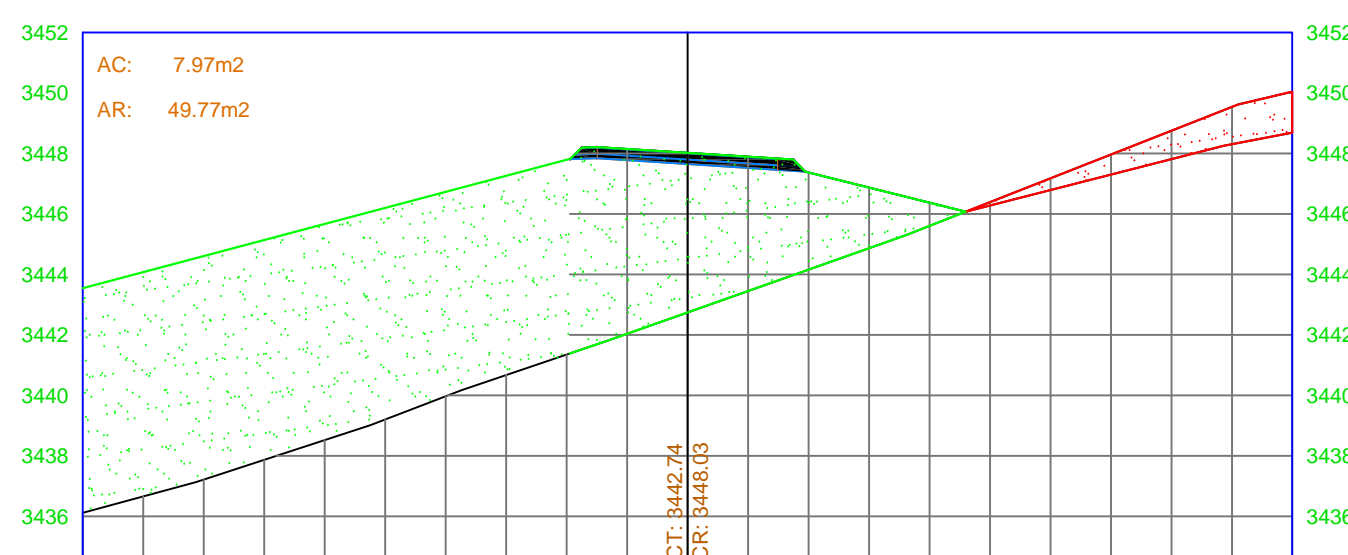
SECCIÓN 1+760.00



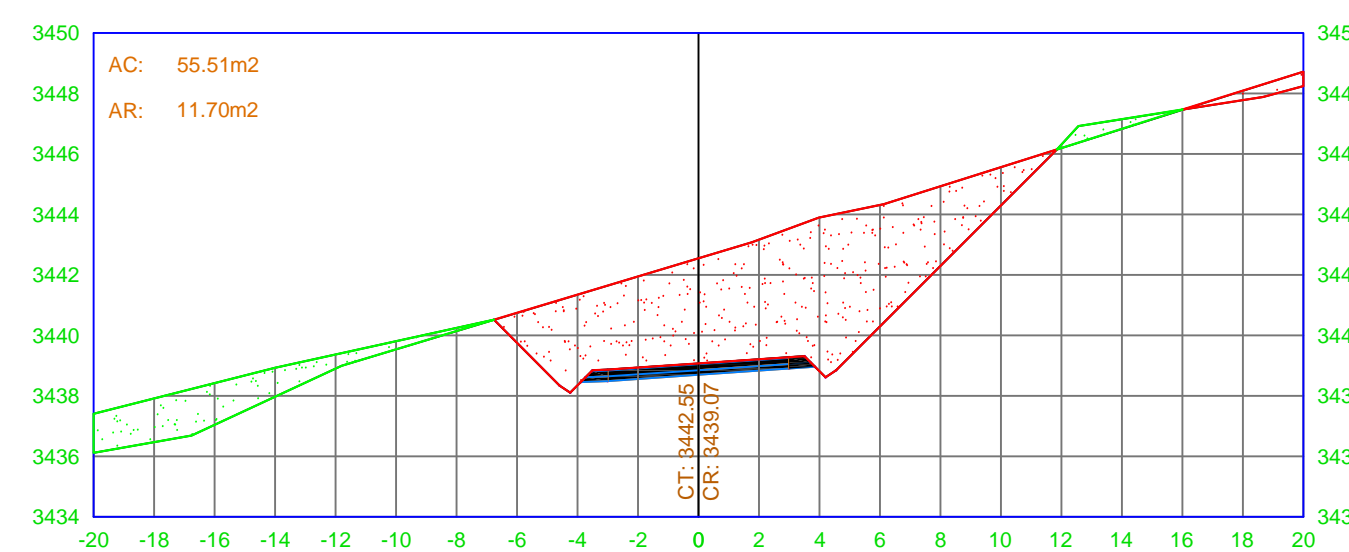
SECCIÓN 1+840.00



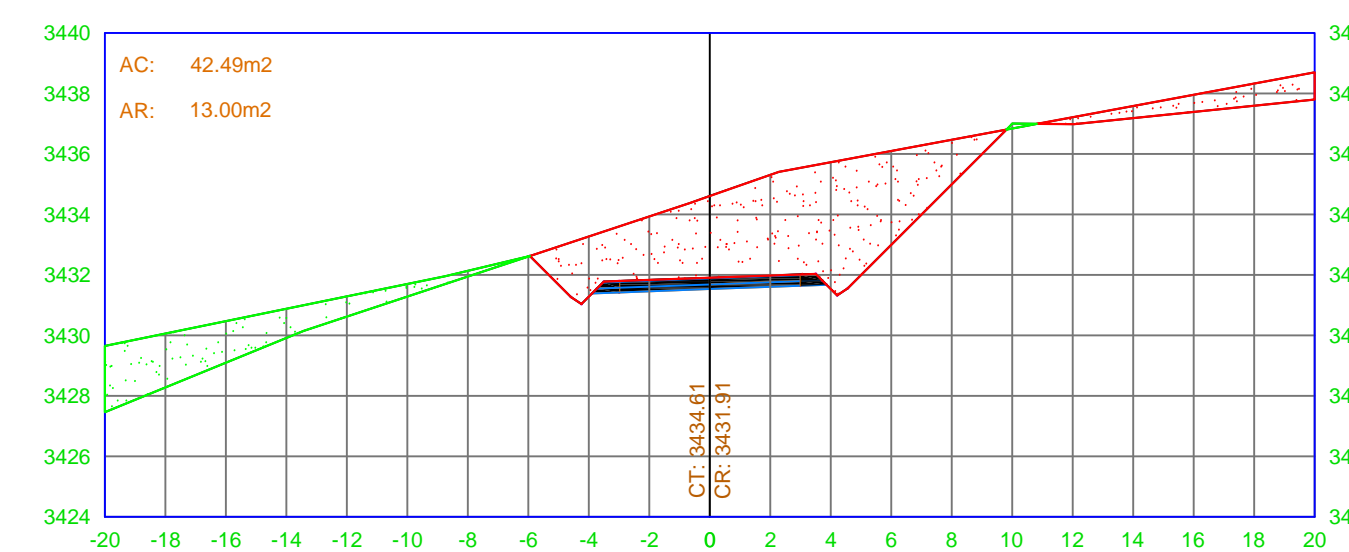
SECCIÓN 1+560.00



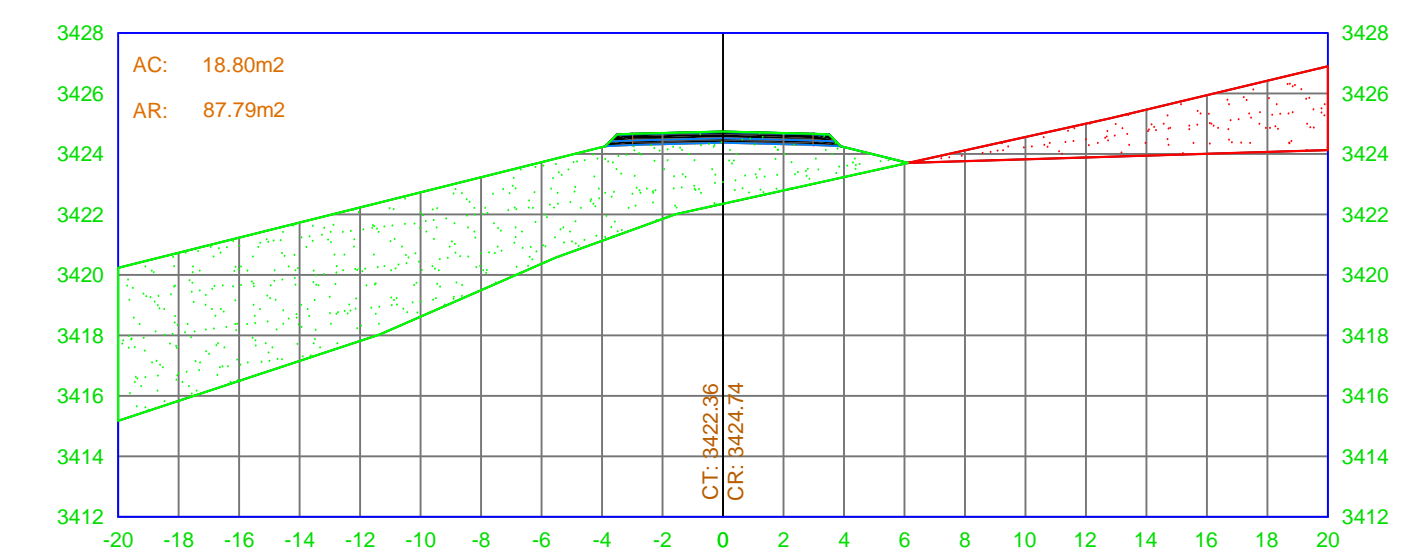
SECCIÓN 1+660.00



SECCIÓN 1+740.00



SECCIÓN 1+820.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

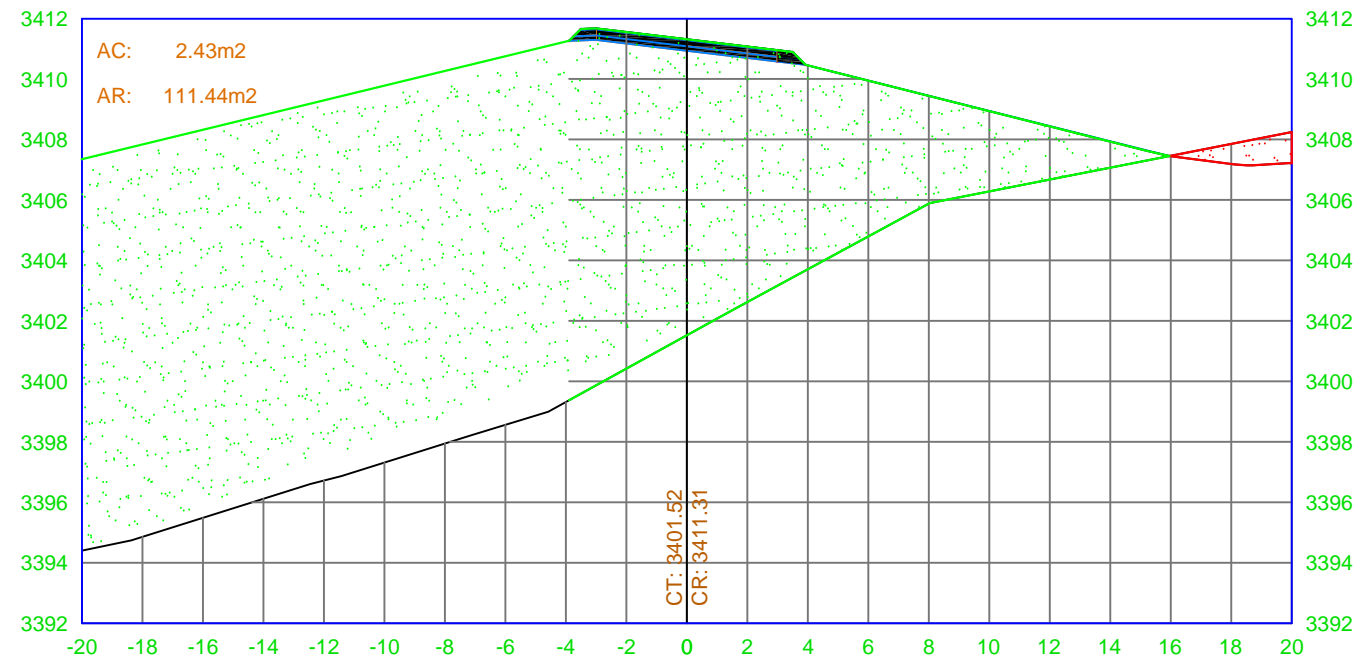
TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

N°	OBSERVACIONES
1	DESCRIPCIÓN
2	
3	

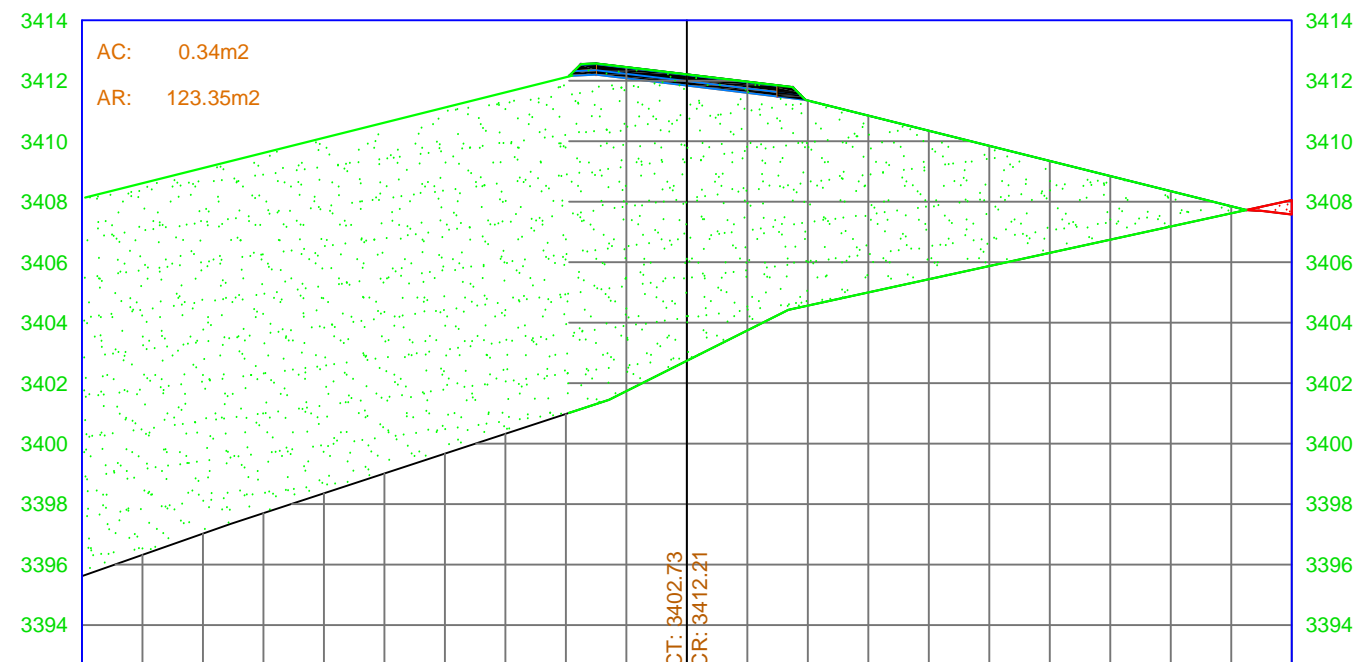
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 01+560 - KM. 01+900

ESCALA : 1/250
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
ST - 05

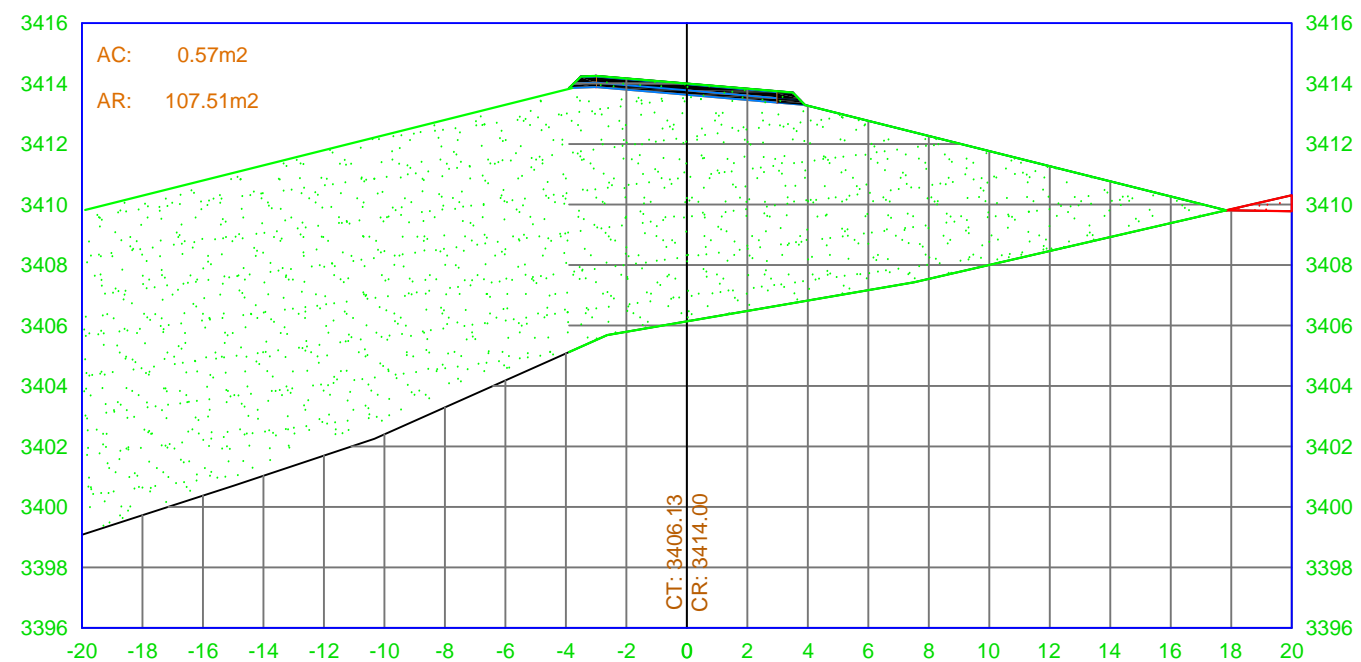
SECCIÓN 1+970.00



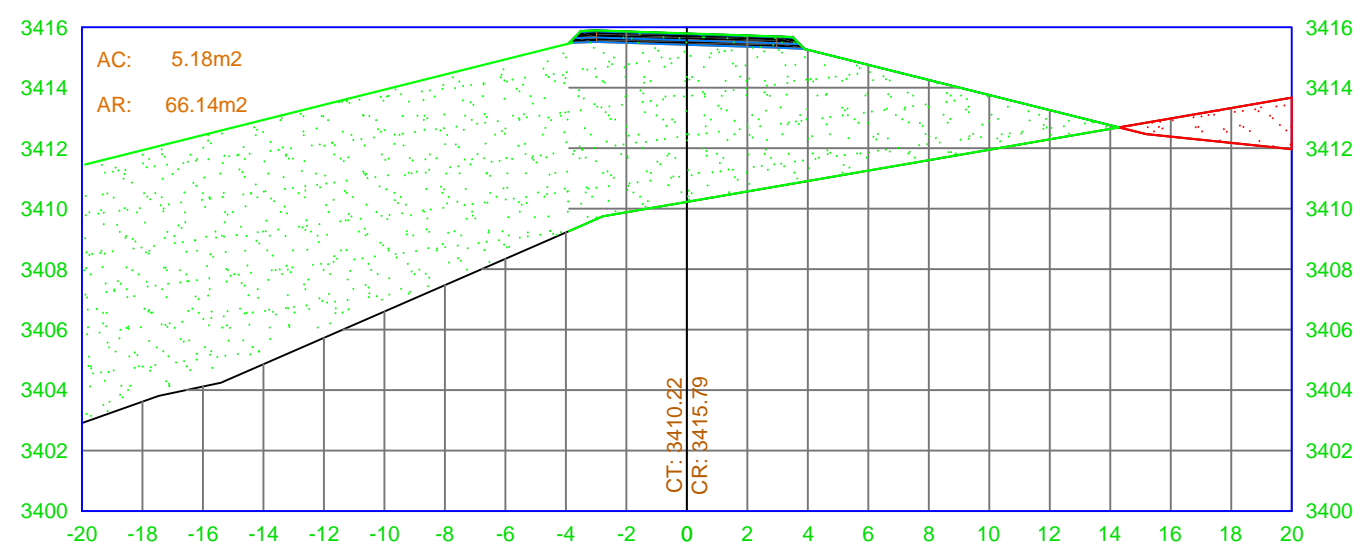
SECCIÓN 1+960.00



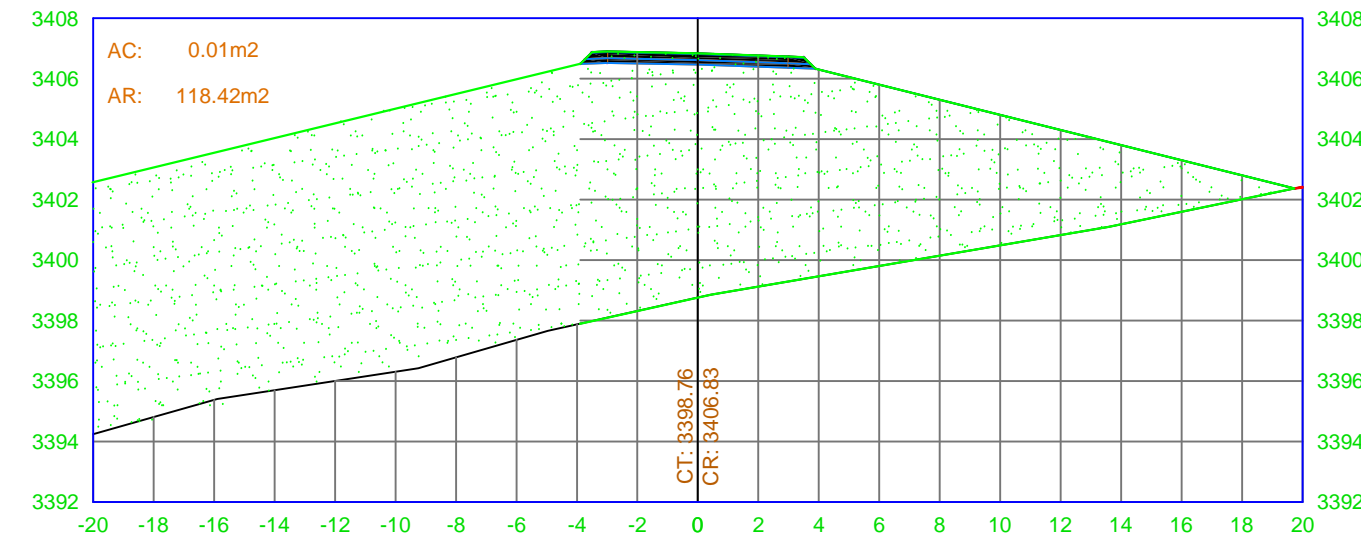
SECCIÓN 1+940.00



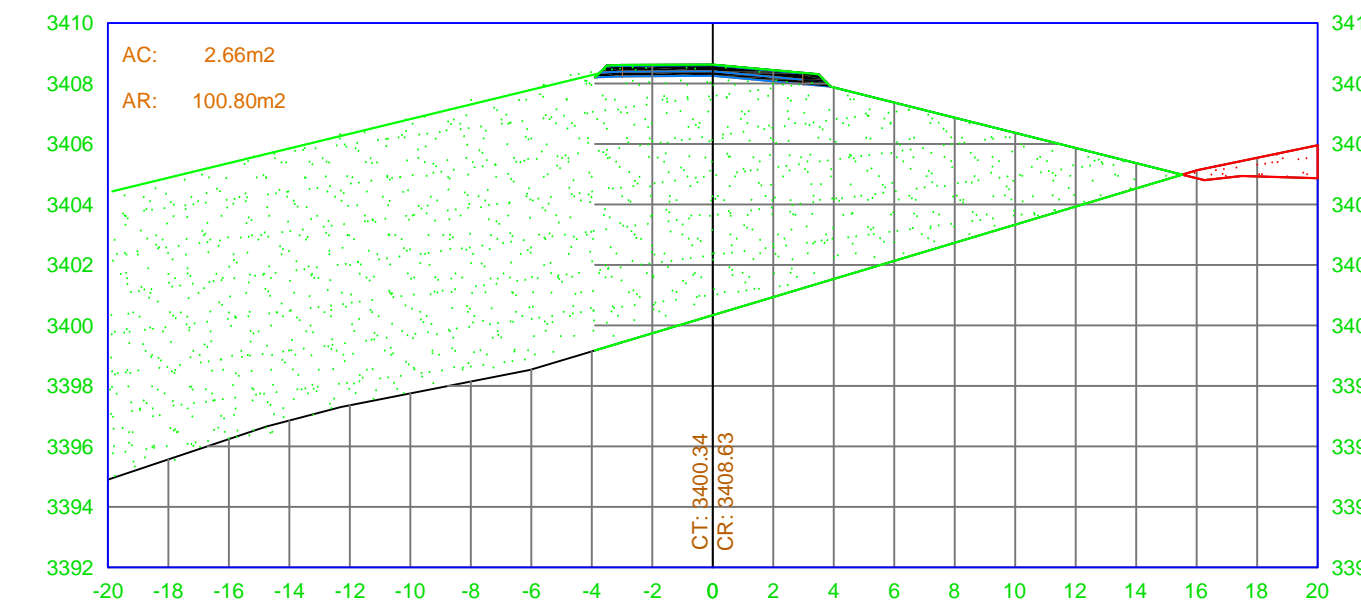
SECCIÓN 1+920.00



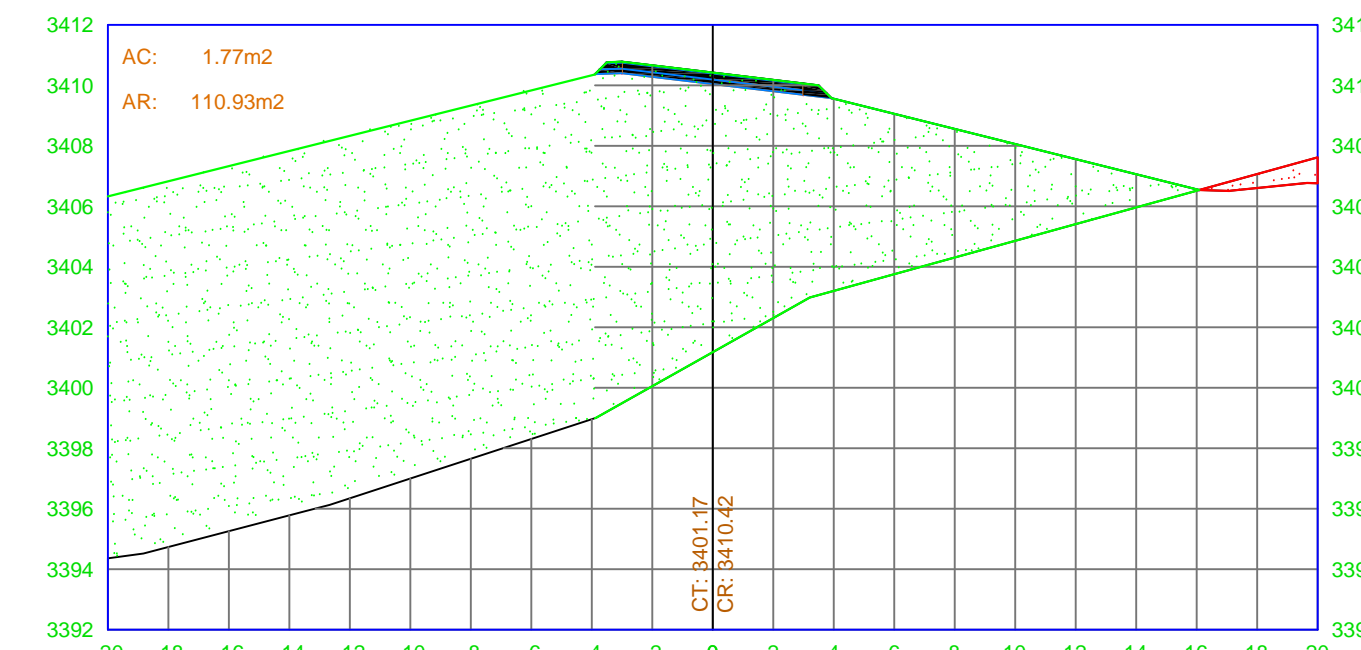
SECCIÓN 2+020.00



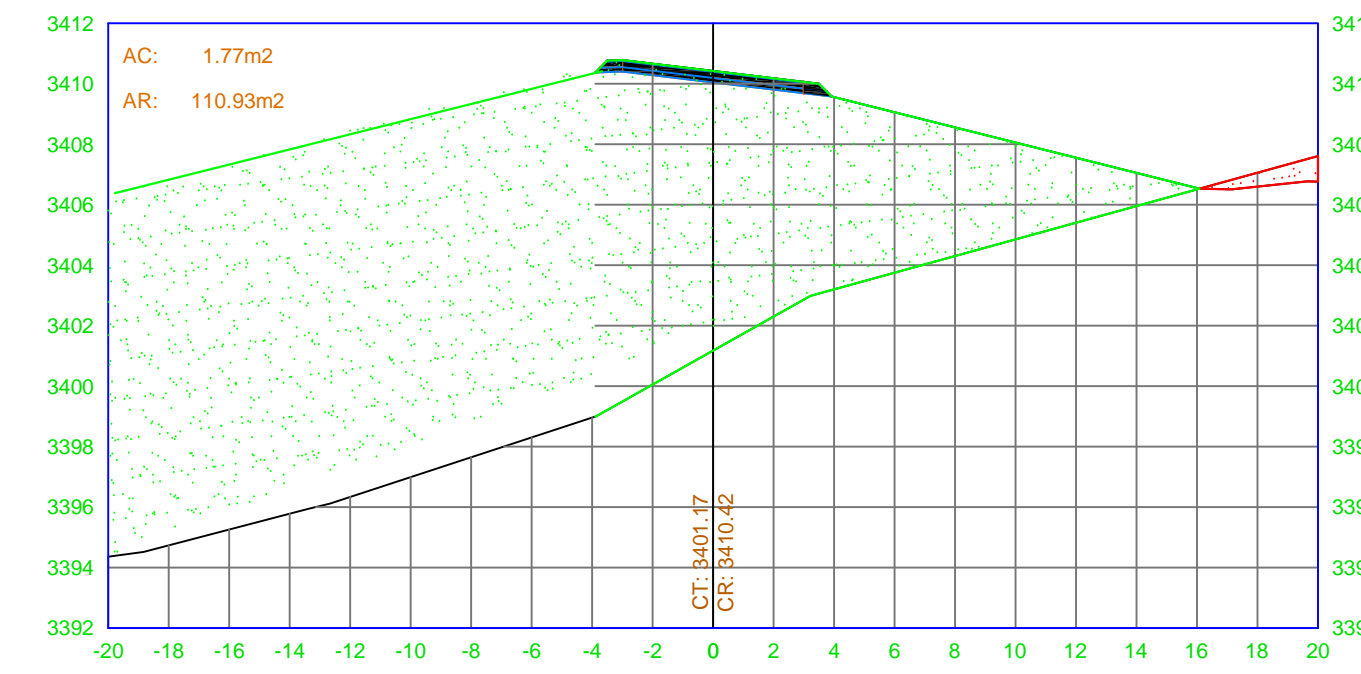
SECCIÓN 2+000.00



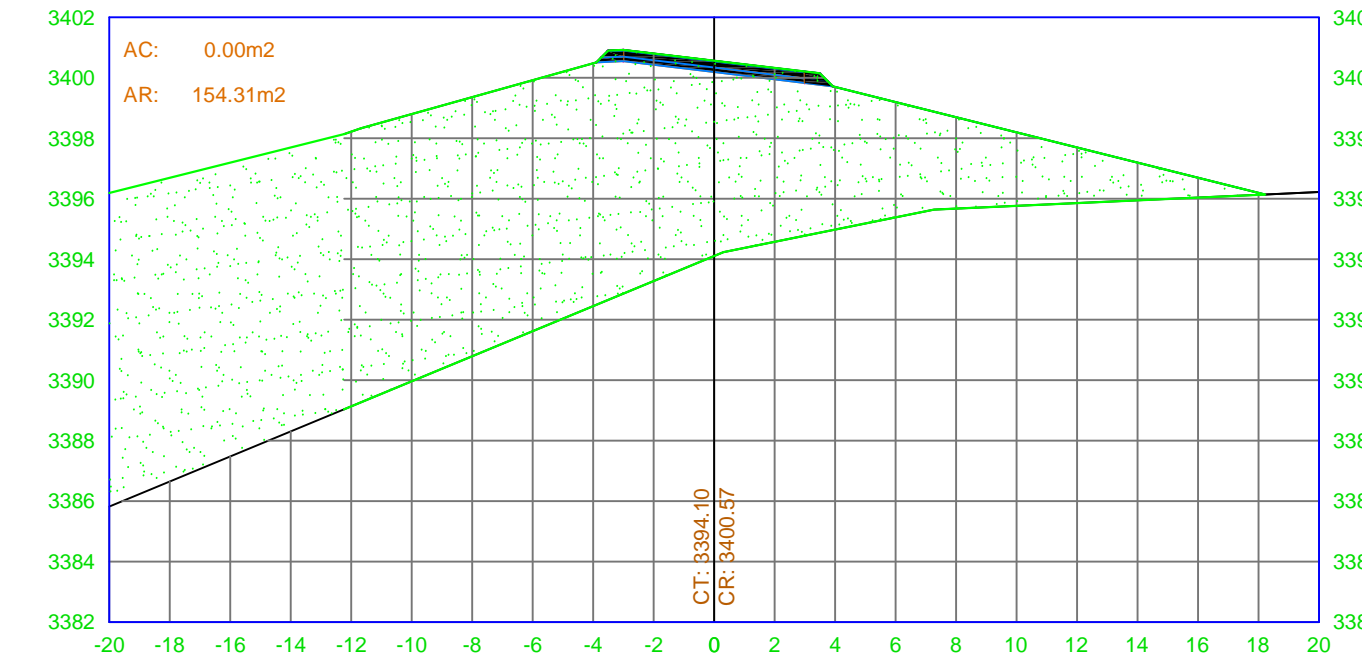
SECCIÓN 1+980.00



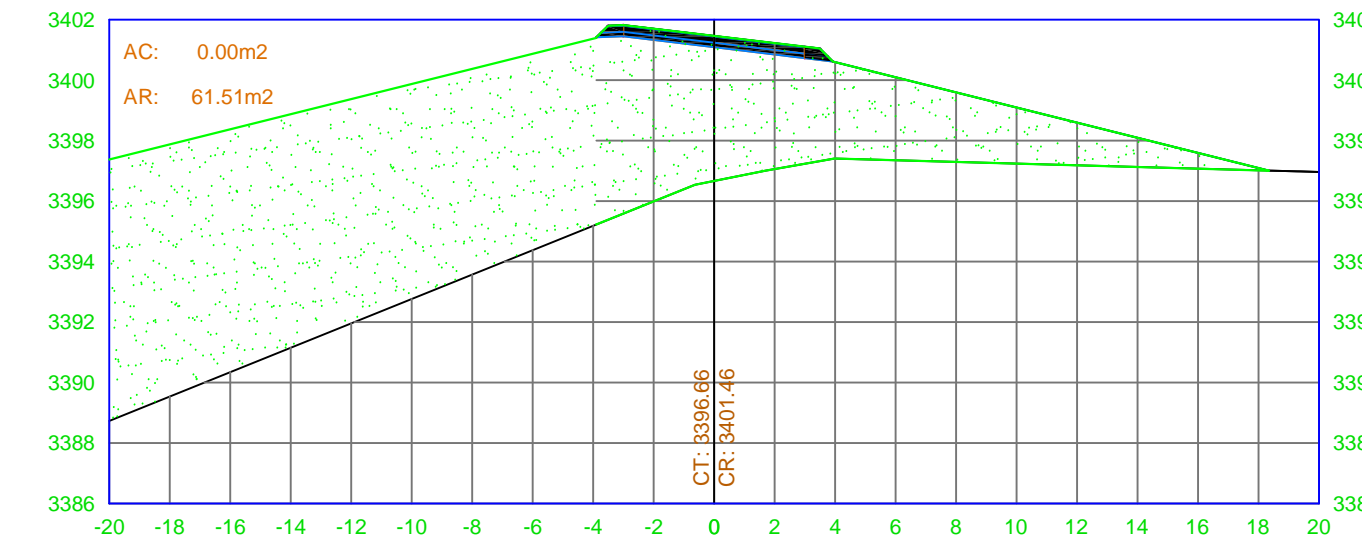
SECCIÓN 1+980.00



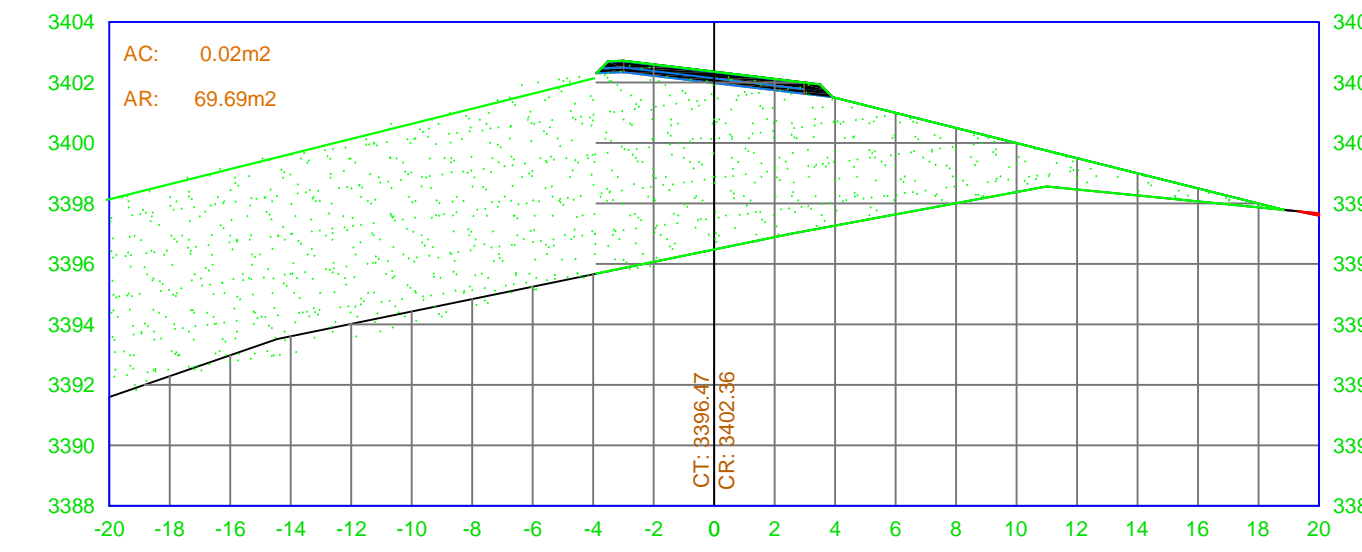
SECCION 2+090.00



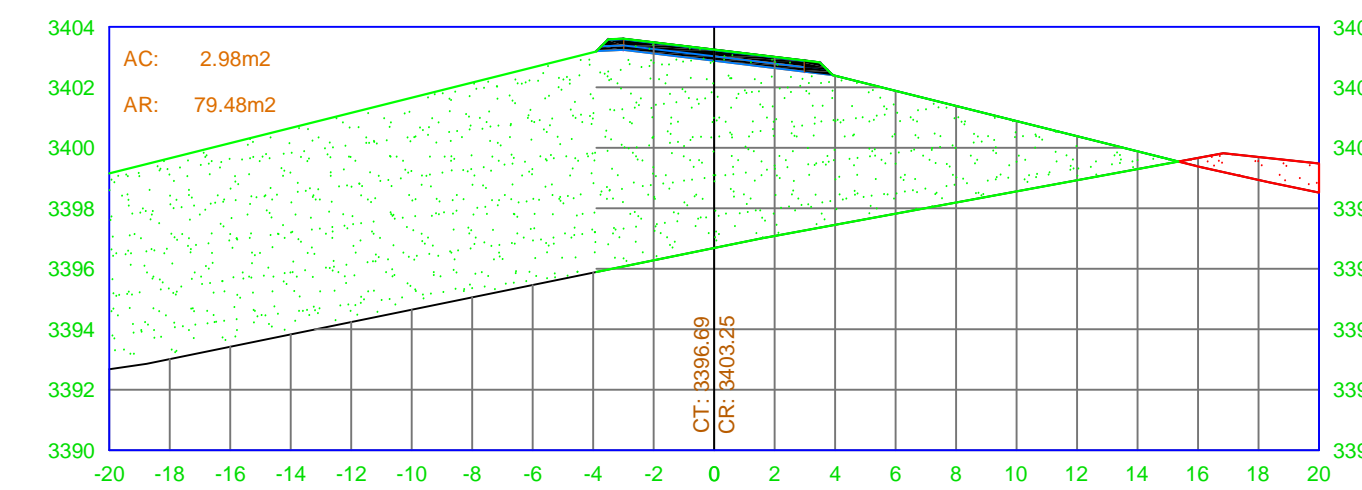
SECCIÓN 2+080.00



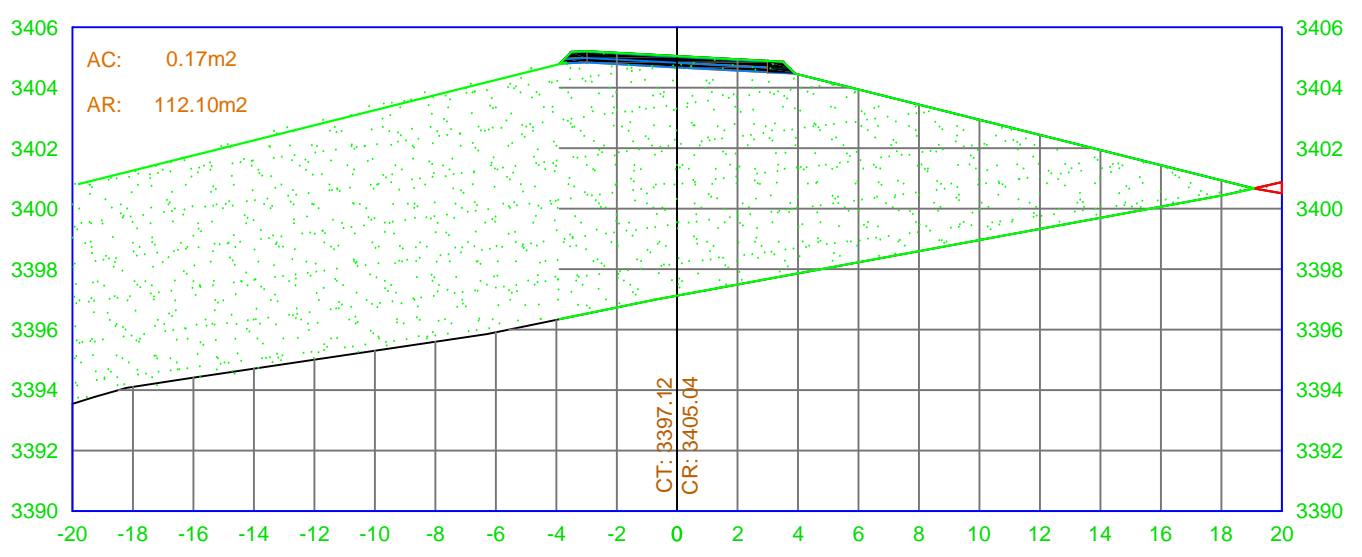
SECCIÓN 2+070.00



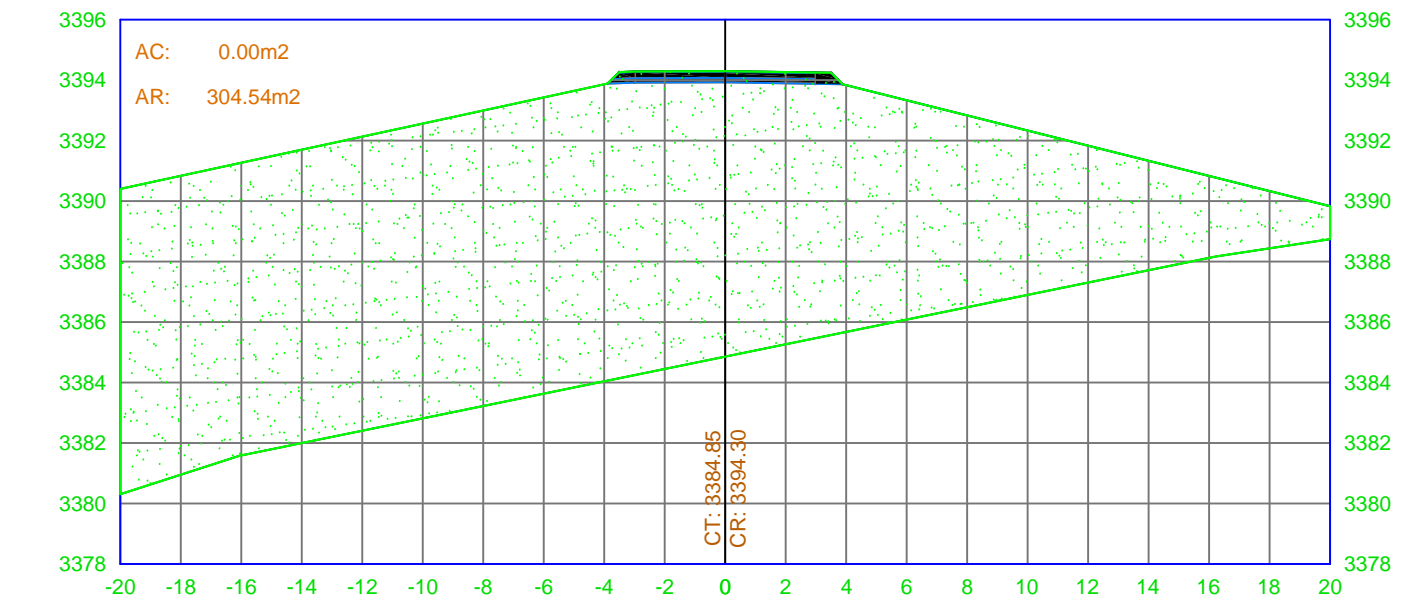
SECCIÓN 2+060.00



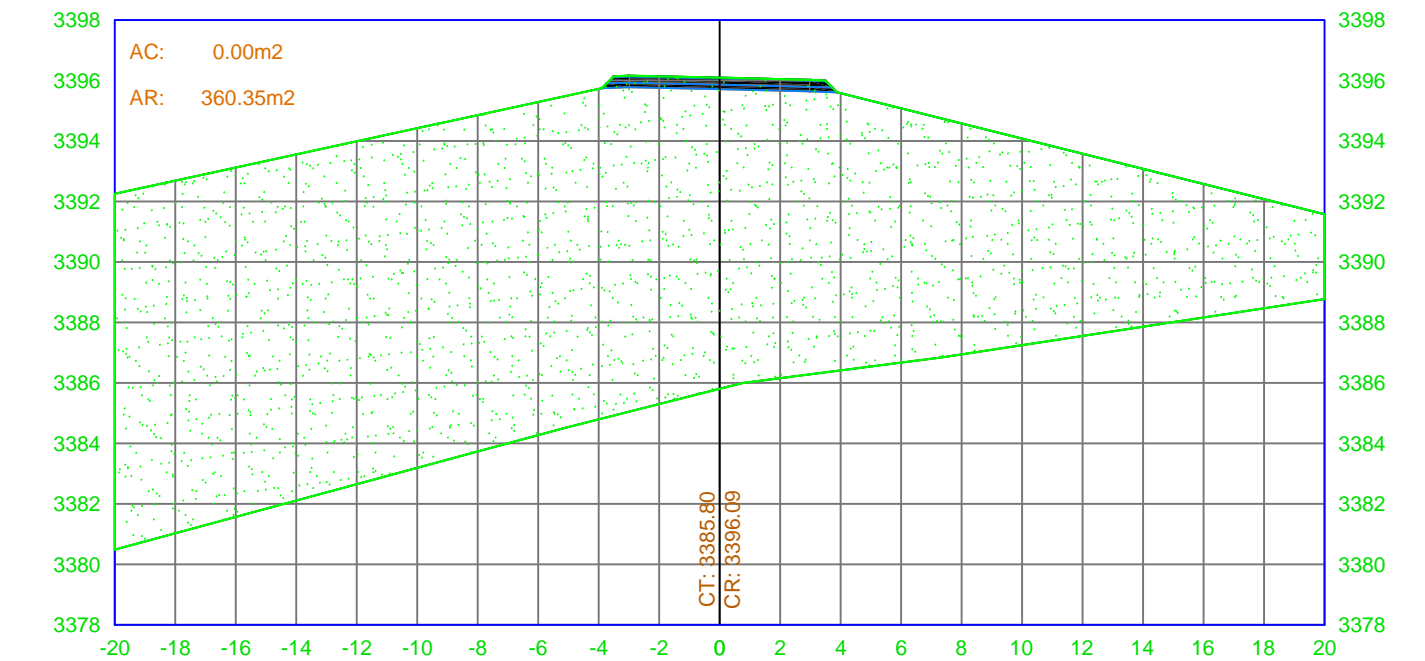
SECCIÓN 2+040.00



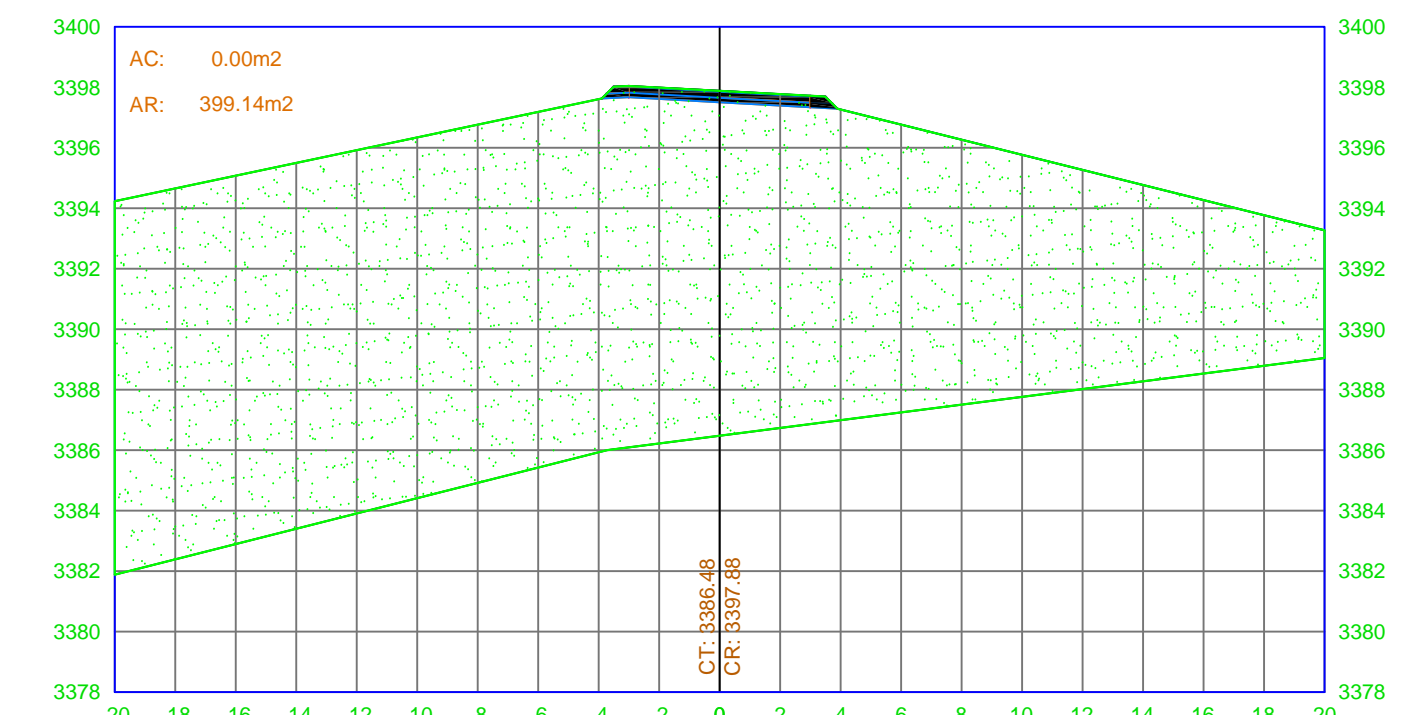
SECCIÓN 2+160.00



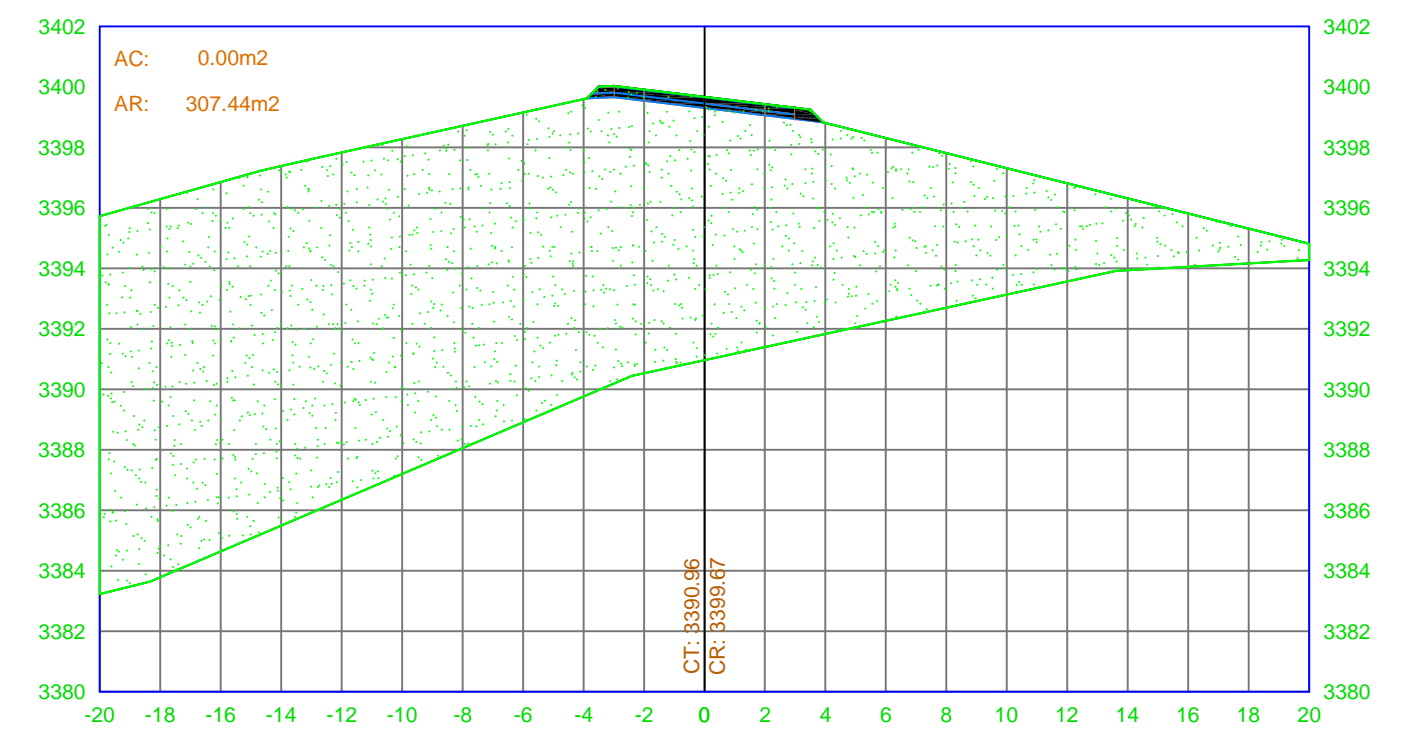
SECCIÓN 2+140.00



SECCIÓN 2+120.00



SECCIÓN 2+100.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

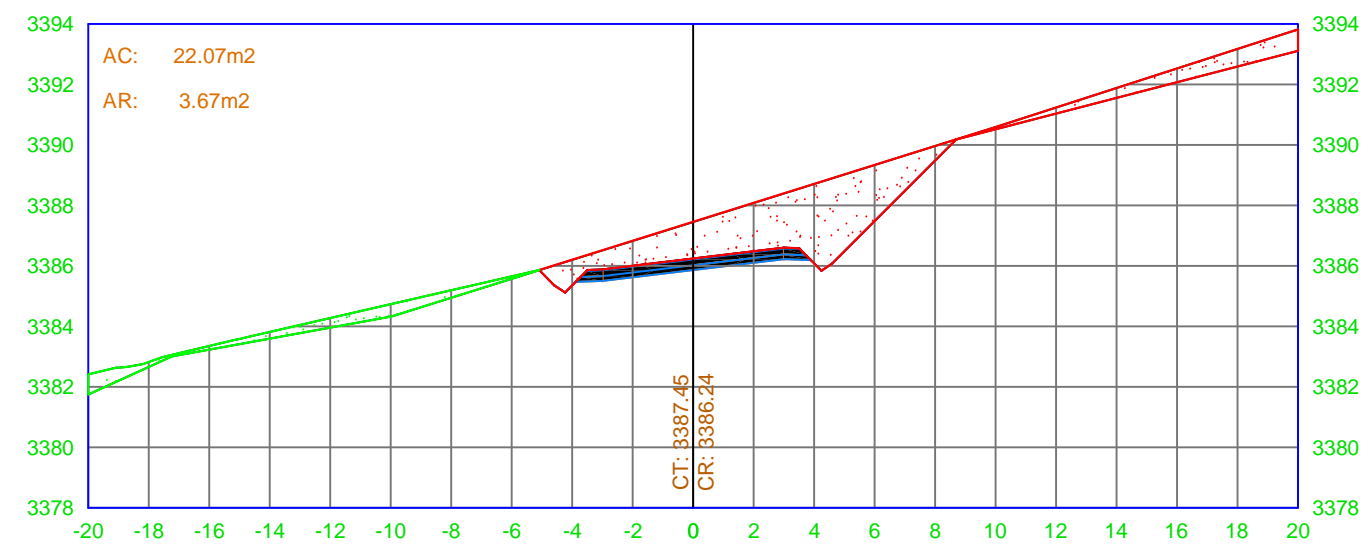
TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

Nº	OBSERVACIONES
1	DESCRIPCIÓN
2	
3	

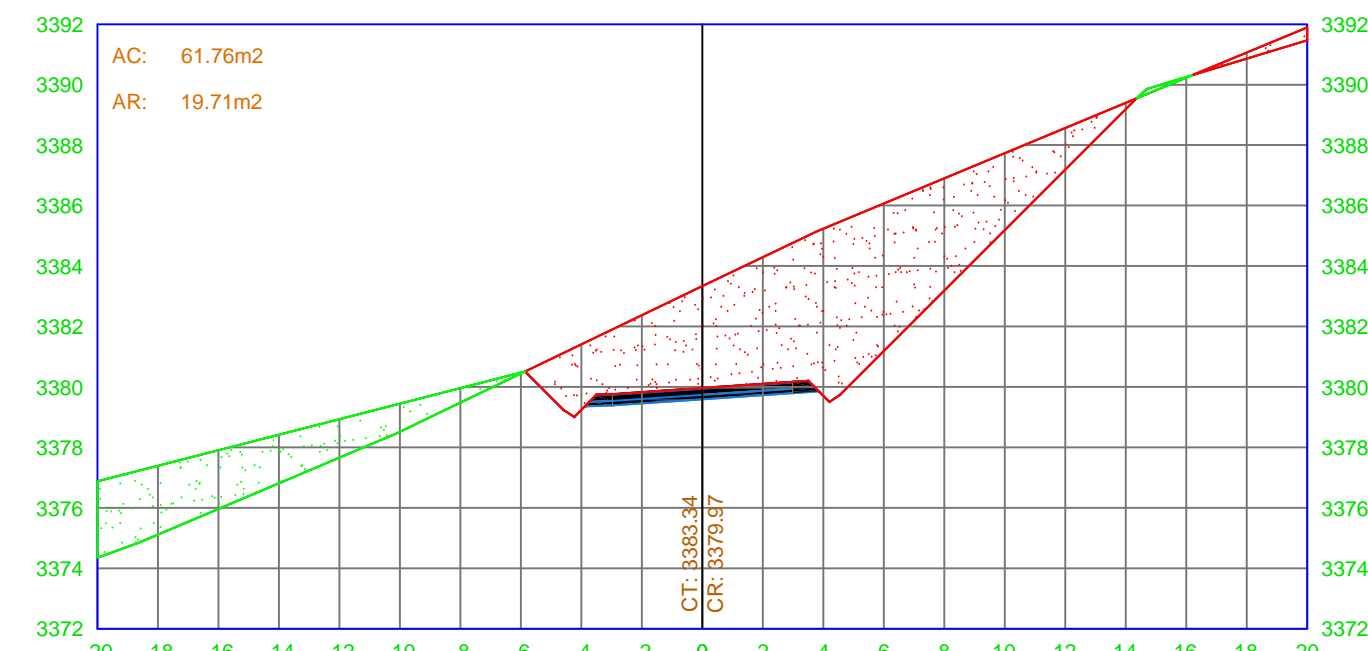
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 01+920 - KM. 02+160

ESCALA : 1/250
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
ST - 06

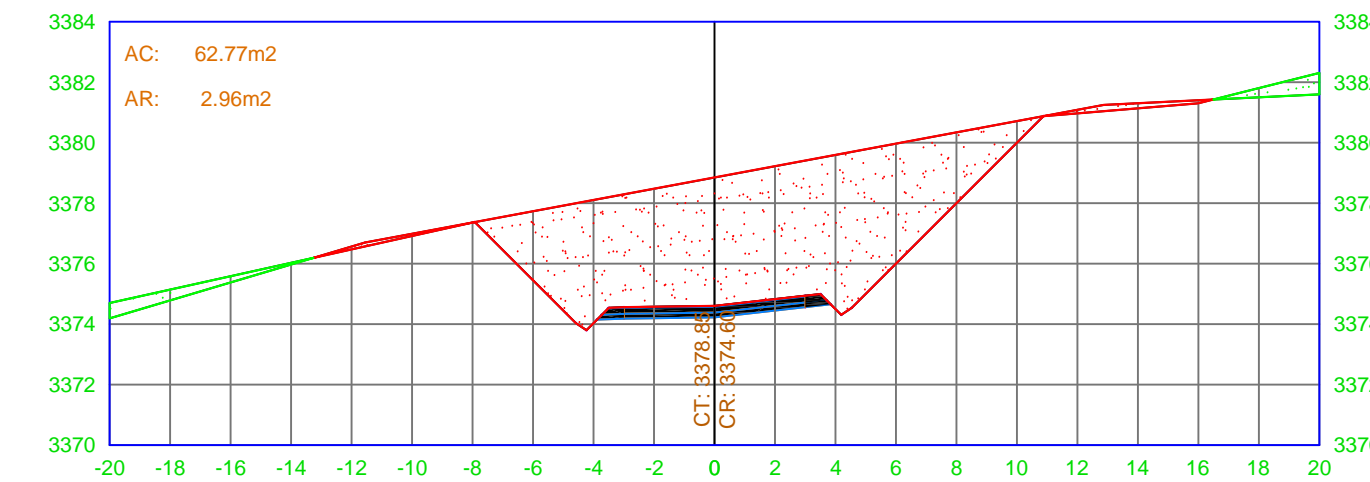
SECCIÓN 2+250.00



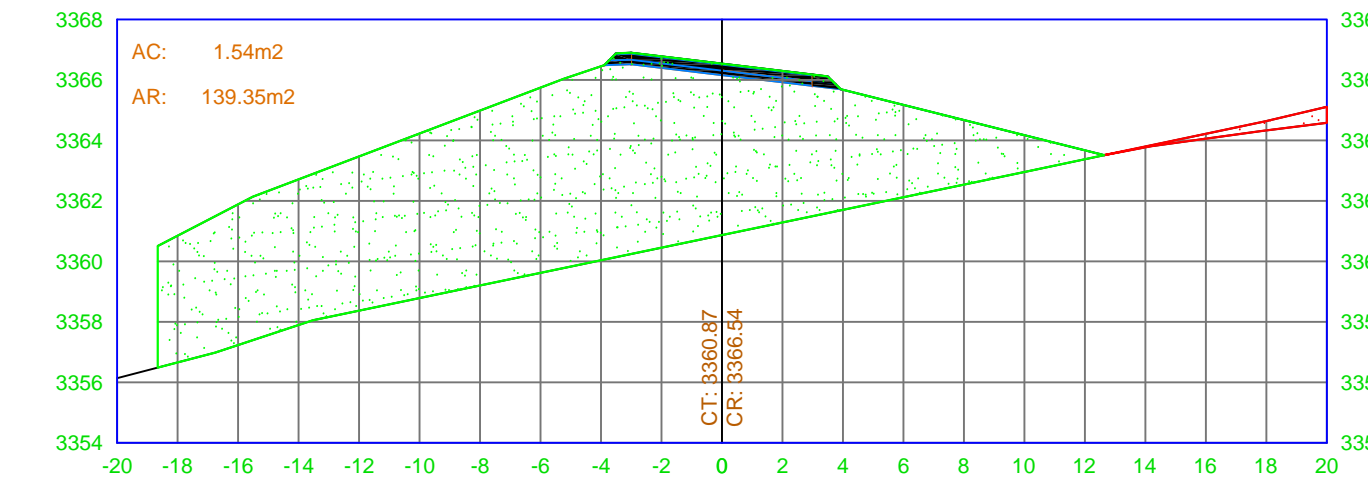
SECCIÓN 2+320.00



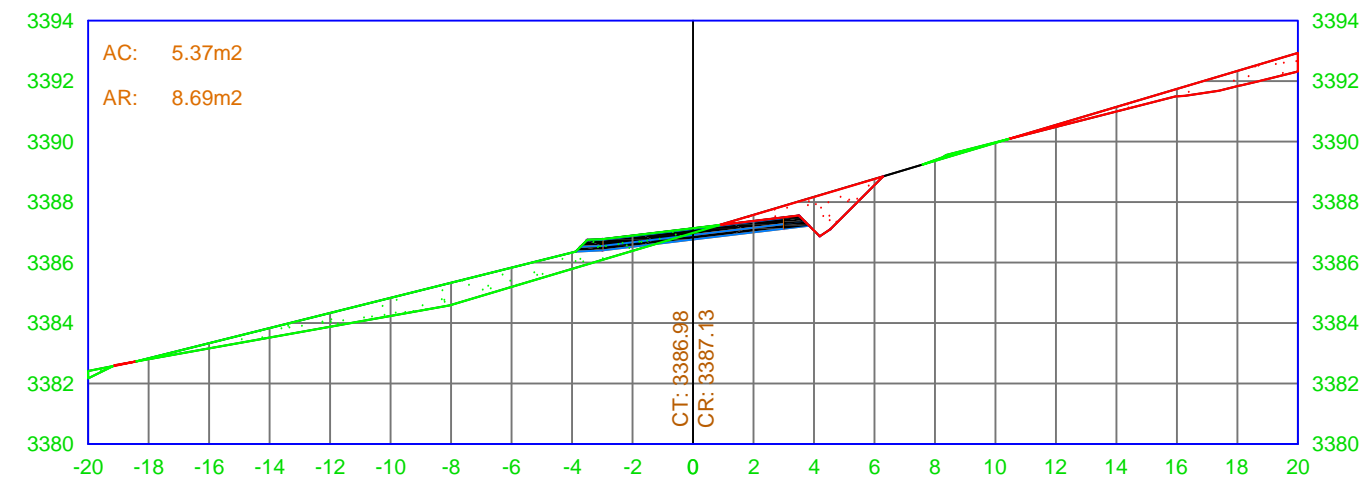
SECCIÓN 2+380.00



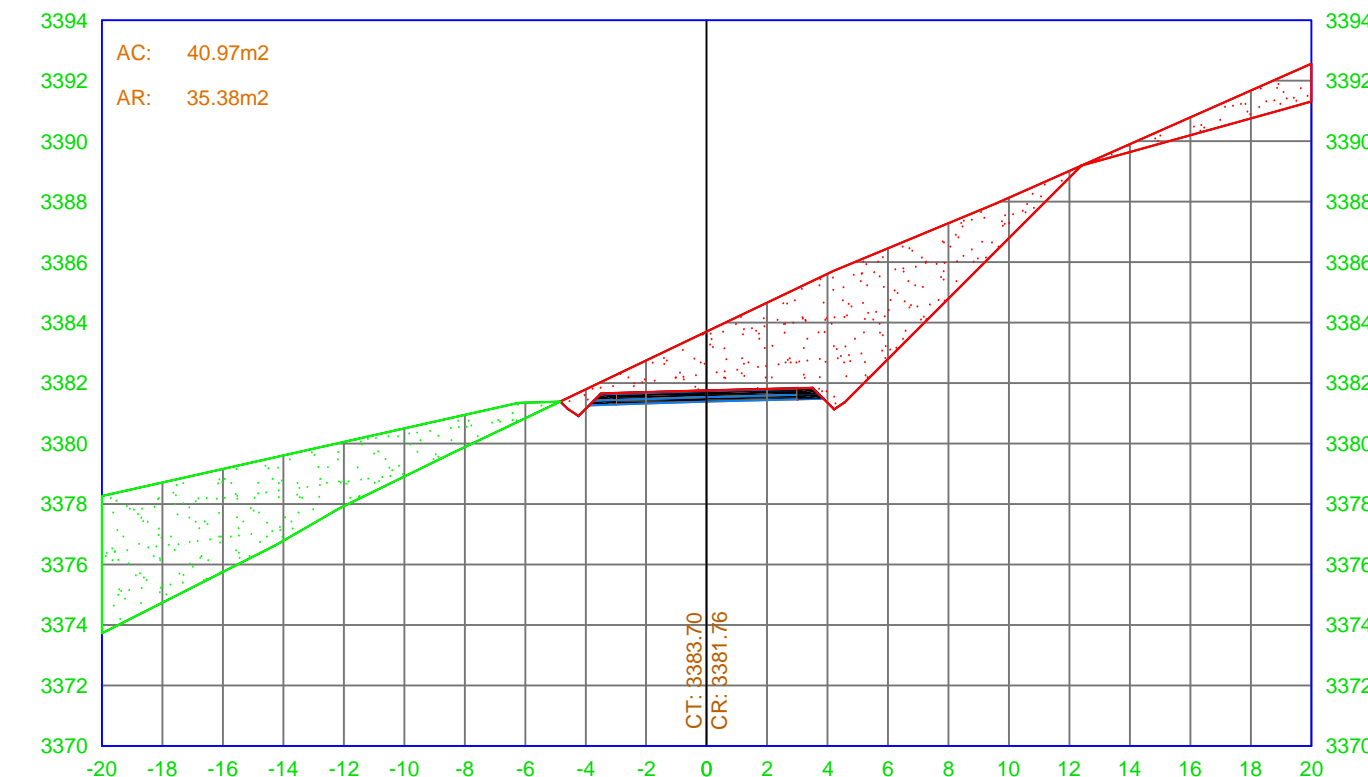
SECCIÓN 2+470.00



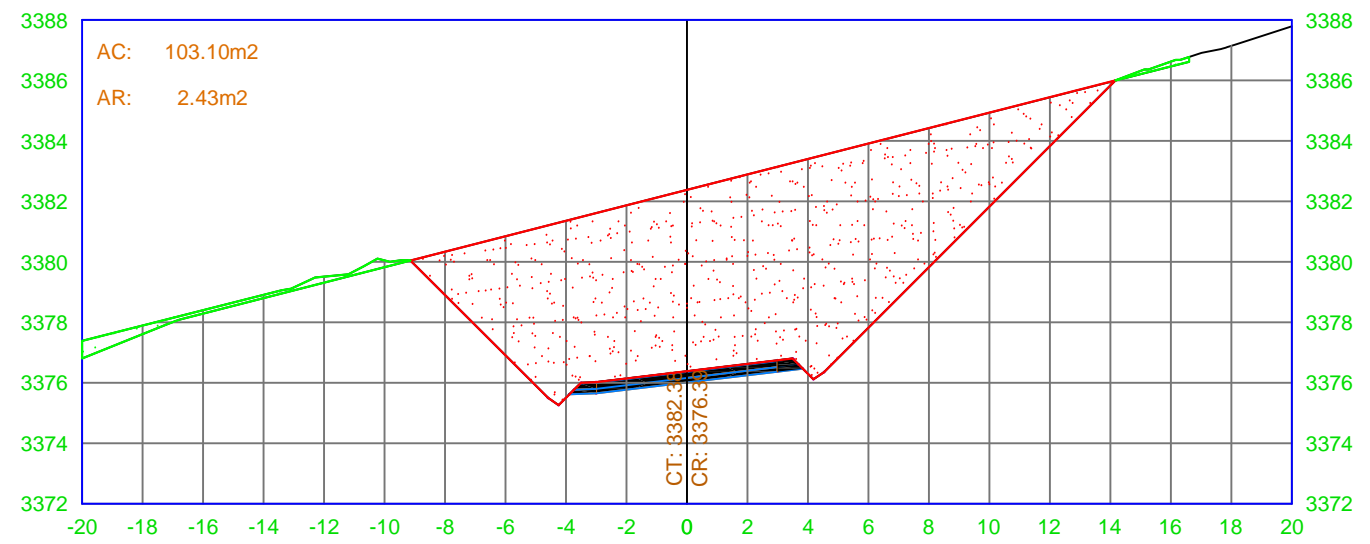
SECCIÓN 2+240.00



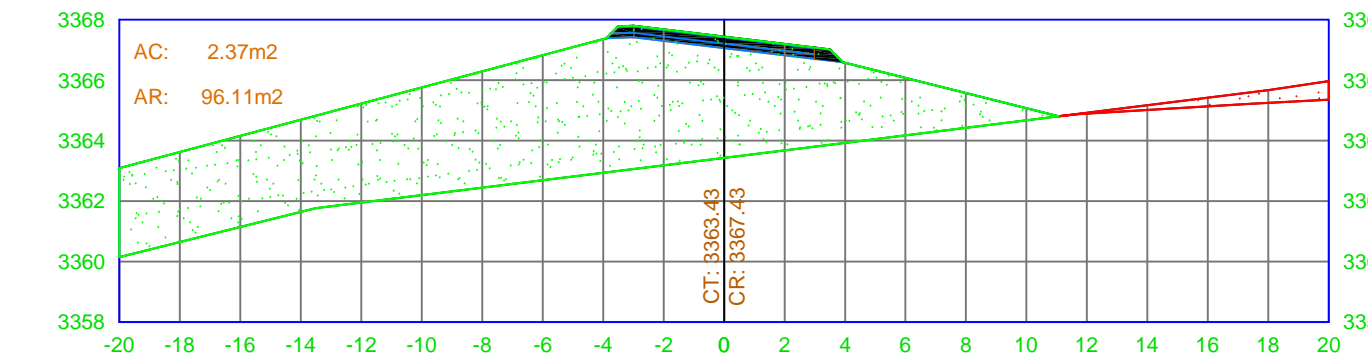
SECCIÓN 2+300.00



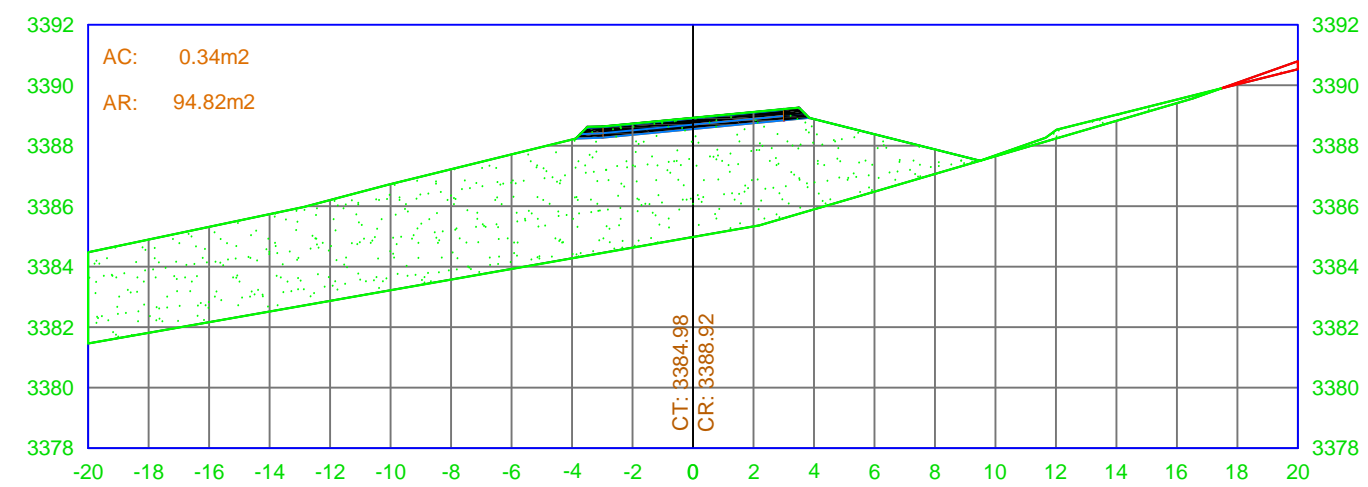
SECCIÓN 2+360.00



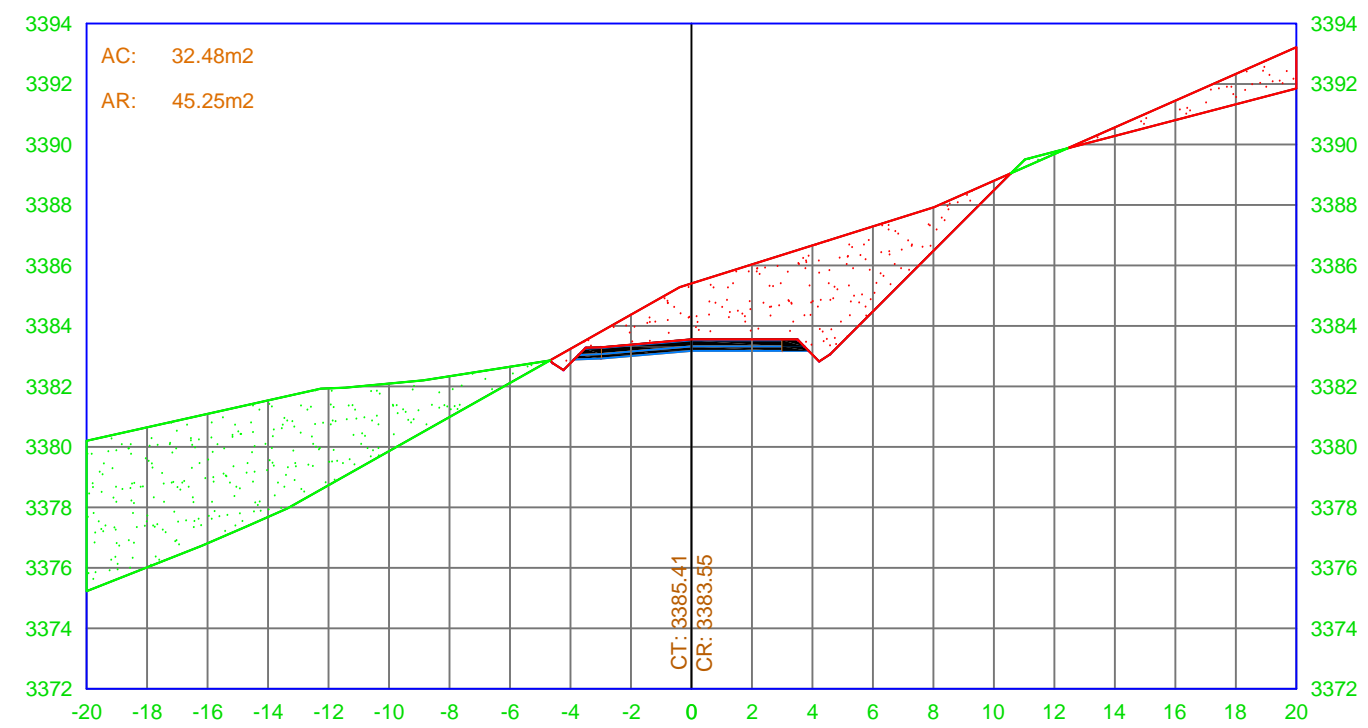
SECCIÓN 2+460.00



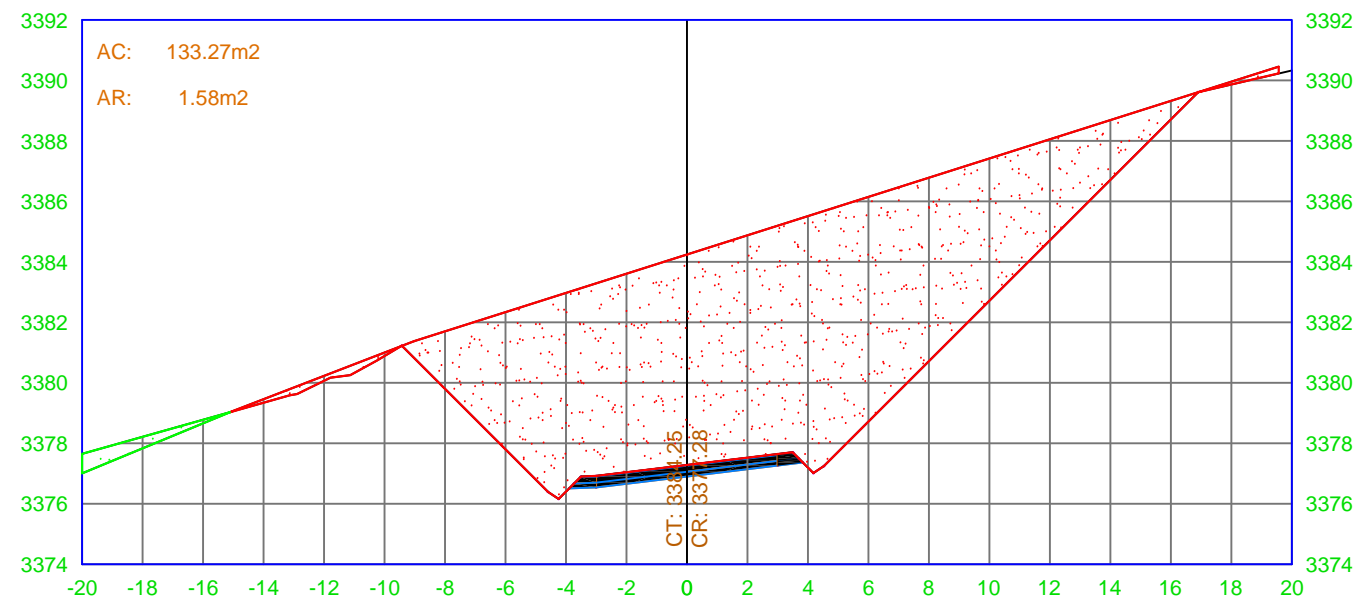
SECCIÓN 2+220.00



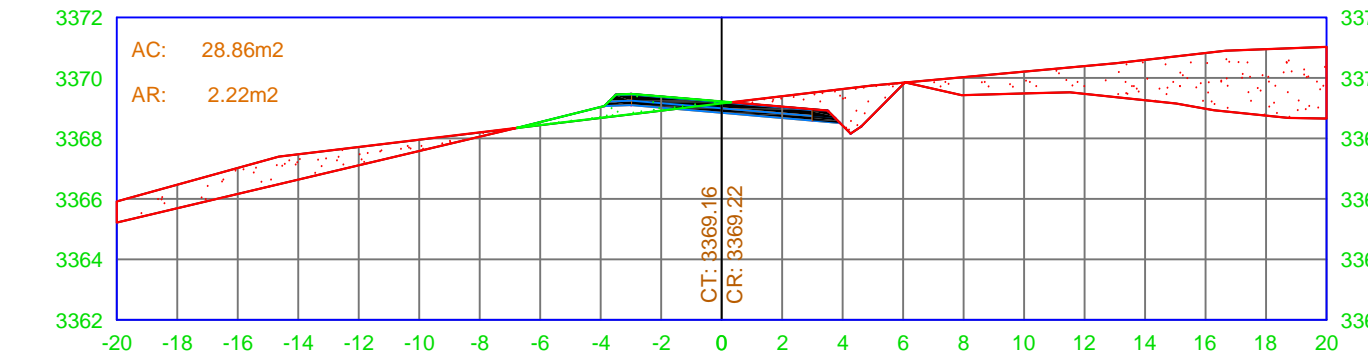
SECCIÓN 2+280.00



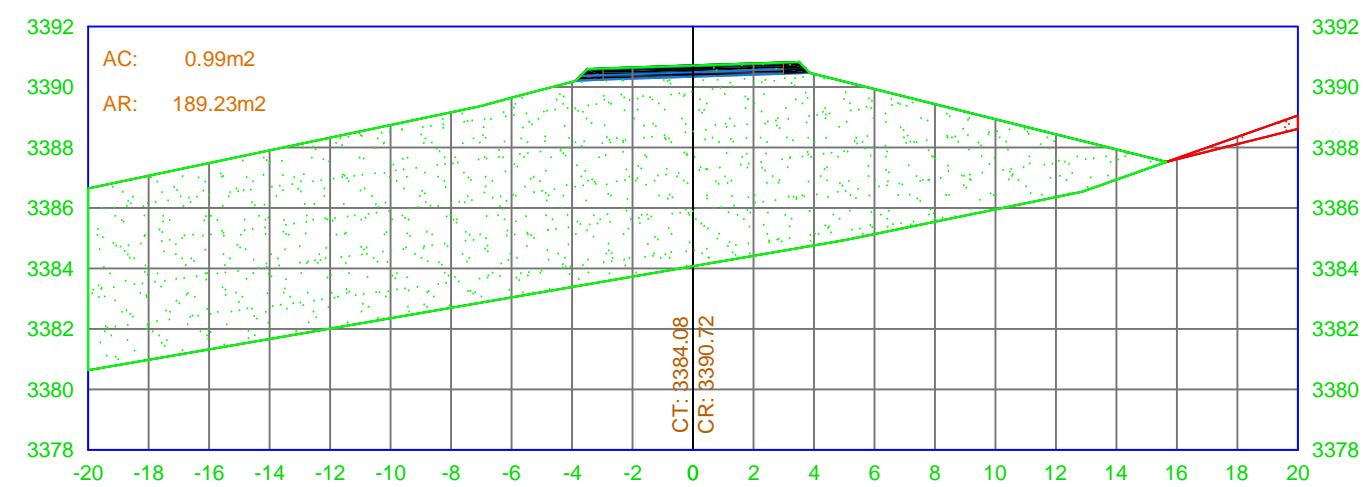
SECCIÓN 2+350.00



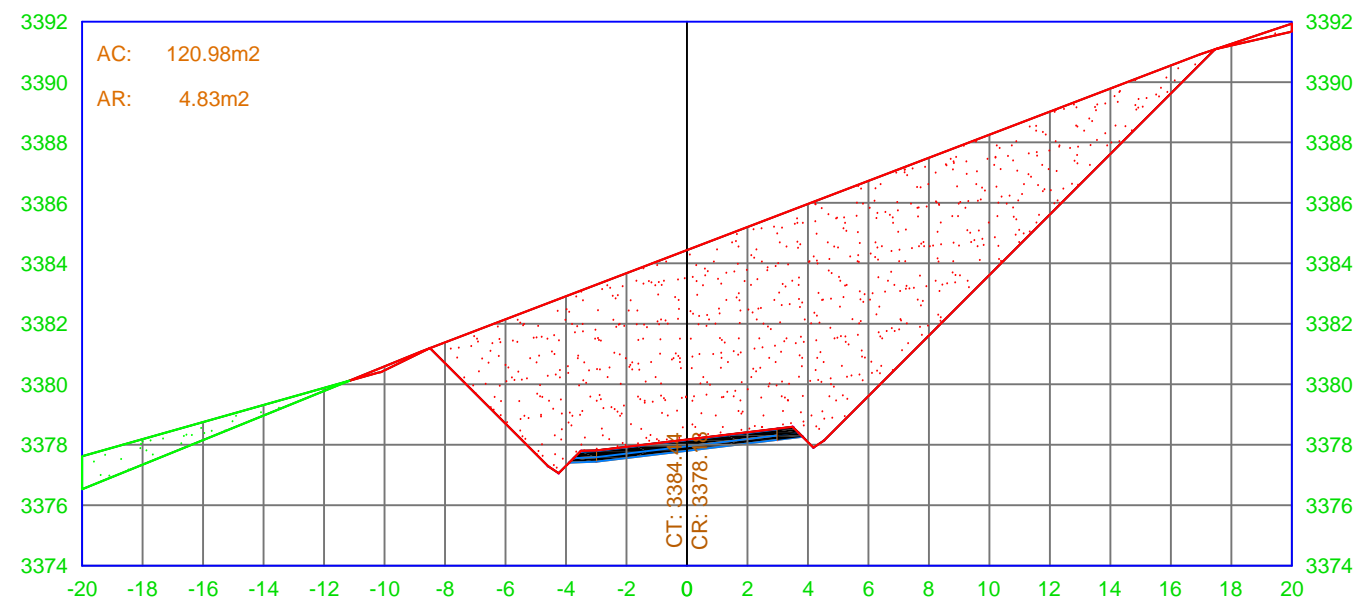
SECCIÓN 2+440.00



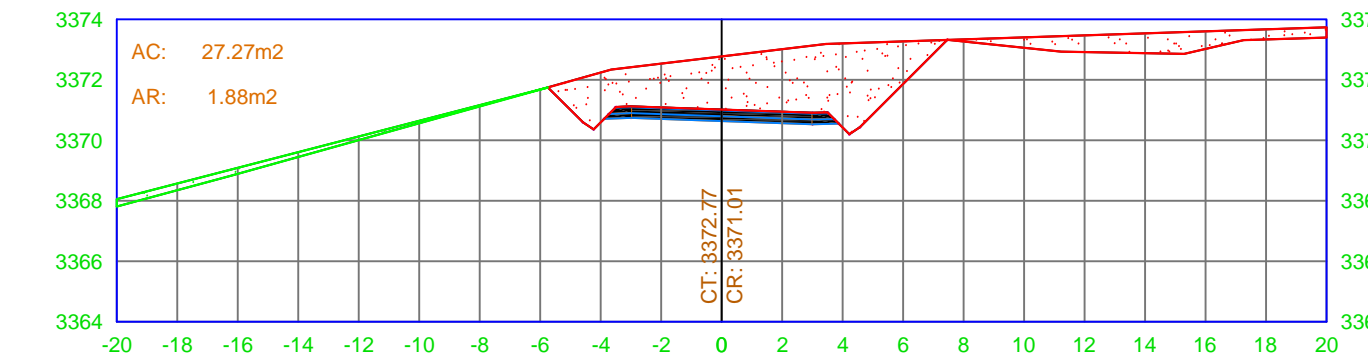
SECCIÓN 2+200.00



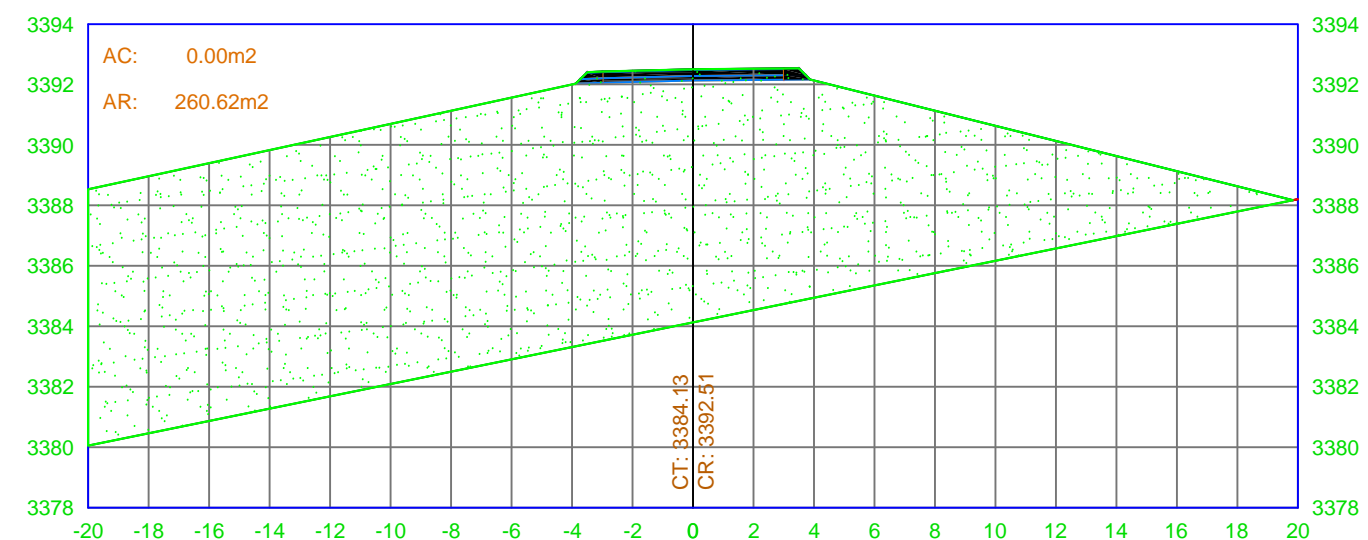
SECCIÓN 2+340.00



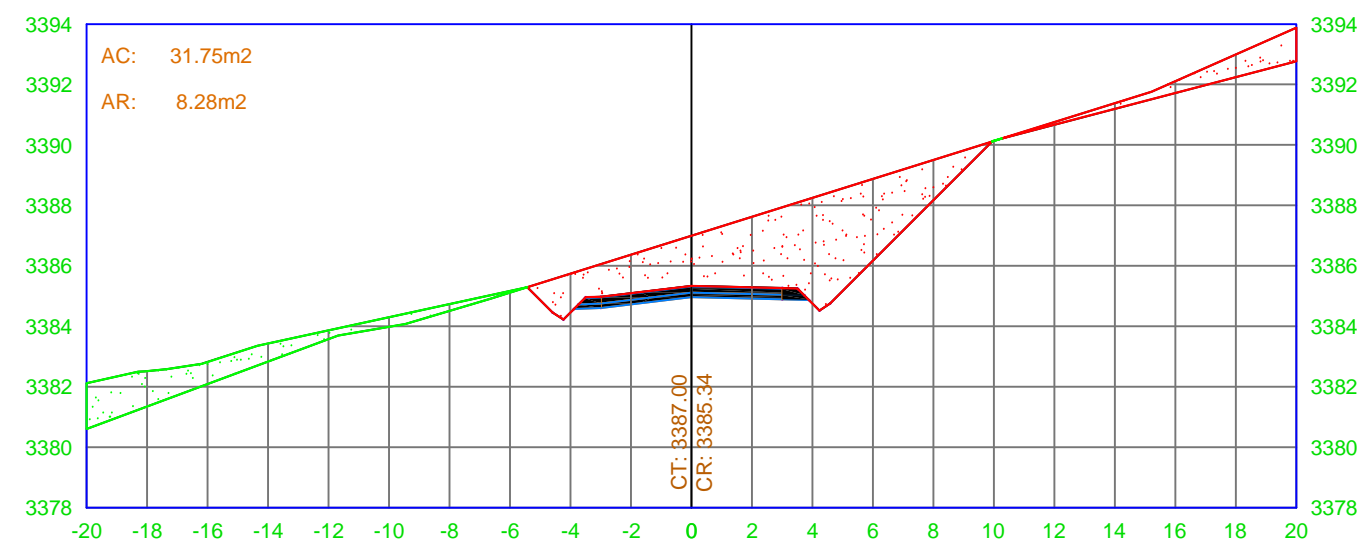
SECCIÓN 2+420.00



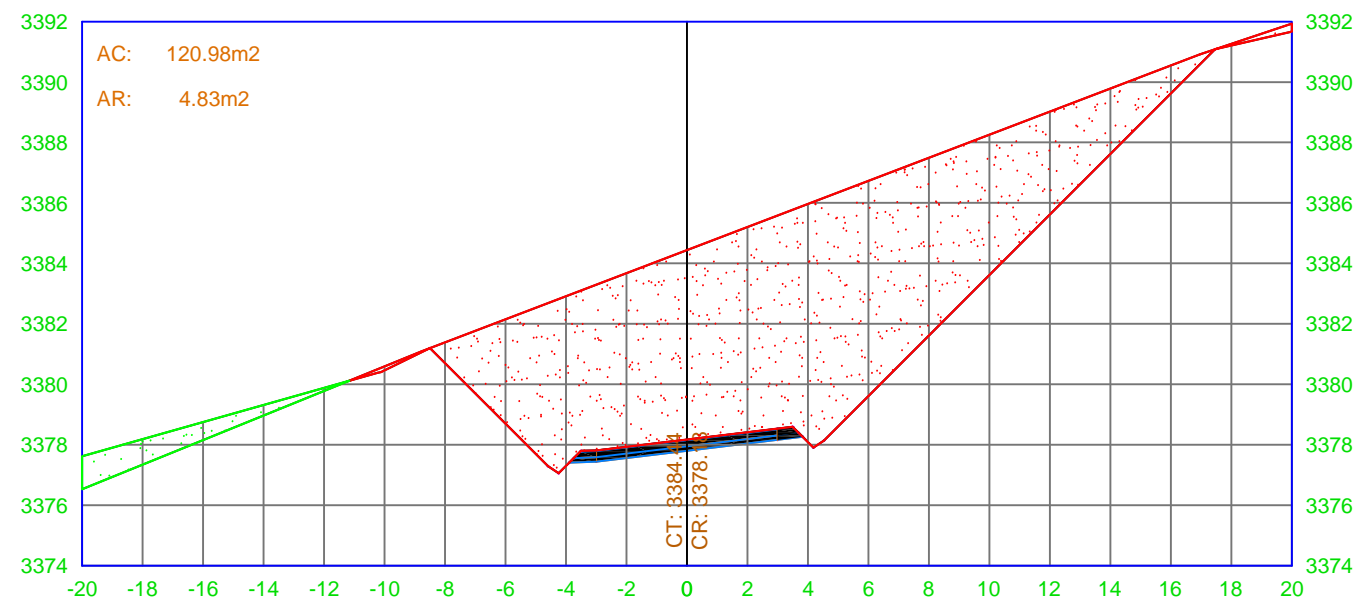
SECCIÓN 2+180.00



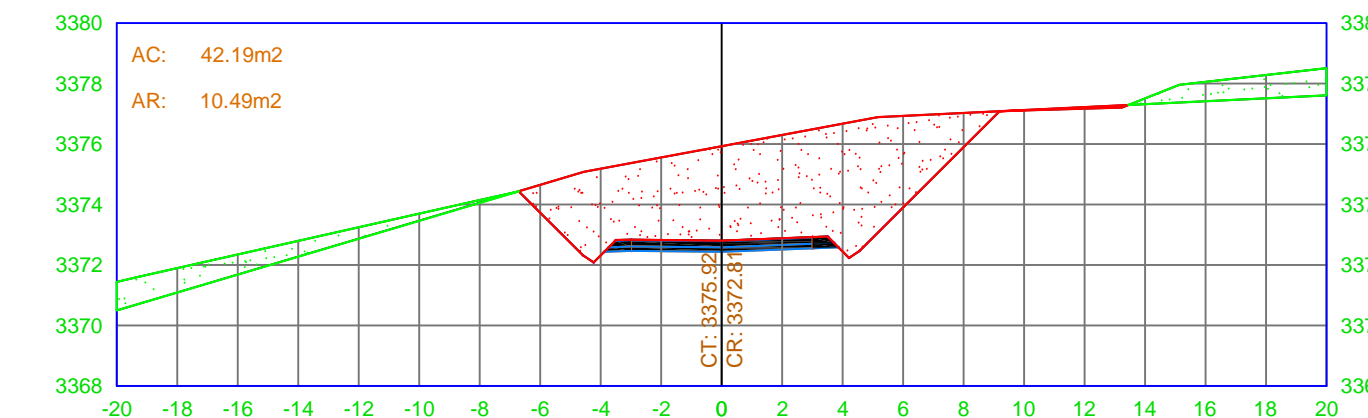
SECCIÓN 2+260.00



SECCIÓN 2+340.00



SECCIÓN 2+400.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

OBSERVACIONES

SECCIONES TRANSVERSALES

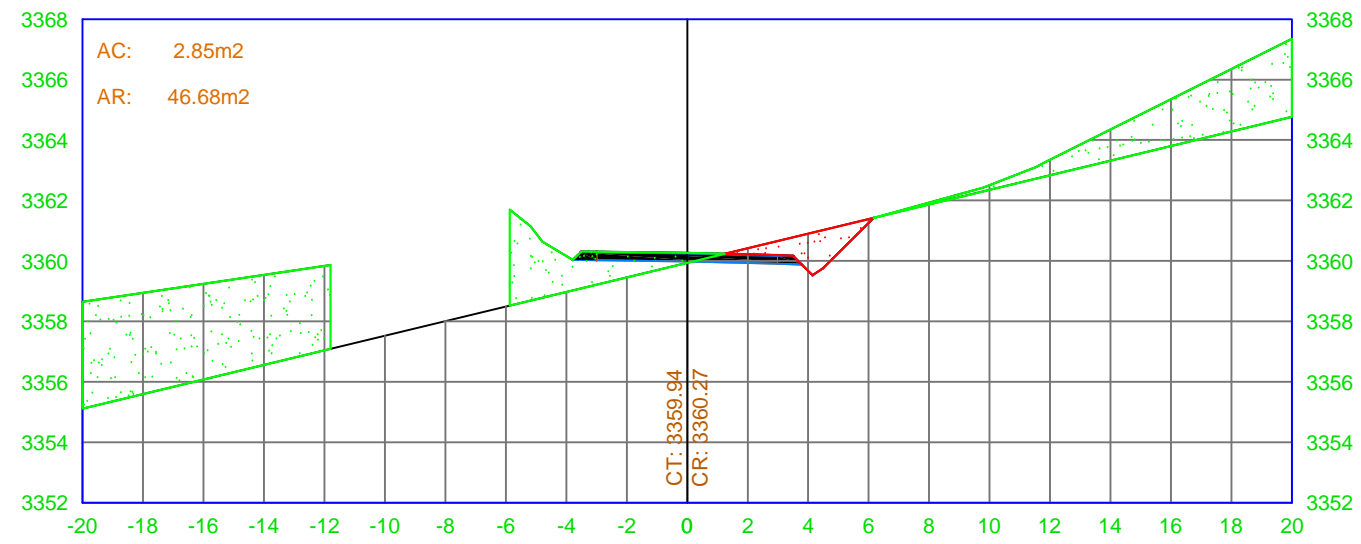
KM. 02+180 - KM. 02+470

ESCALA : 1/250

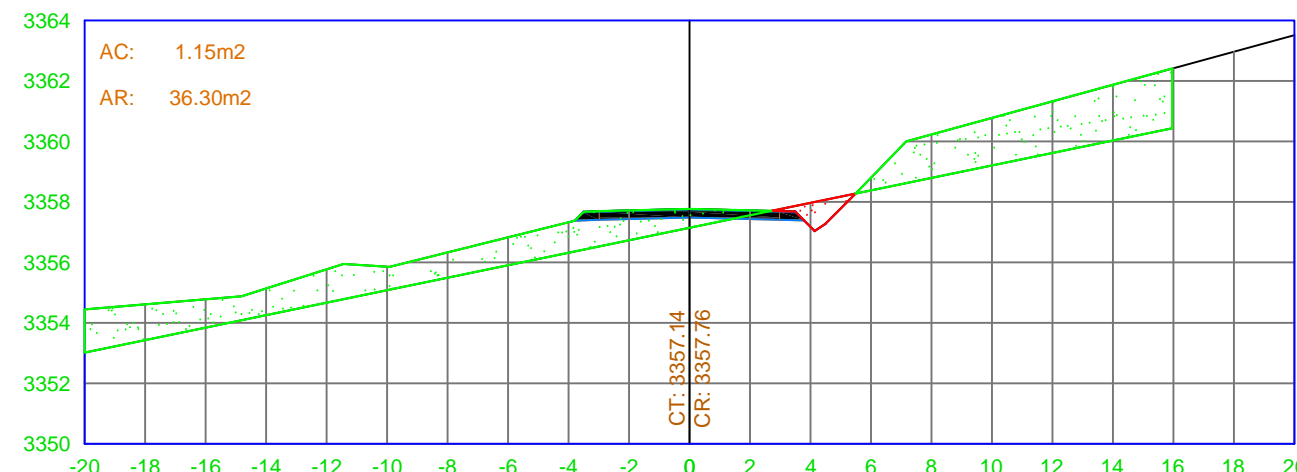
FECHA : DICIEMBRE 2017

LAMINA N° : **ST - 07**

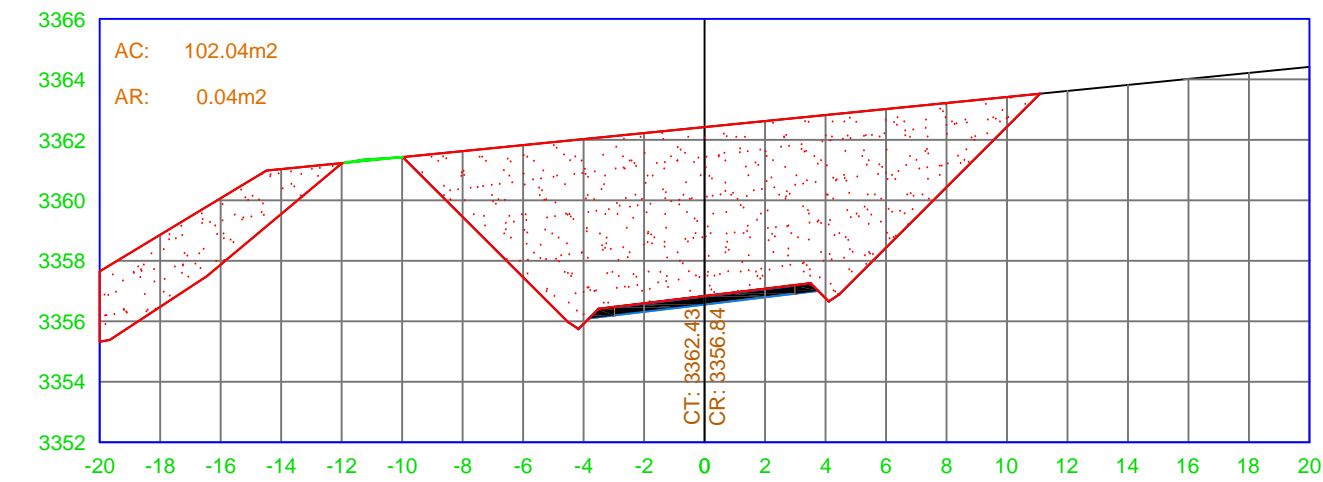
SECCIÓN 2+540.00



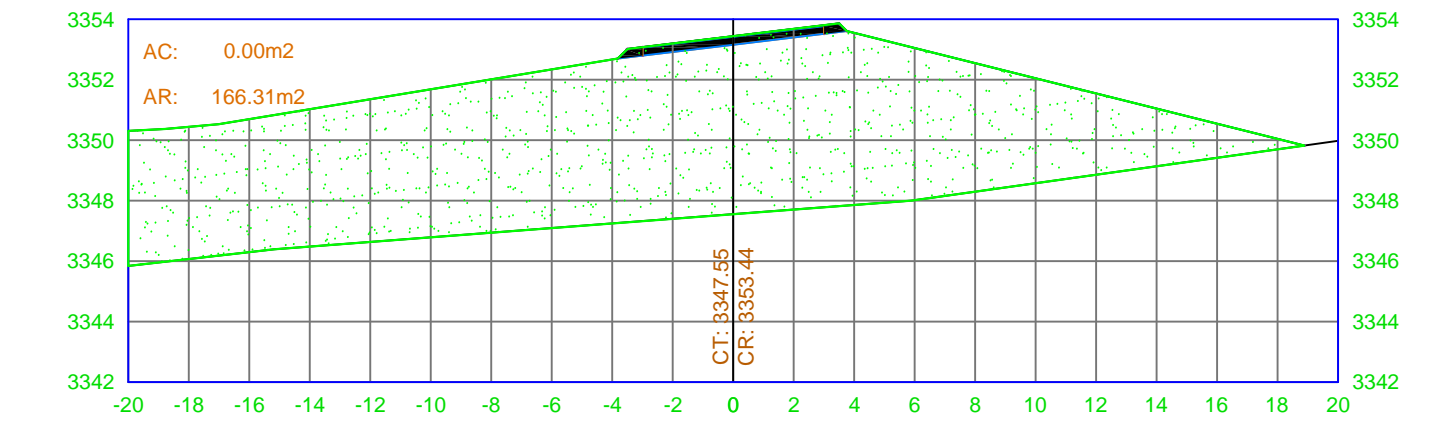
SECCIÓN 2+640.00



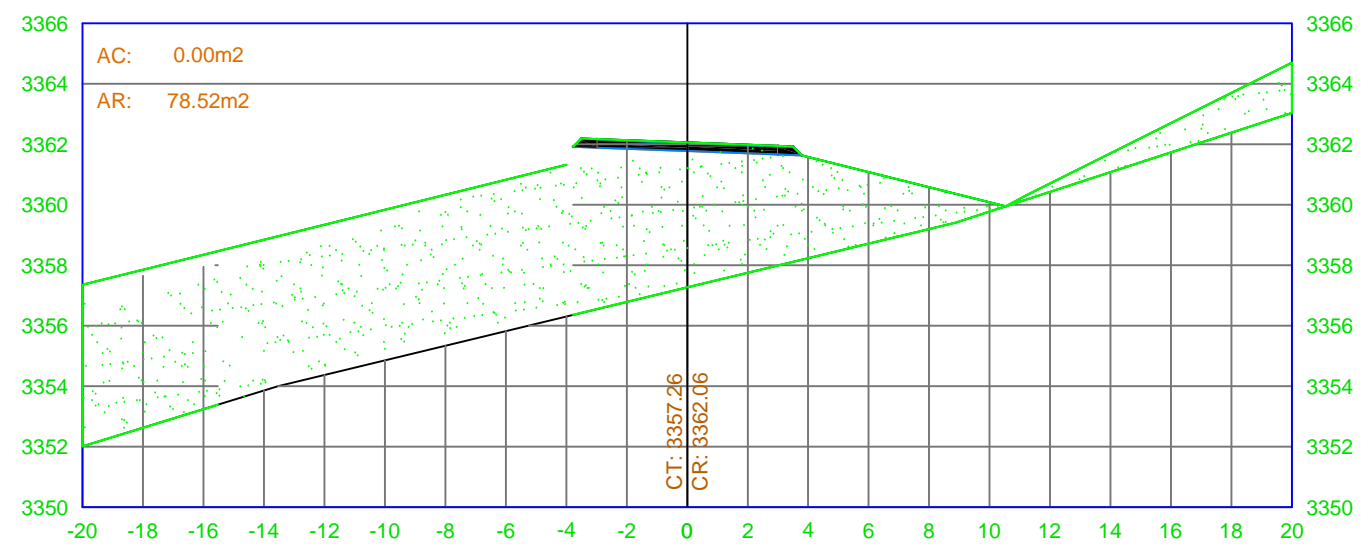
SECCIÓN 2+730.00



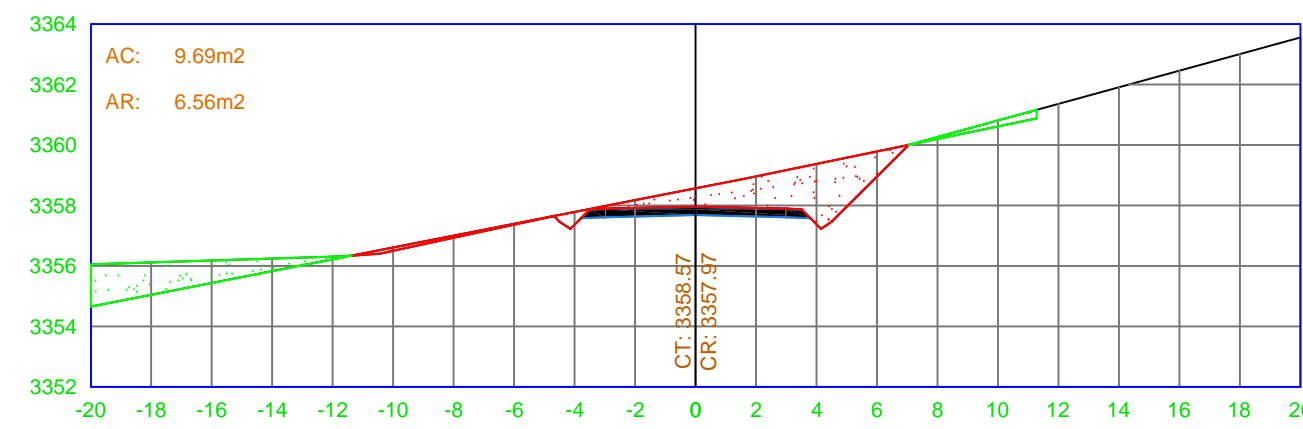
SECCIÓN 2+820.00



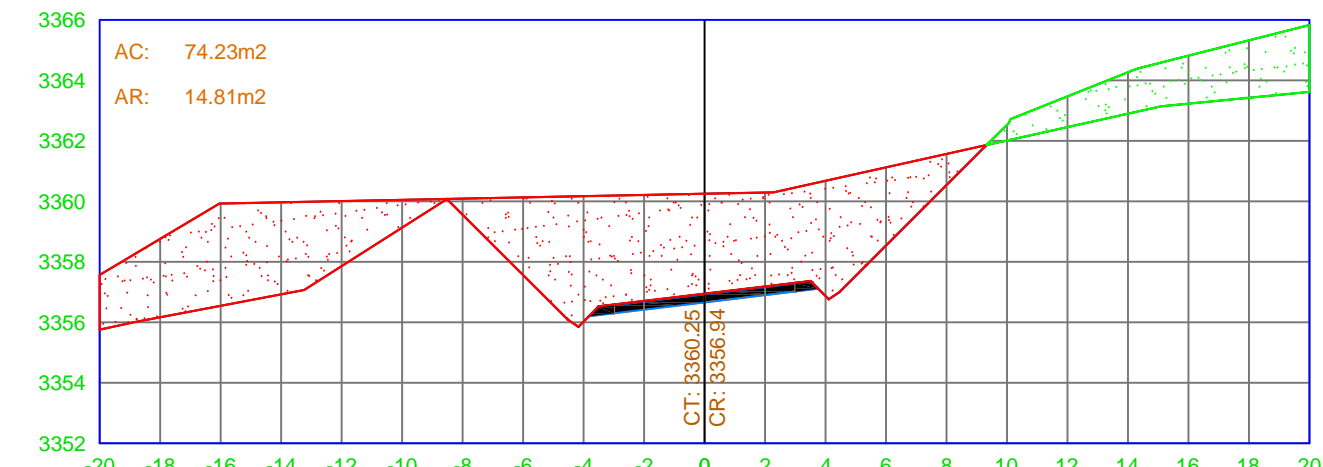
SECCIÓN 2+520.00



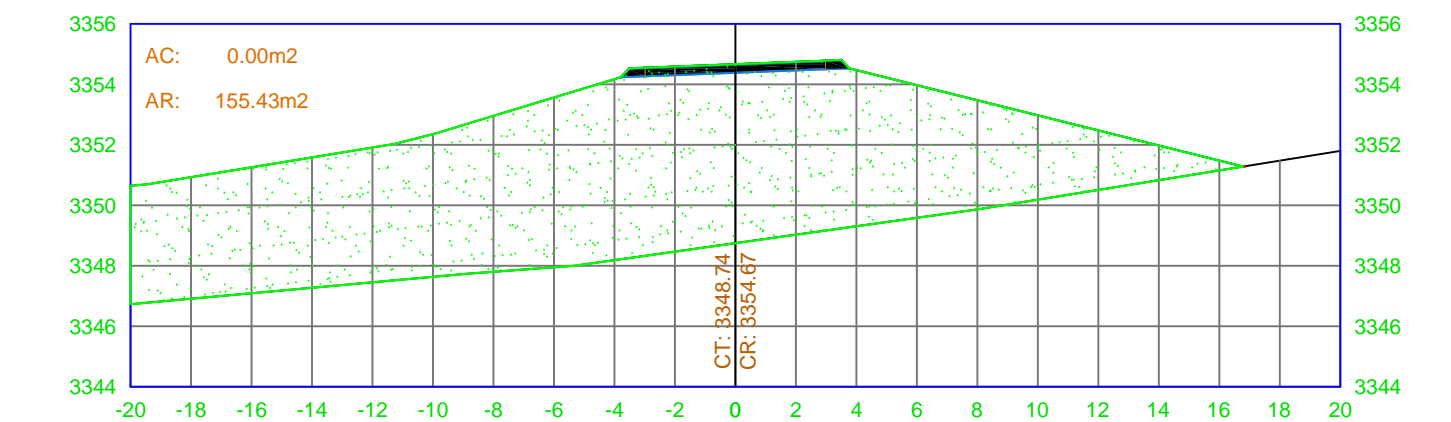
SECCIÓN 2+620.00



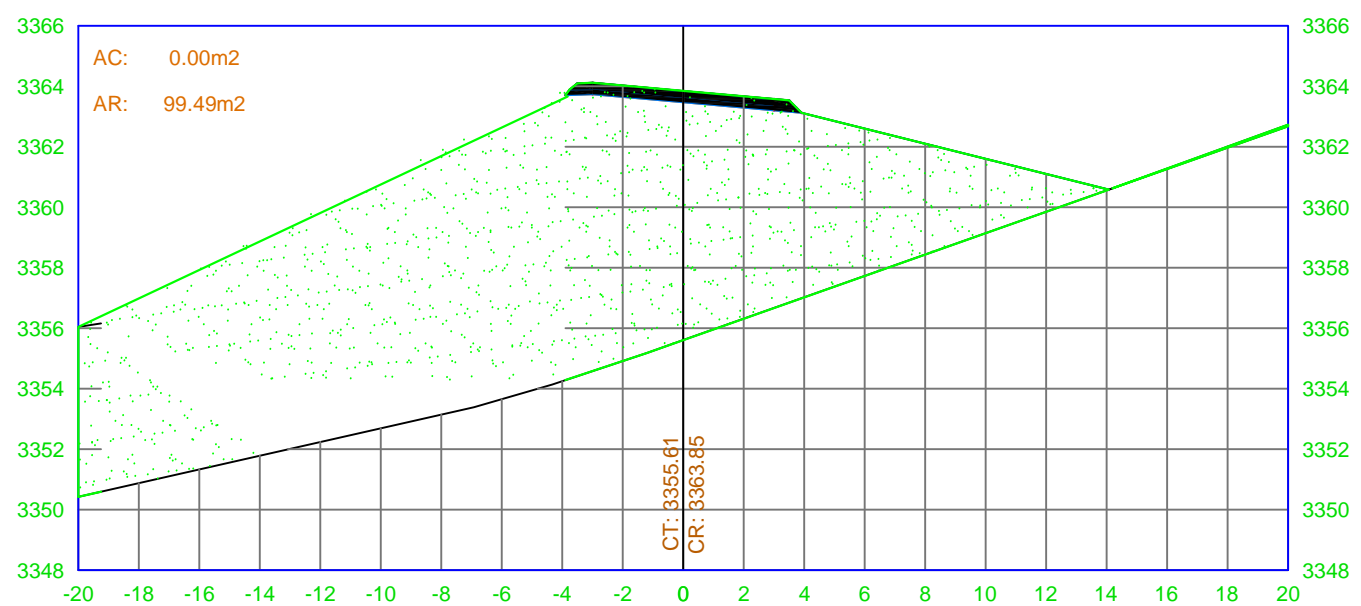
SECCIÓN 2+720.00



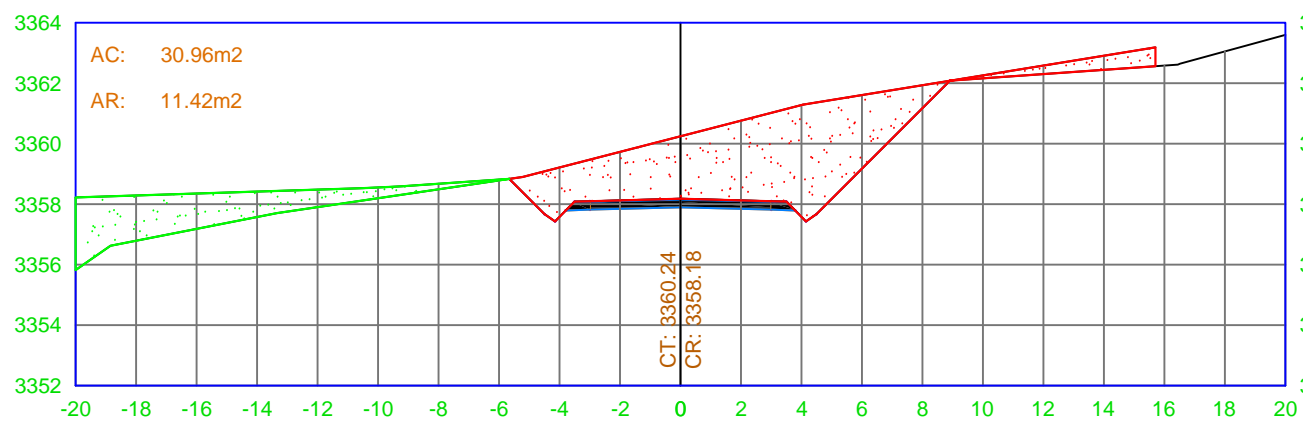
SECCIÓN 2+800.00



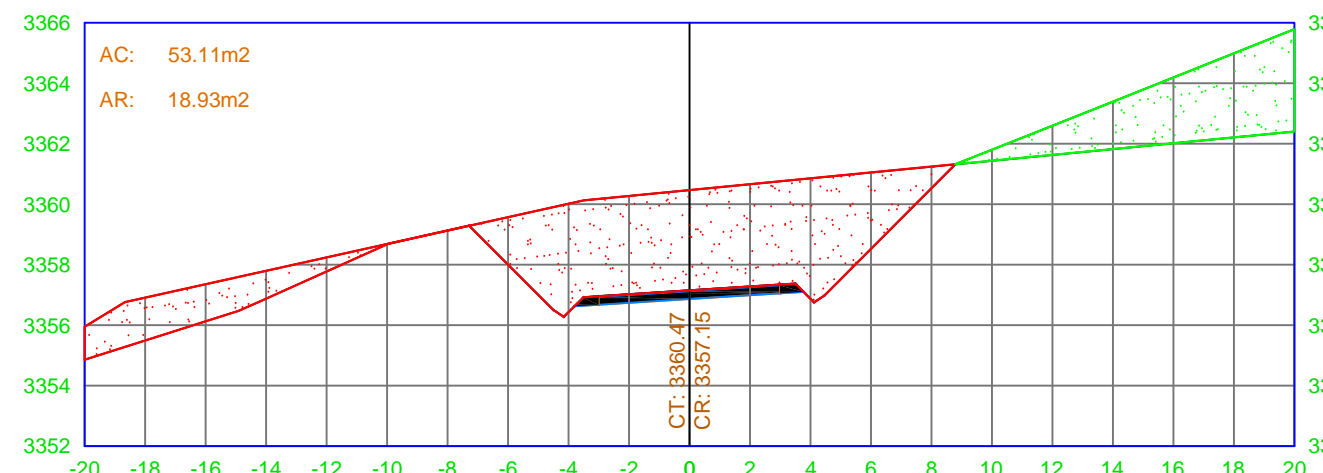
SECCIÓN 2+500.00



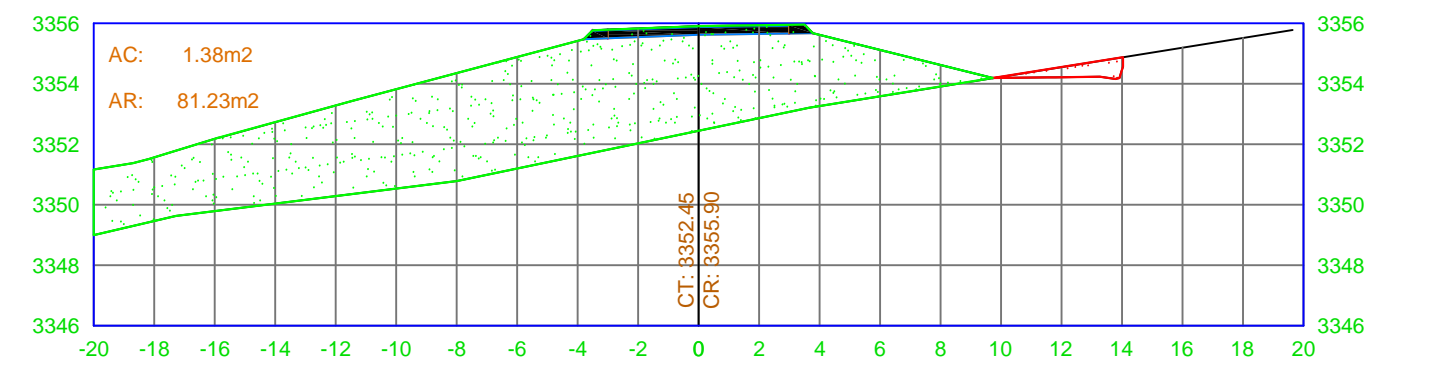
SECCIÓN 2+600.00



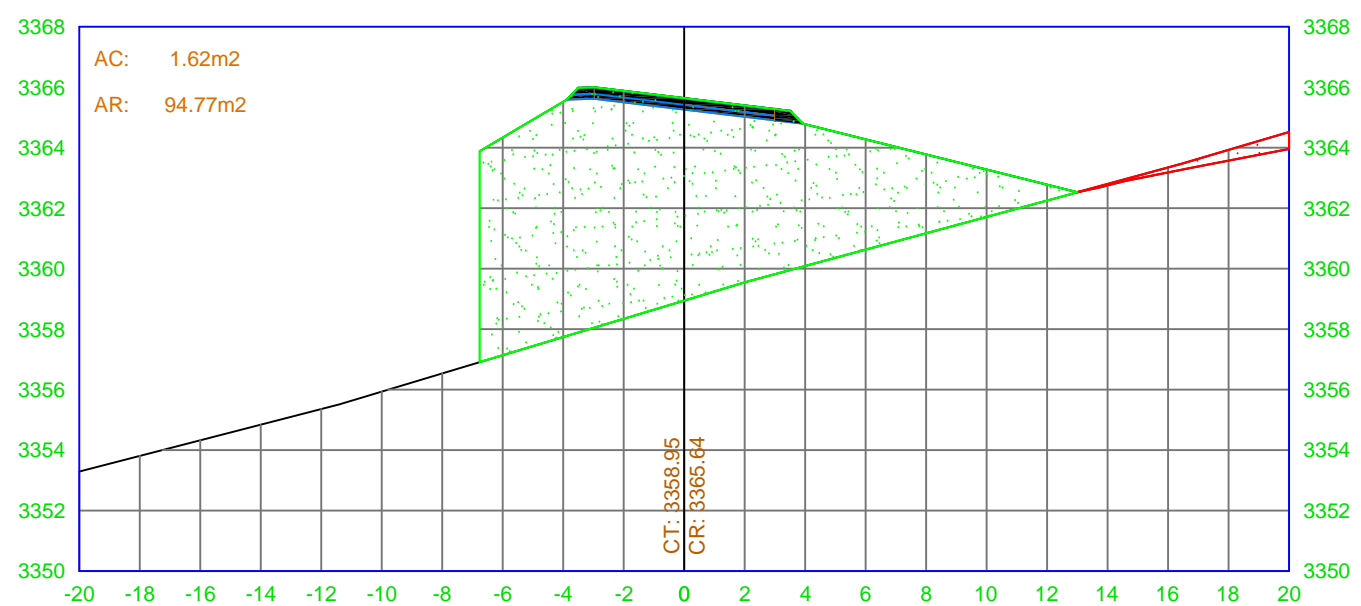
SECCIÓN 2+700.00



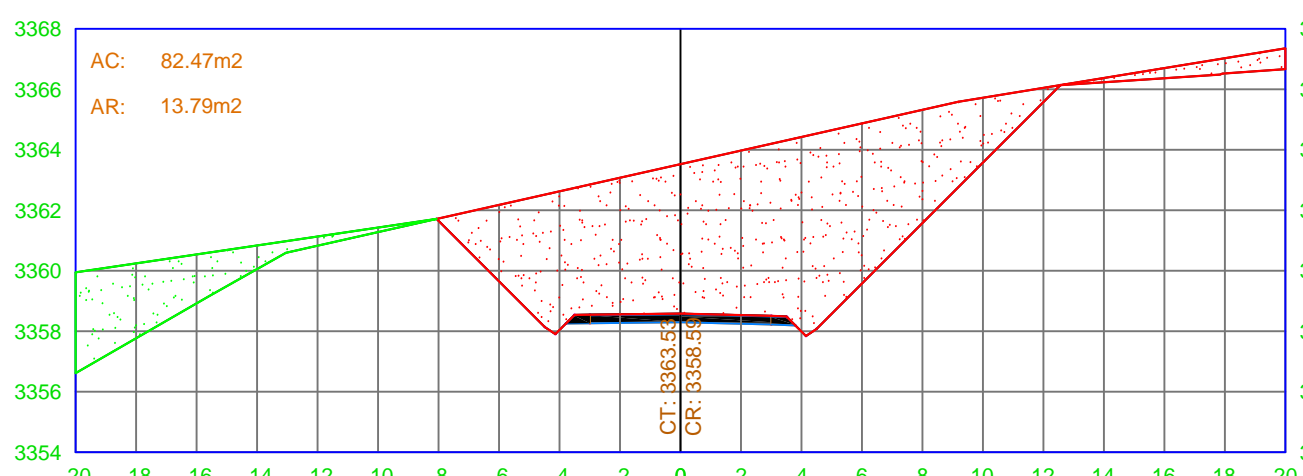
SECCIÓN 2+780.00



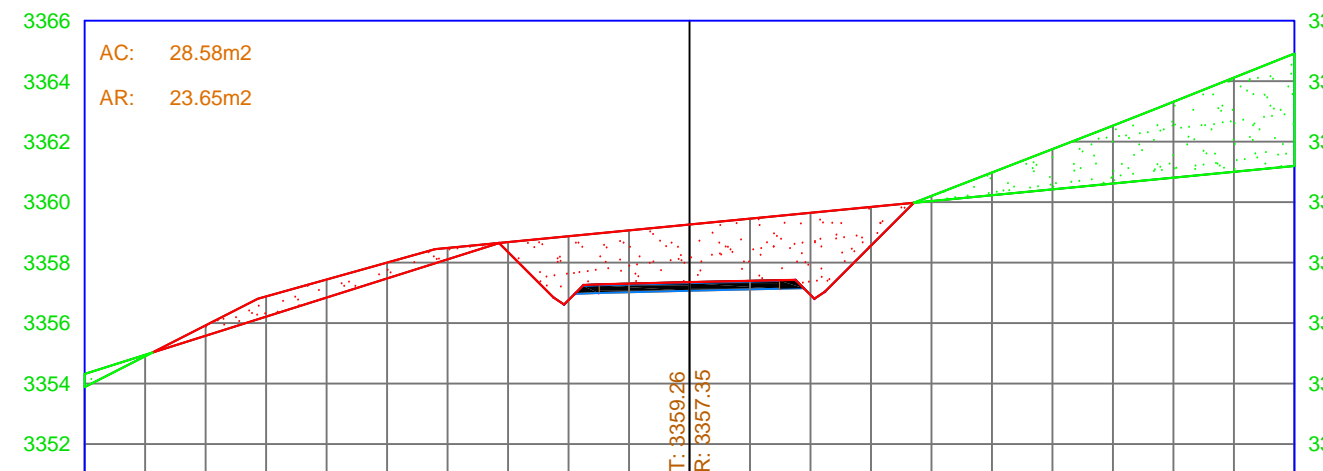
SECCIÓN 2+480.00



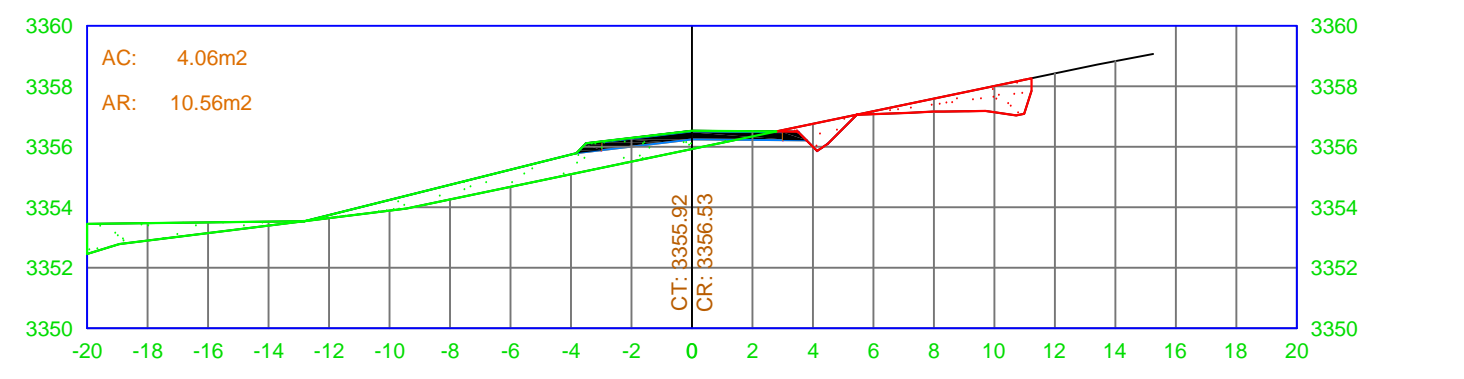
SECCIÓN 2+560.00



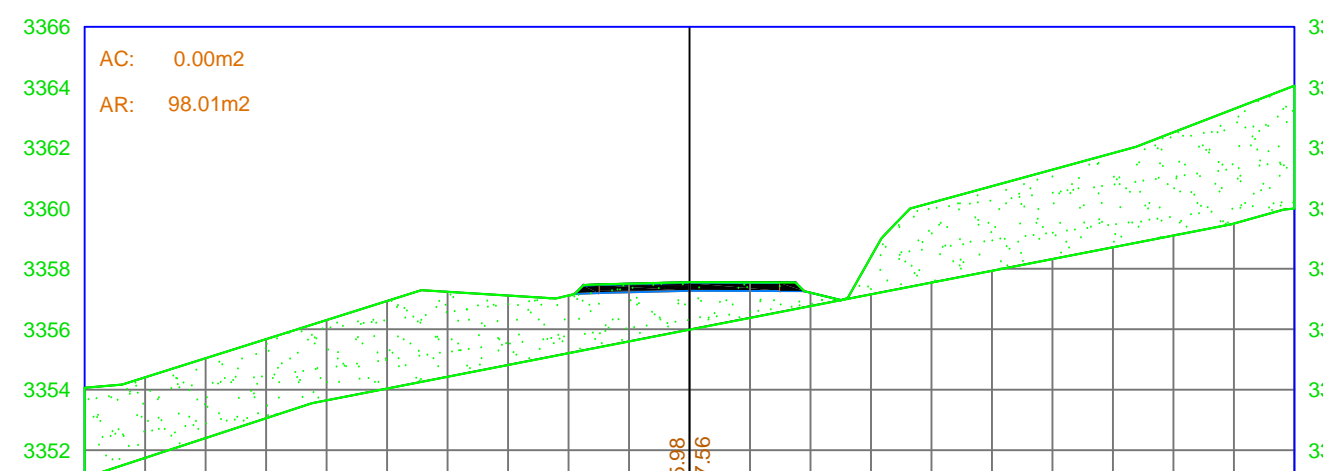
SECCIÓN 2+680.00



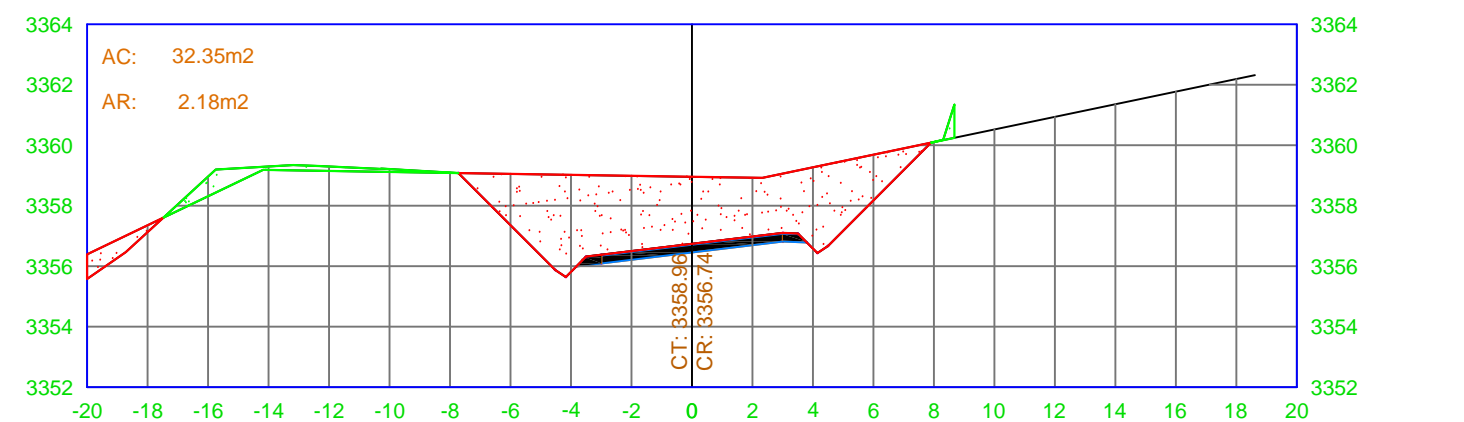
SECCIÓN 2+760.00



SECCIÓN 2+660.00



SECCIÓN 2+740.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 02+480 - KM. 02+820

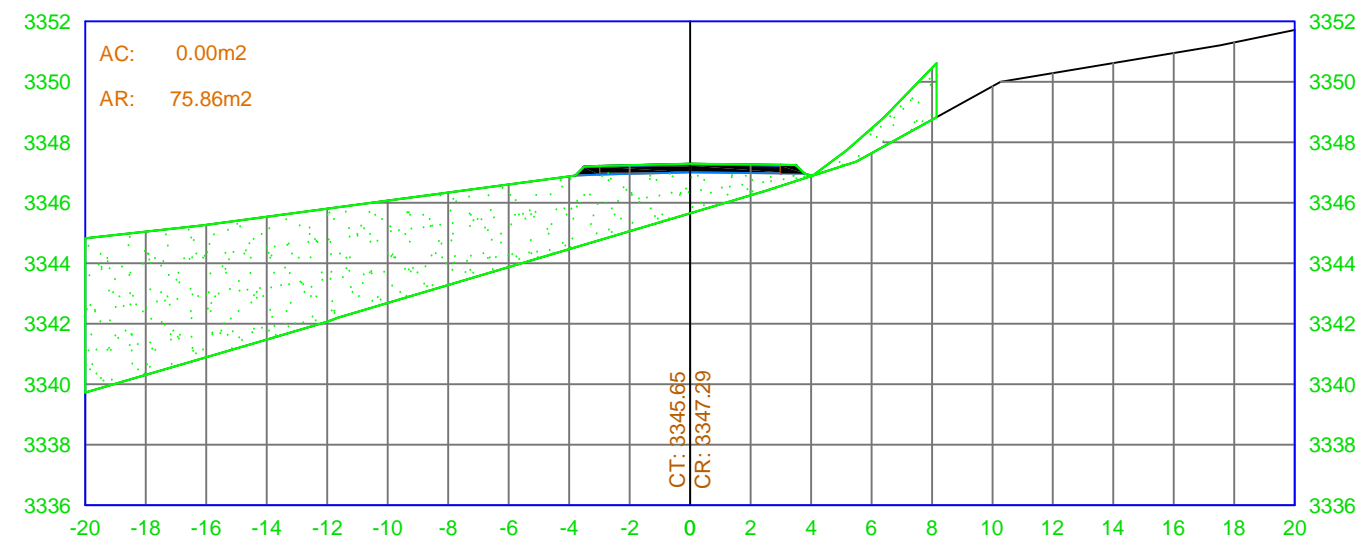
ESCALA : 1/250

FECHA : DICIEMBRE 2017

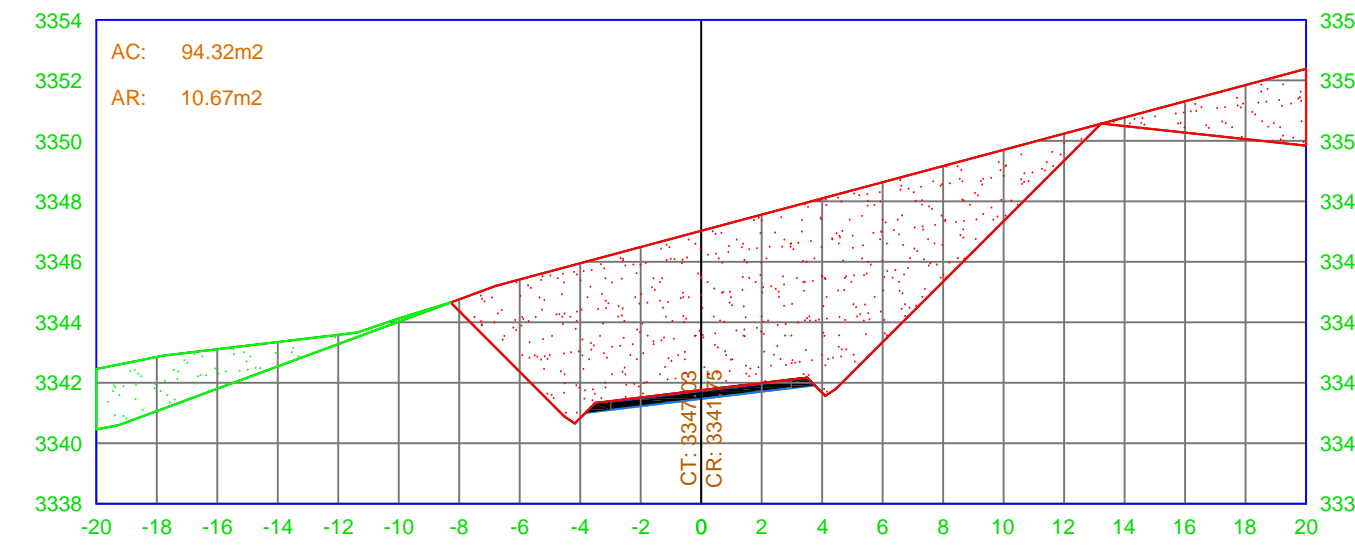
LAMINA Nº :

ST - 08

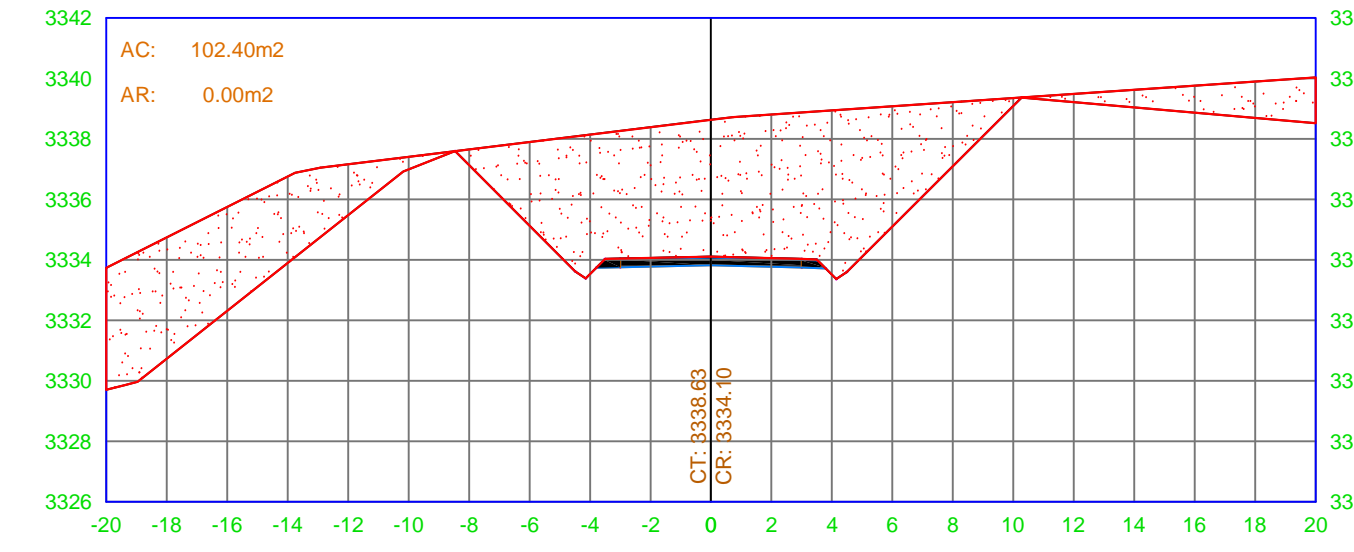
SECCIÓN 2+920.00



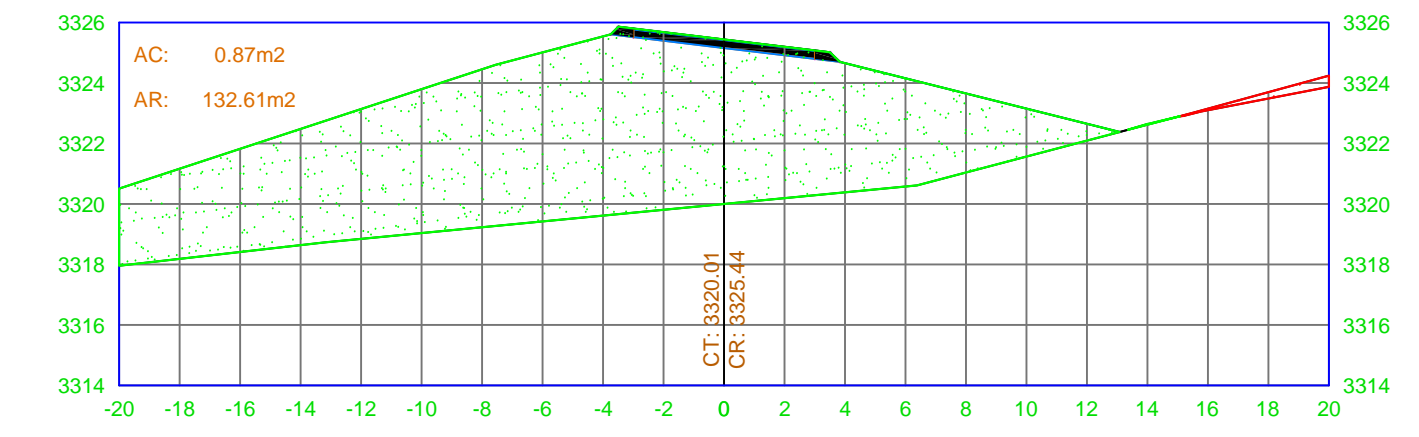
SECCIÓN 3+010.00



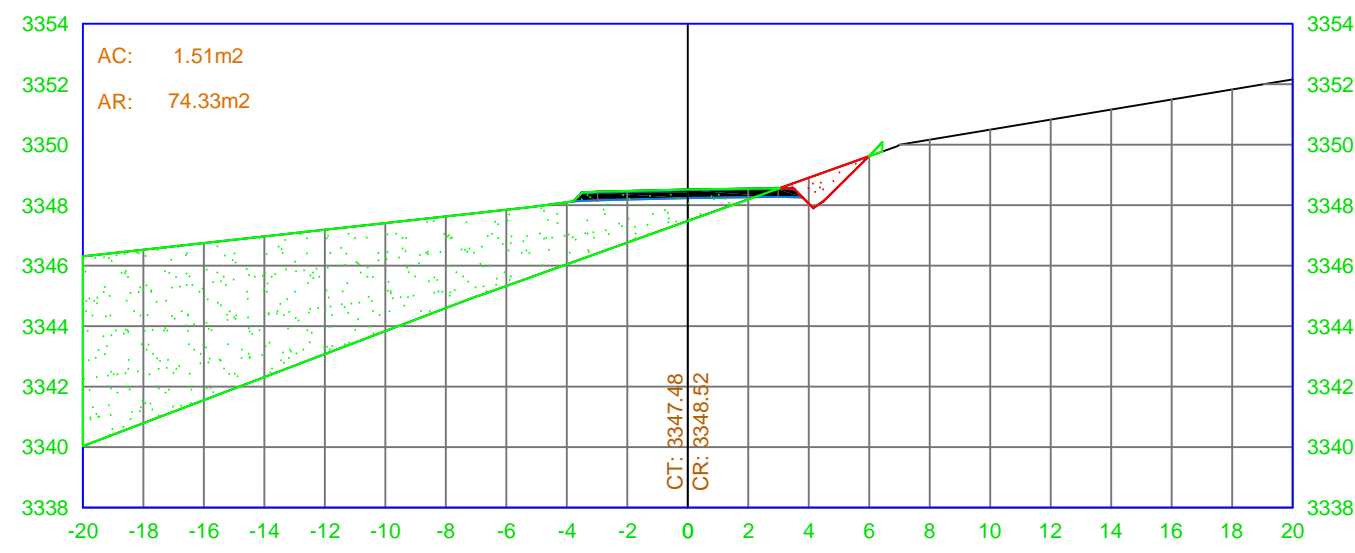
SECCIÓN 3+120.00



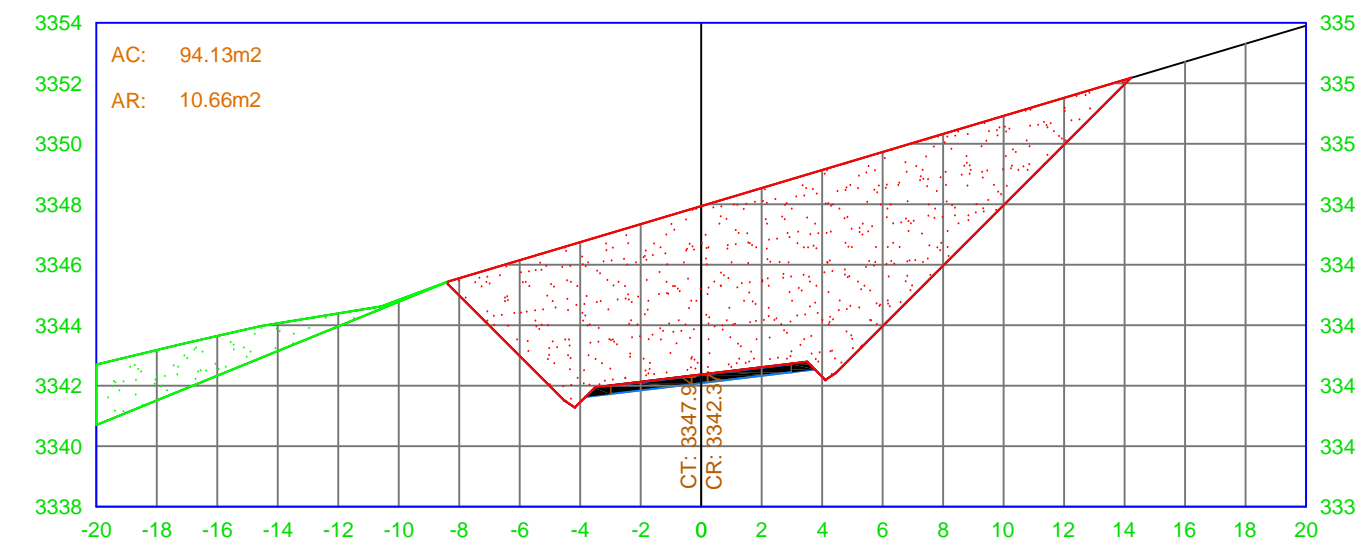
SECCIÓN 3+220.00



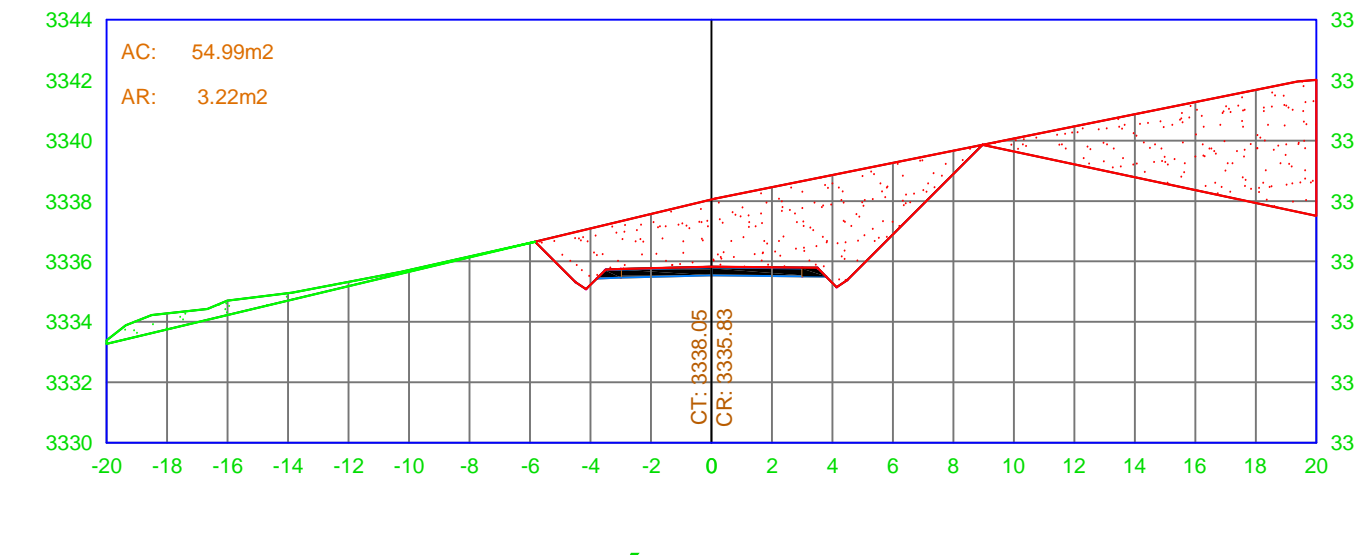
SECCIÓN 2+900.00



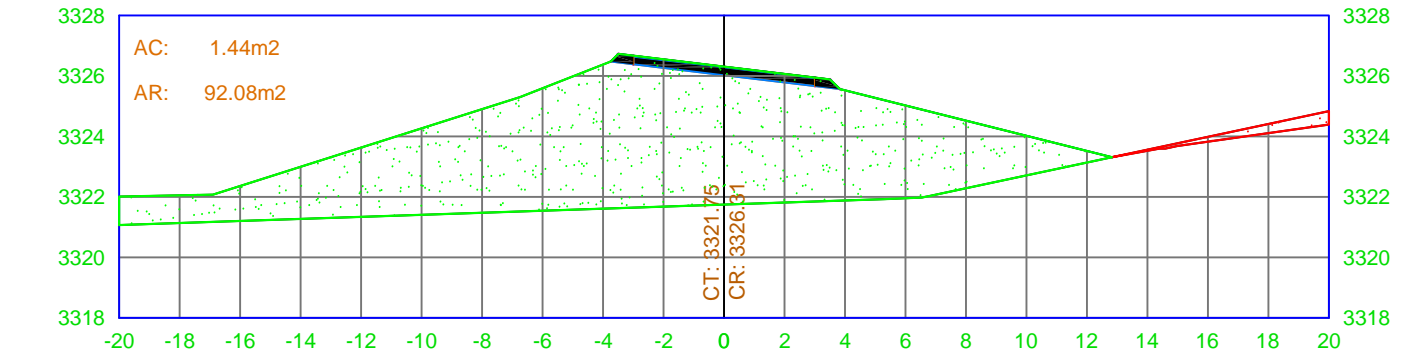
SECCIÓN 3+000.00



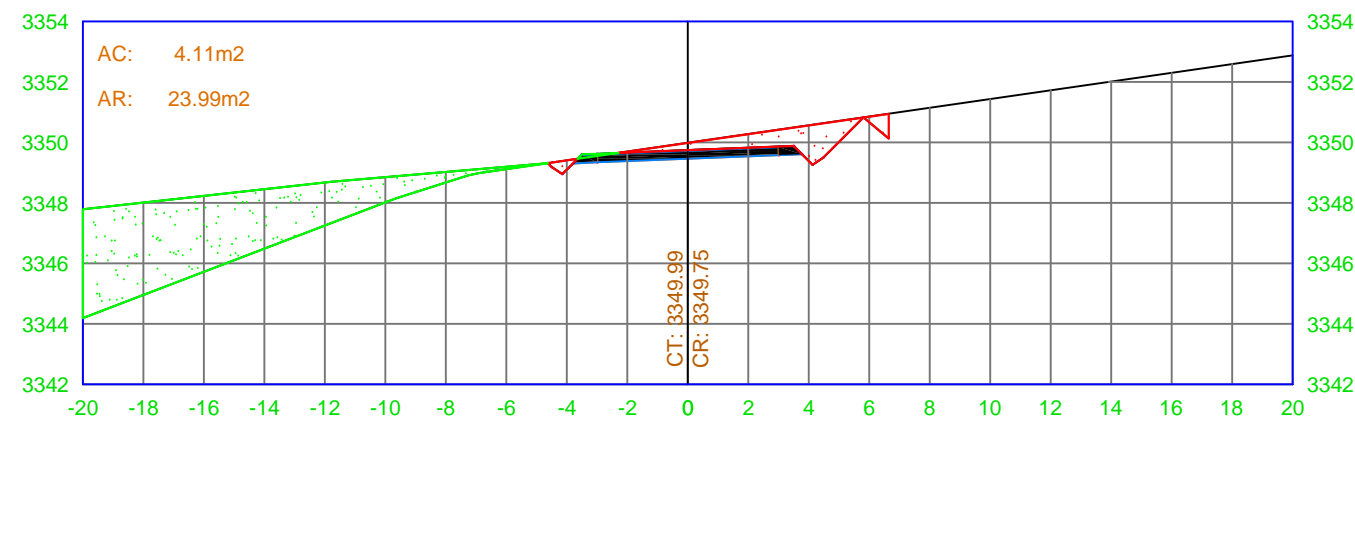
SECCIÓN 3+100.00



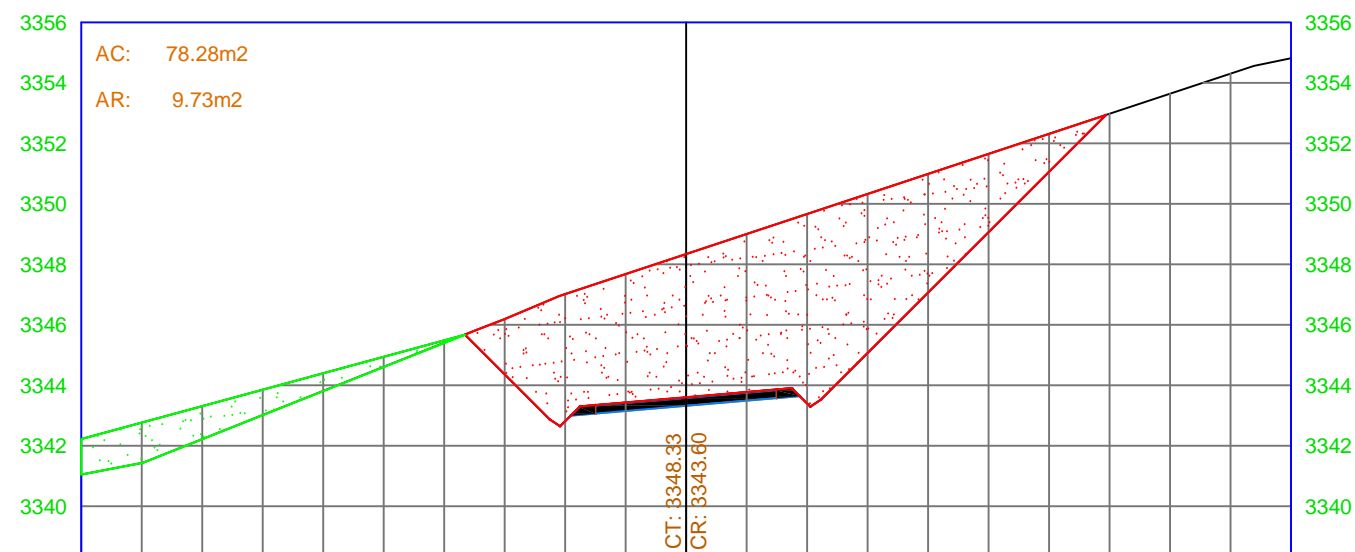
SECCIÓN 3+210.00



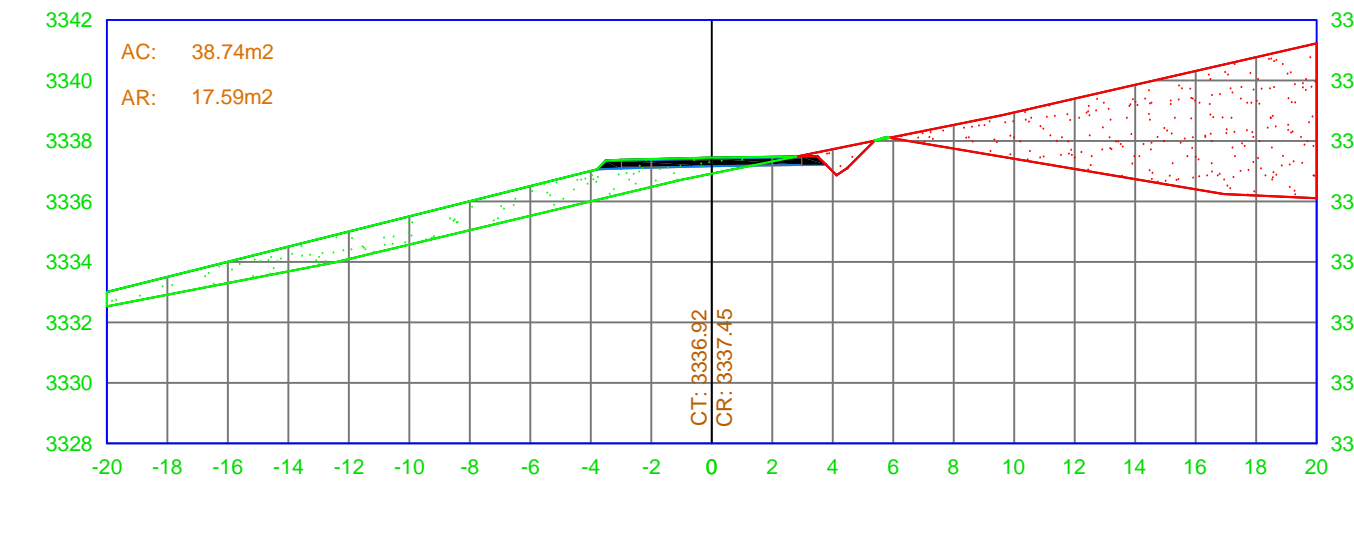
SECCIÓN 2+880.00



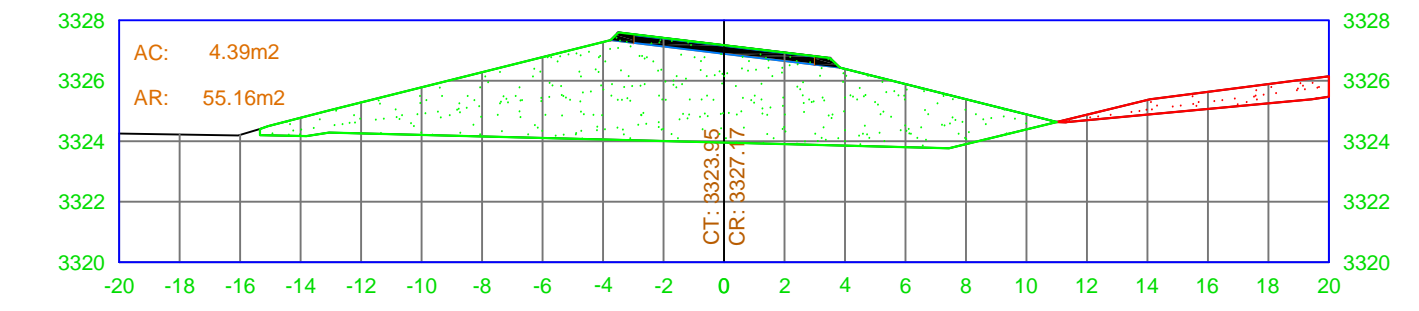
SECCIÓN 2+980.00



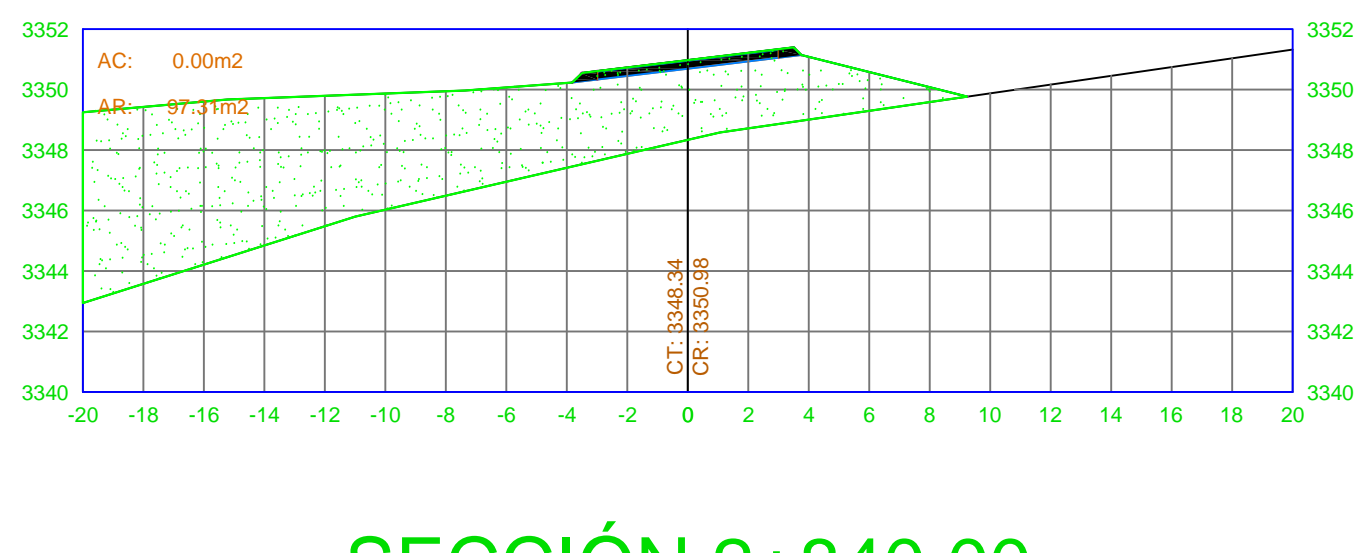
SECCIÓN 3+080.00



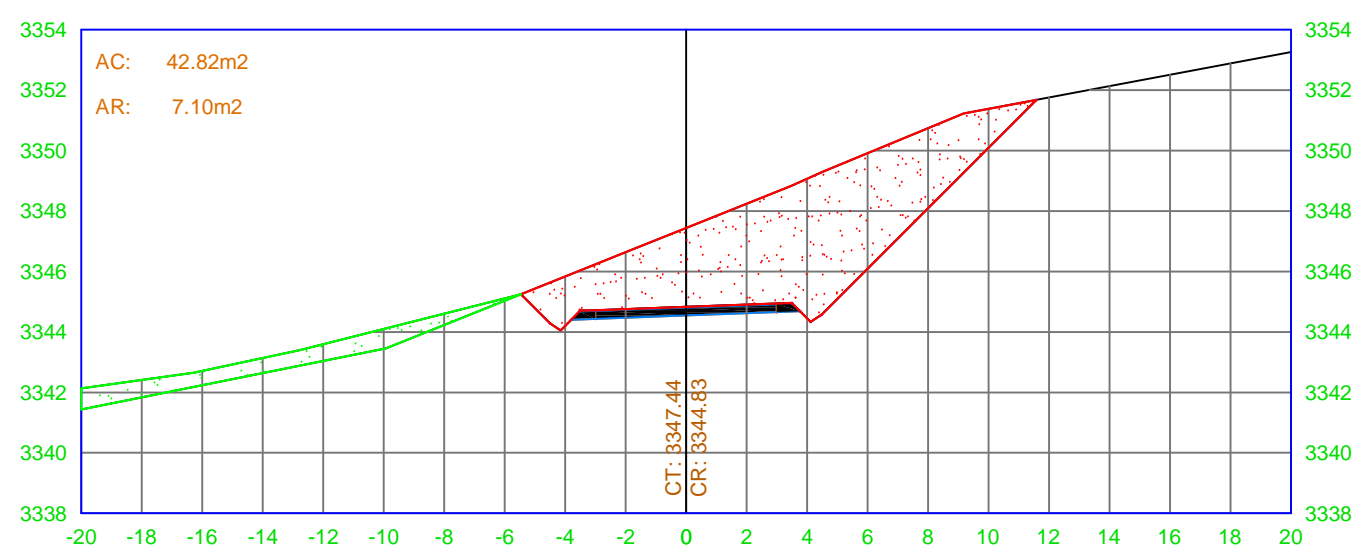
SECCIÓN 3+200.00



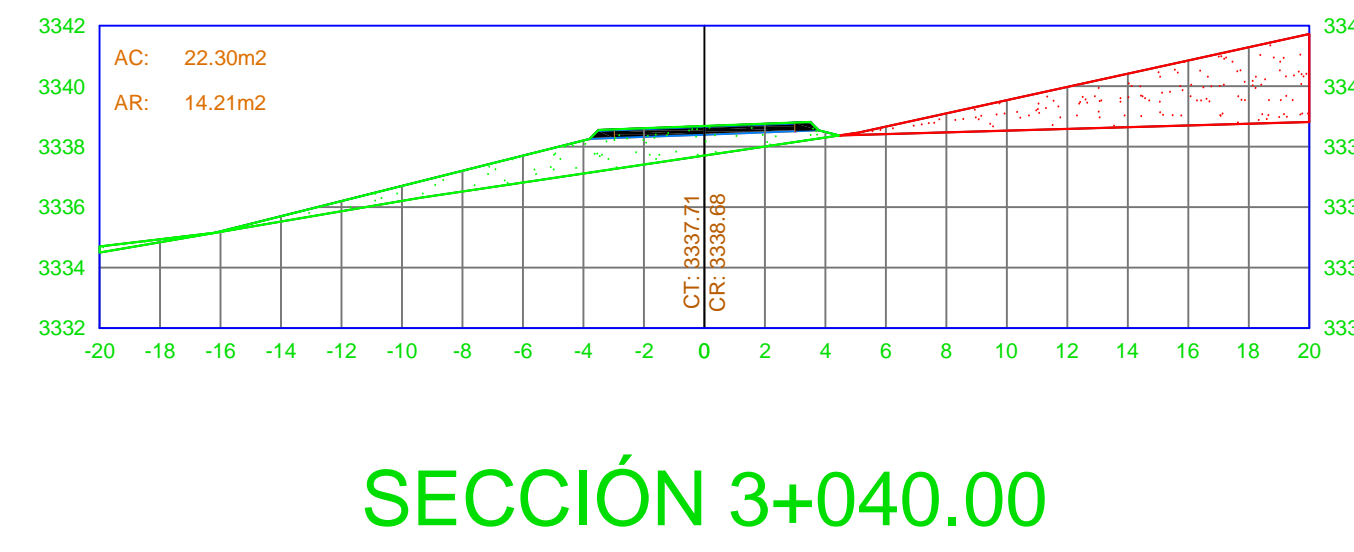
SECCIÓN 2+860.00



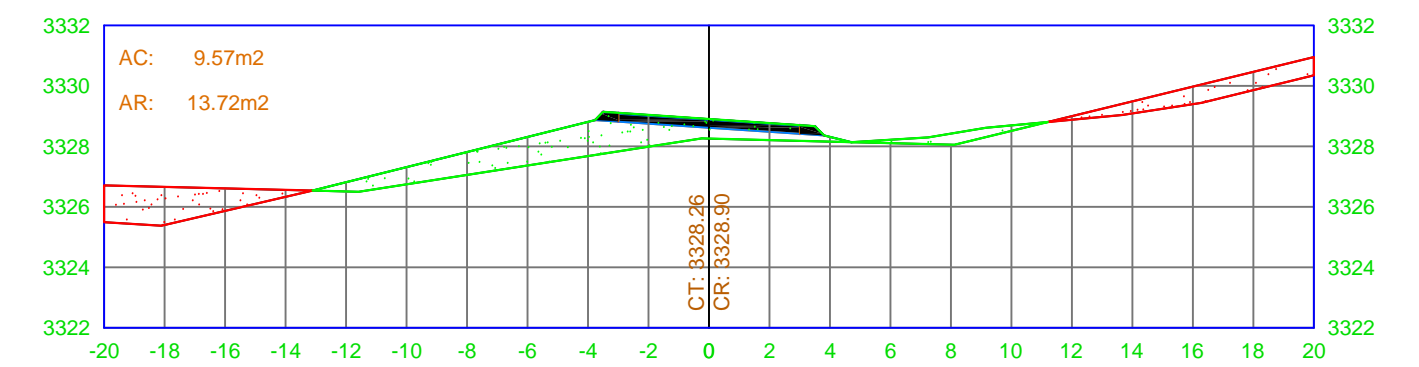
SECCIÓN 2+960.00



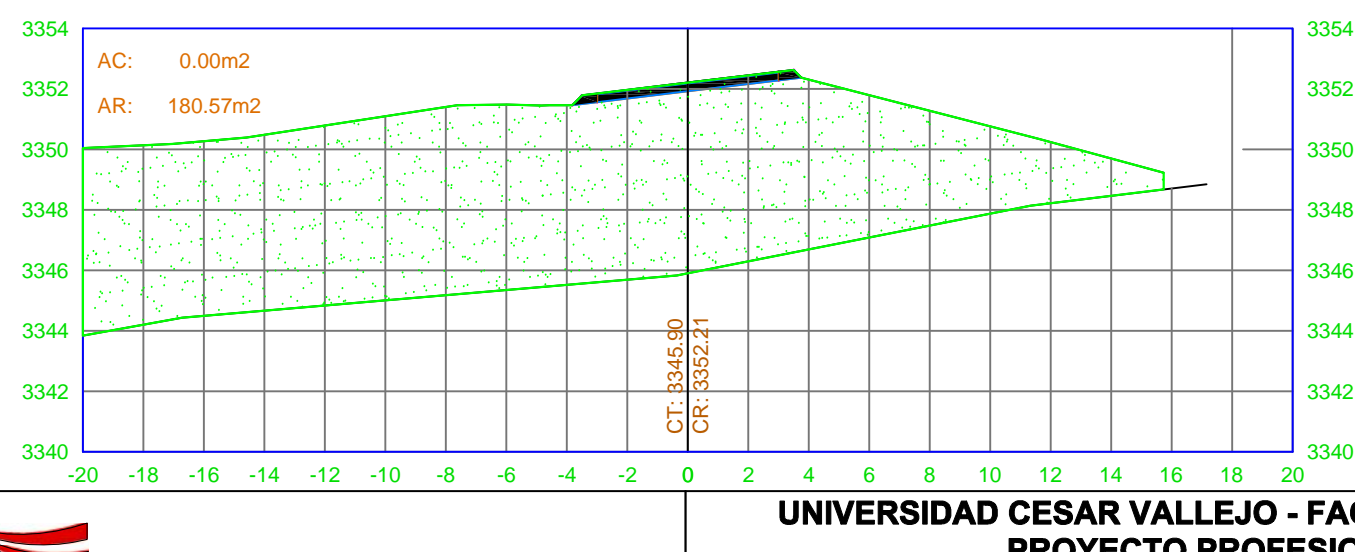
SECCIÓN 3+060.00



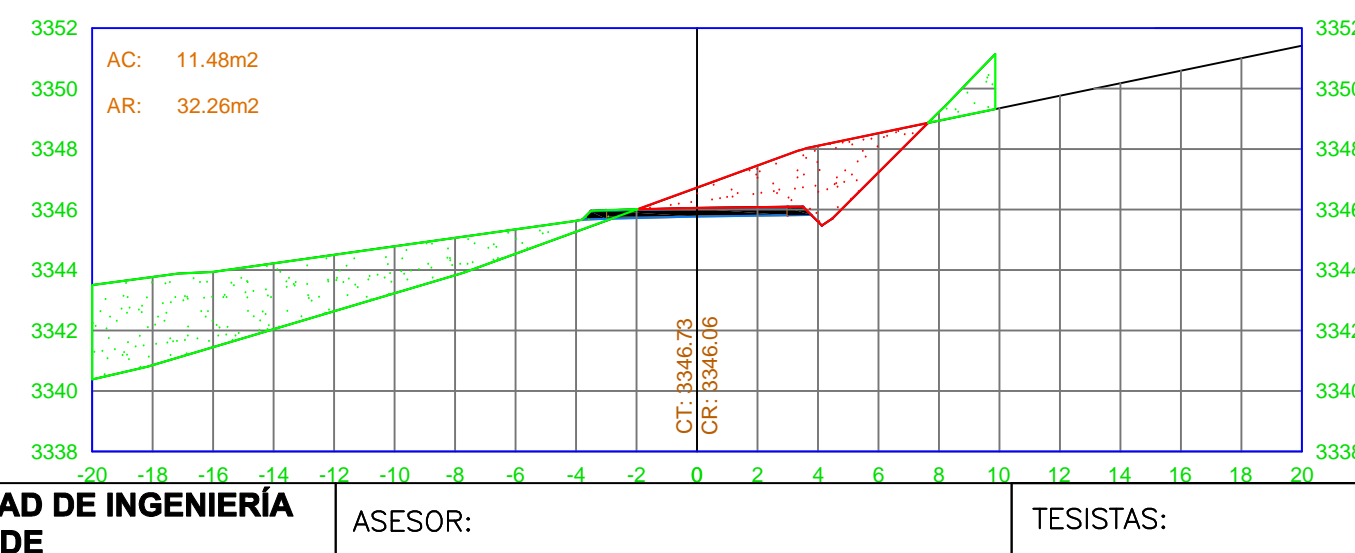
SECCIÓN 3+180.00



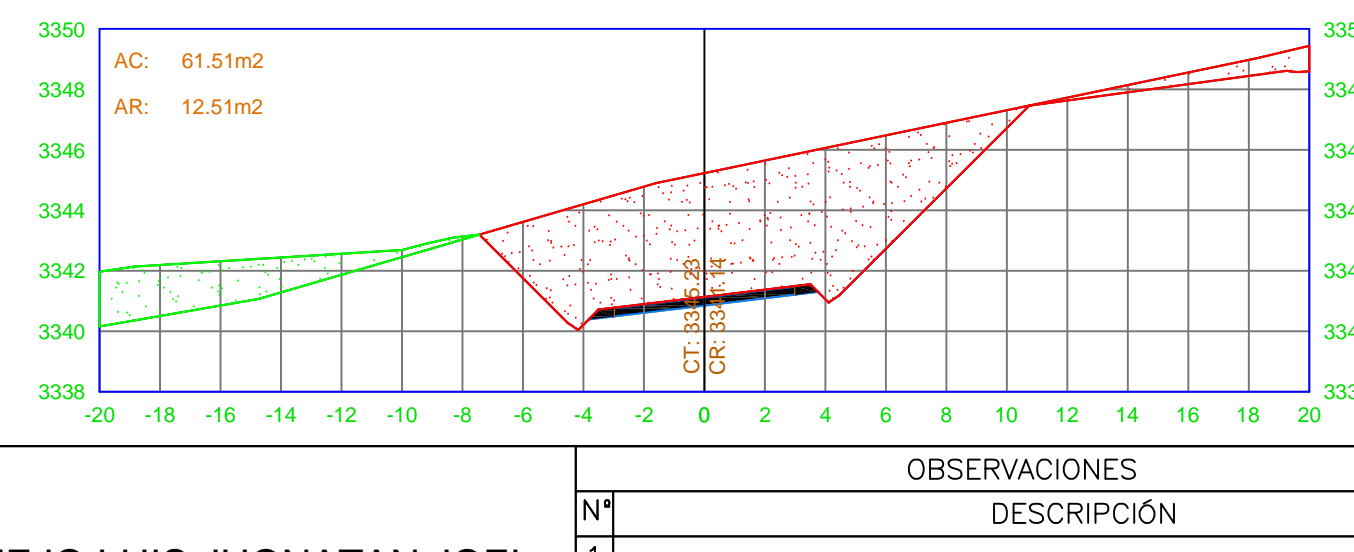
SECCIÓN 2+840.00



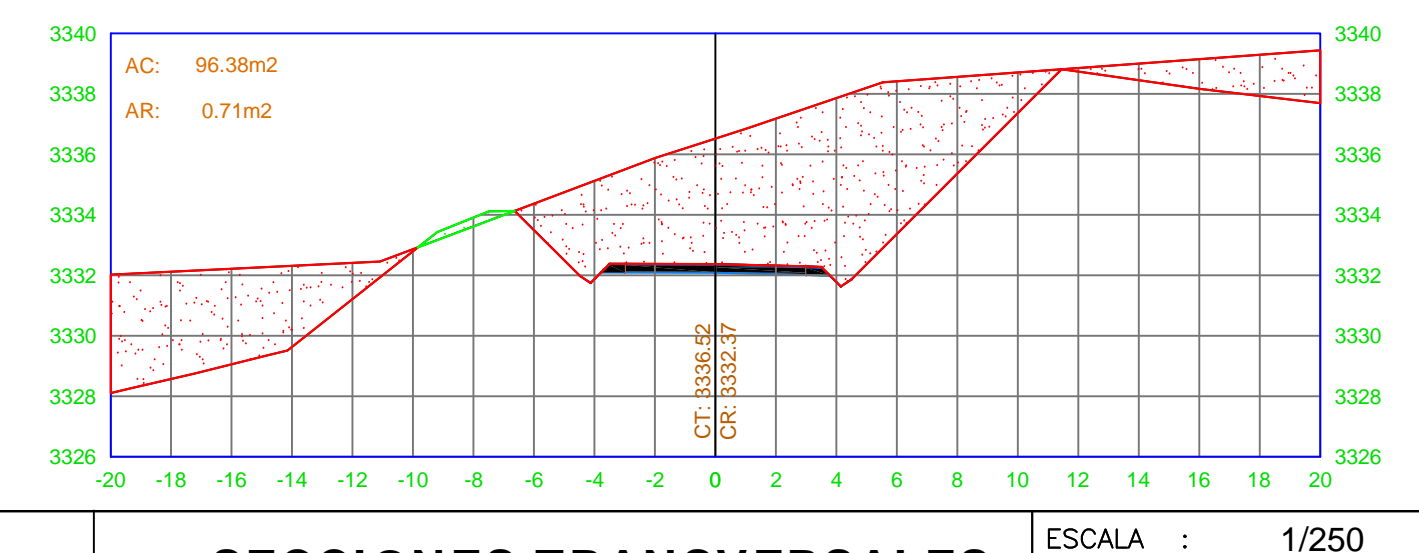
SECCIÓN 2+940.00



SECCIÓN 3+020.00



SECCIÓN 3+140.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

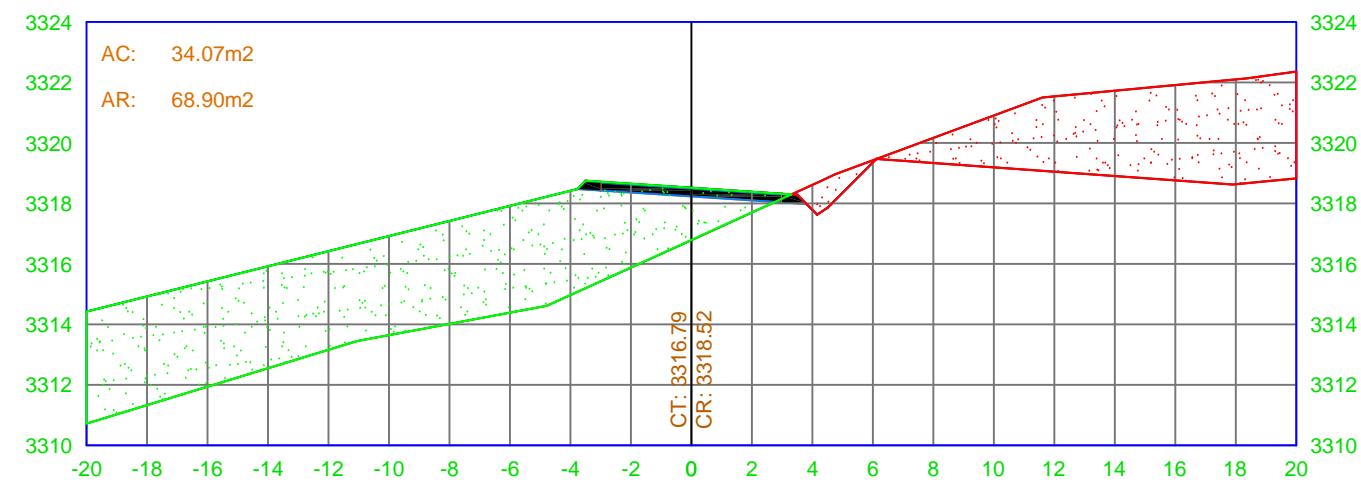
TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

Nº	OBSERVACIONES
1	DESCRIPCIÓN
2	
3	

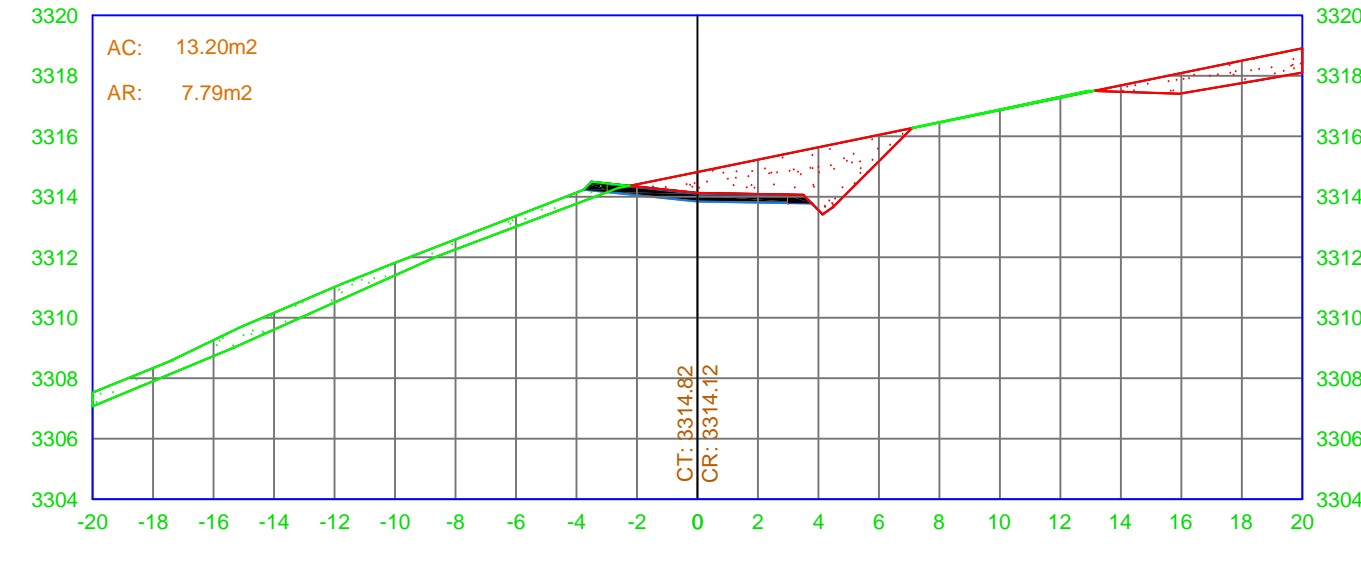
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 02+840 - KM. 03+220

ESCALA : 1/250
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° : **ST - 09**

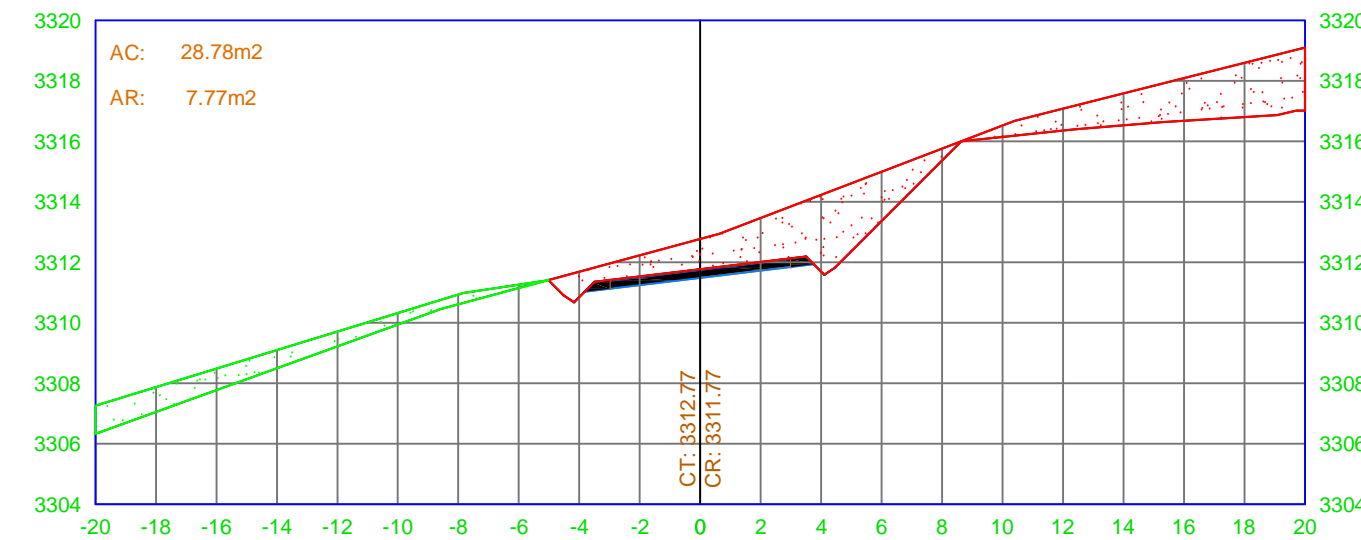
SECCIÓN 3+300.00



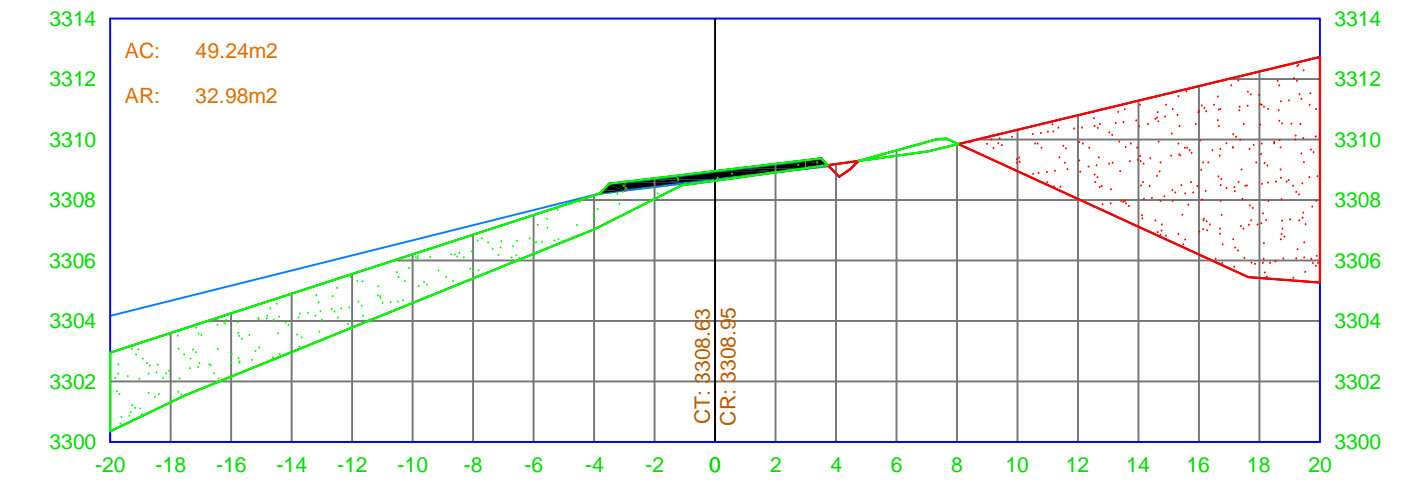
SECCIÓN 3+360.00



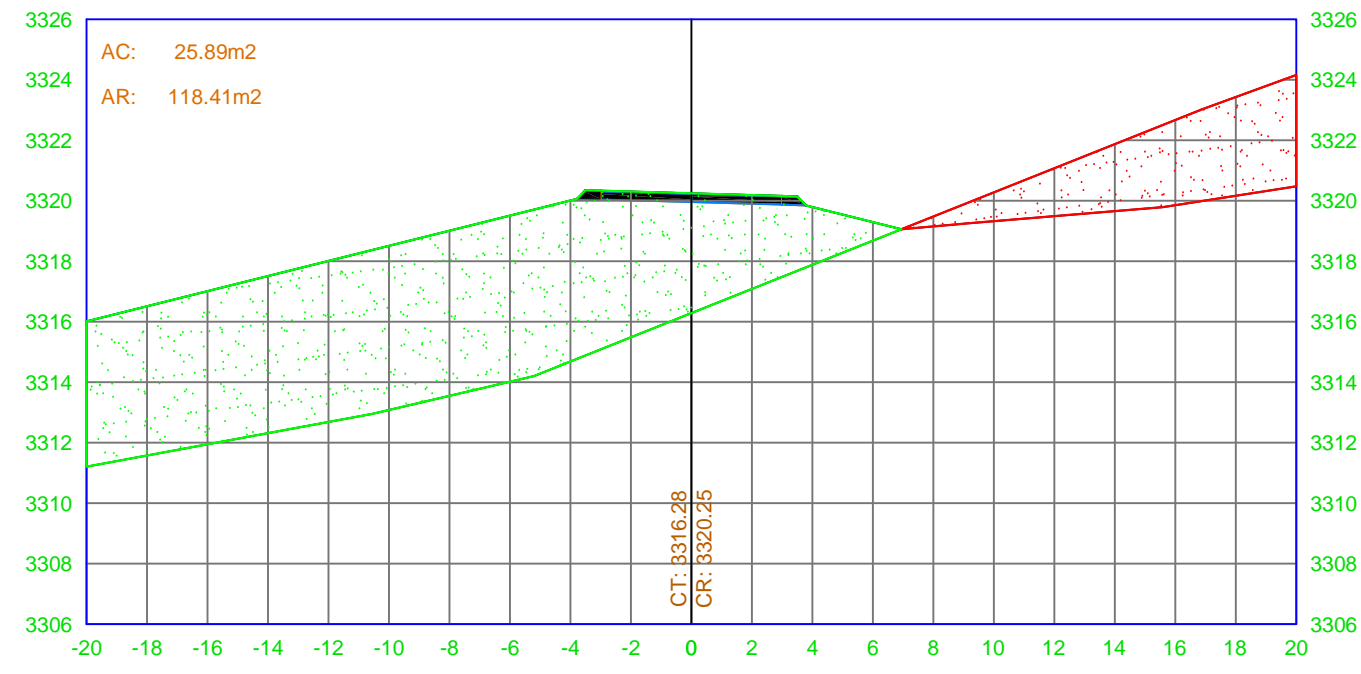
SECCIÓN 3+450.00



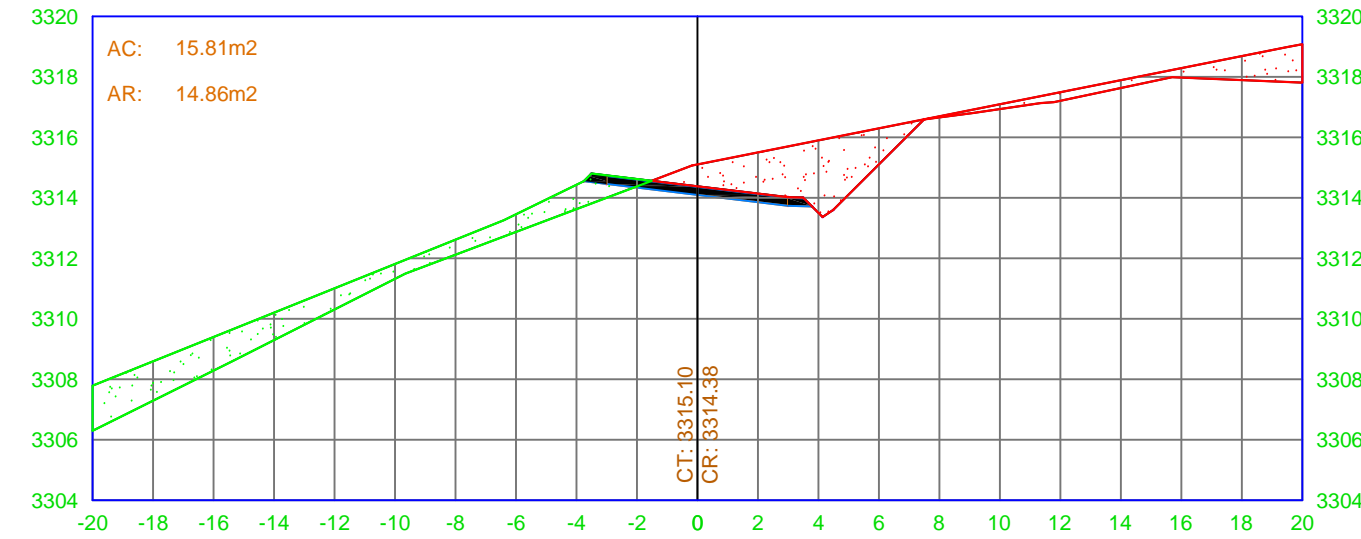
SECCIÓN 3+540.00



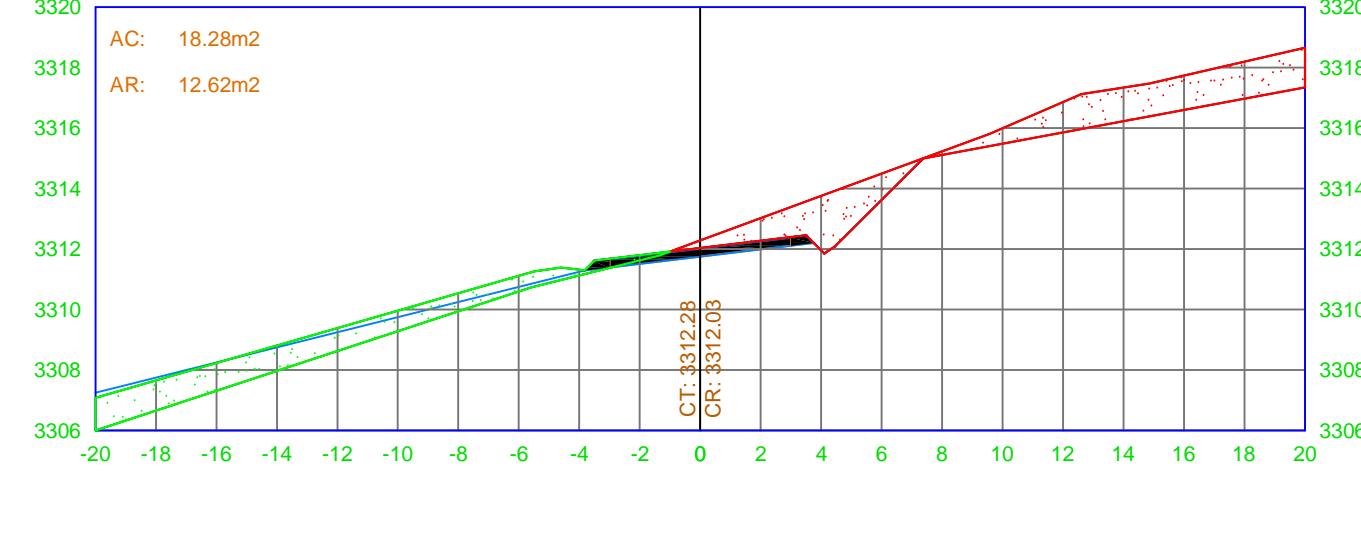
SECCIÓN 3+280.00



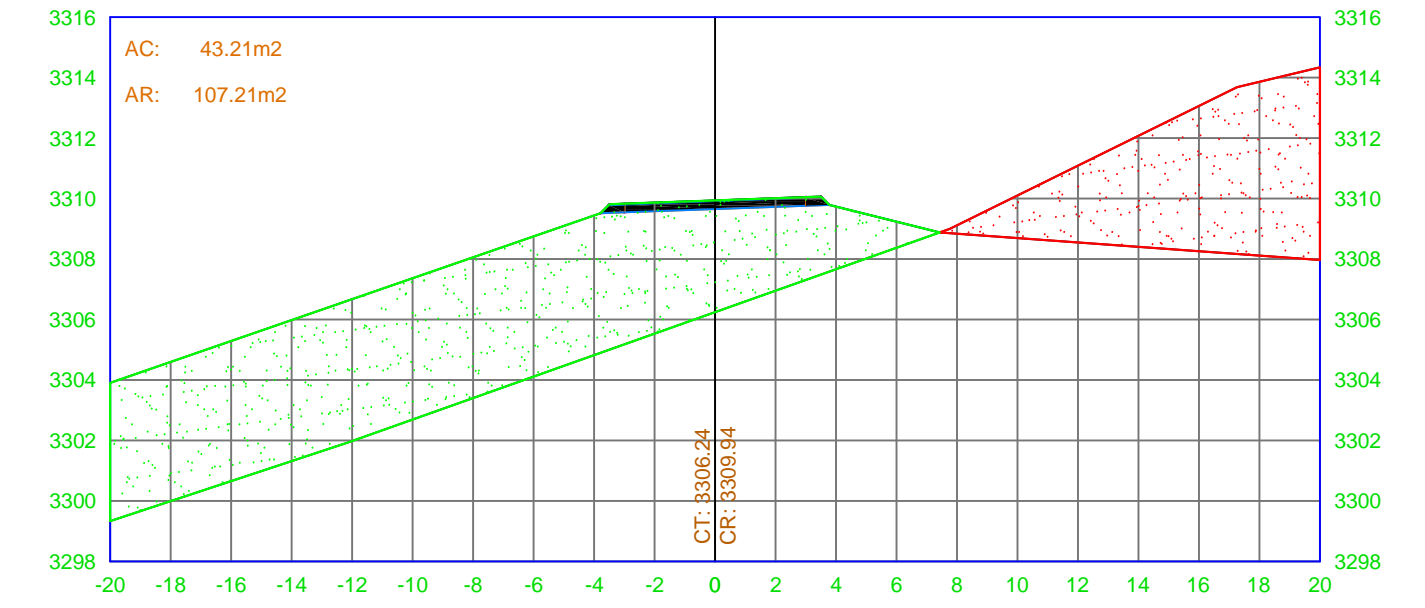
SECCIÓN 3+350.00



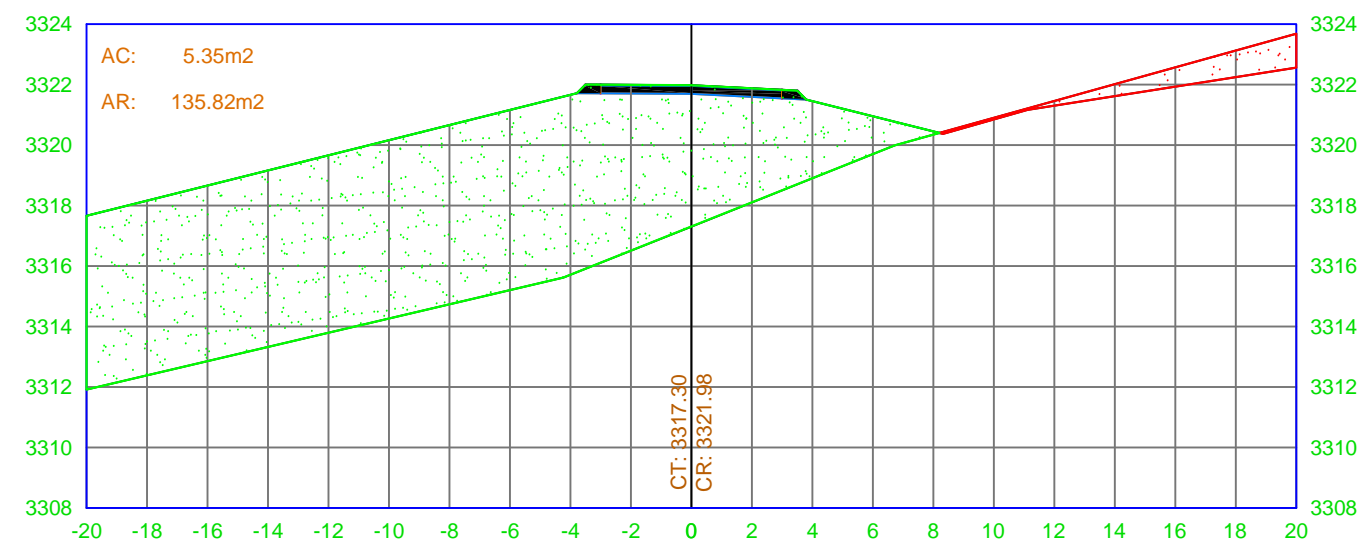
SECCIÓN 3+440.00



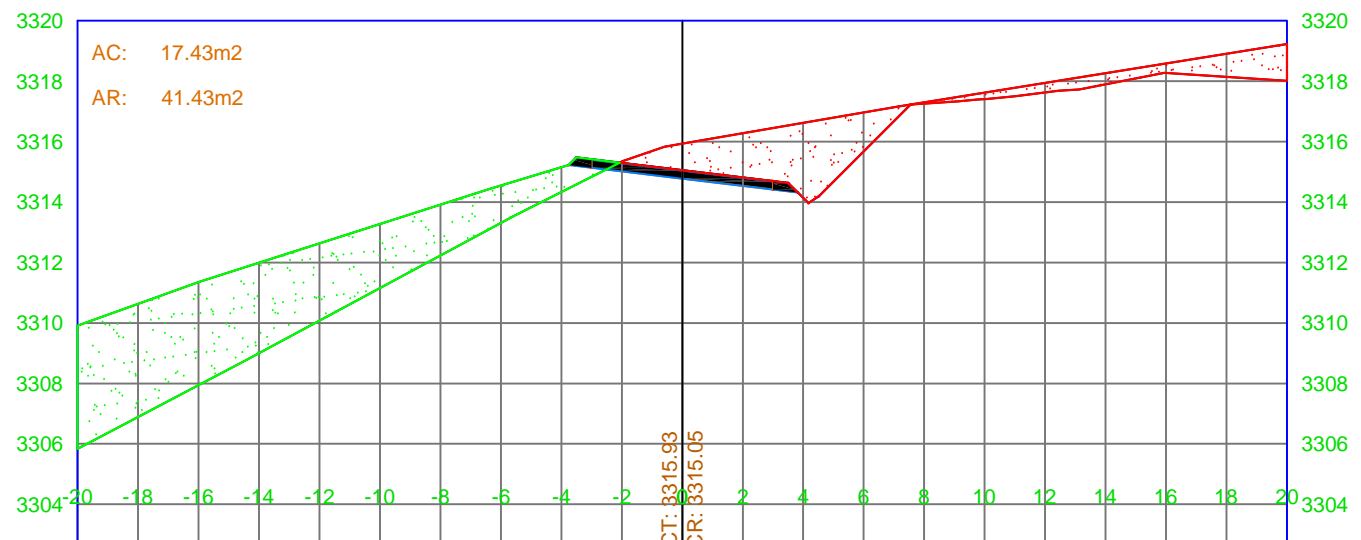
SECCIÓN 3+520.00



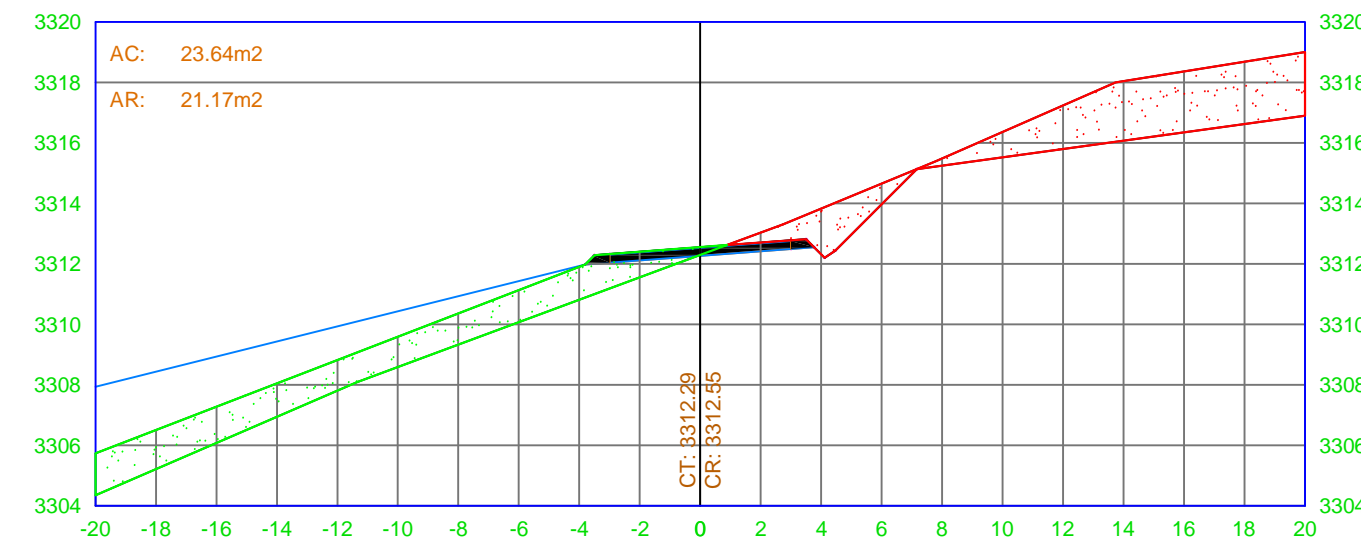
SECCIÓN 3+260.00



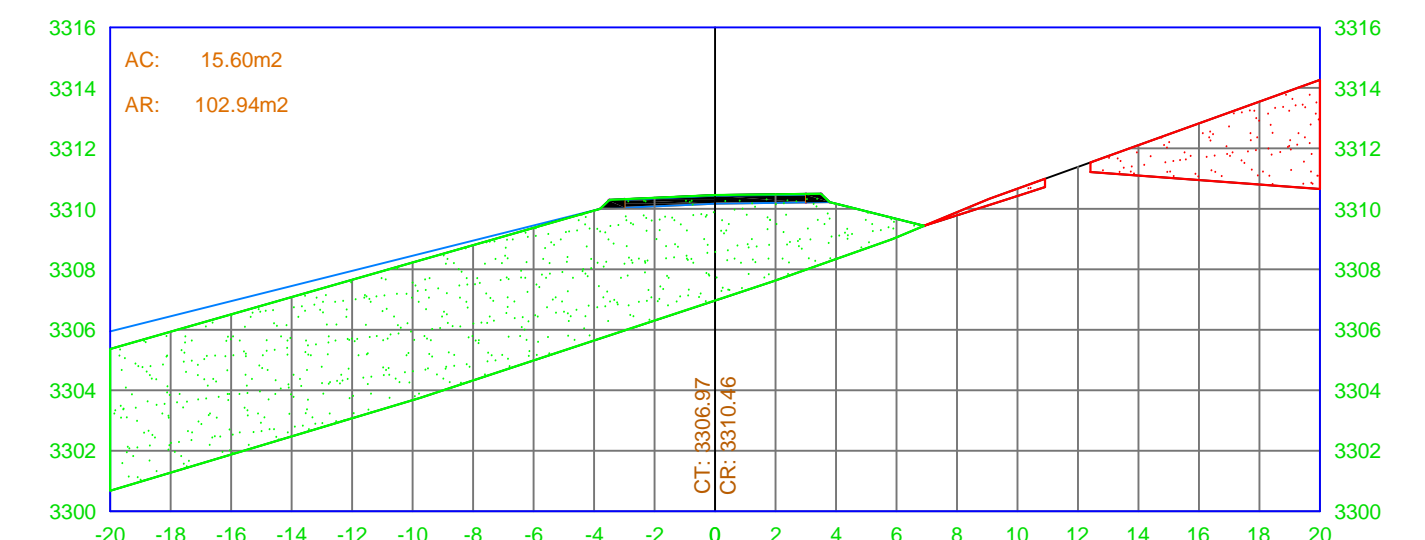
SECCIÓN 3+340.00



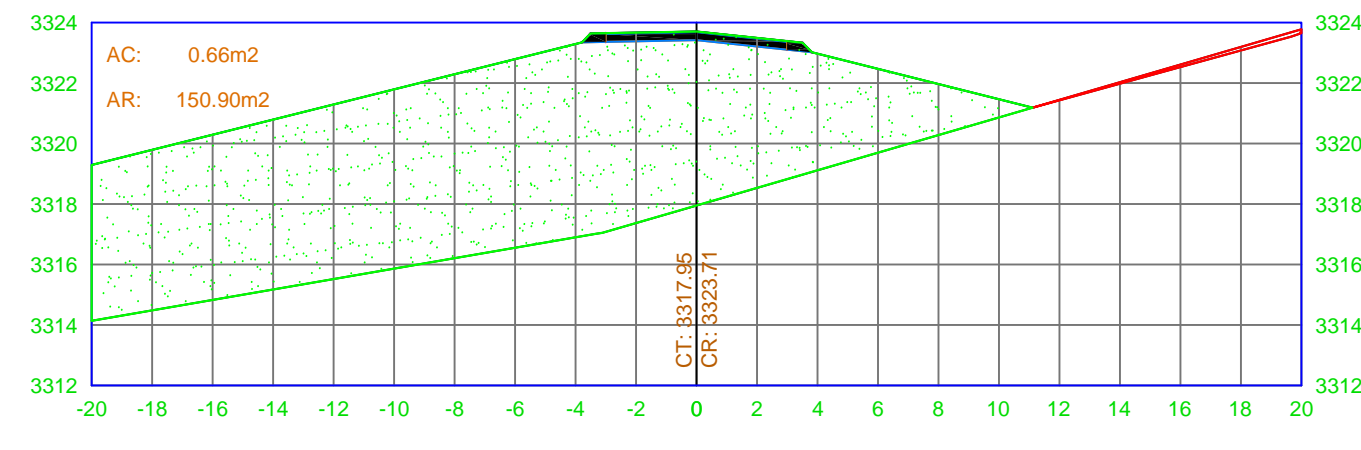
SECCIÓN 3+420.00



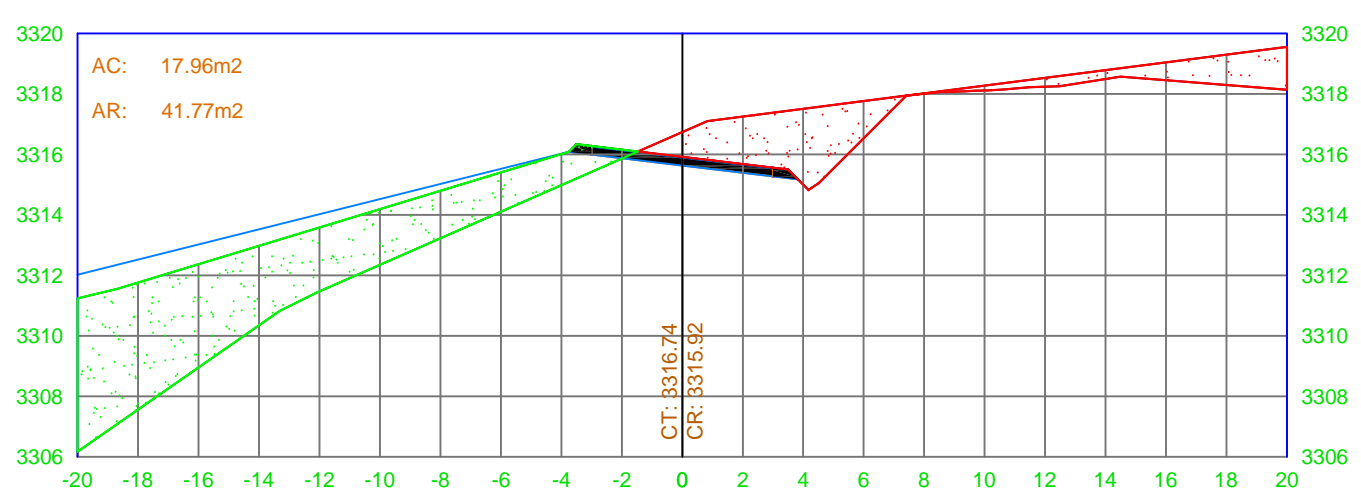
SECCIÓN 3+500.00



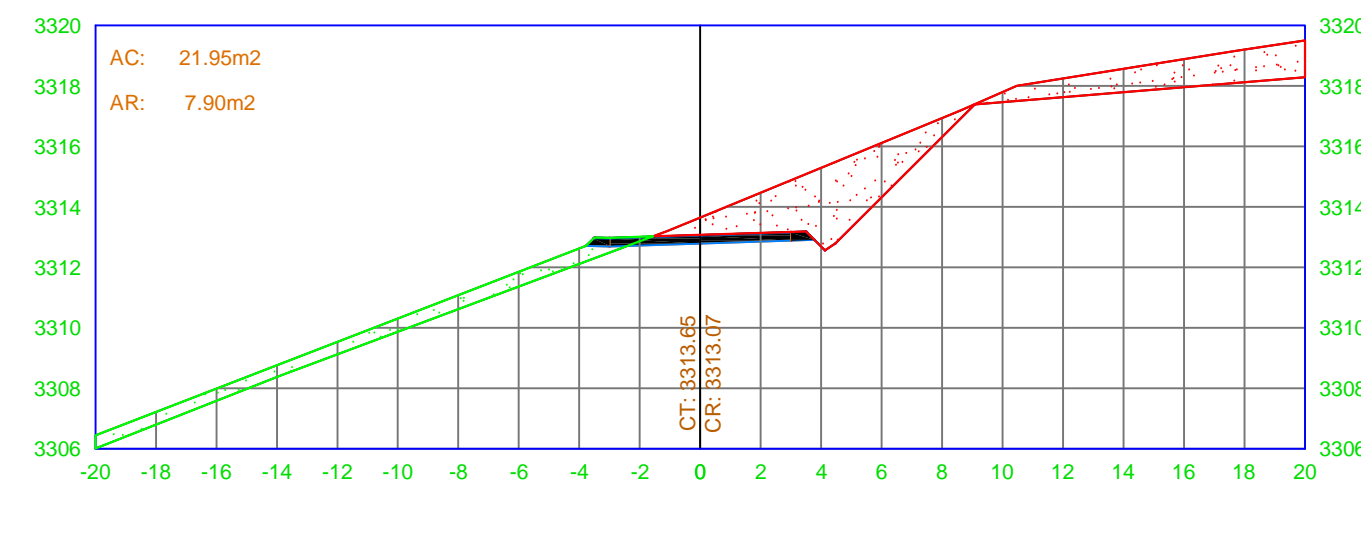
SECCIÓN 3+240.00



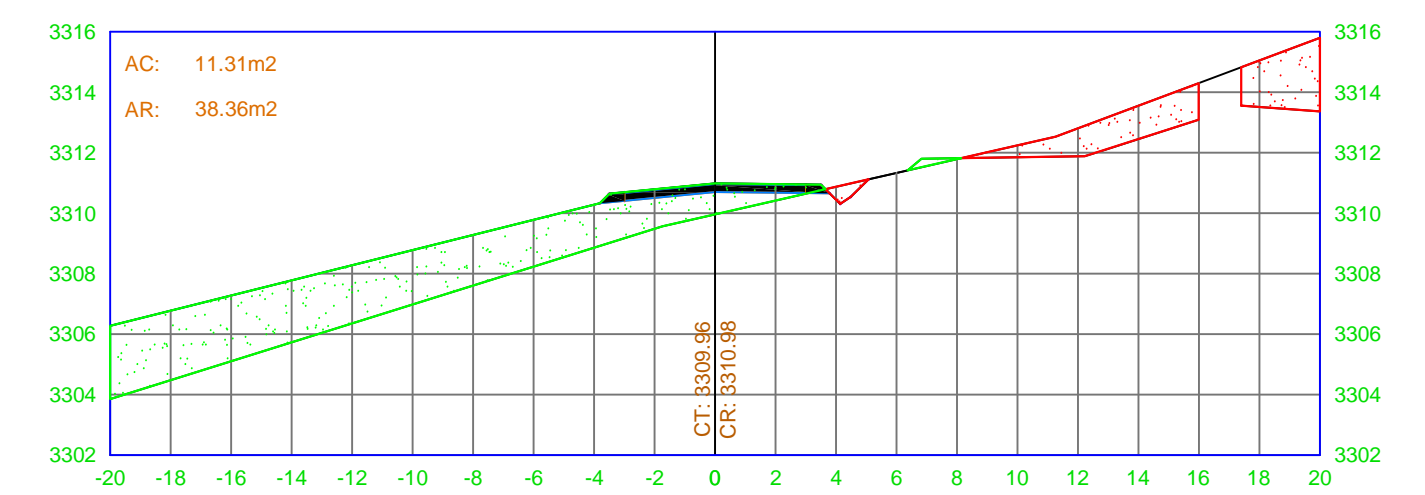
SECCIÓN 3+330.00



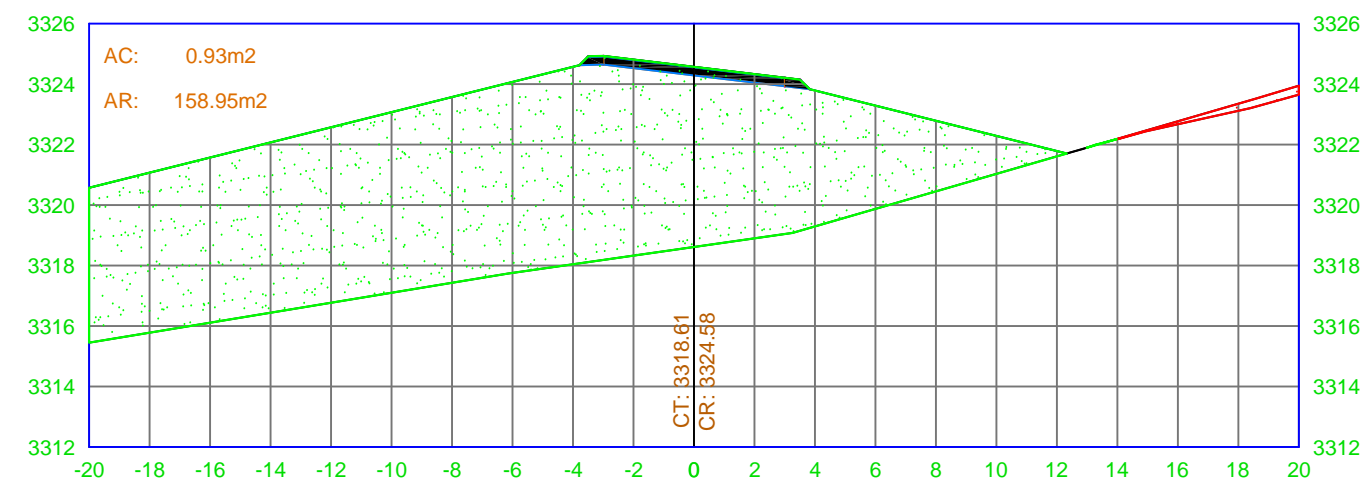
SECCIÓN 3+400.00



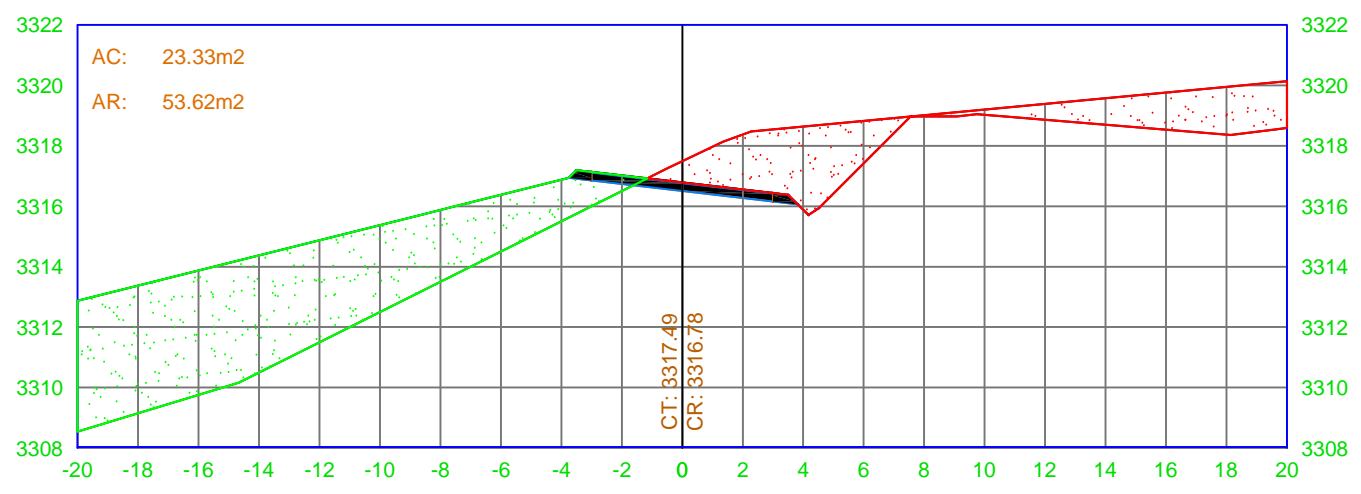
SECCIÓN 3+480.00



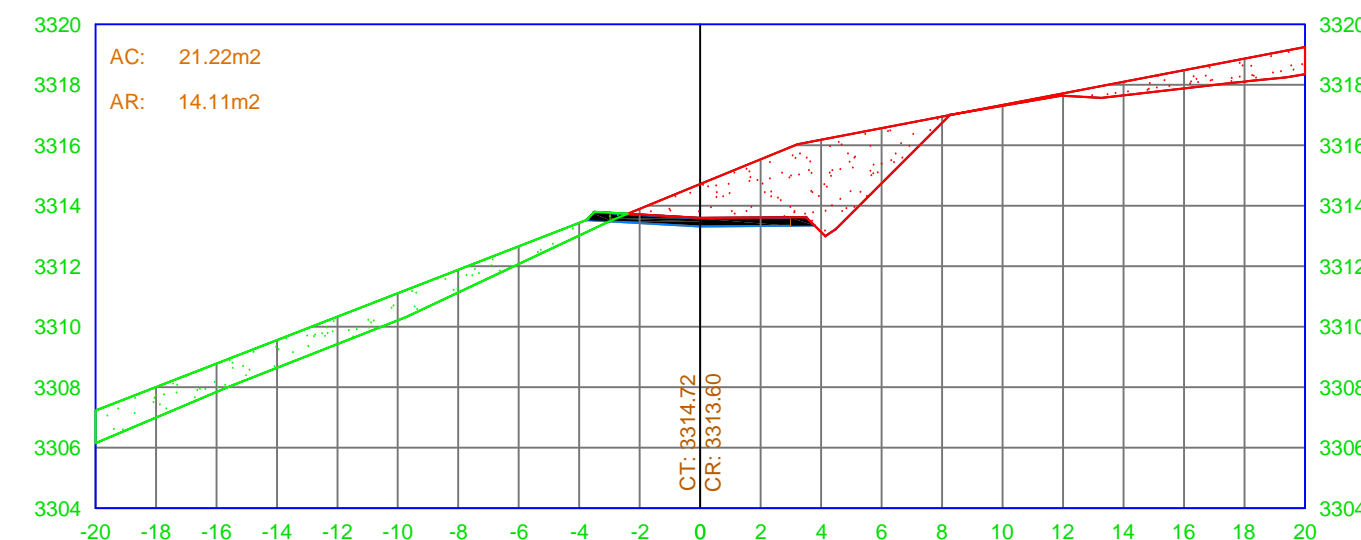
SECCIÓN 3+230.00



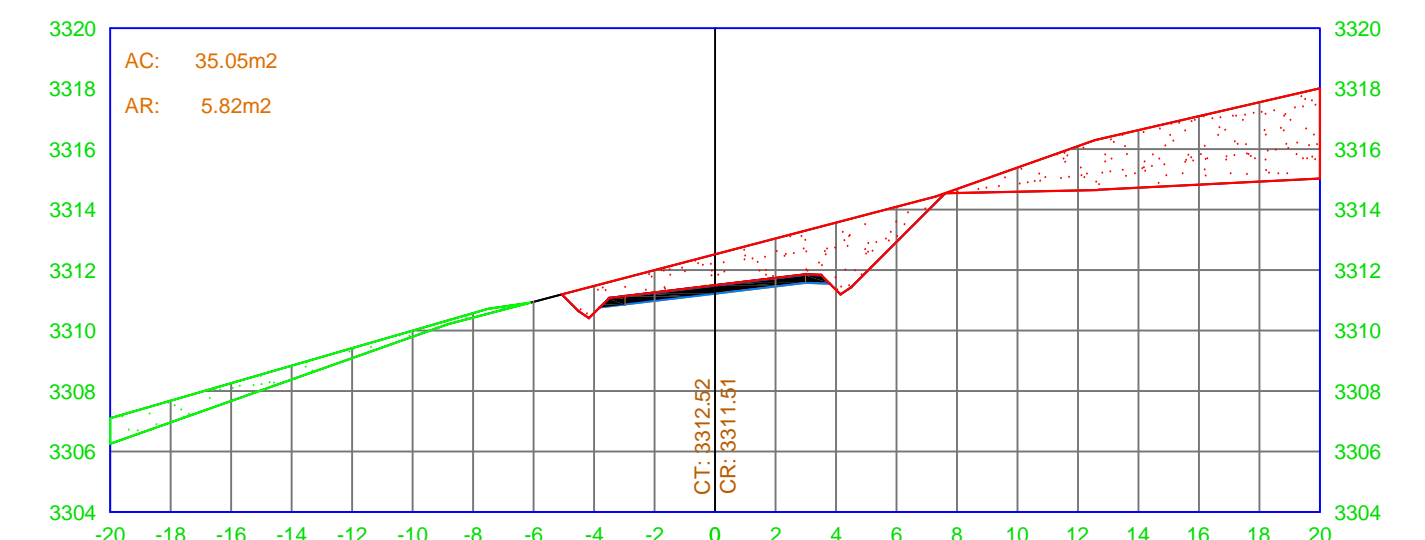
SECCIÓN 3+320.00



SECCIÓN 3+380.00



SECCIÓN 3+460.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RÍO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

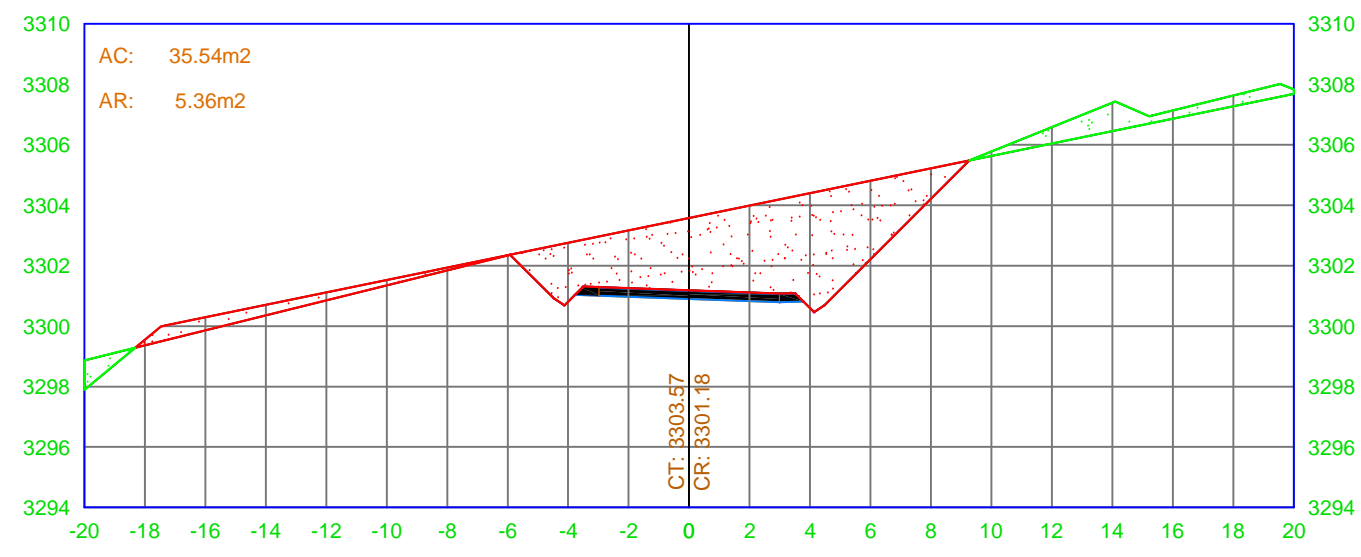
OBSERVACIONES

SECCIONES TRANSVERSALES

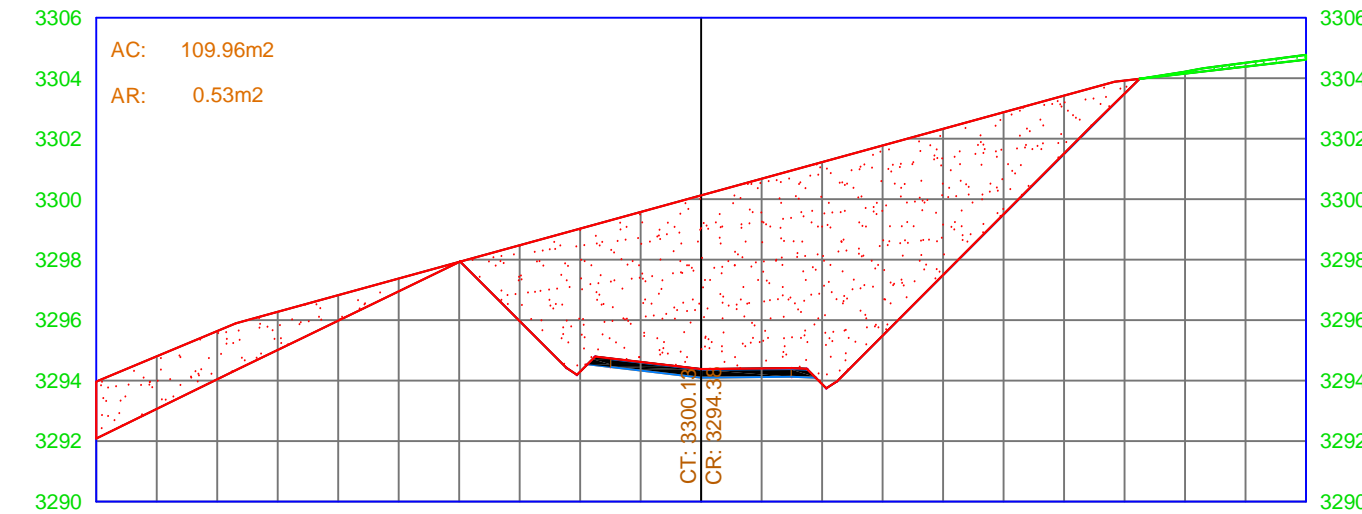
KM. 03+230 - KM. 03+540

ESCALA : 1/250
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LÁMINA N° :
ST - 10

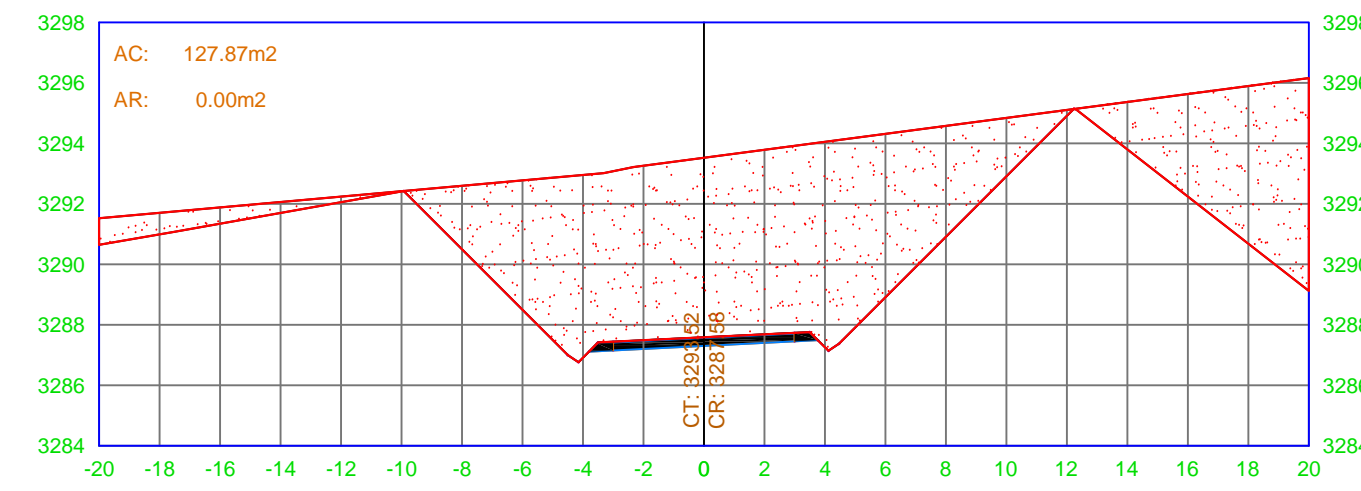
SECCIÓN 3+620.00



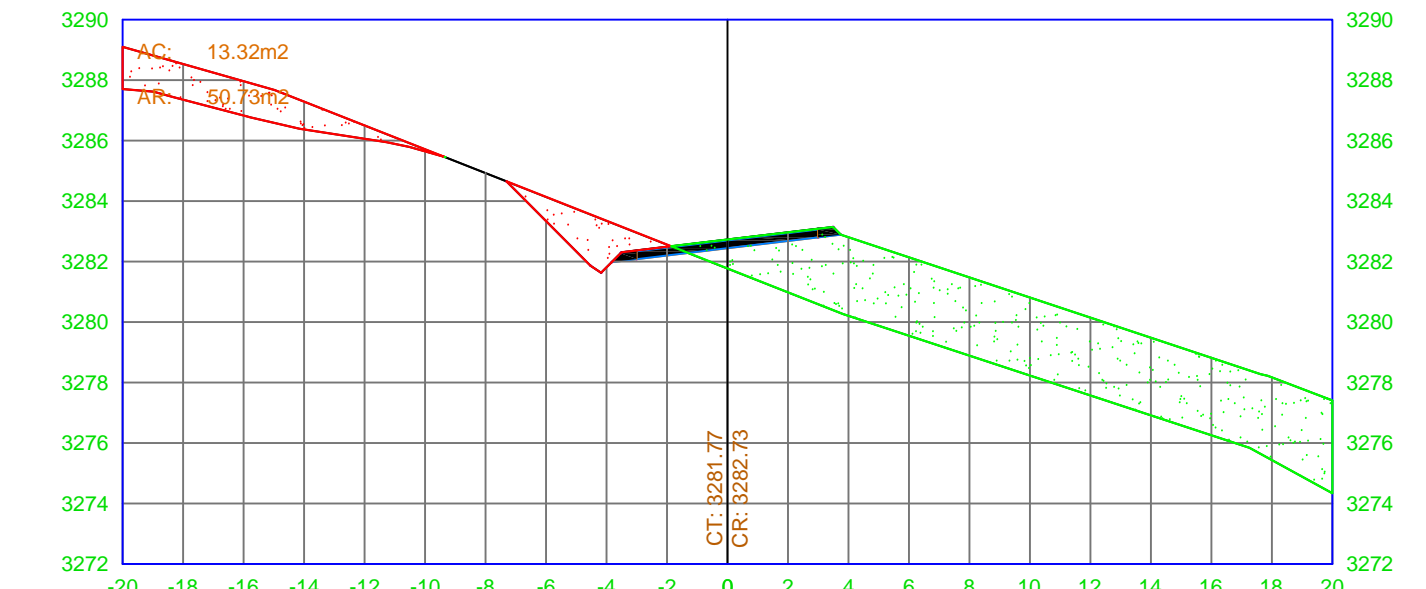
SECCIÓN 3+690.00



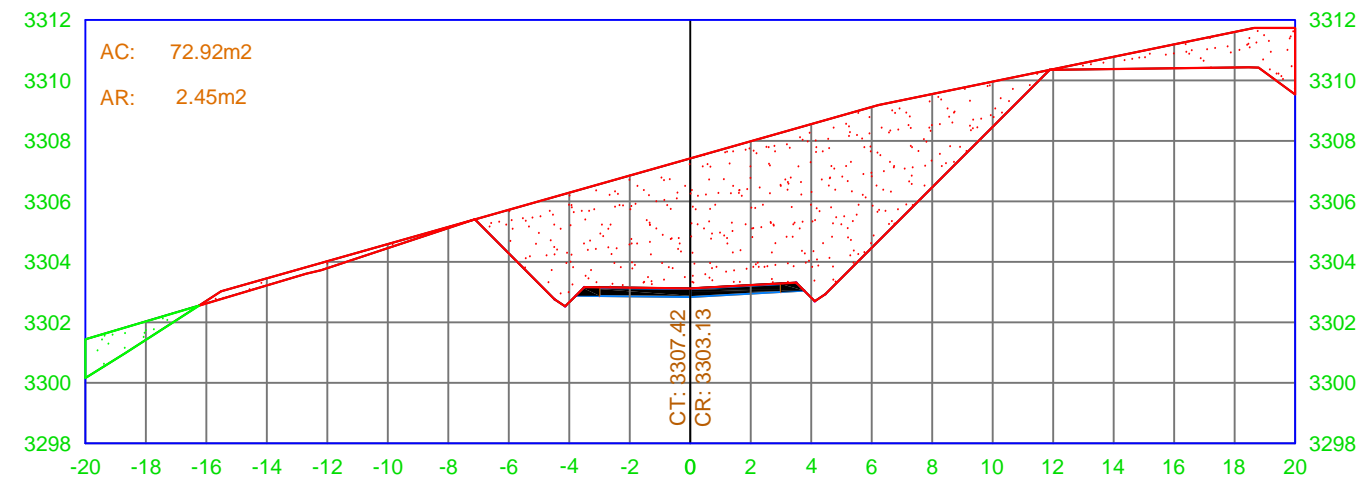
SECCIÓN 3+760.00



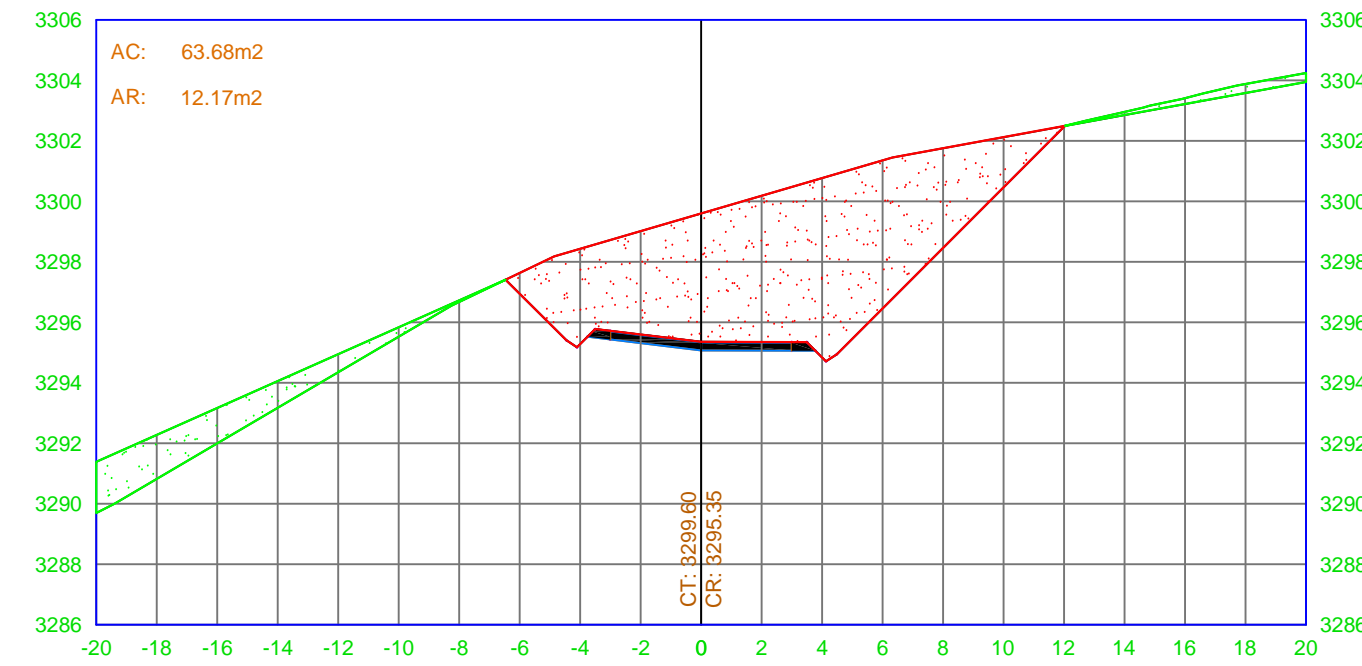
SECCIÓN 3+810.00



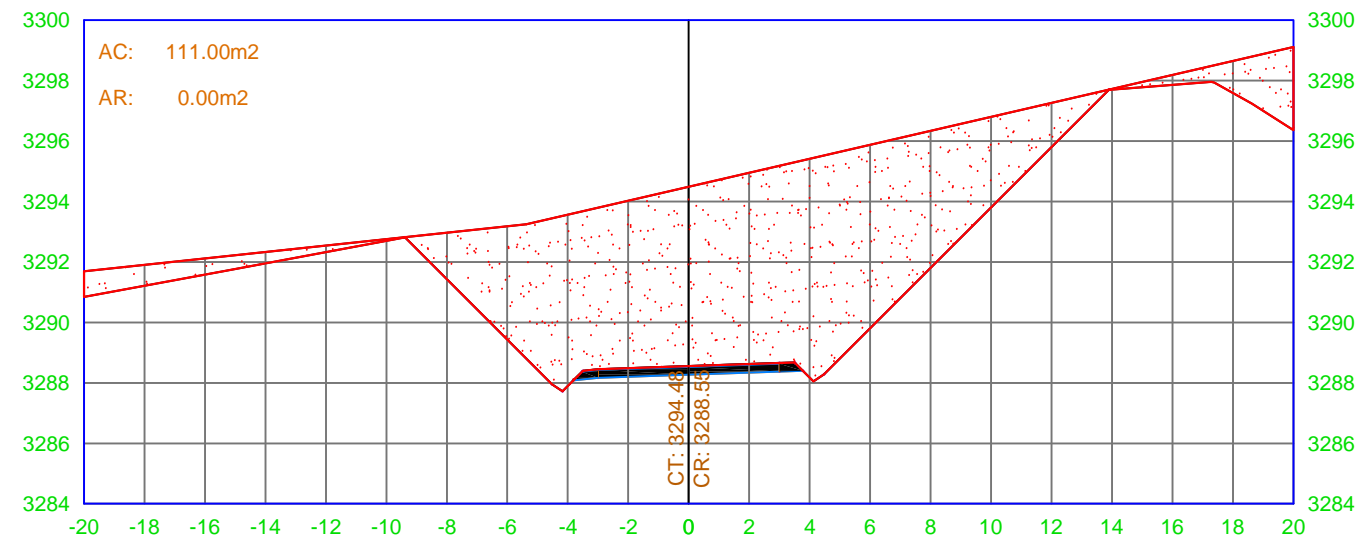
SECCIÓN 3+600.00



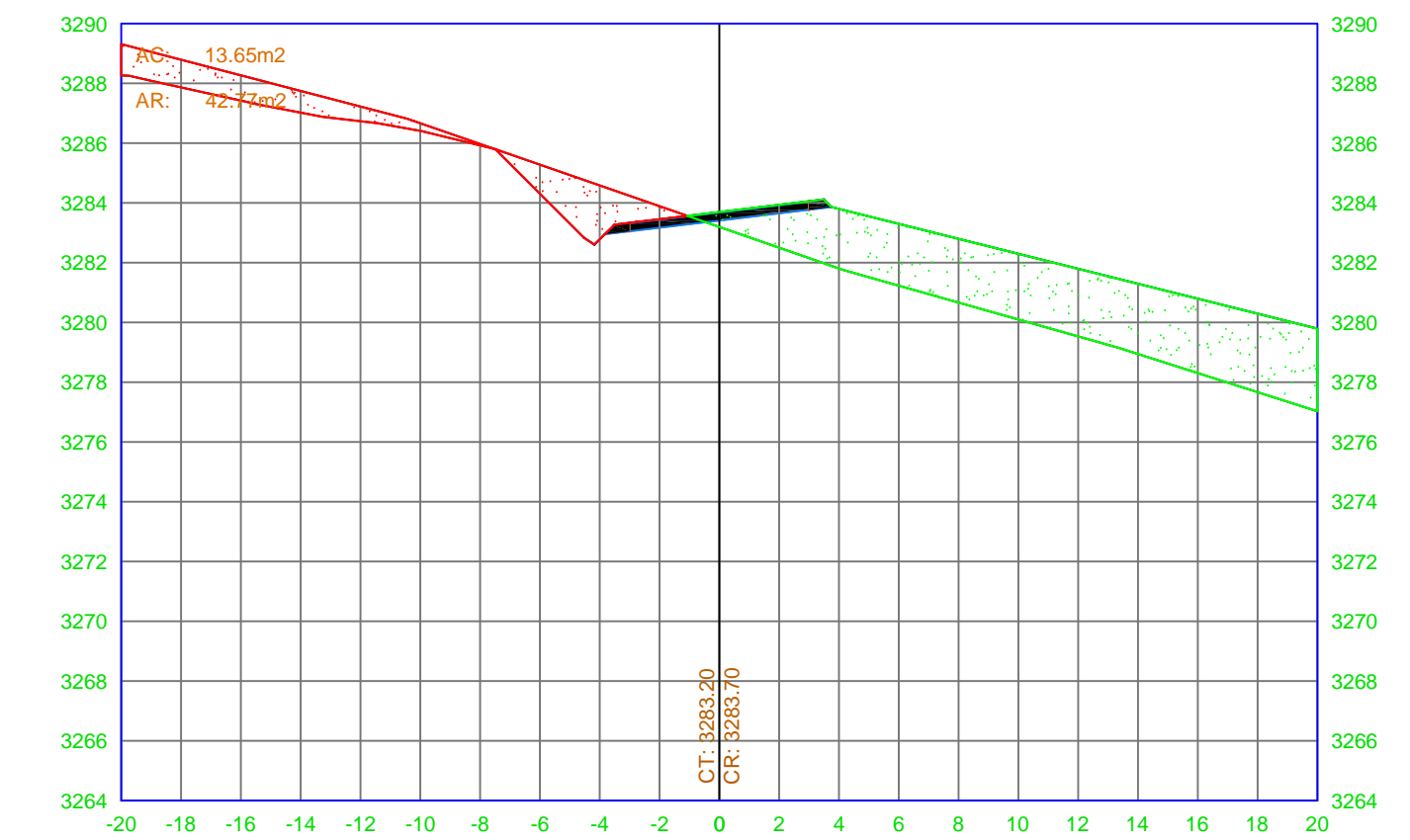
SECCIÓN 3+680.00



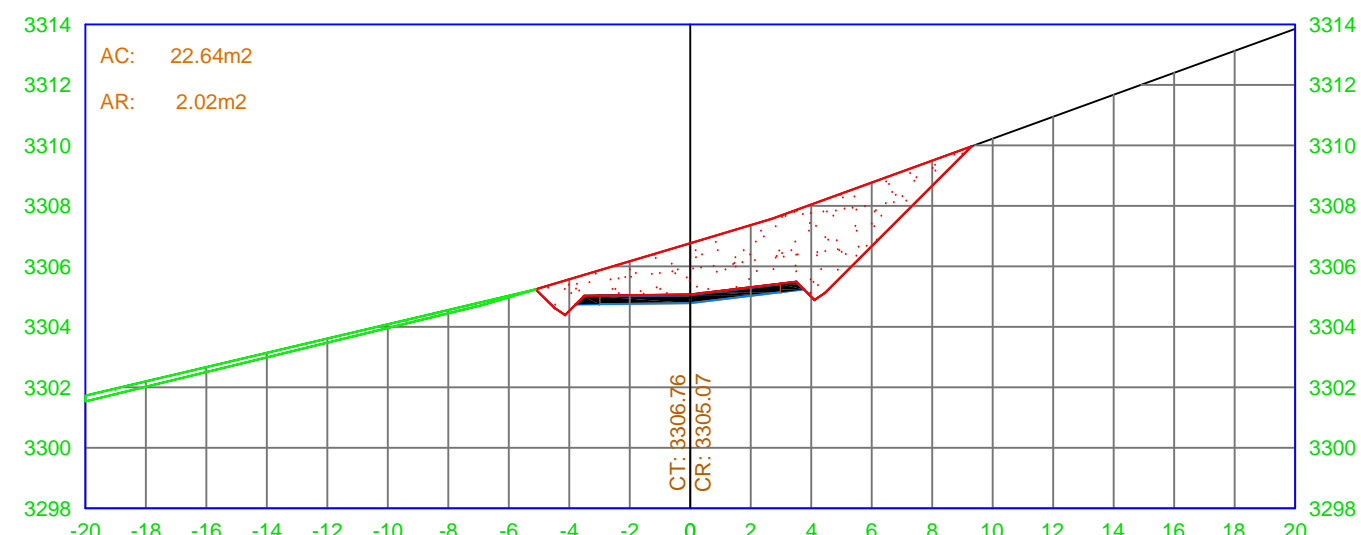
SECCIÓN 3+750.00



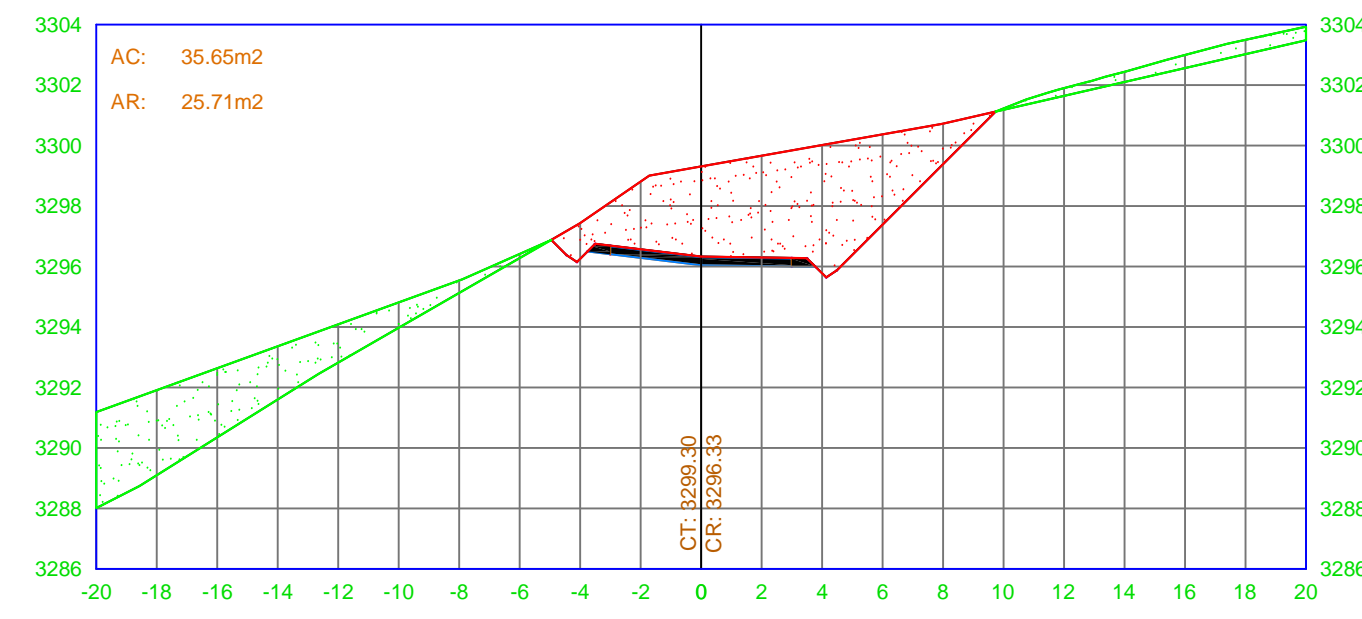
SECCIÓN 3+800.00



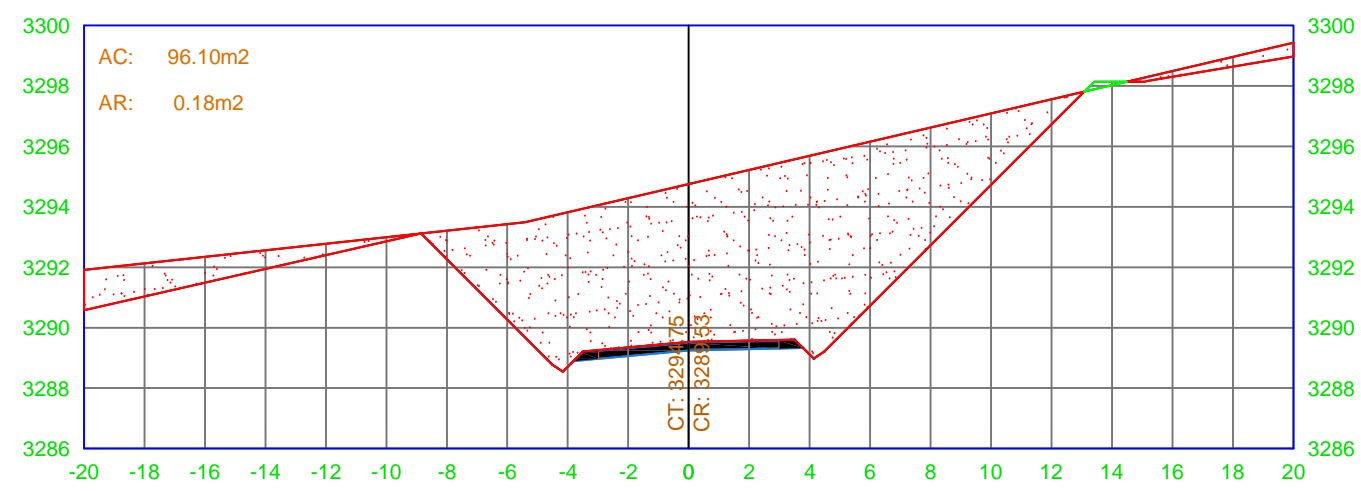
SECCIÓN 3+580.00



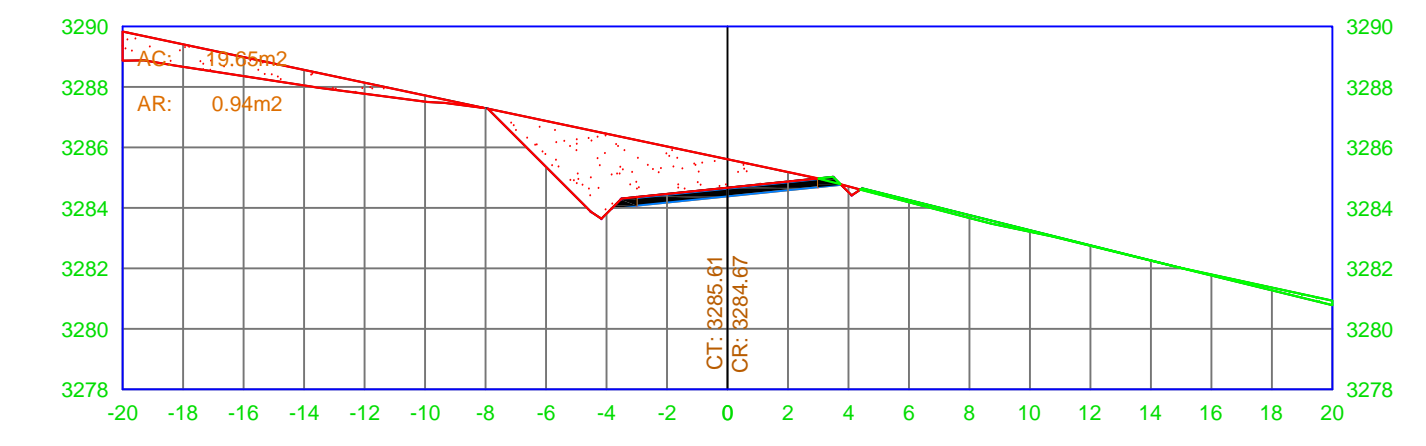
SECCIÓN 3+670.00



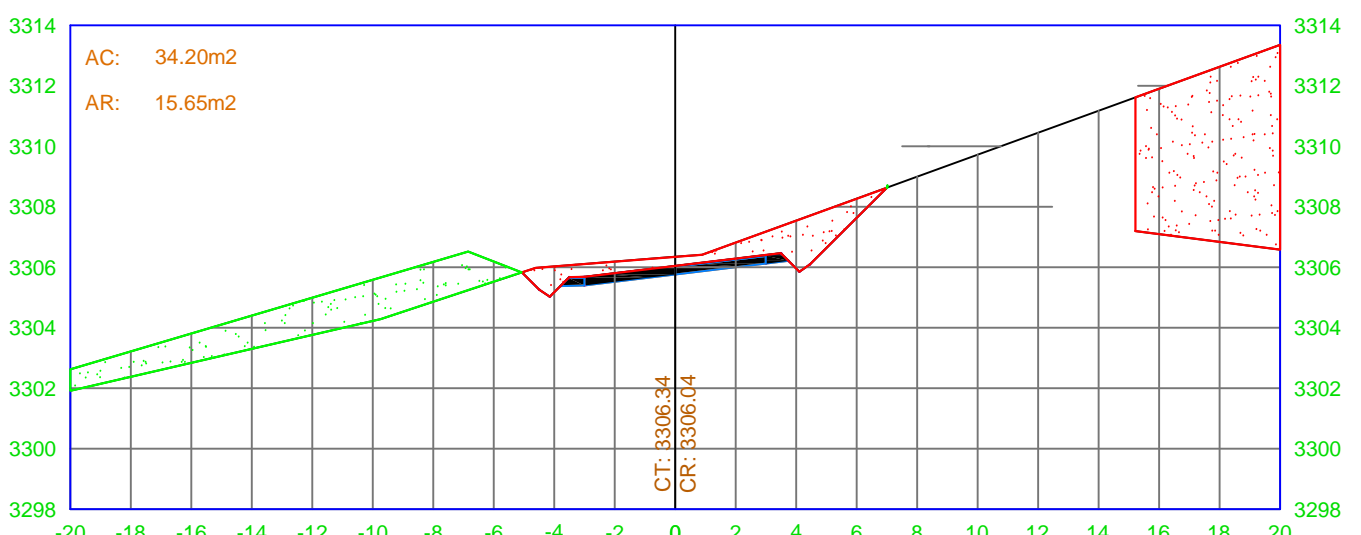
SECCIÓN 3+740.00



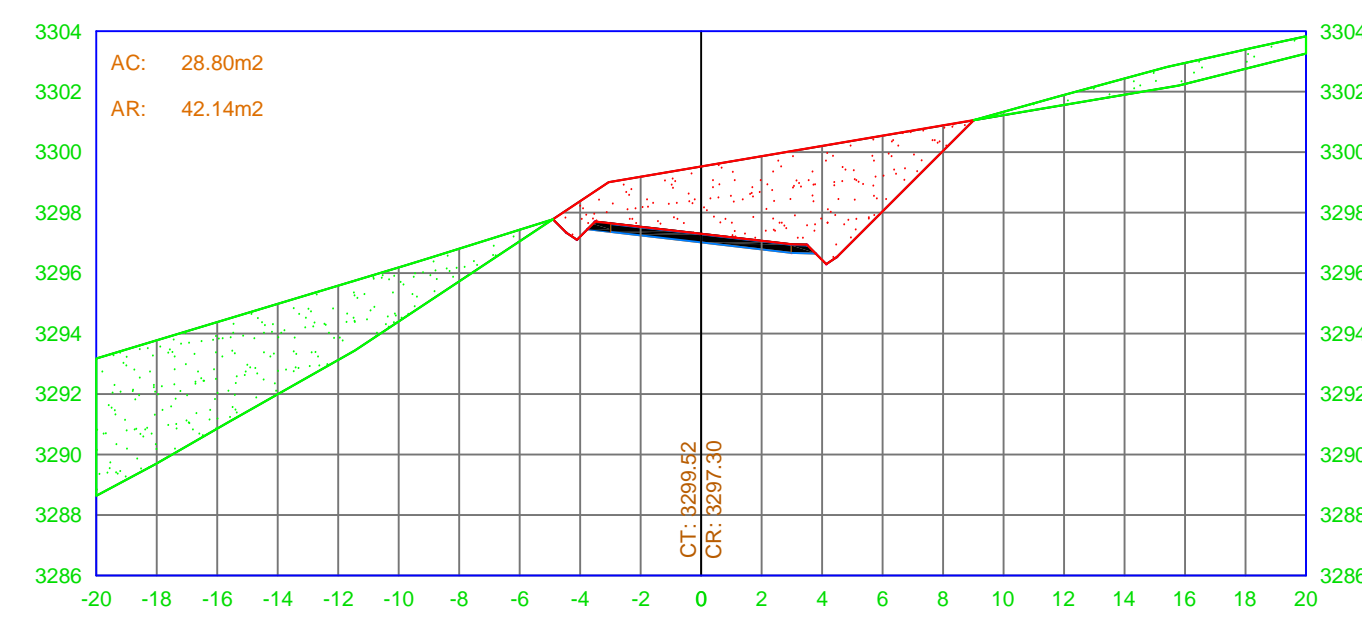
SECCIÓN 3+790.00



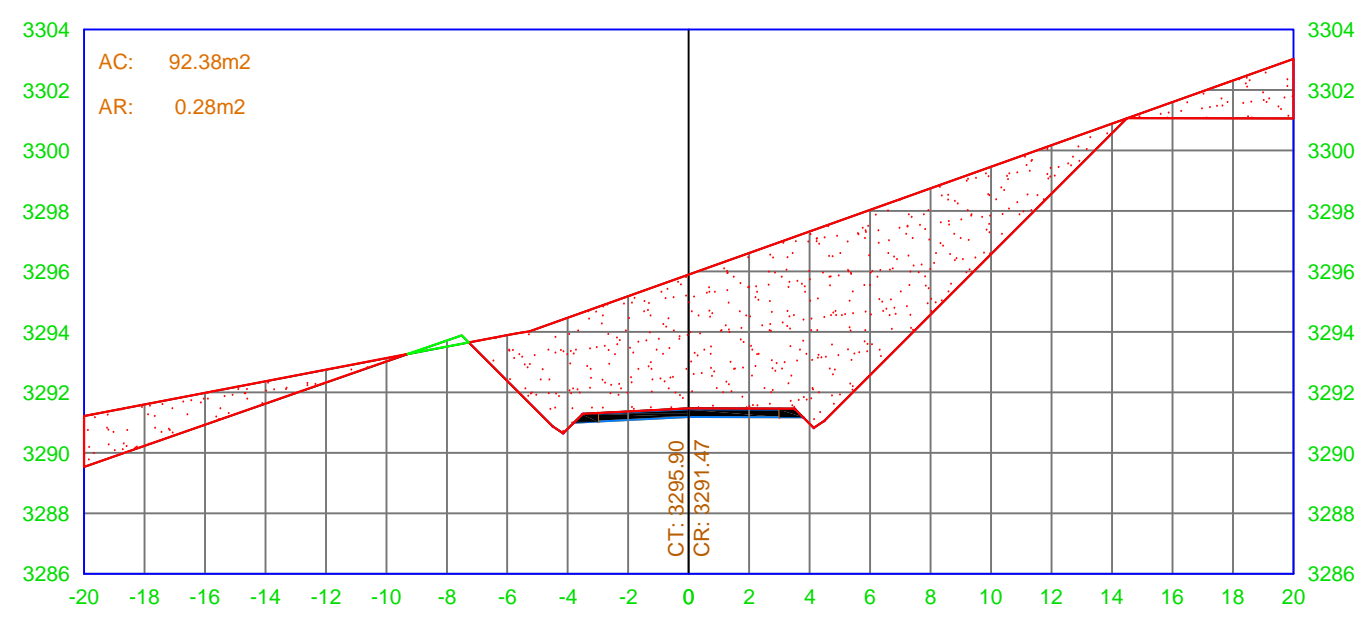
SECCIÓN 3+570.00



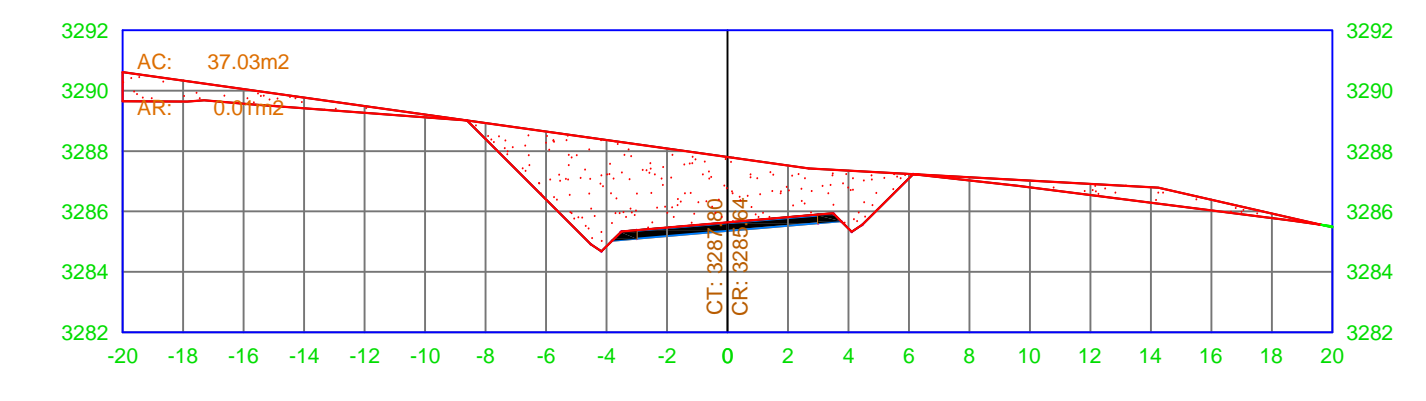
SECCIÓN 3+660.00



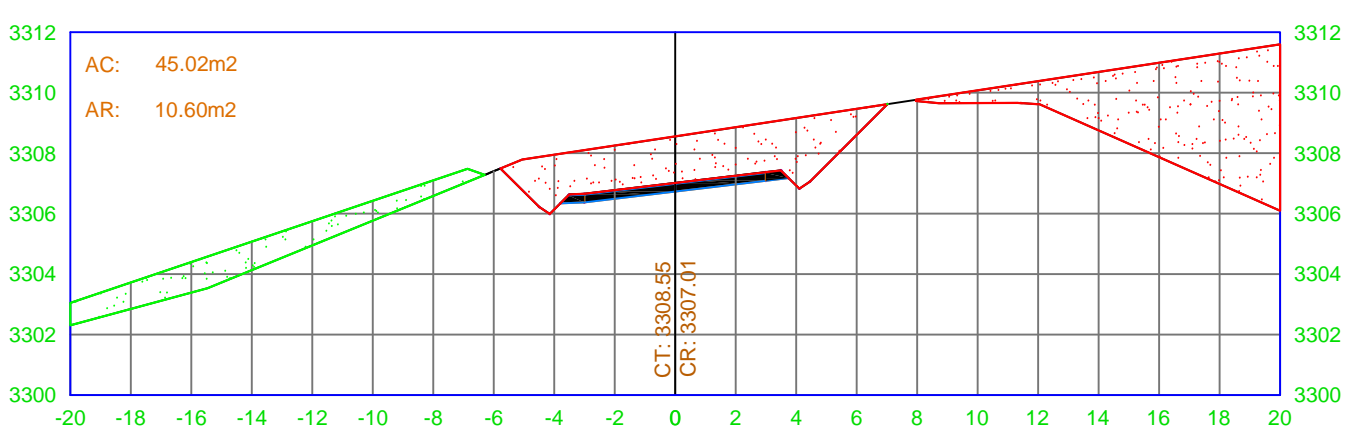
SECCIÓN 3+720.00



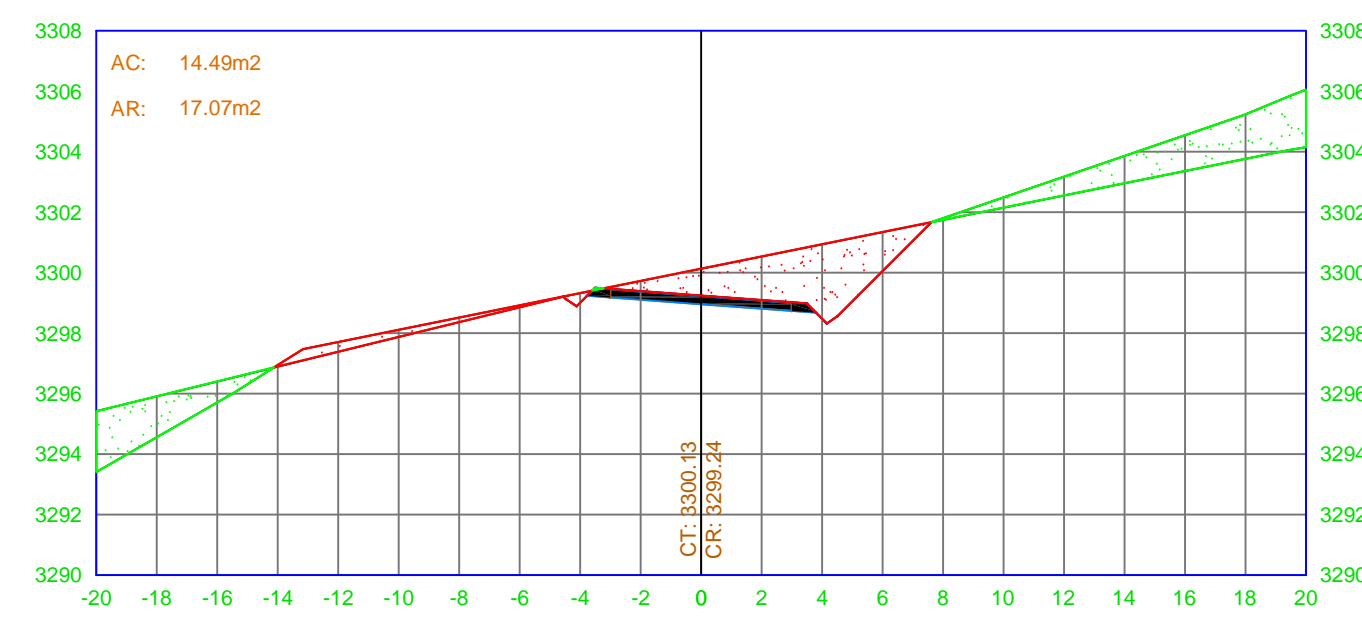
SECCIÓN 3+780.00



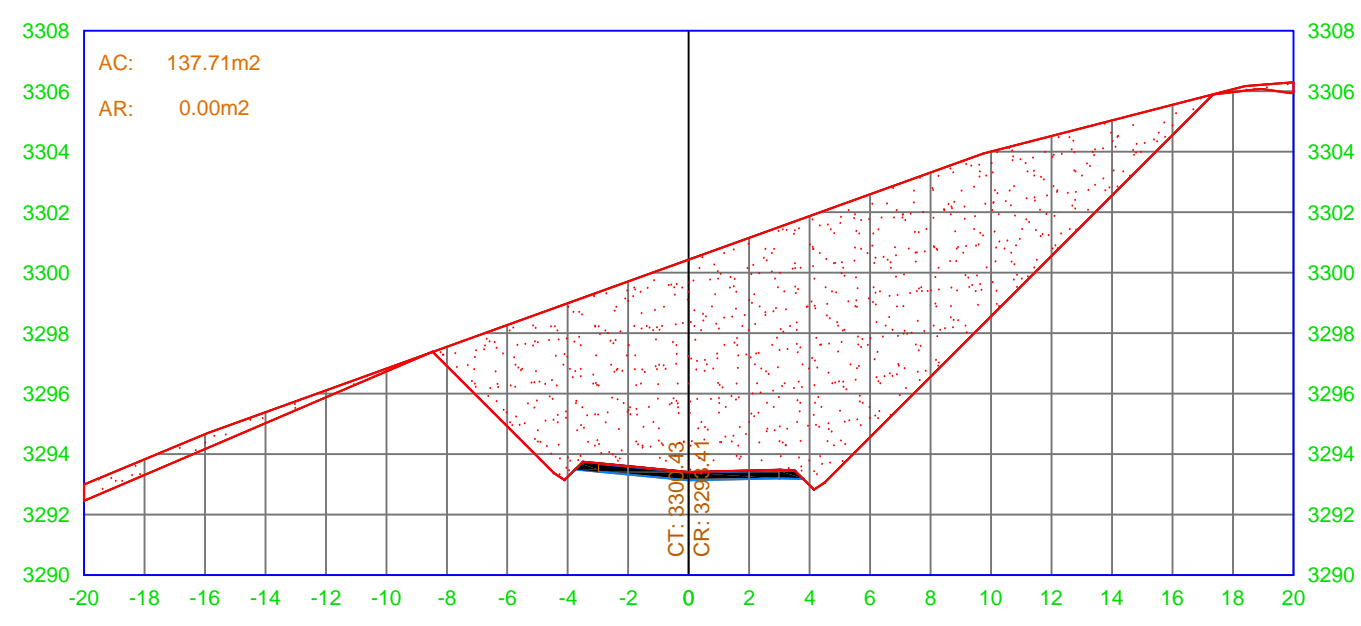
SECCIÓN 3+560.00



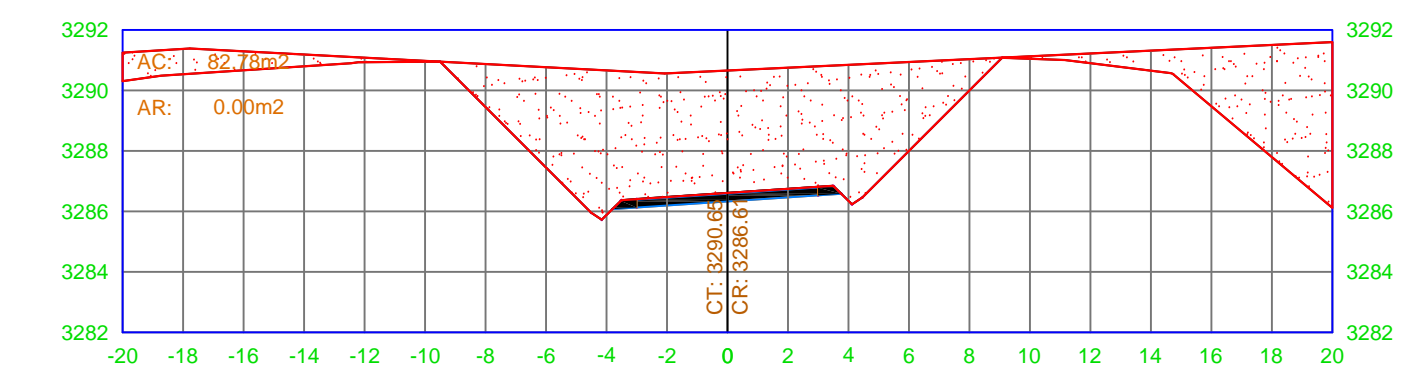
SECCIÓN 3+640.00



SECCIÓN 3+700.00



SECCIÓN 3+770.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 03+560 - KM. 03+810

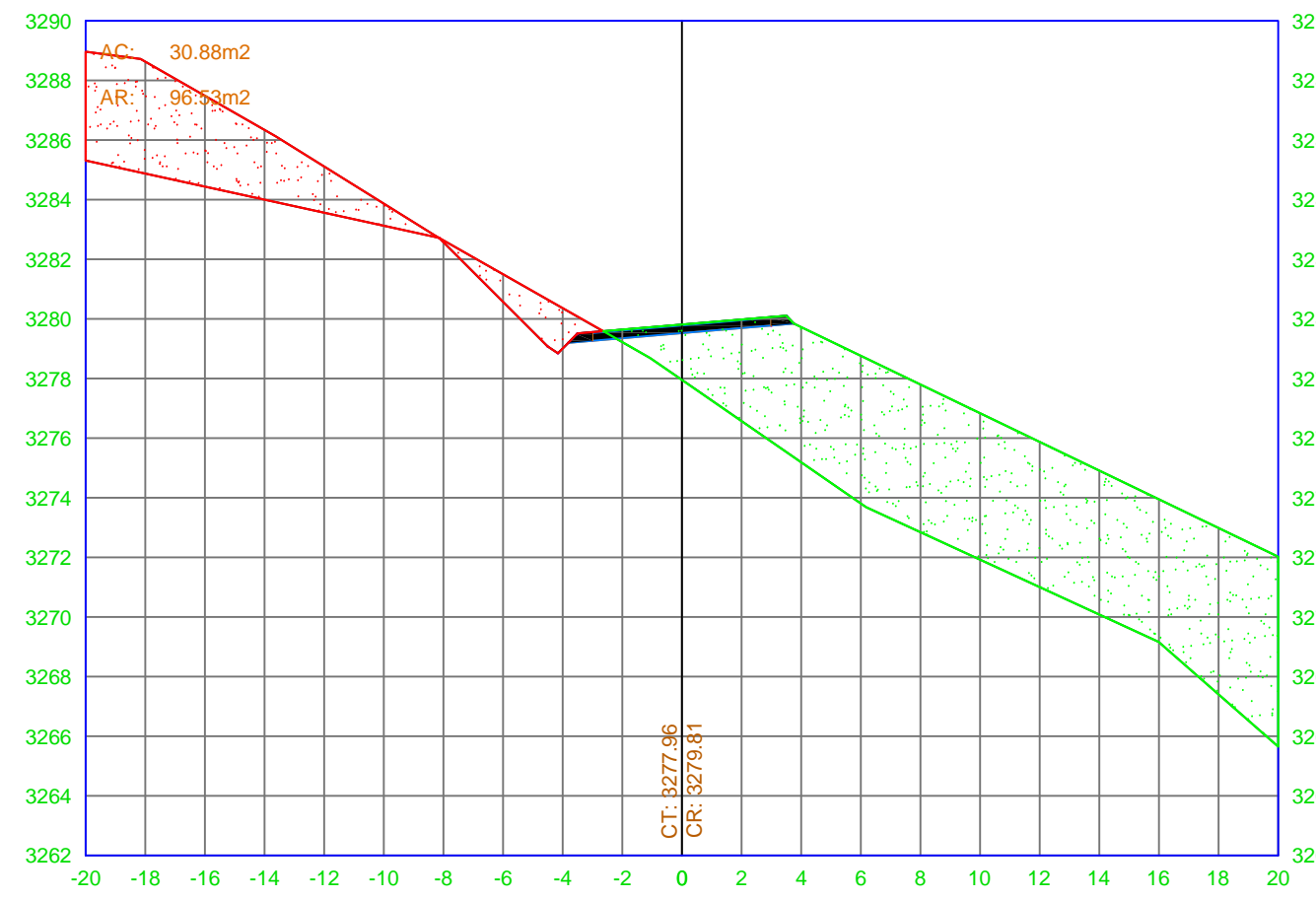
ESCALA : 1/250

FECHA : DICIEMBRE 2017

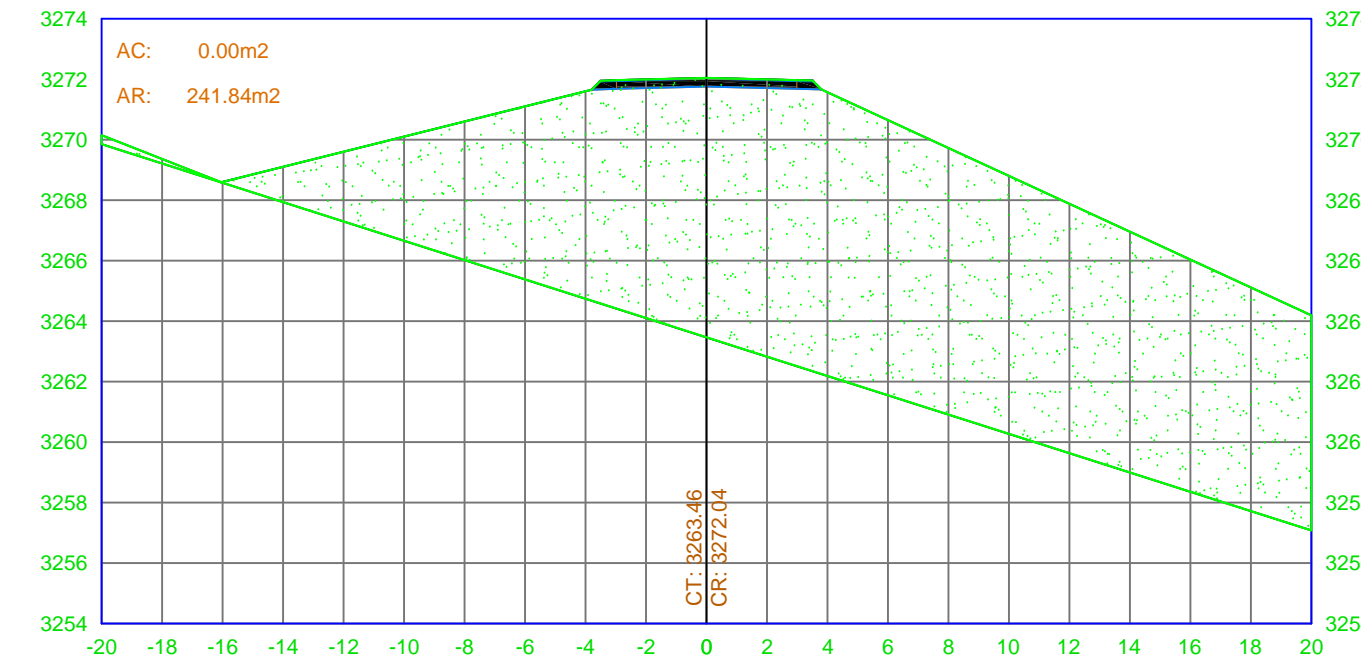
LAMINA N° :

ST - 11

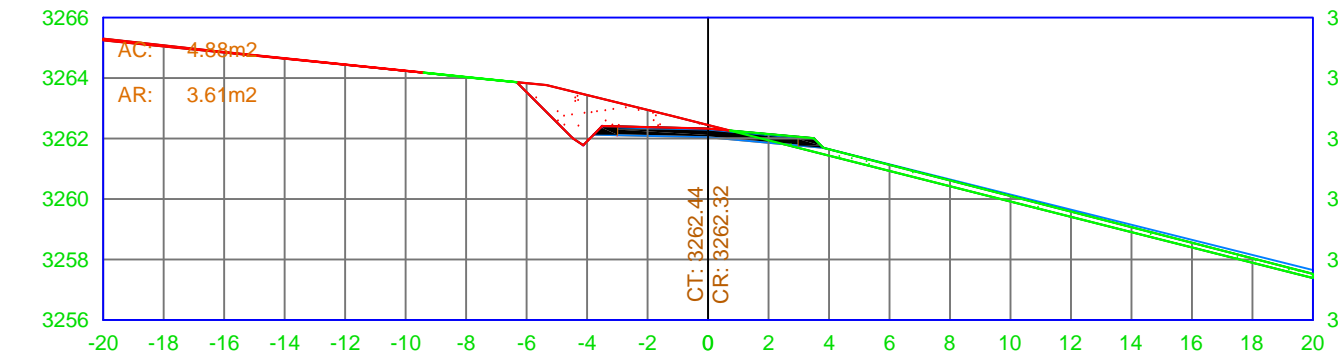
SECCIÓN 3+840.00



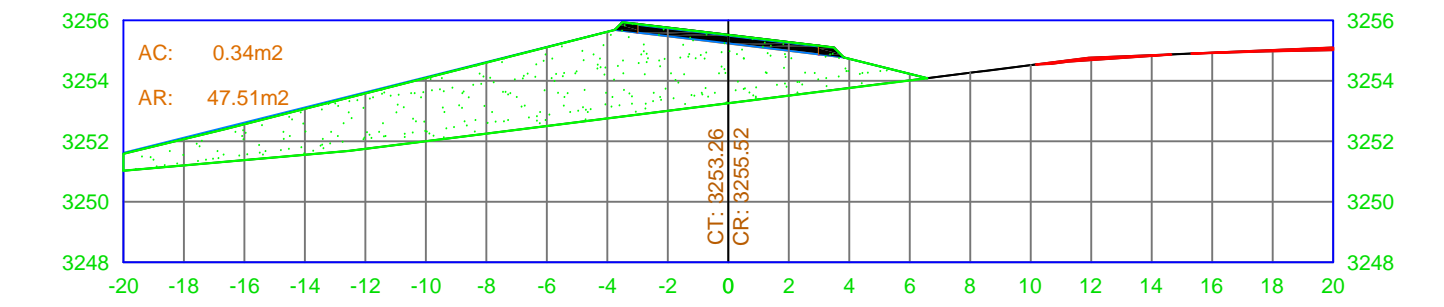
SECCIÓN 3+920.00



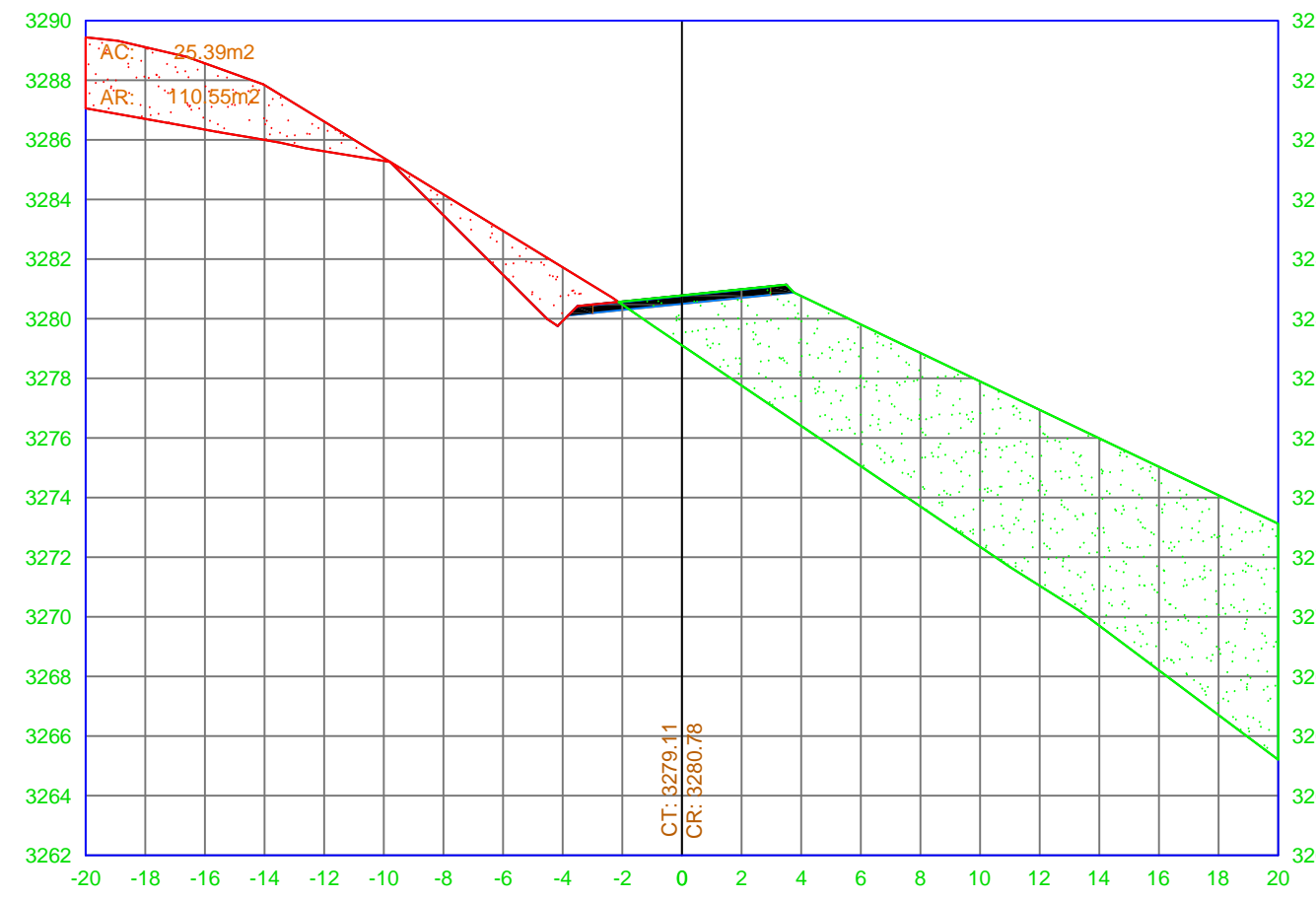
SECCIÓN 4+020.00



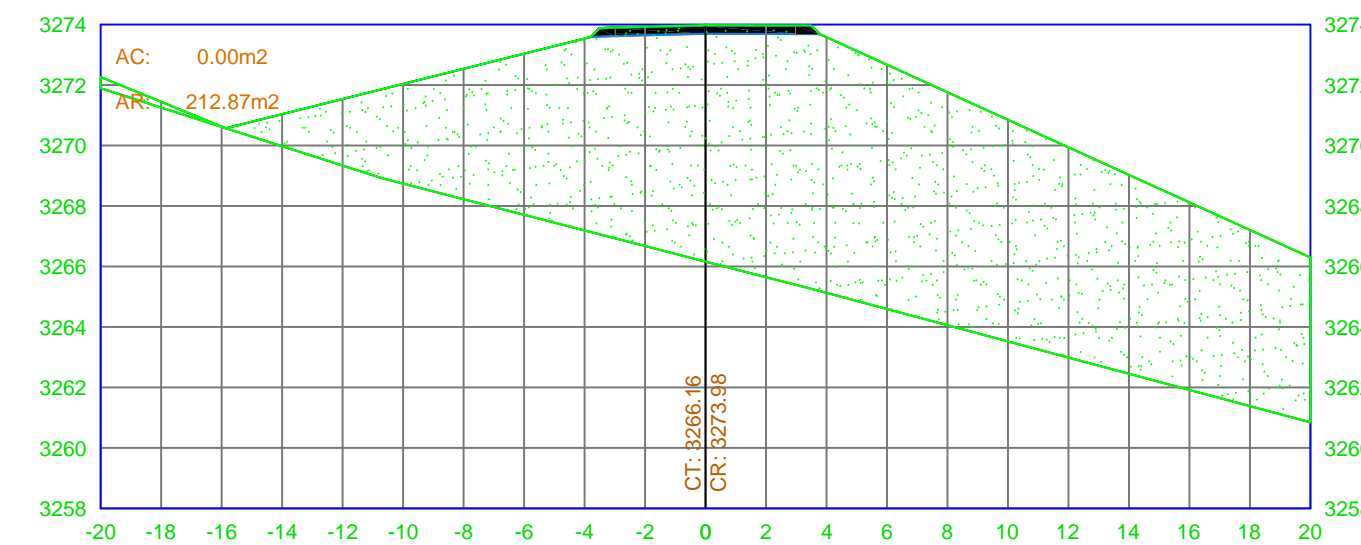
SECCIÓN 4+090.00



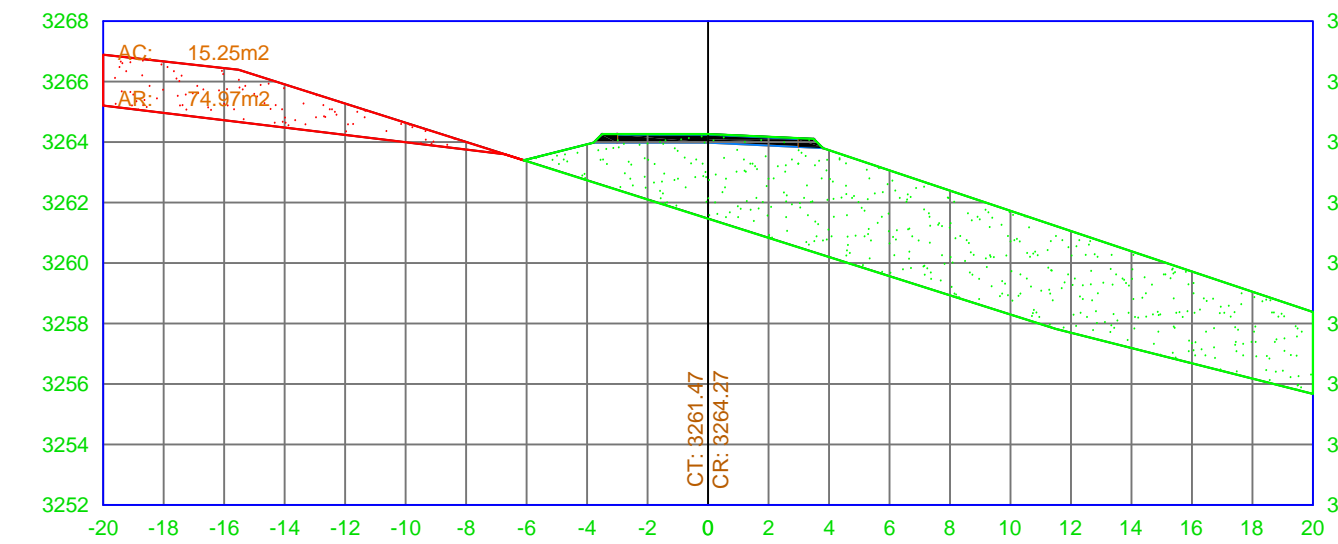
SECCIÓN 3+830.00



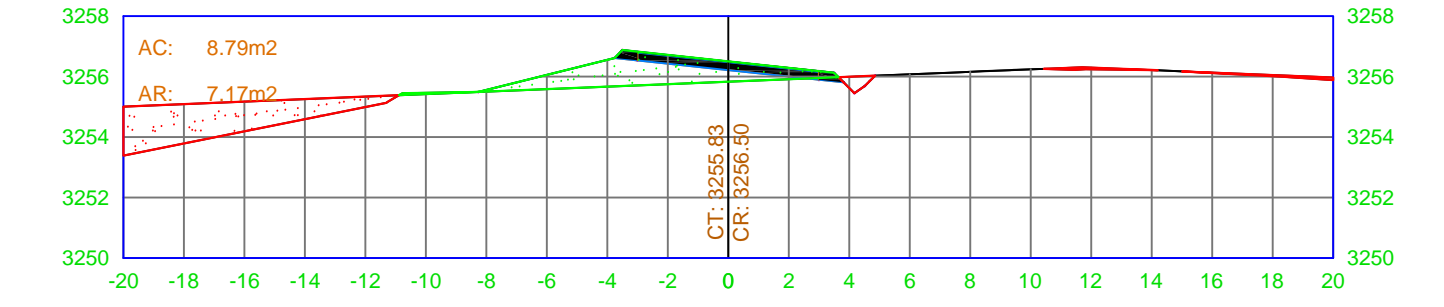
SECCIÓN 3+900.00



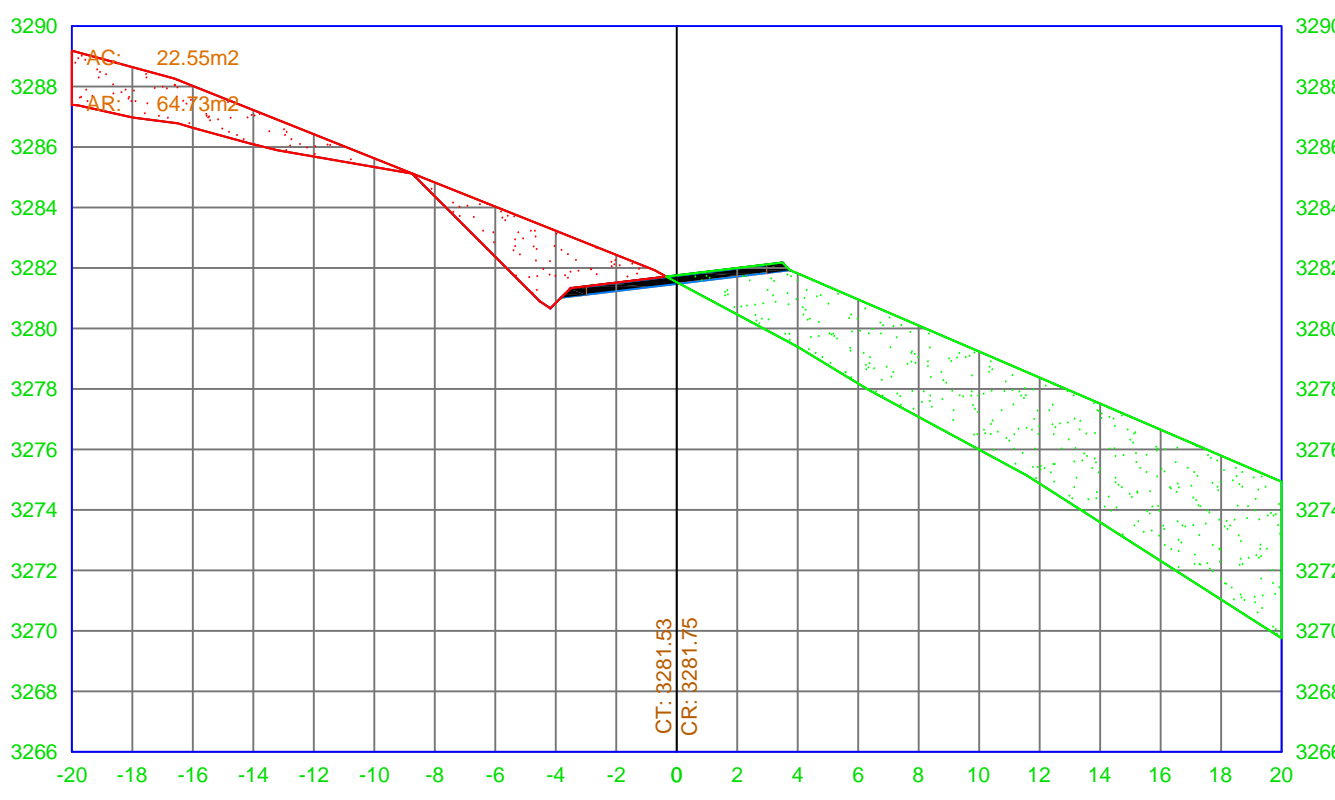
SECCIÓN 4+000.00



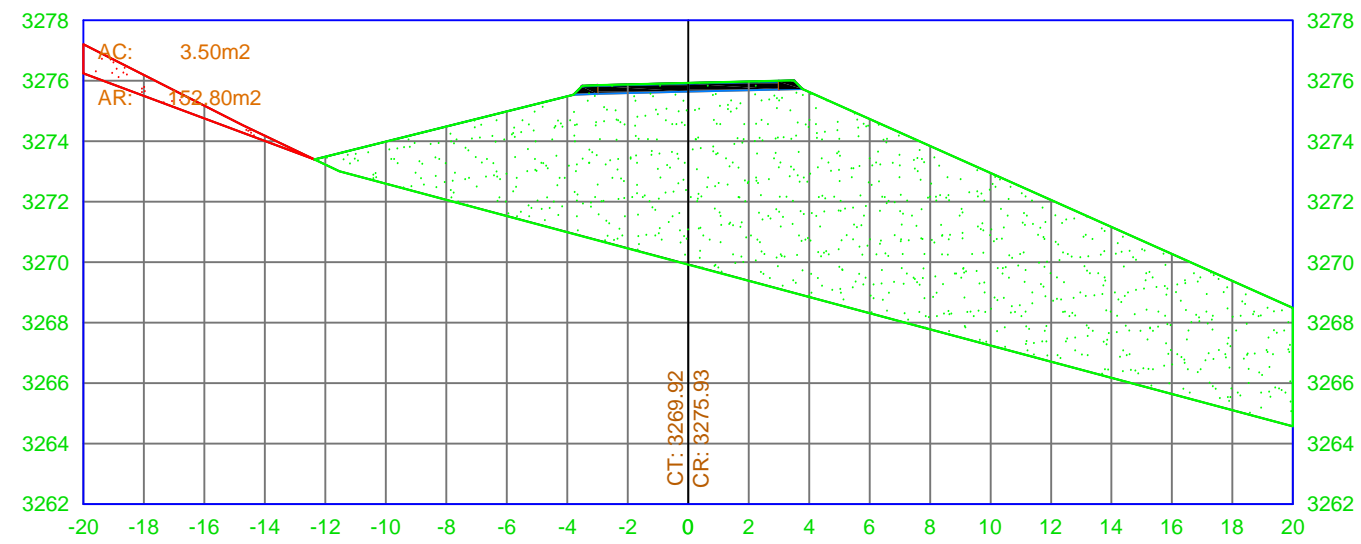
SECCIÓN 4+080.00



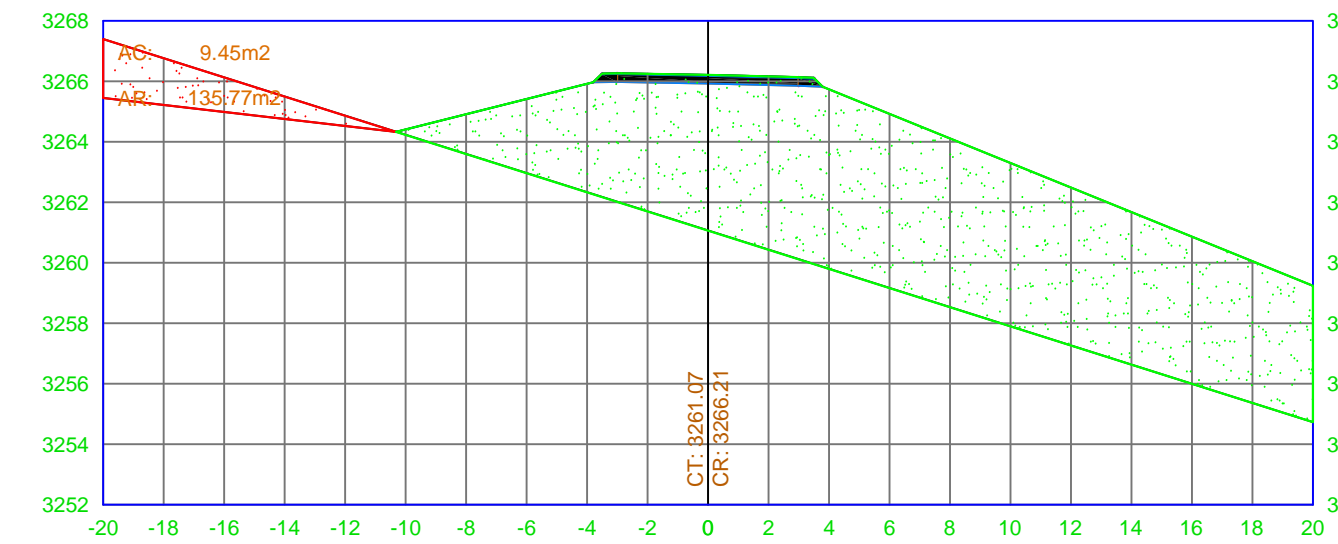
SECCIÓN 3+820.00



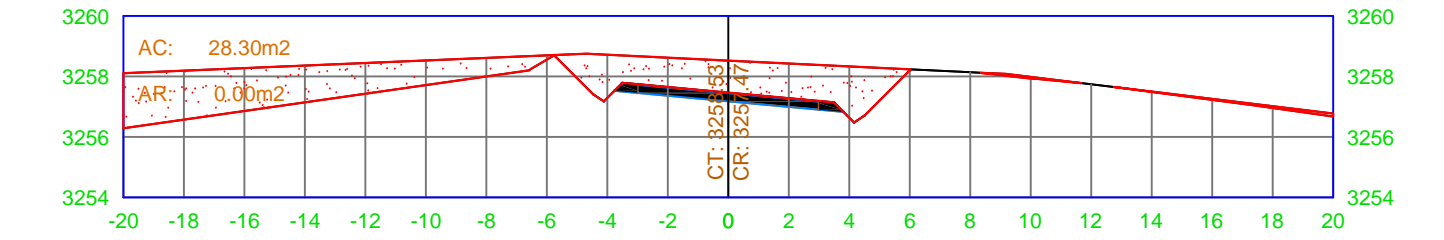
SECCIÓN 3+880.00



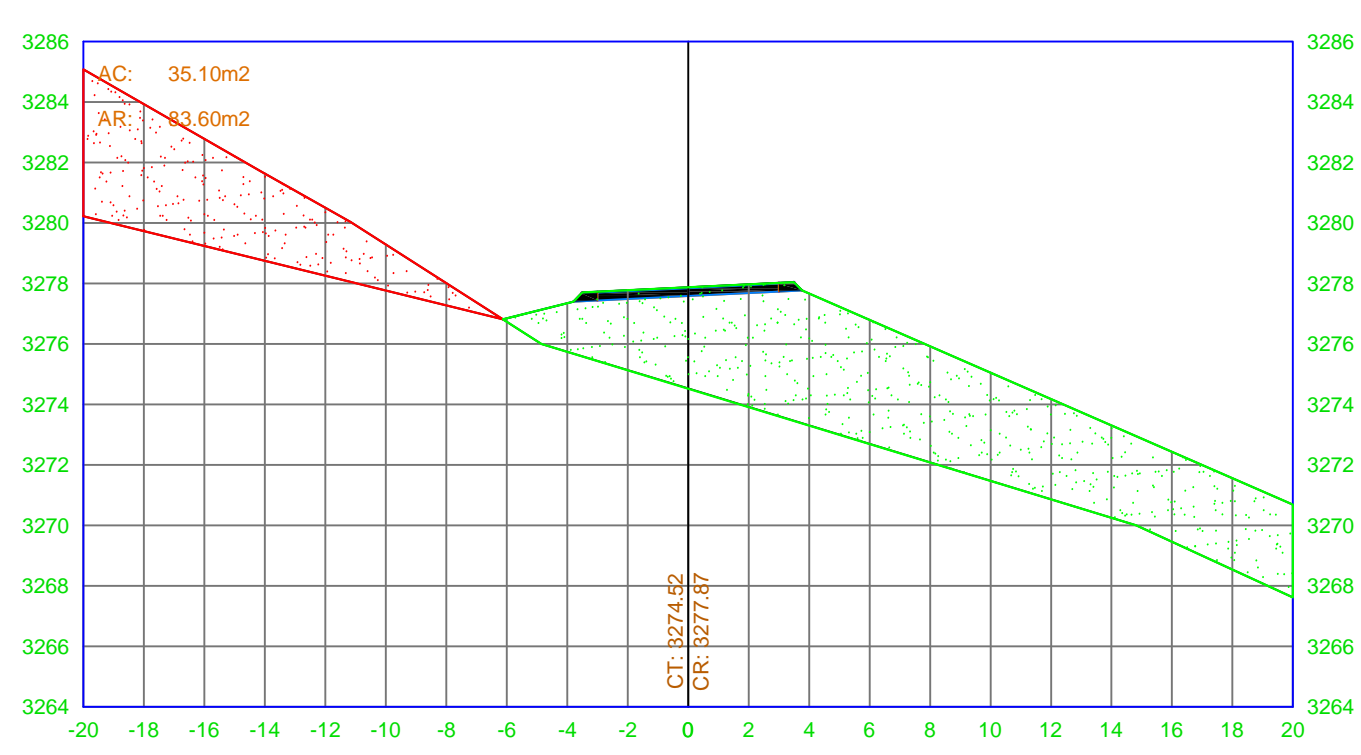
SECCIÓN 3+980.00



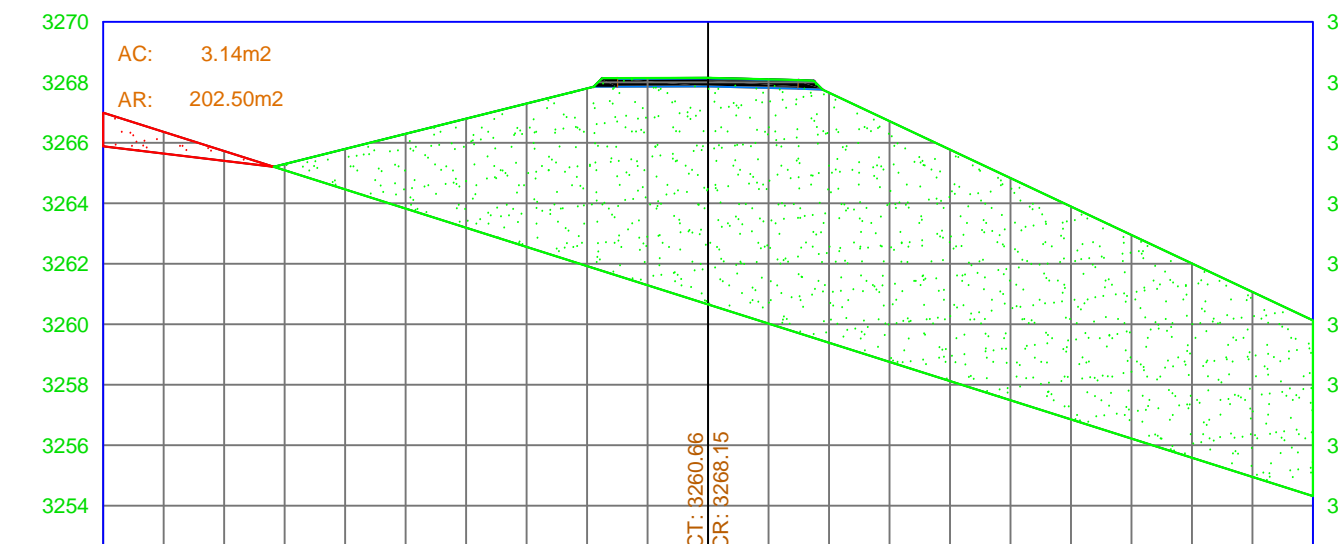
SECCIÓN 4+070.00



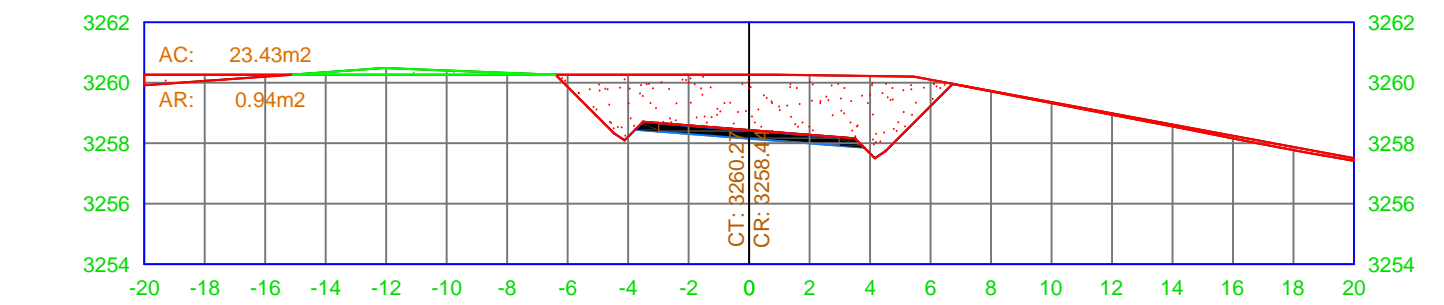
SECCIÓN 3+860.00



SECCIÓN 3+960.00

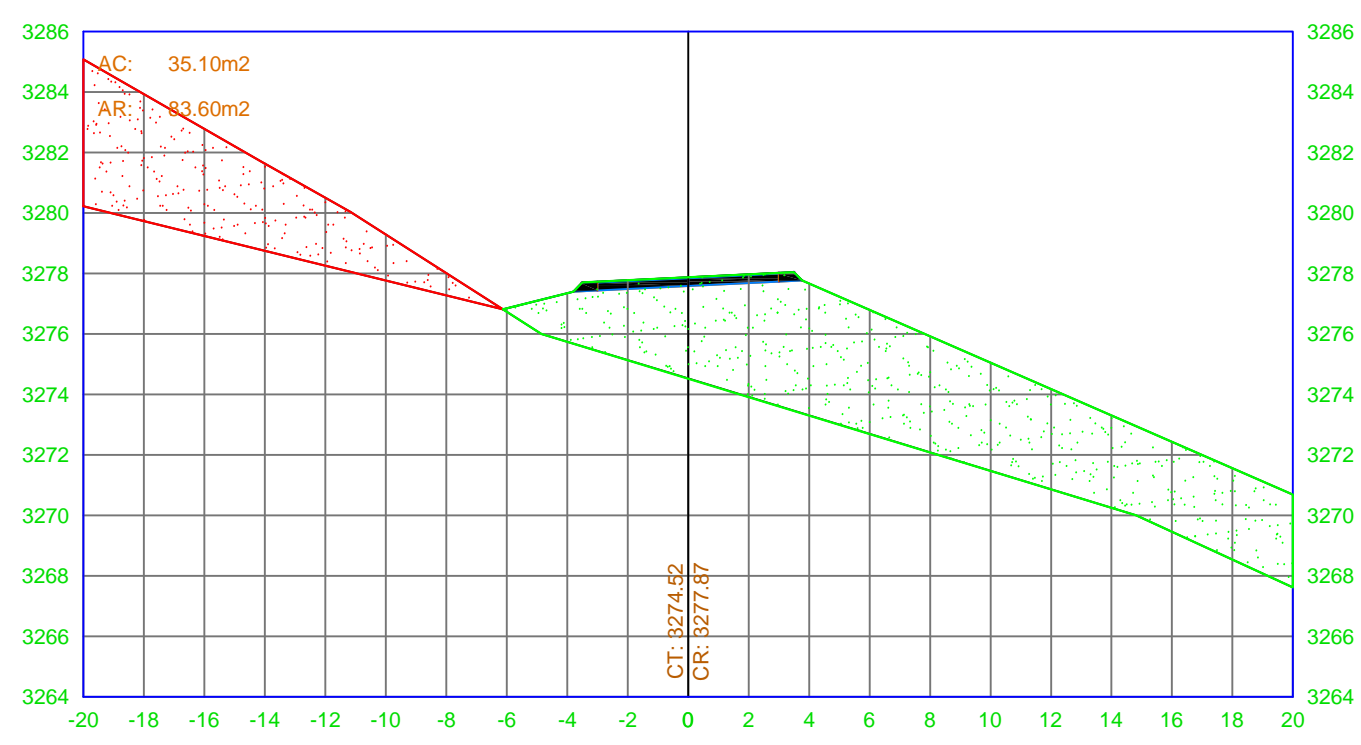


SECCIÓN 4+060.00

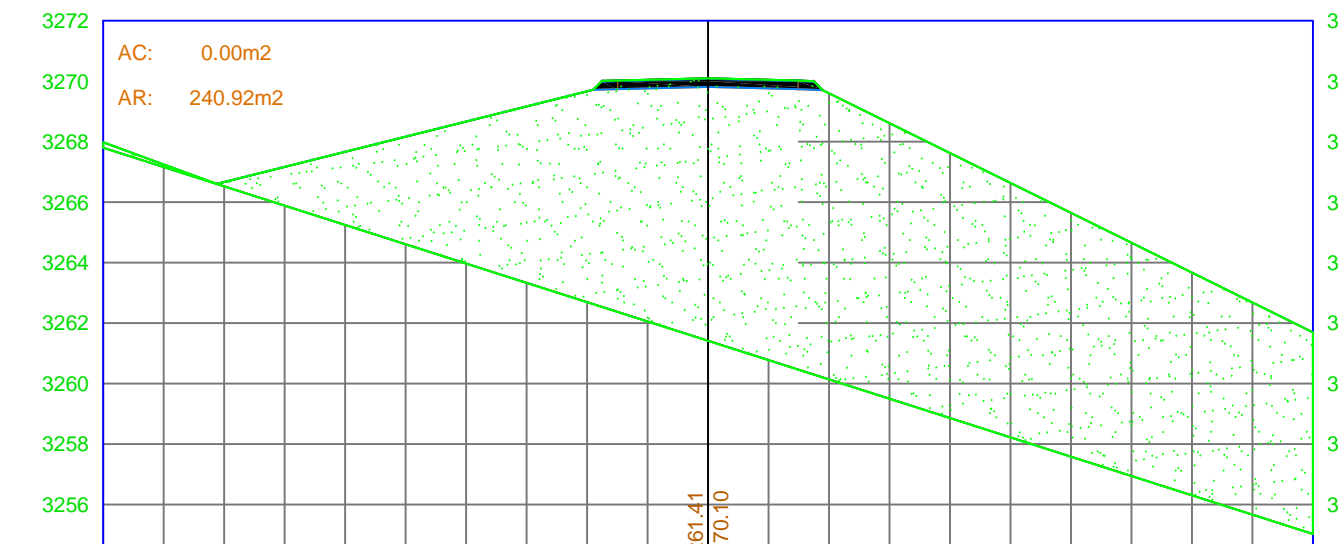


SECCIÓN 3+800.00

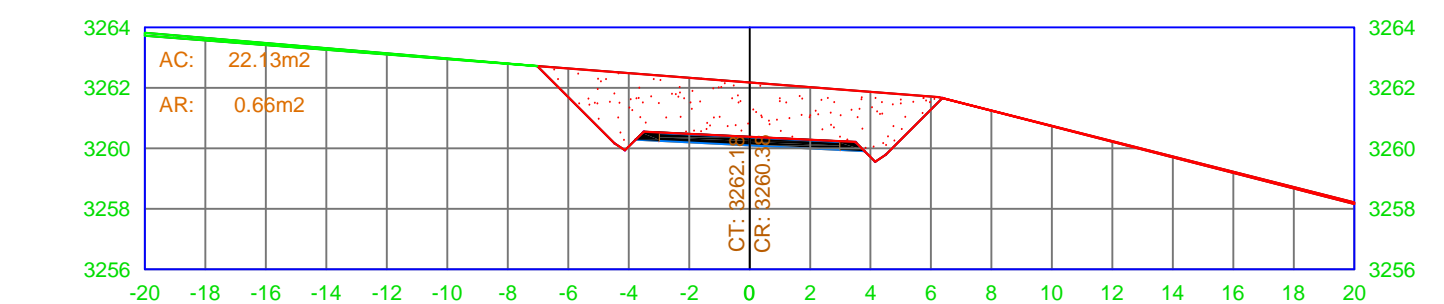
SECCIÓN 3+860.00



SECCIÓN 3+940.00

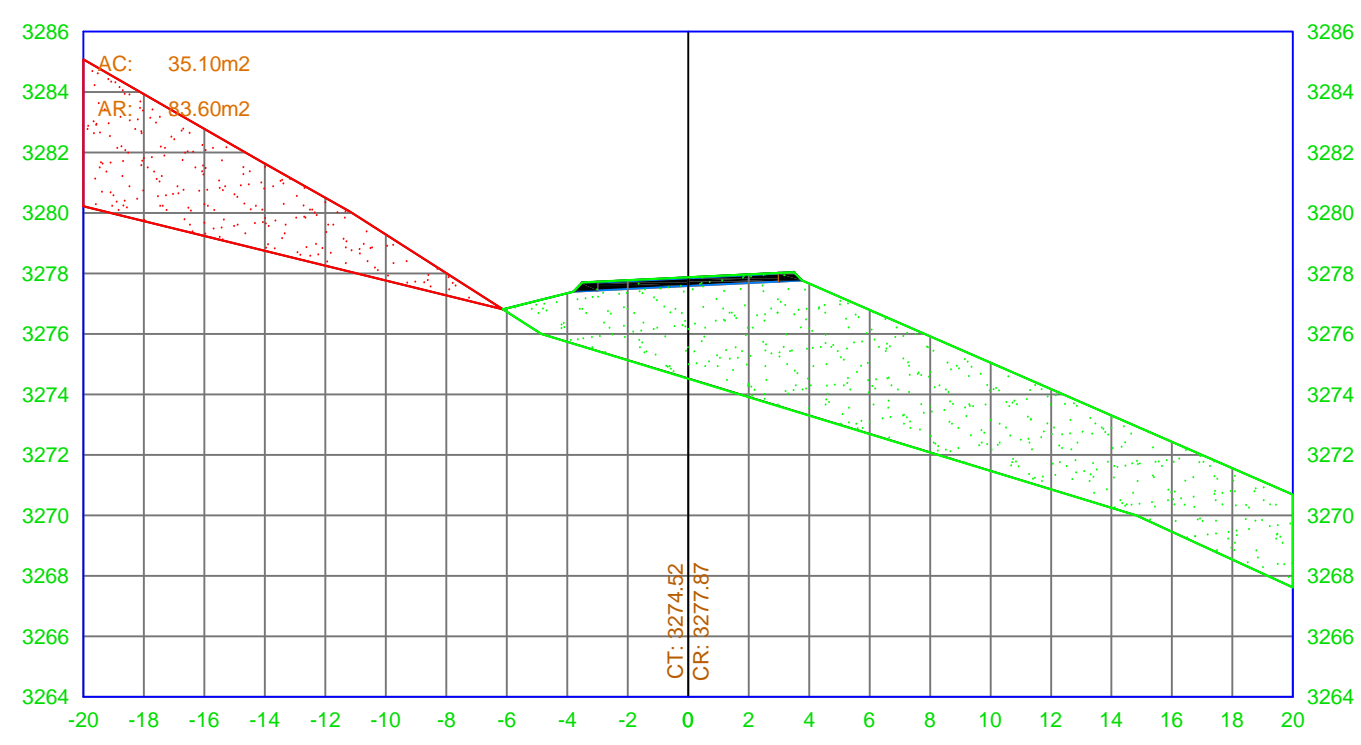


SECCIÓN 4+040.00

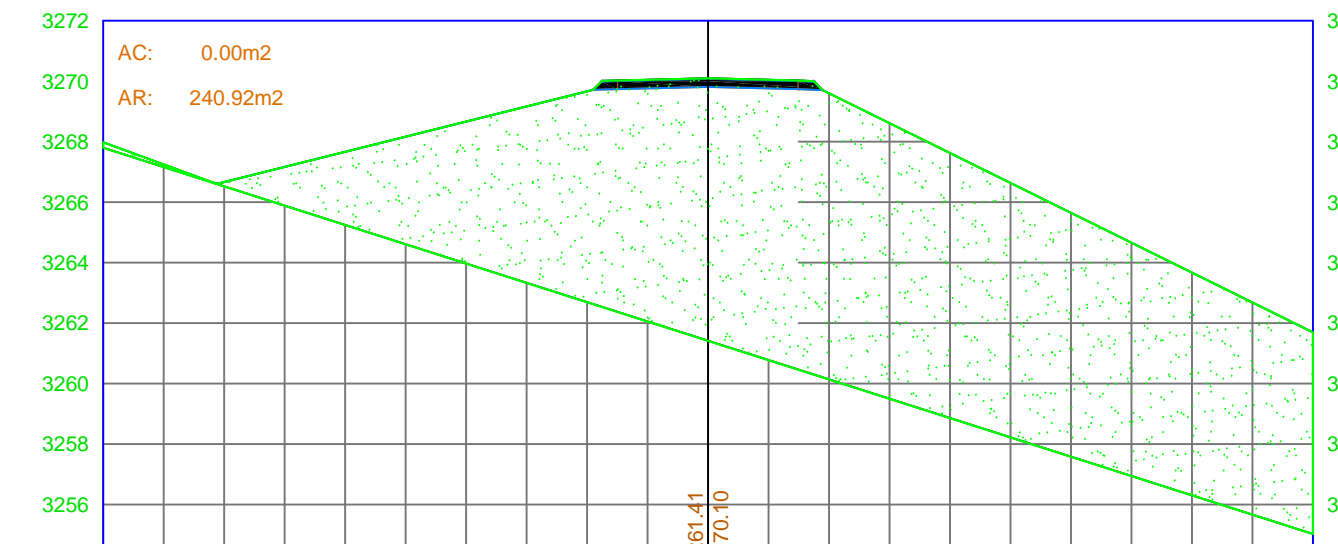


SECCIÓN 3+820.00

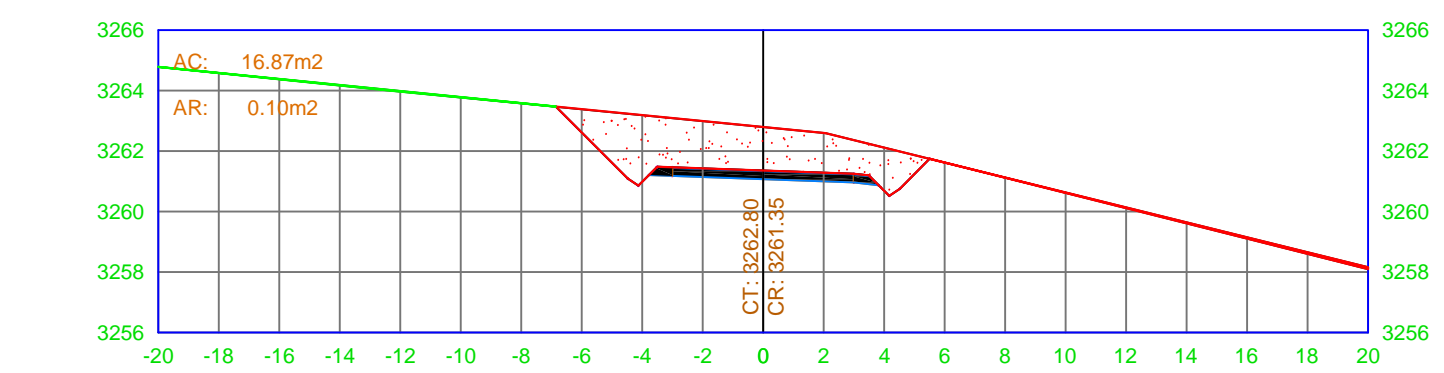
SECCIÓN 3+860.00



SECCIÓN 3+940.00



SECCIÓN 4+030.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

N°	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

OBSERVACIONES

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 03+820 - KM. 04+090

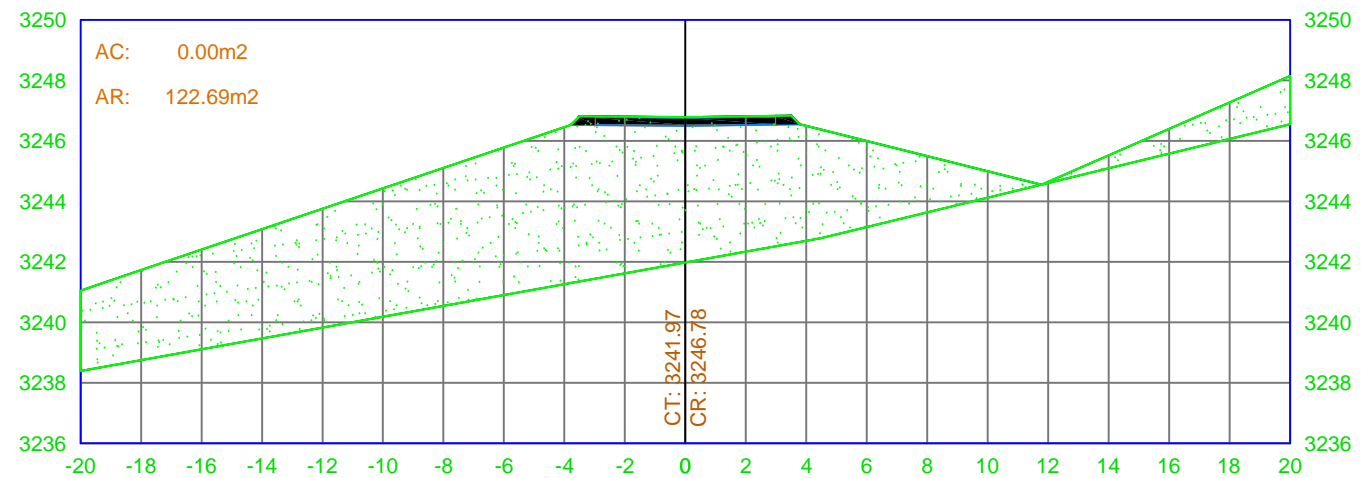
ESCALA : 1/250

FECHA : DICIEMBRE 2017

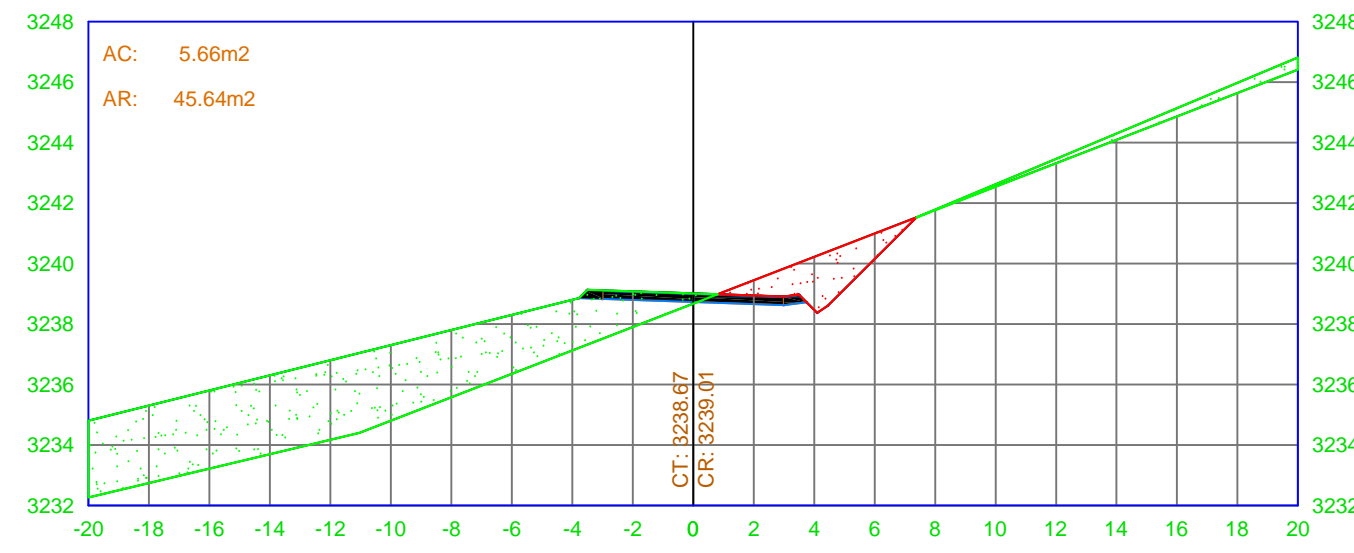
LAMINA N° :

ST - 12

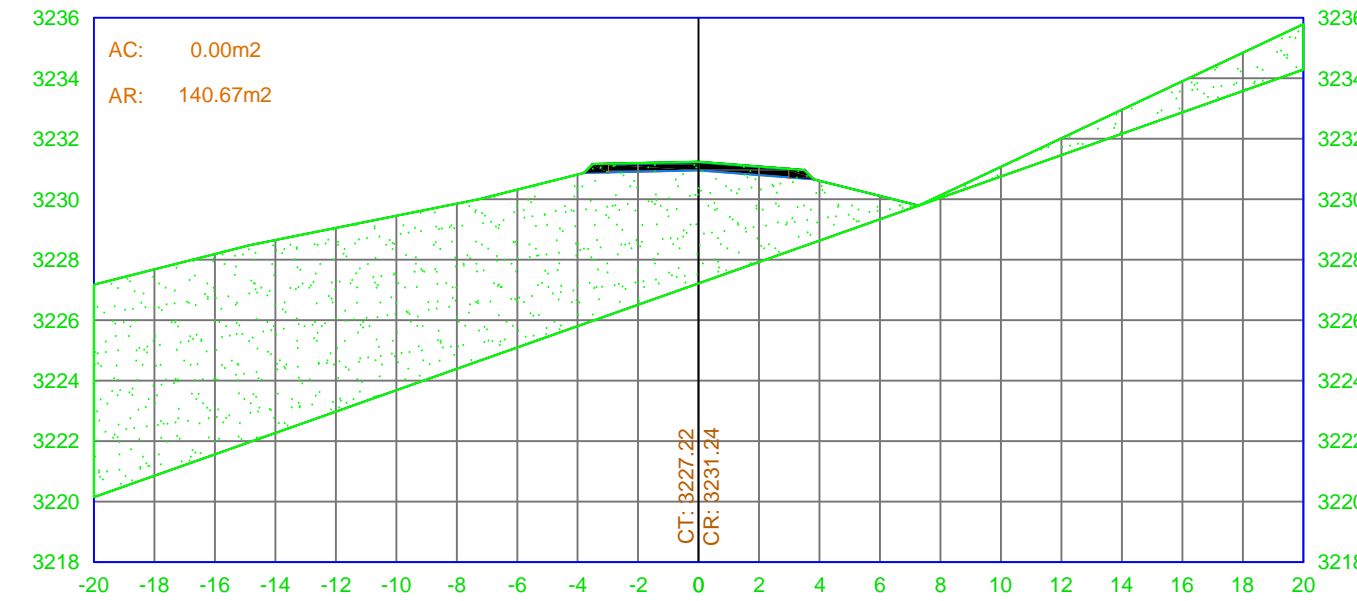
SECCIÓN 4+180.00



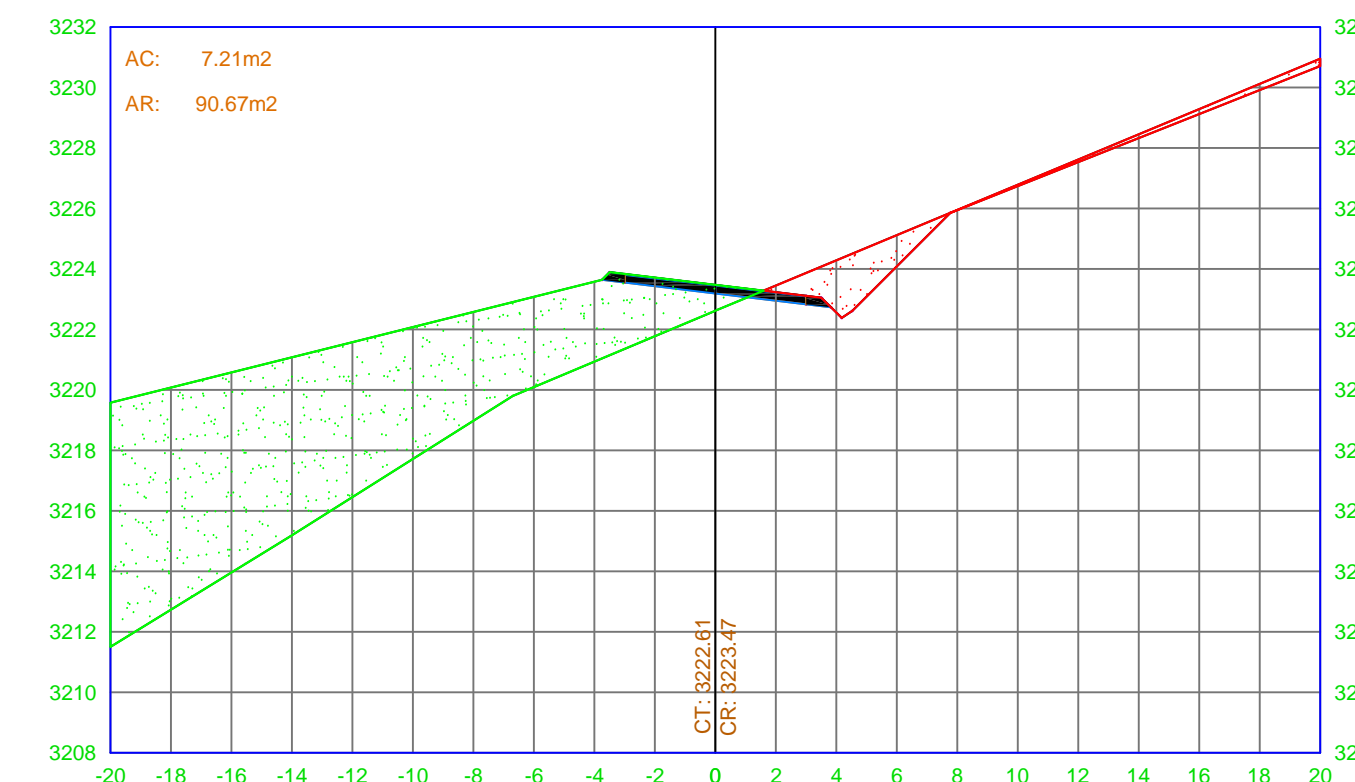
SECCIÓN 4+260.00



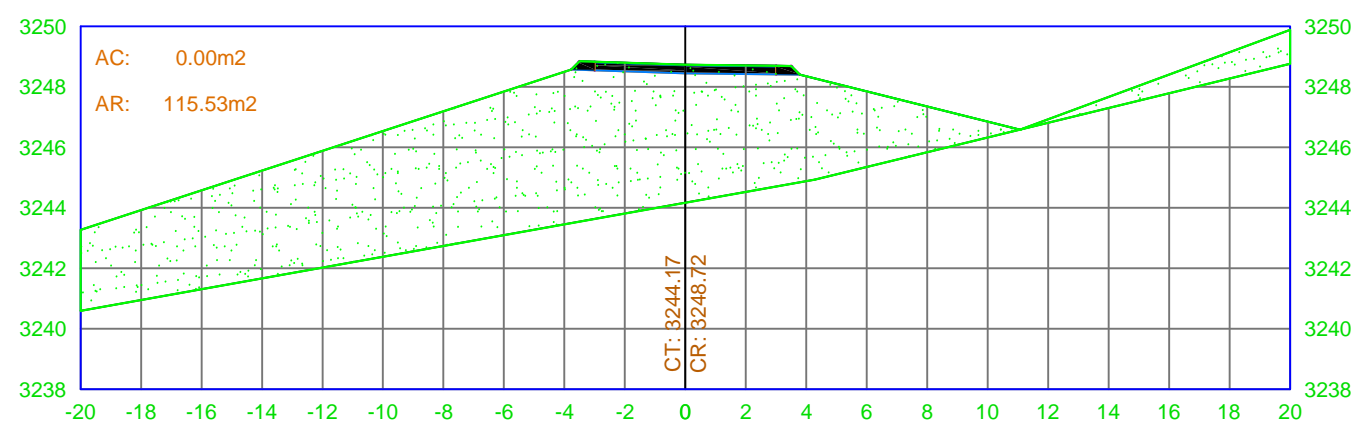
SECCIÓN 4+340.00



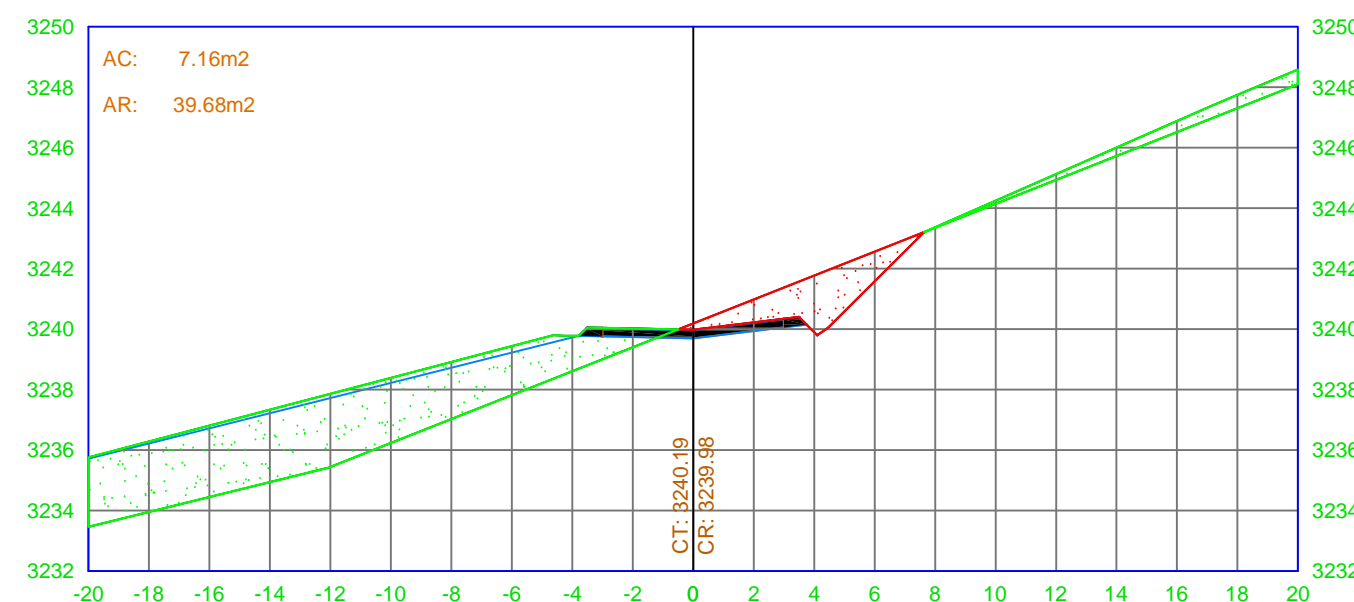
SECCIÓN 4+420.00



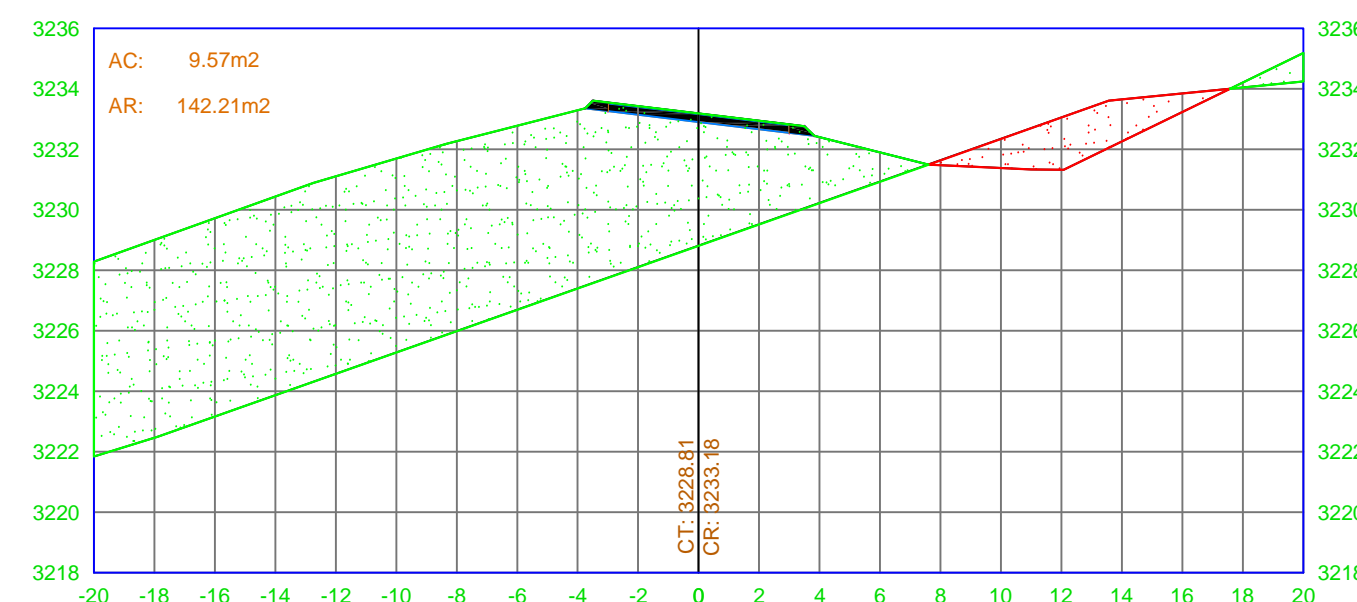
SECCIÓN 4+160.00



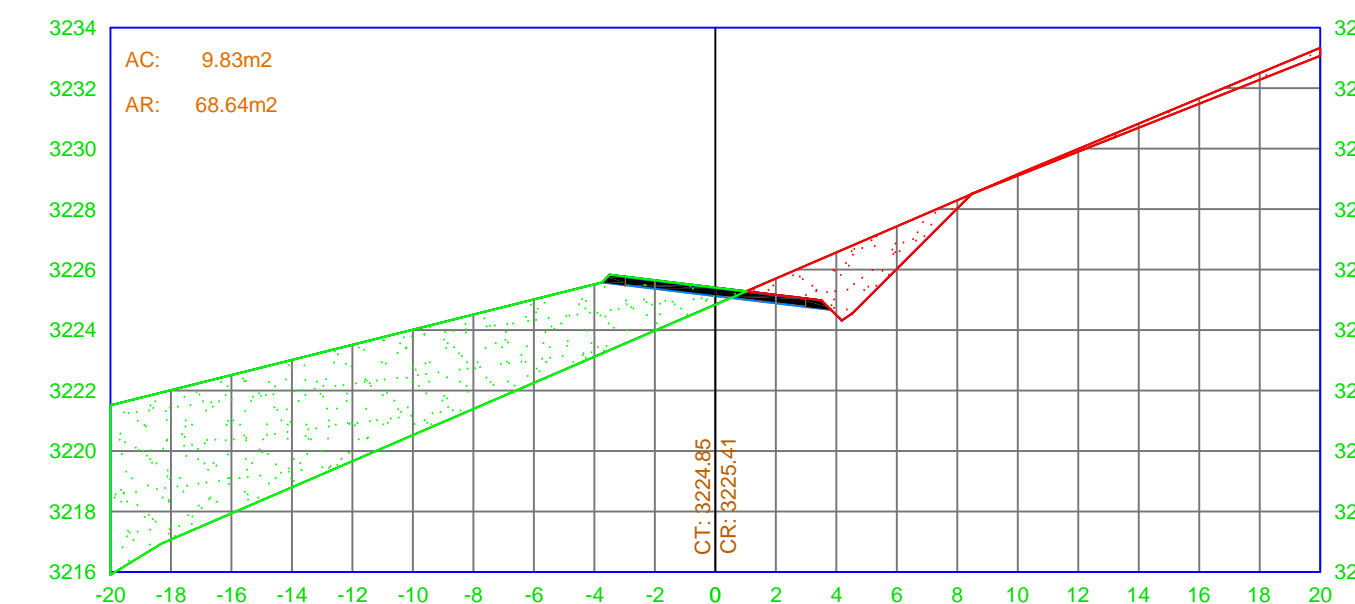
SECCIÓN 4+250.00



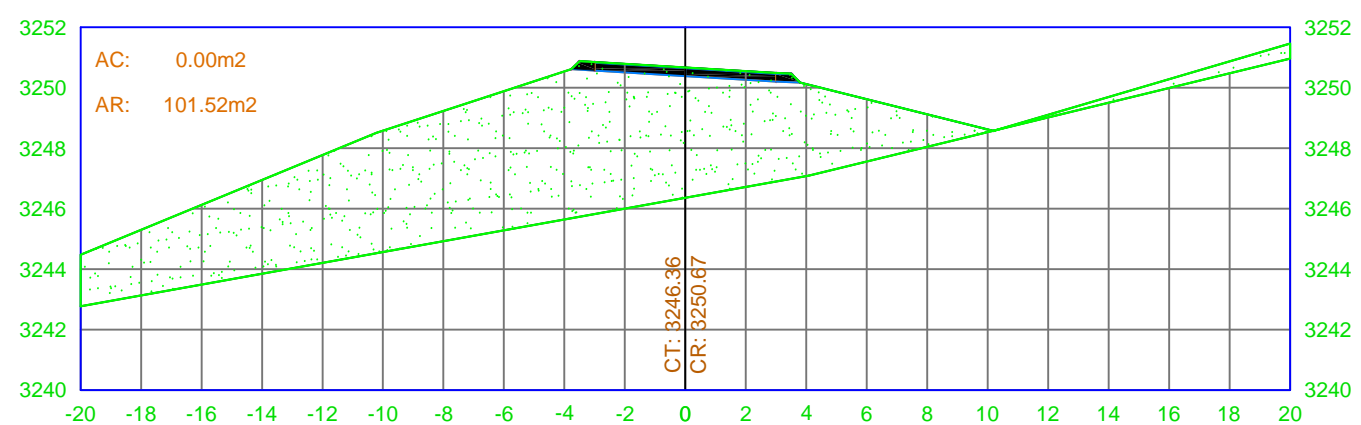
SECCIÓN 4+320.00



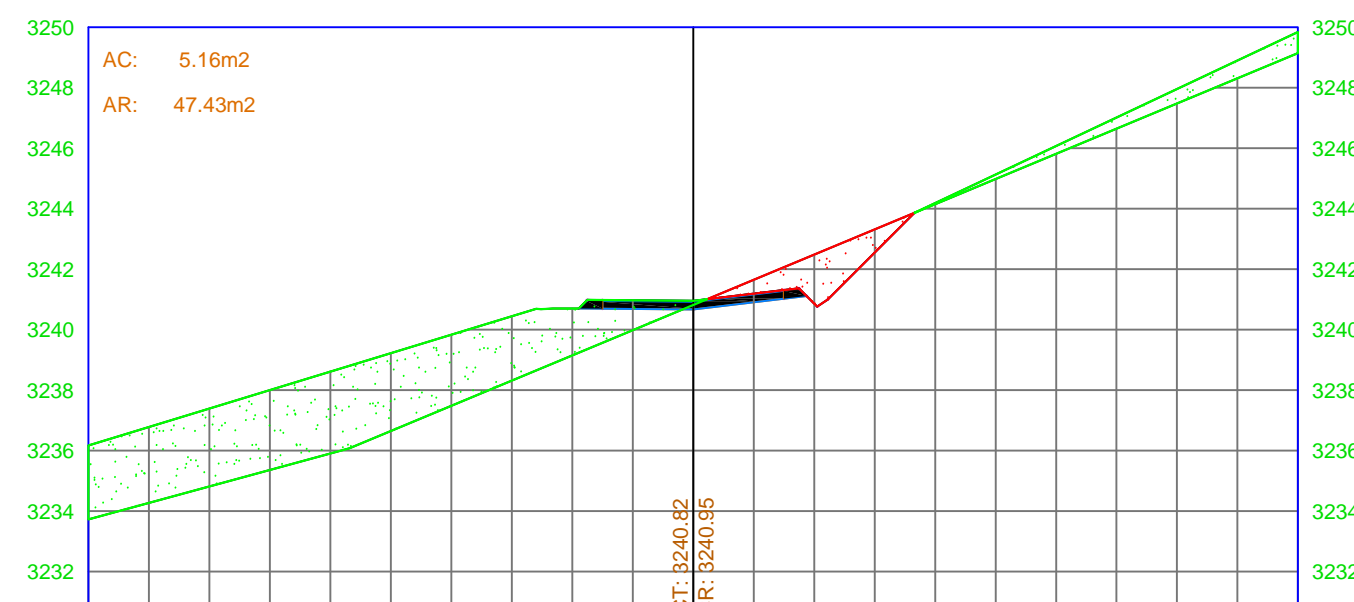
SECCIÓN 4+400.00



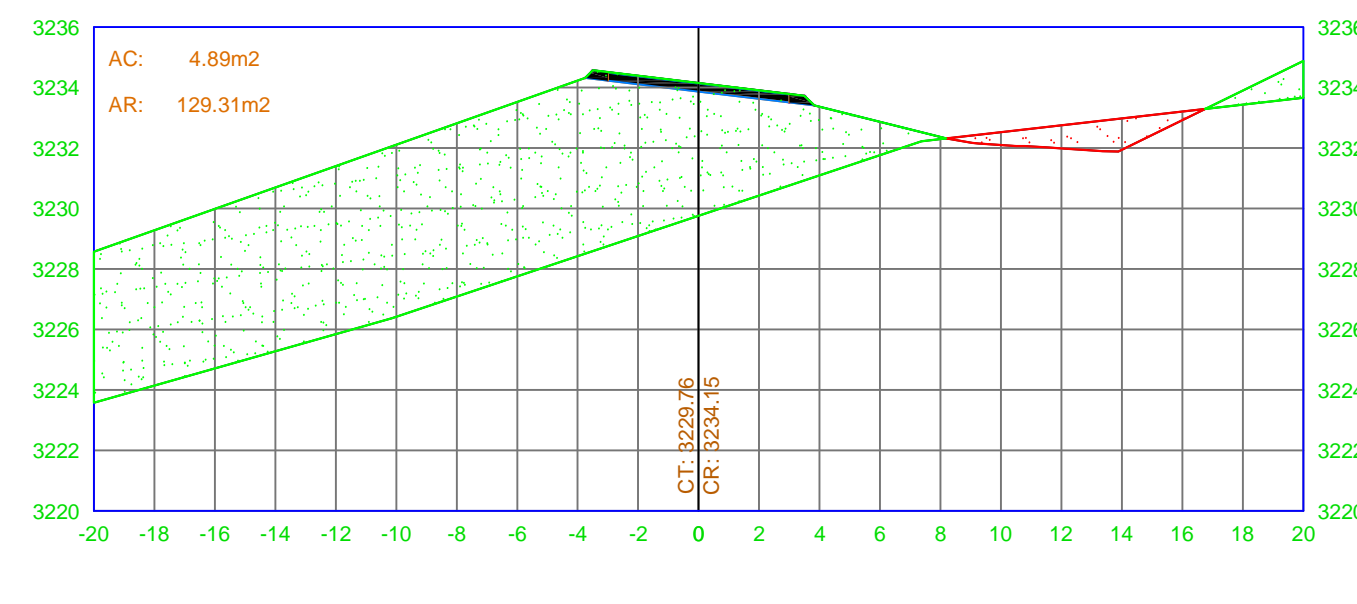
SECCIÓN 4+140.00



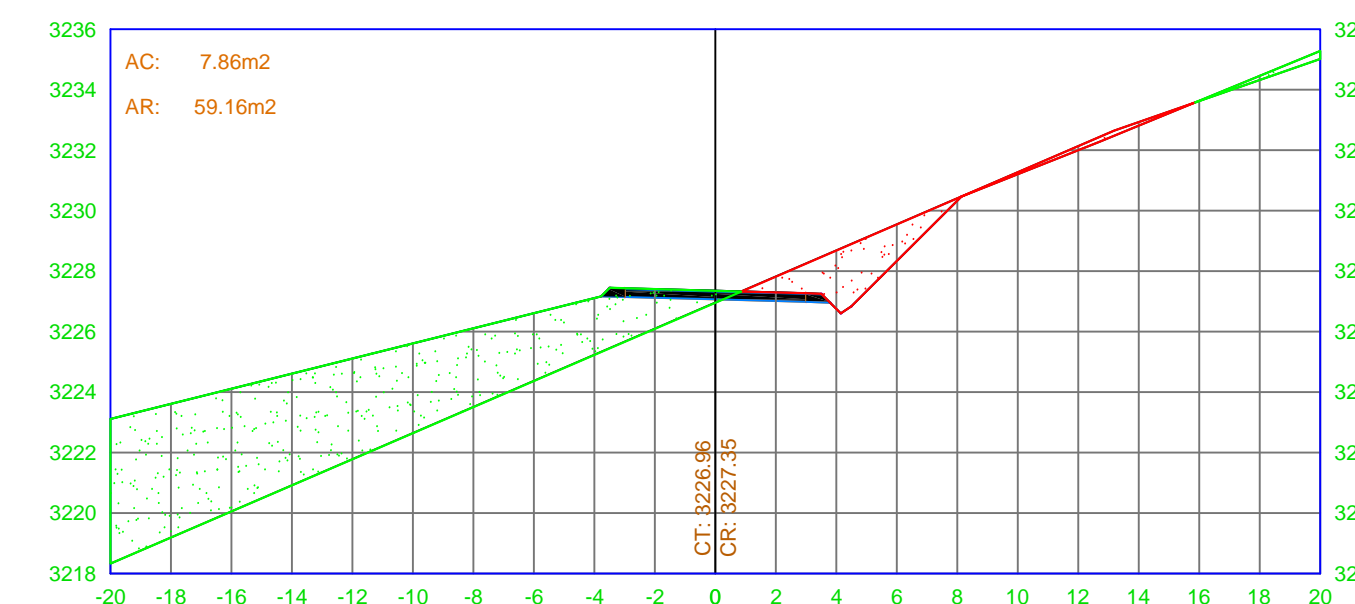
SECCIÓN 4+240.00



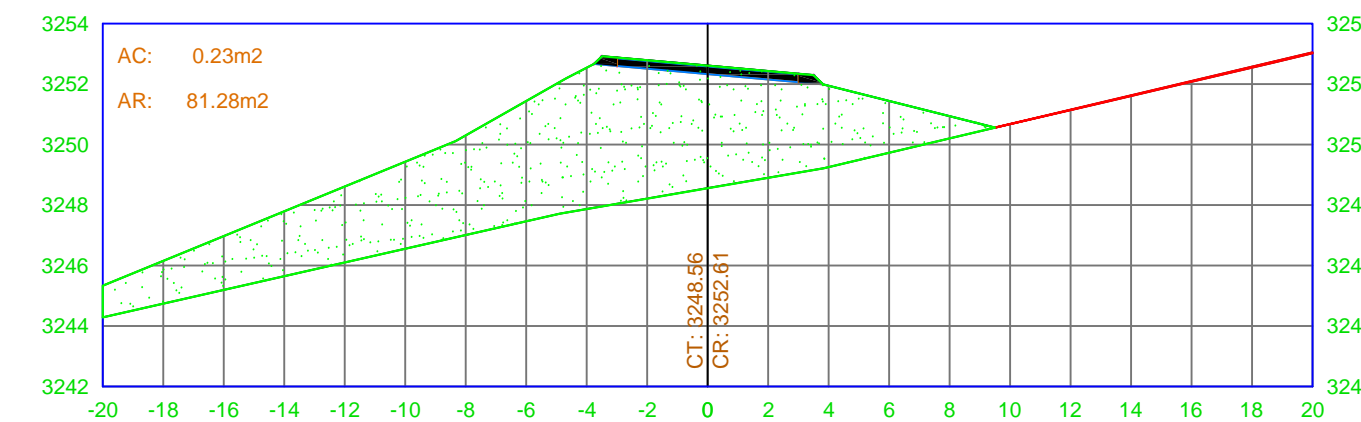
SECCIÓN 4+310.00



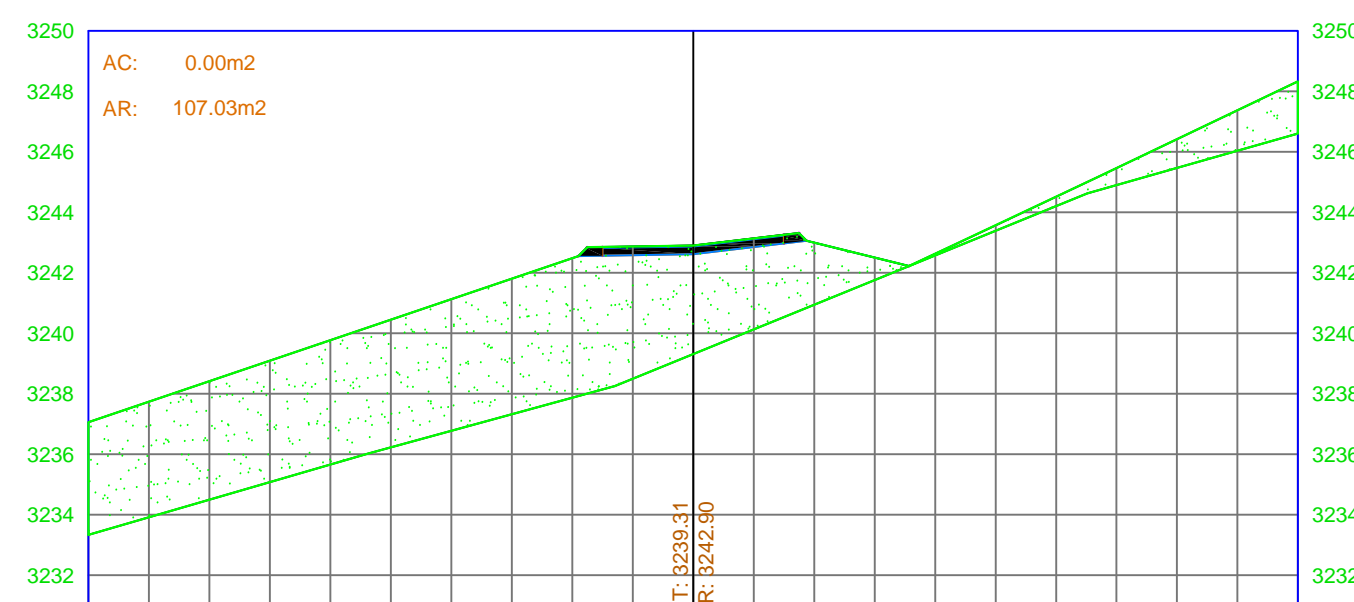
SECCIÓN 4+380.00



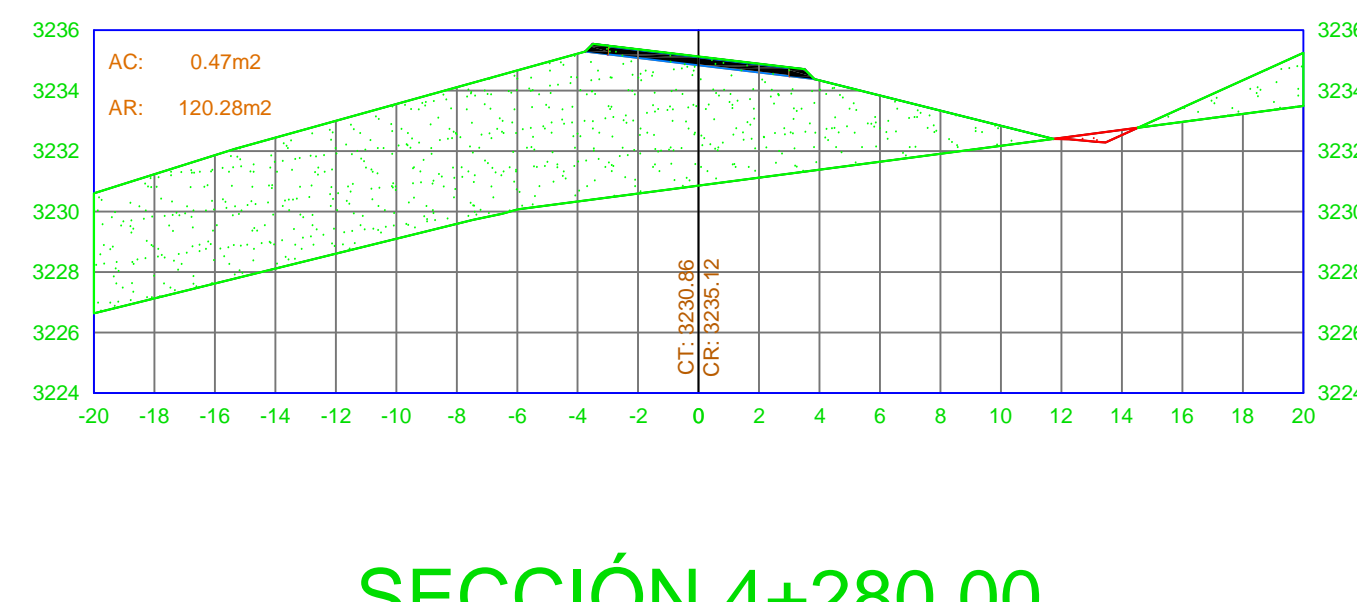
SECCIÓN 4+120.00



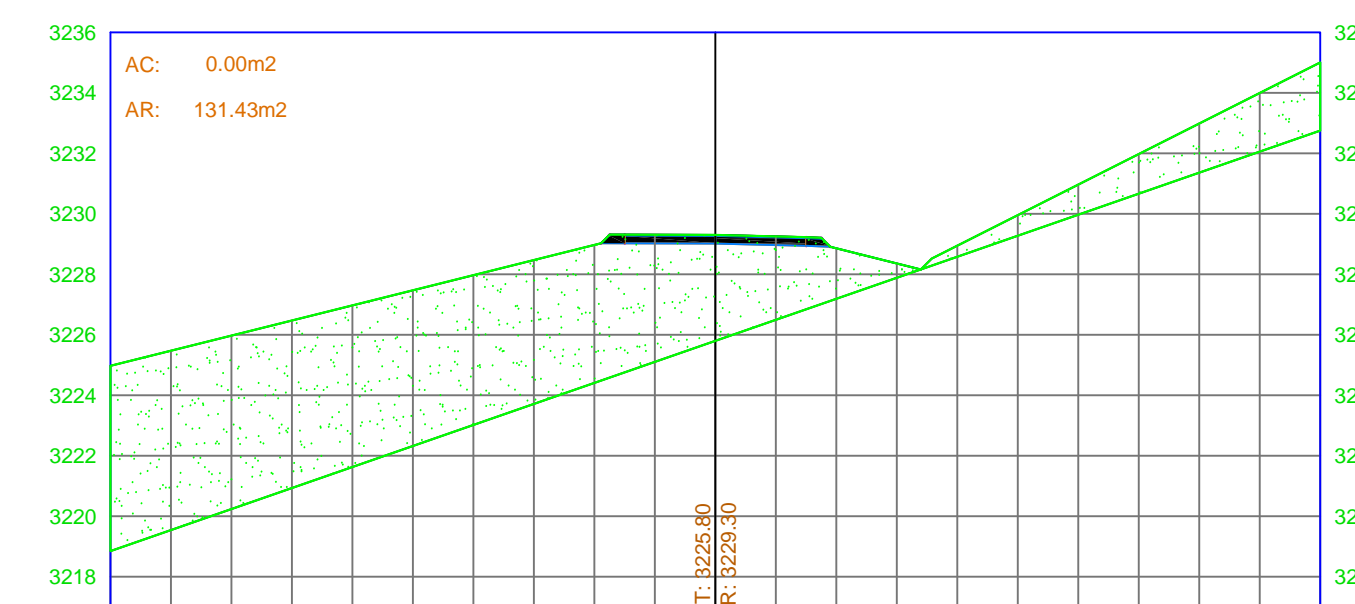
SECCIÓN 4+220.00



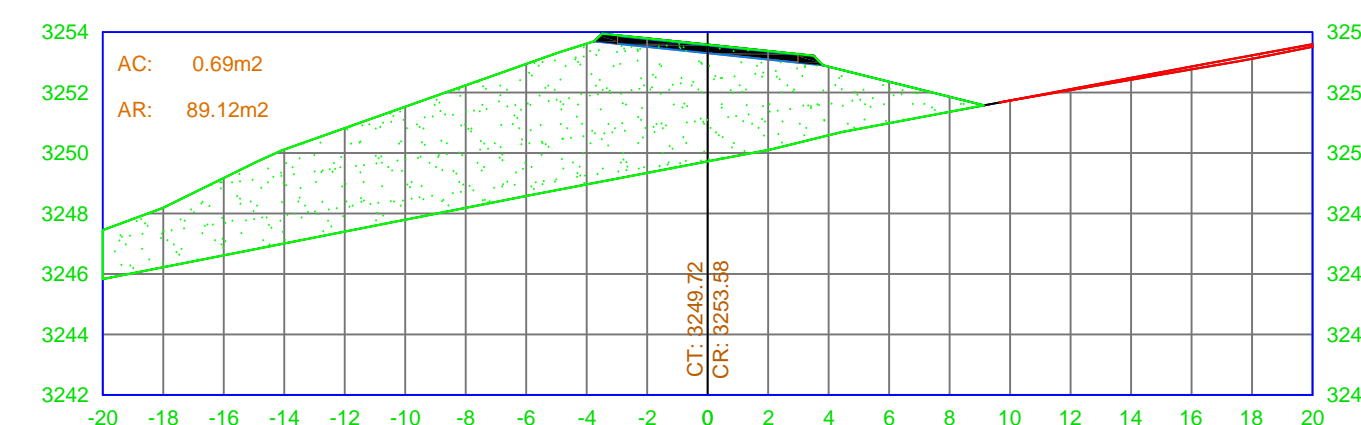
SECCIÓN 4+300.00



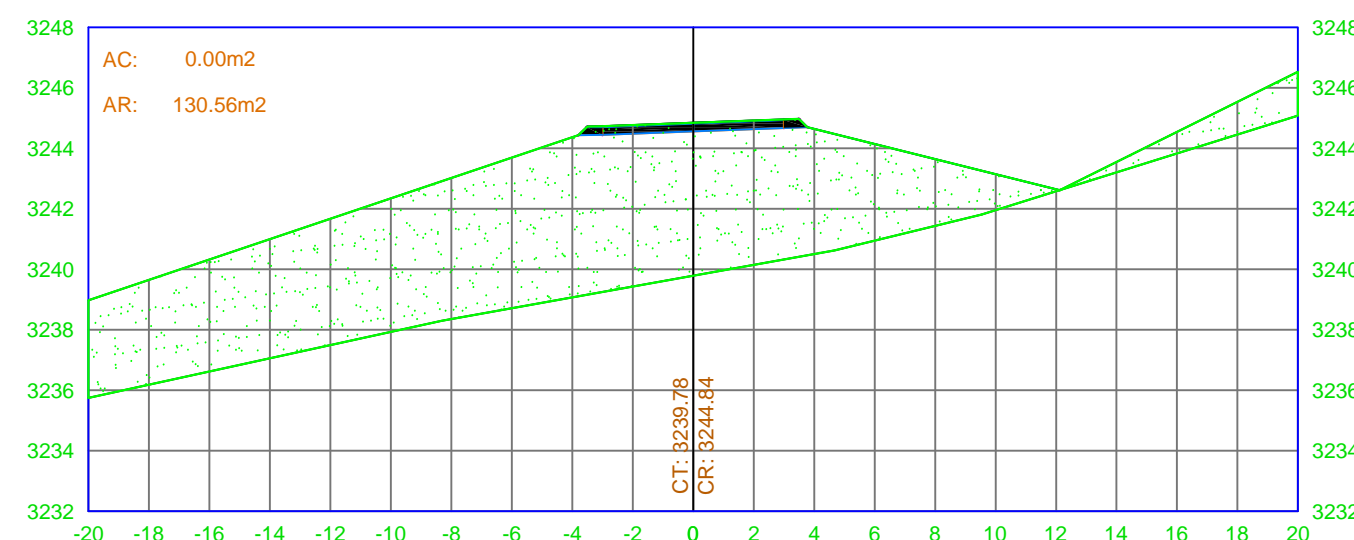
SECCIÓN 4+360.00



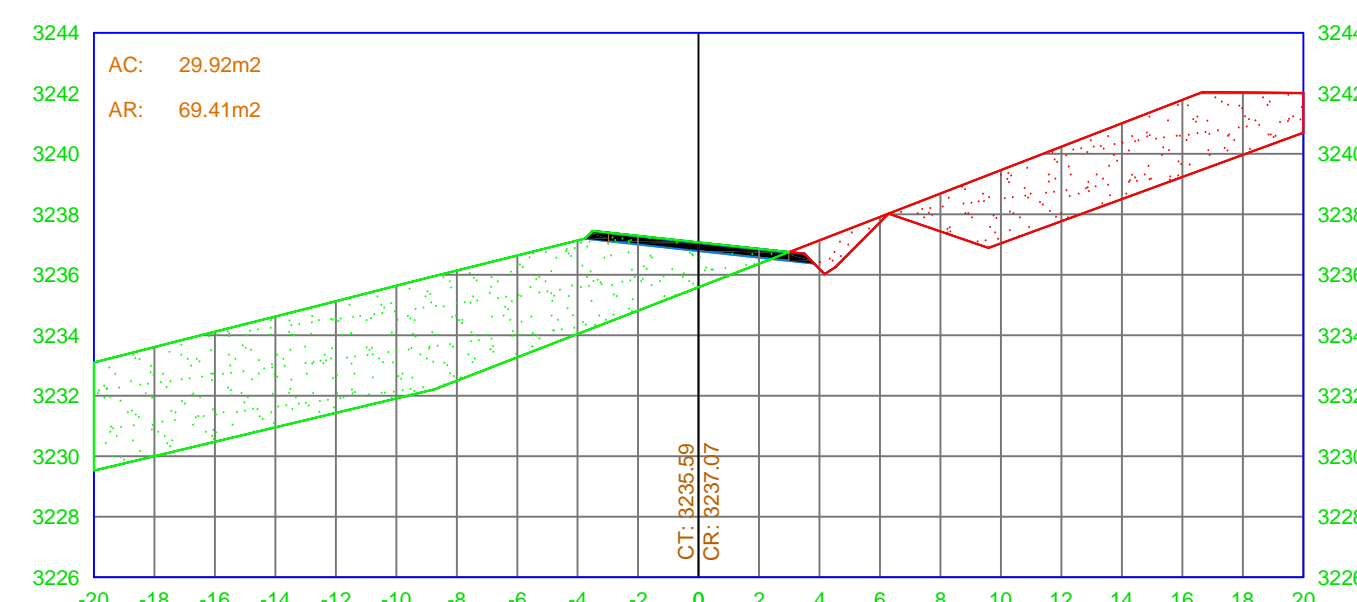
SECCIÓN 4+110.00



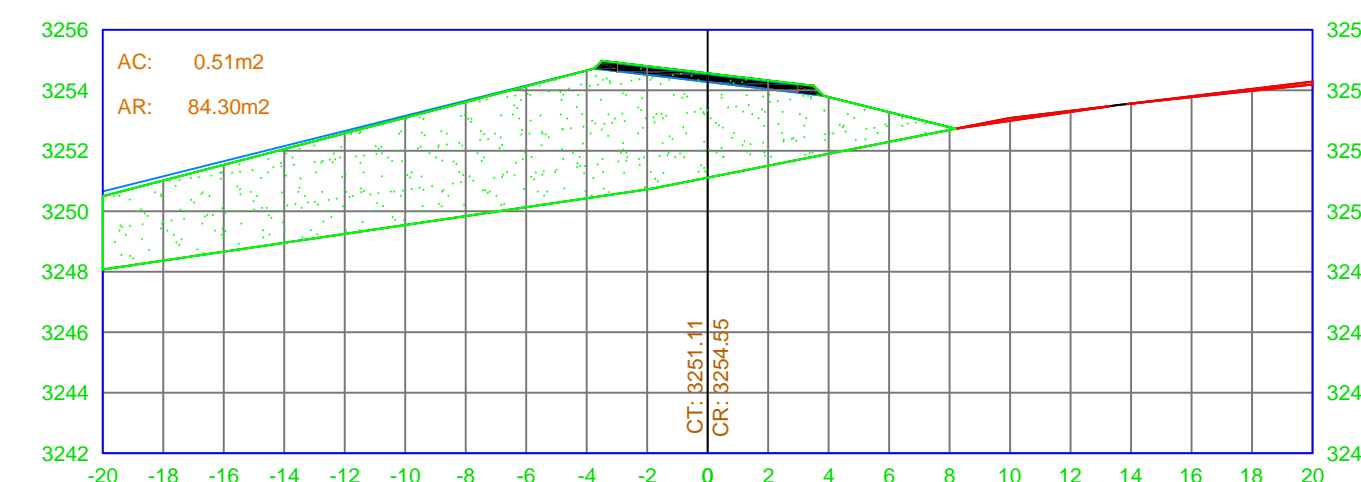
SECCIÓN 4+200.00



SECCIÓN 4+280.00



SECCIÓN 4+100.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE

DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:

ING. SALAZAR ALCALDE
ROBERTO CARLOS

TESISTAS:

CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

OBSERVACIONES

SECCIONES TRANSVERSALES

KM. 04+100 - KM. 04+420

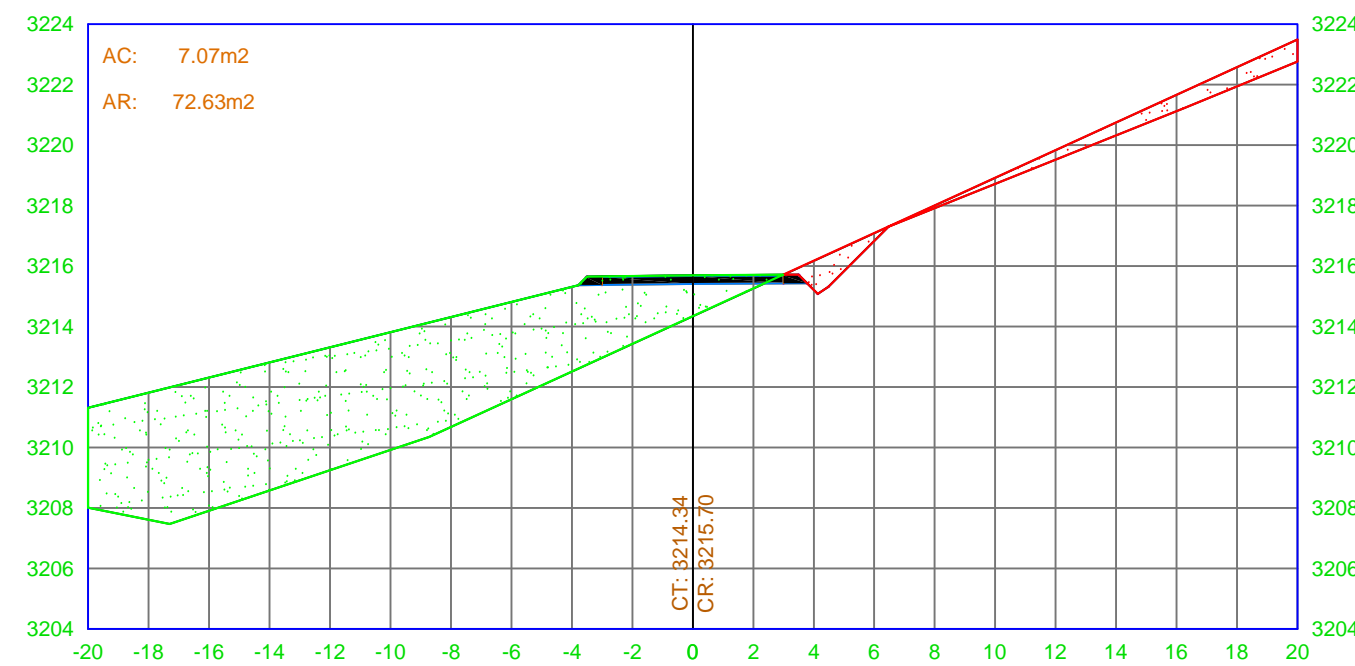
ESCALA : 1/2000

FECHA : DICIEMBRE 2017

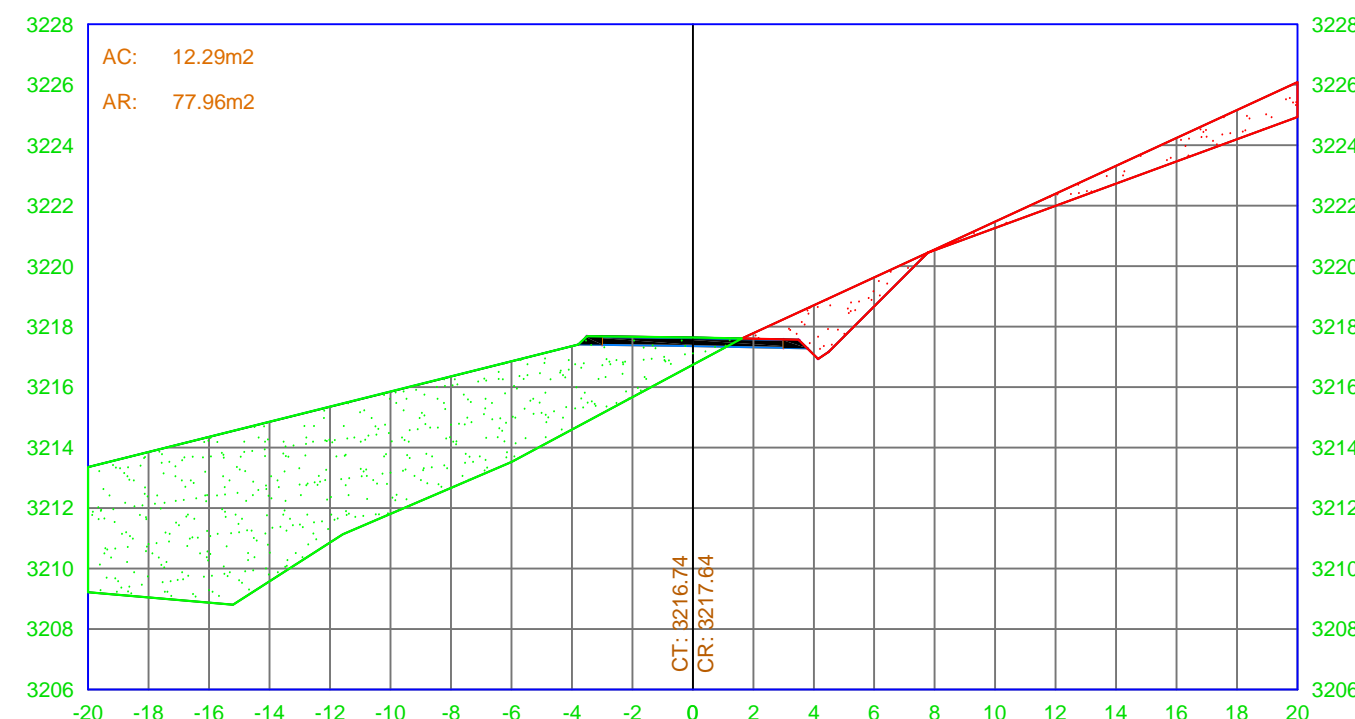
LAMINA N° :

ST - 13

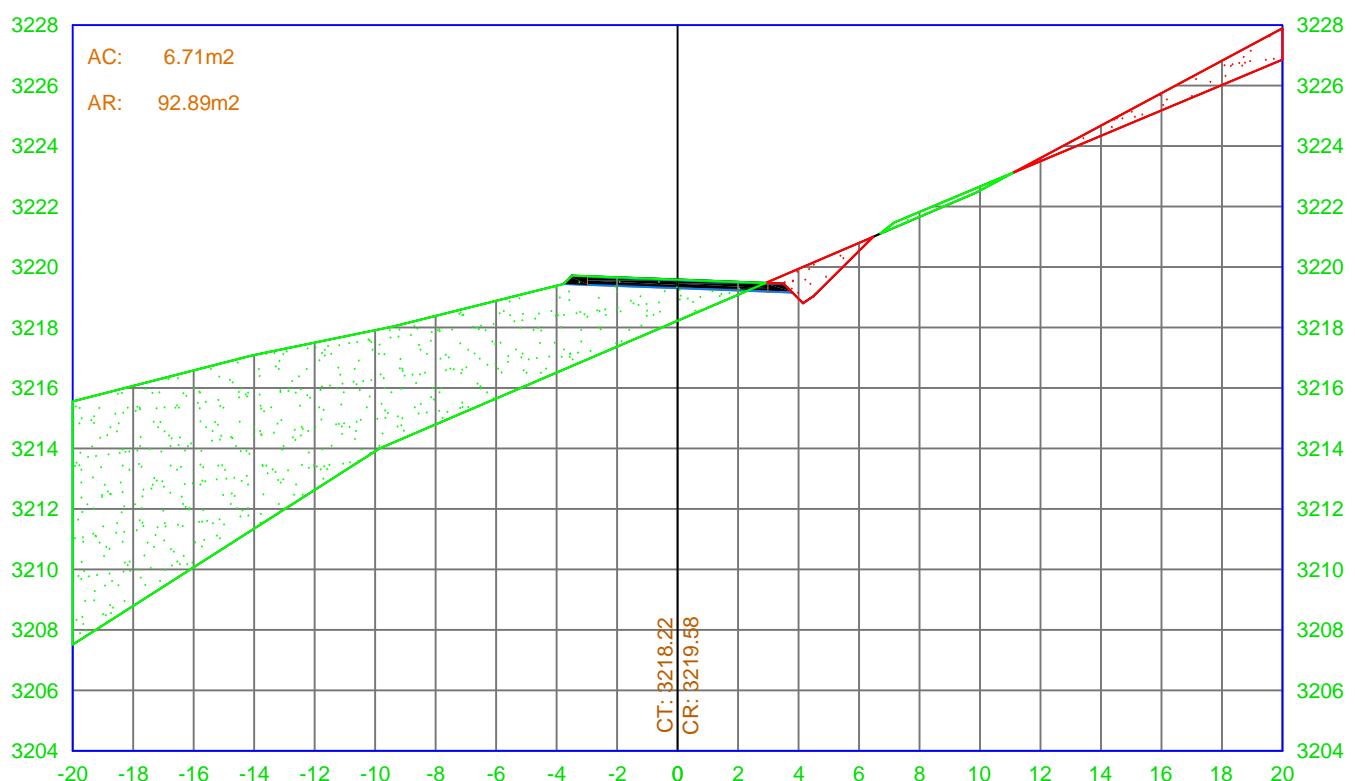
SECCIÓN 4+500.00



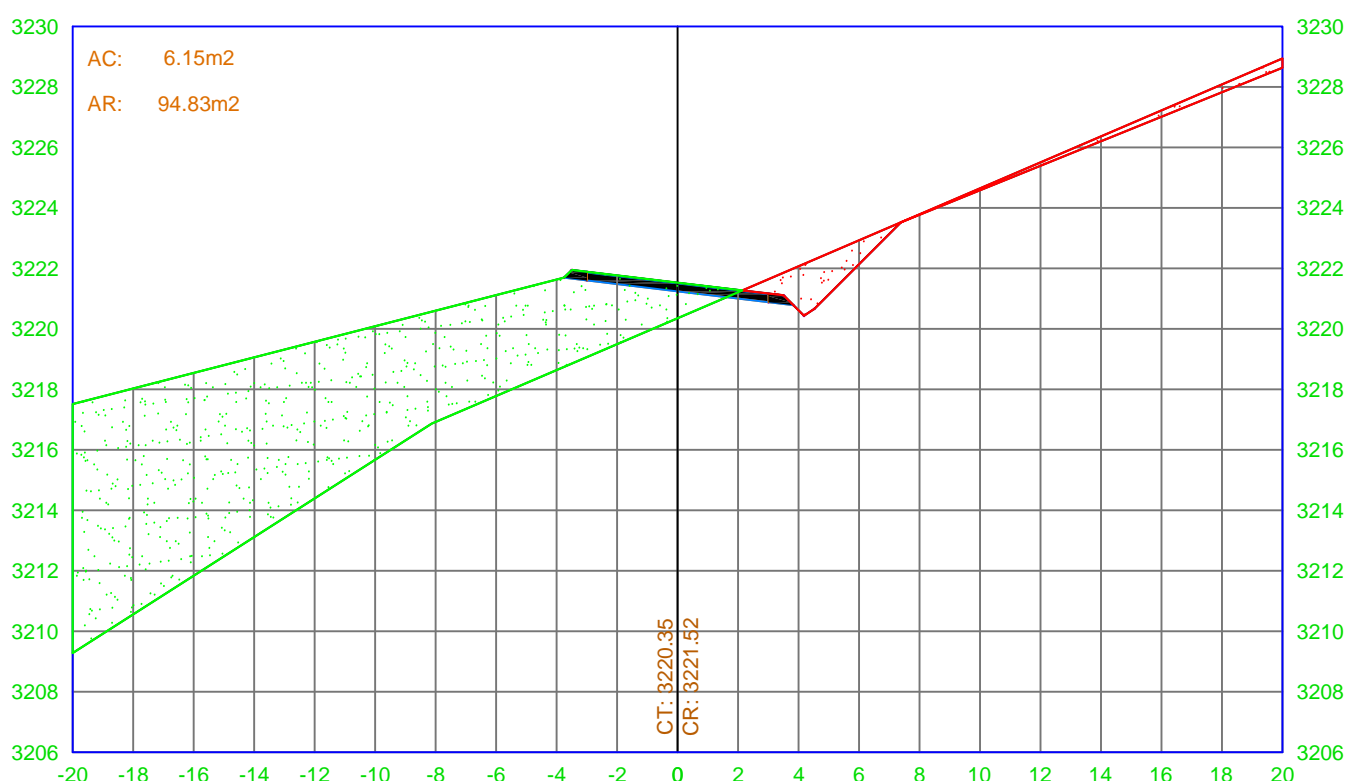
SECCIÓN 4+480.00



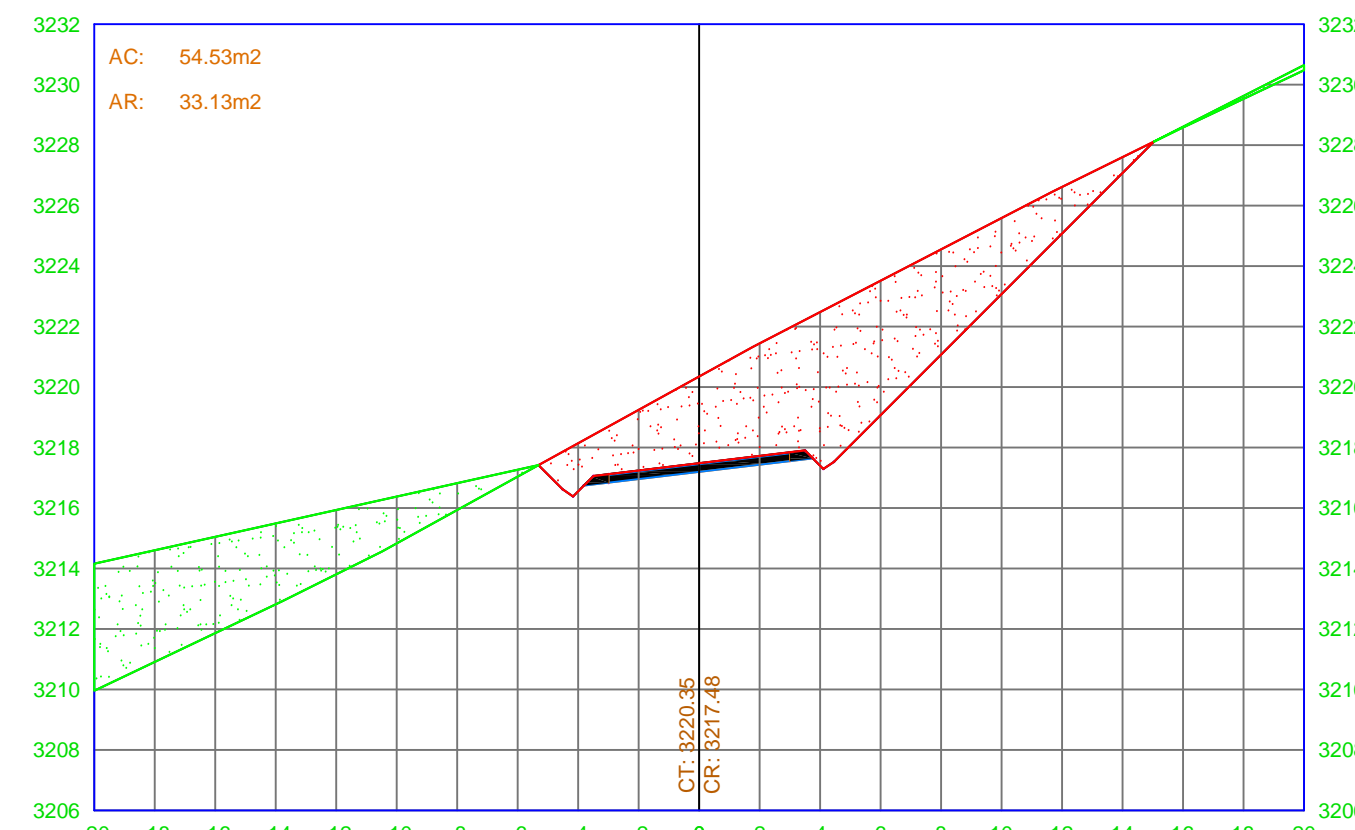
SECCIÓN 4+460.00



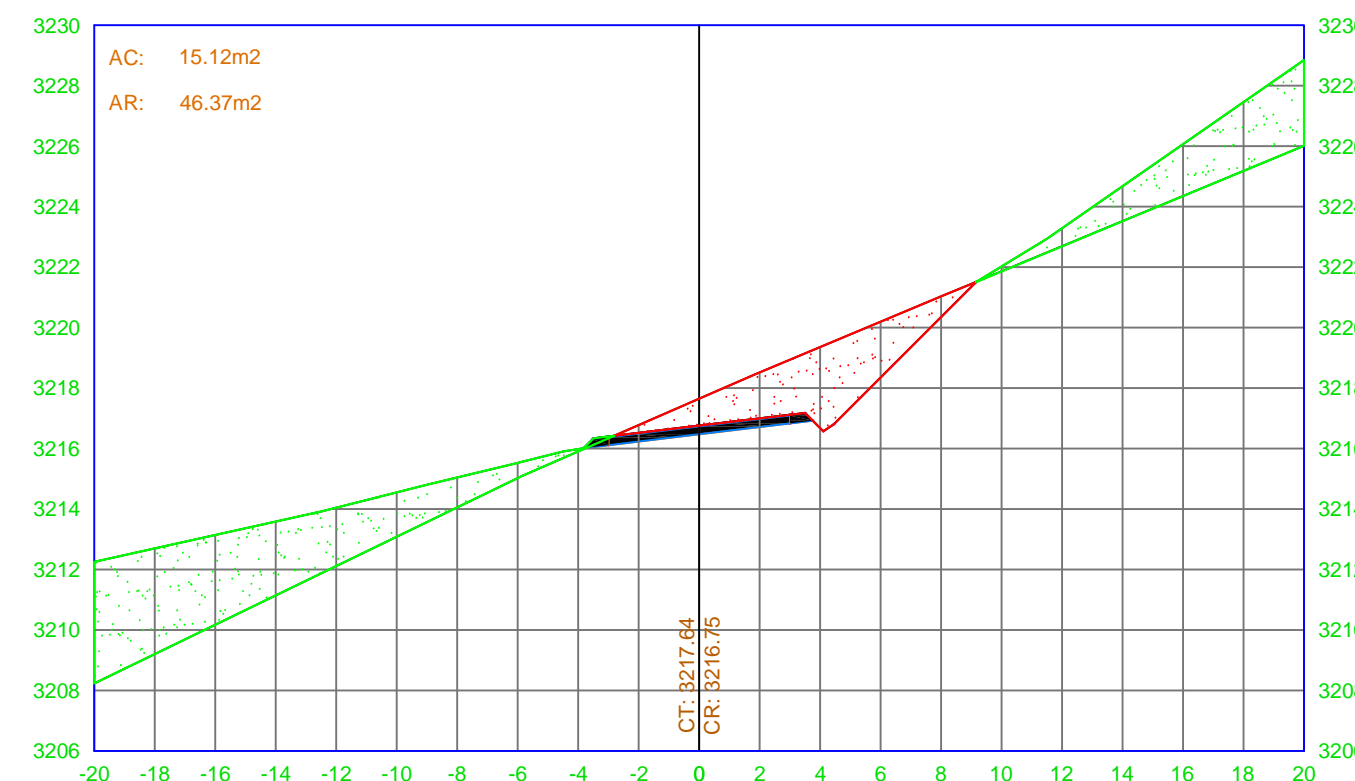
SECCIÓN 4+440.00



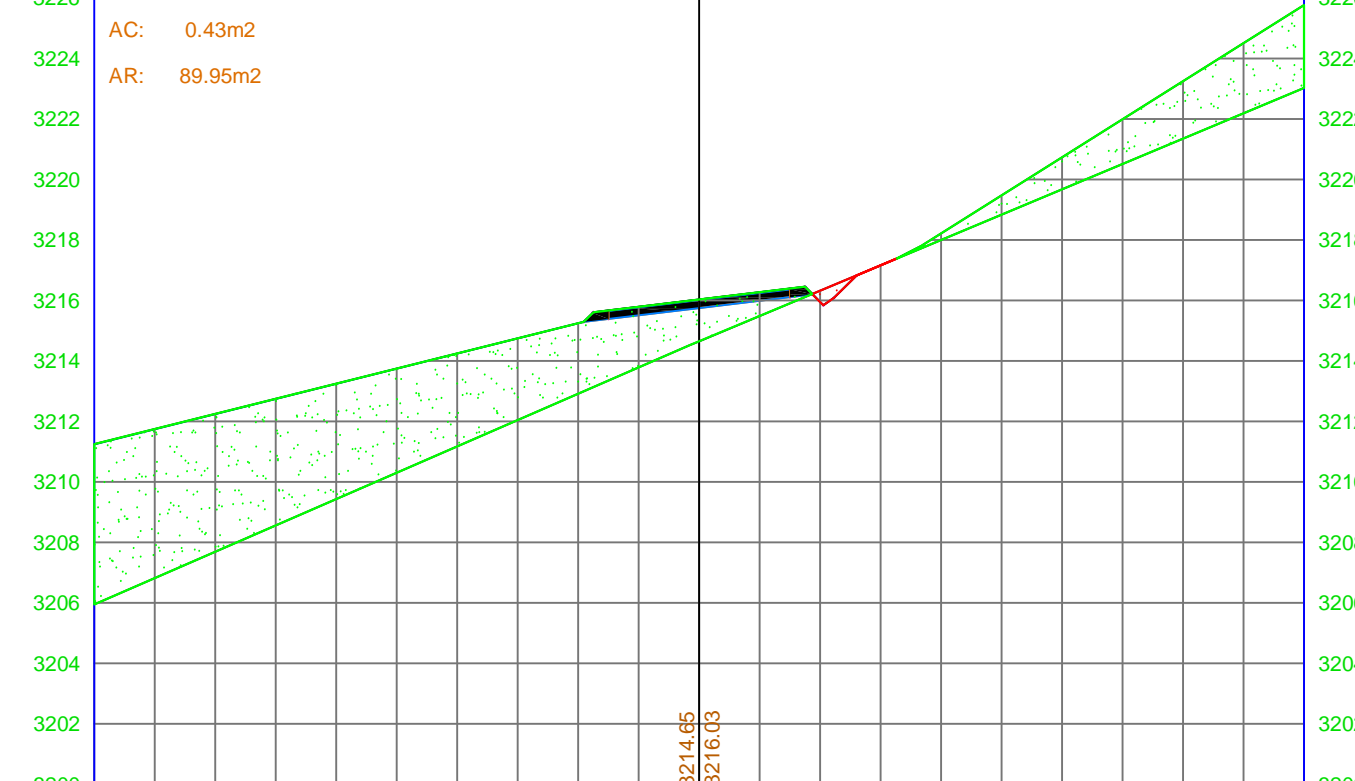
SECCIÓN 4+580.00



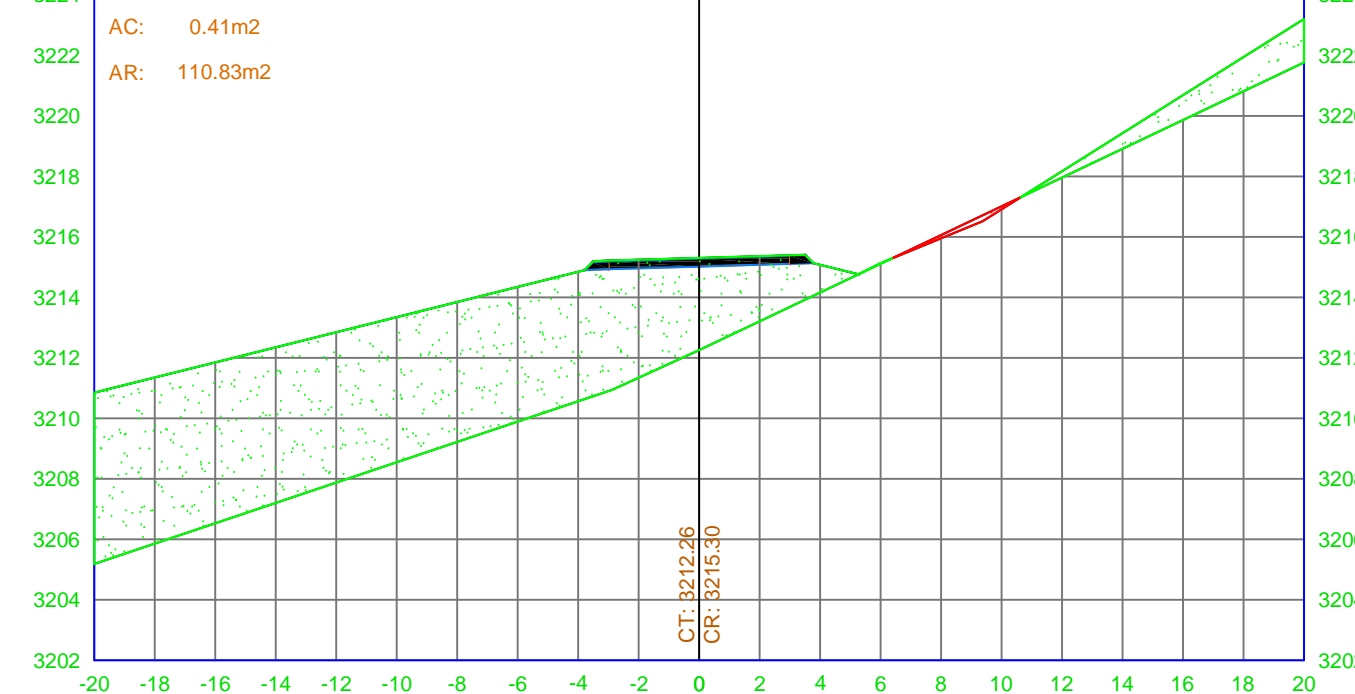
SECCIÓN 4+560.00



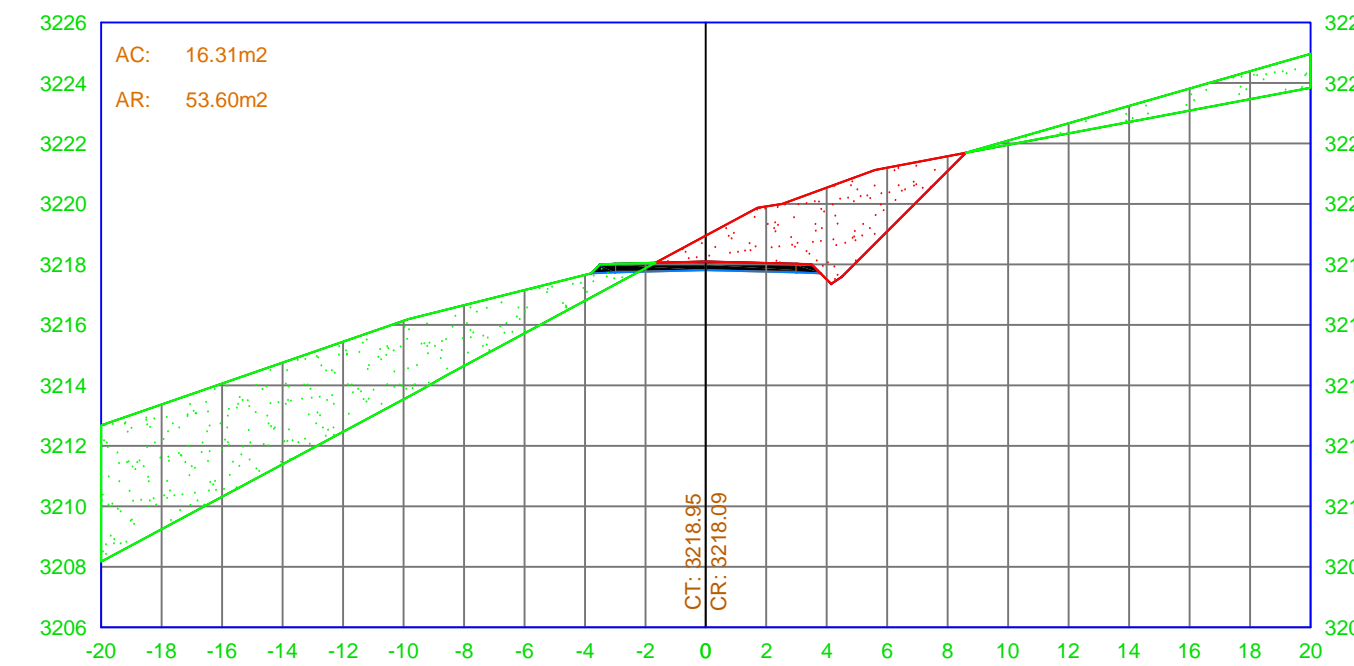
SECCIÓN 4+540.00



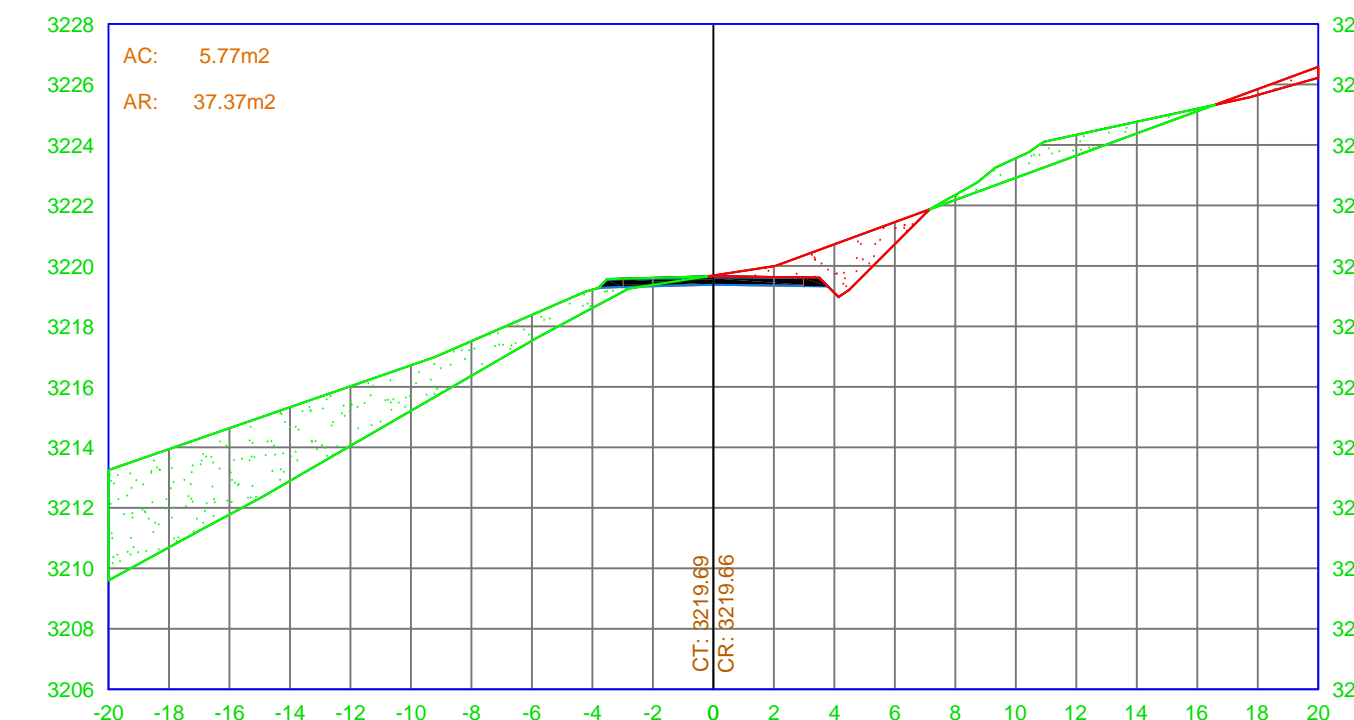
SECCIÓN 4+520.00



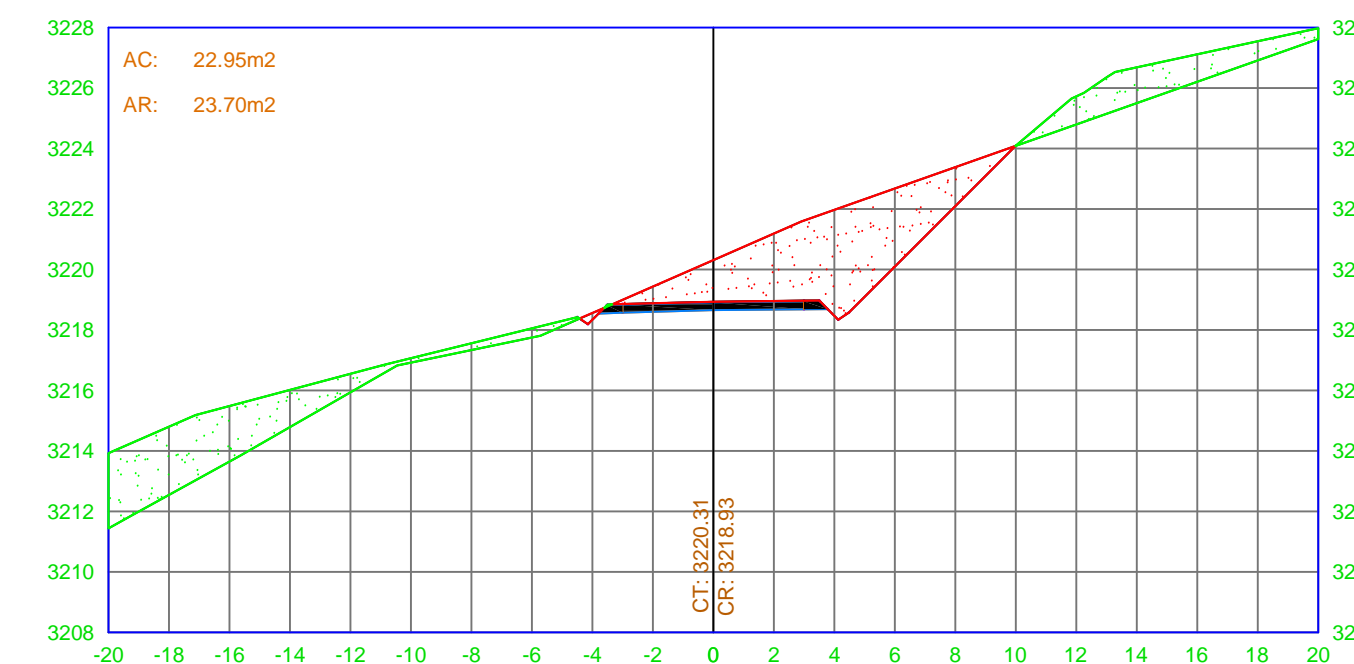
SECCIÓN 4+660.00



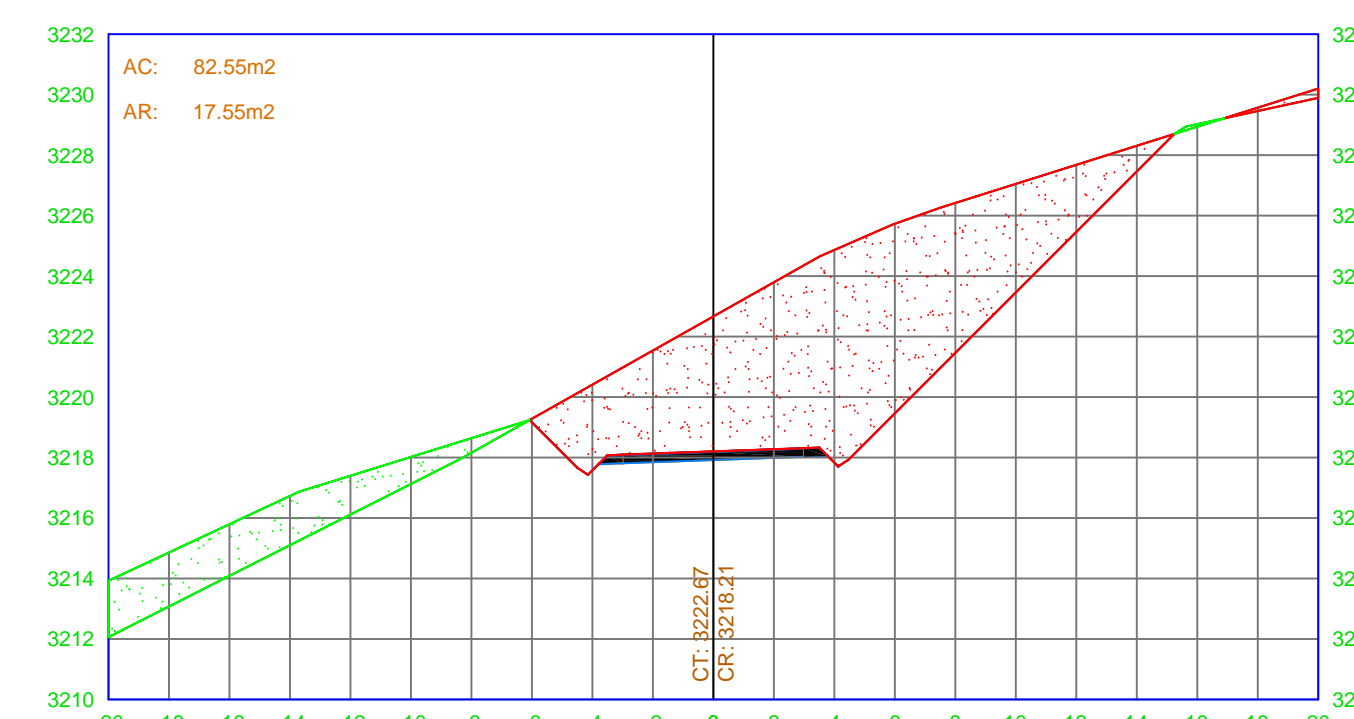
SECCIÓN 4+640.00



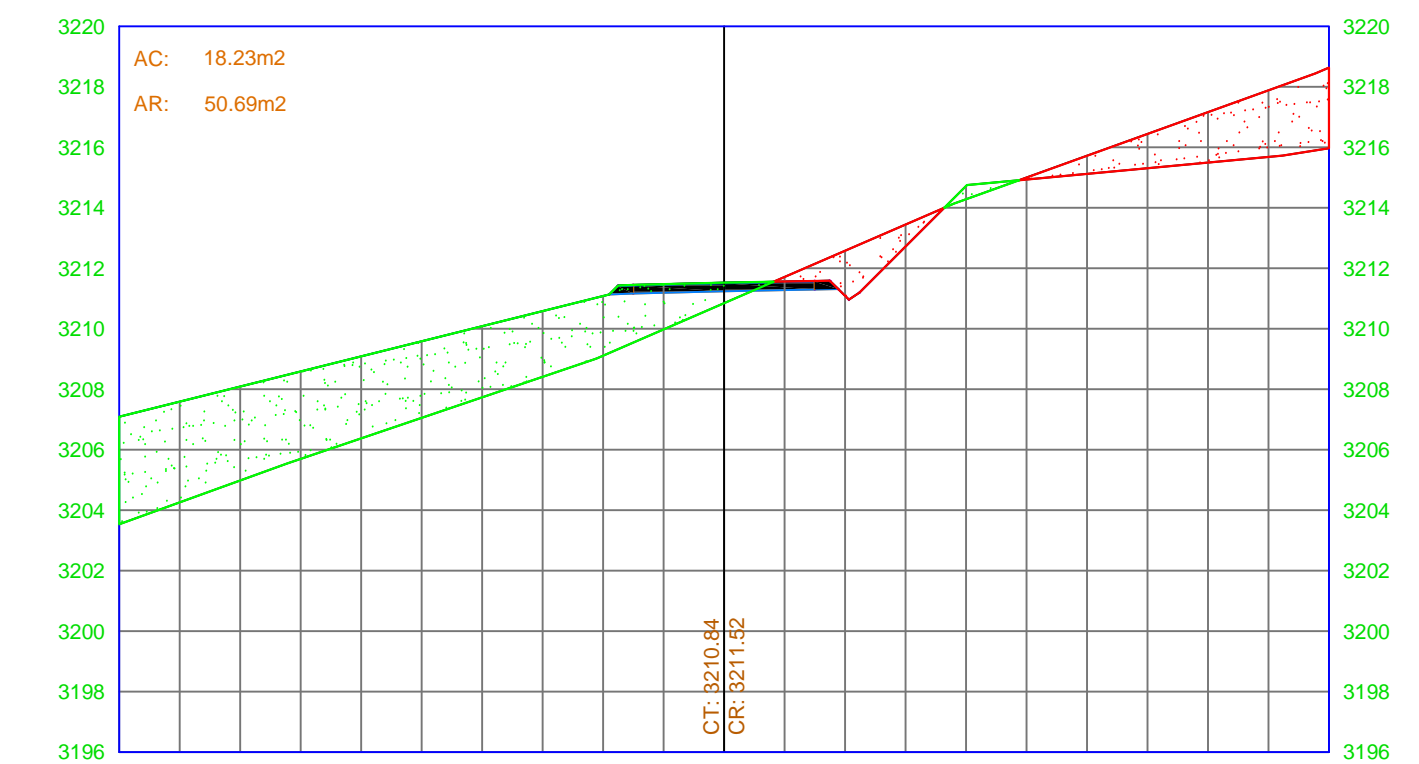
SECCIÓN 4+620.00



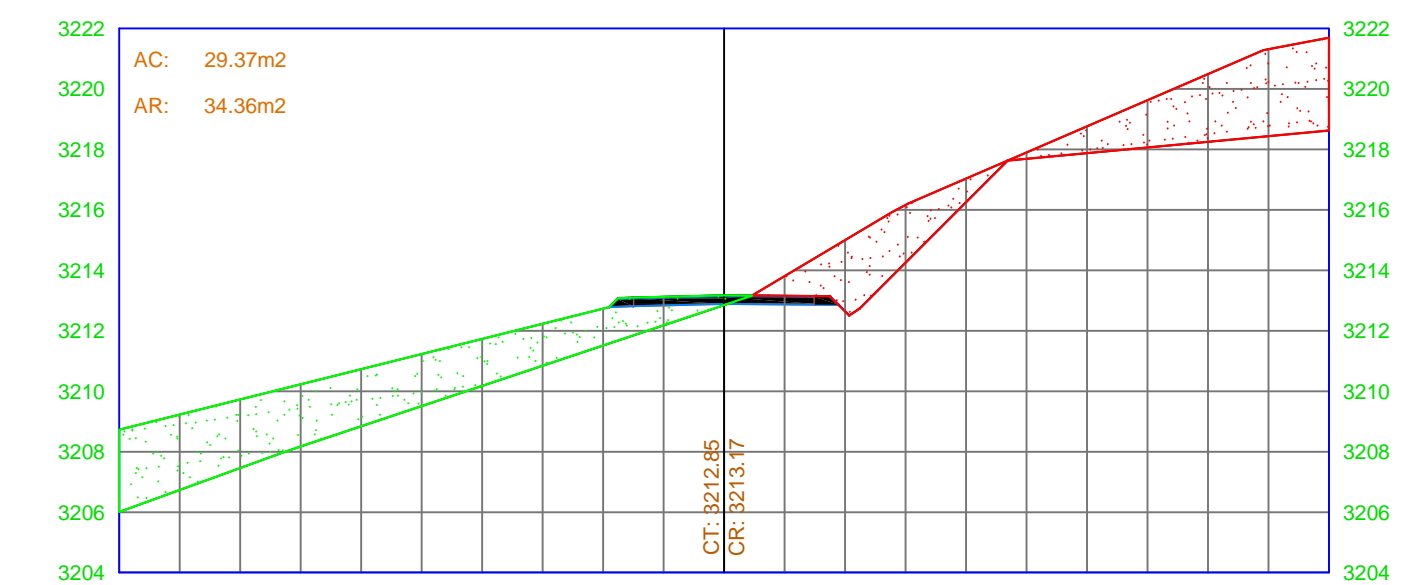
SECCIÓN 4+600.00



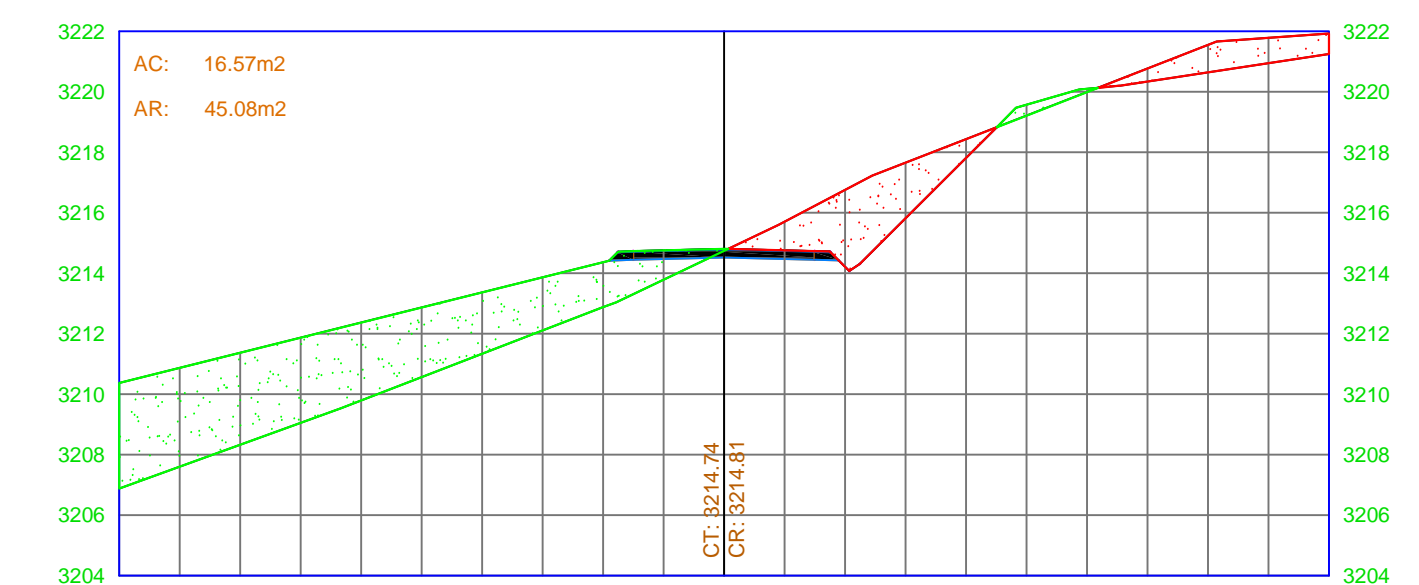
SECCIÓN 4+740.00



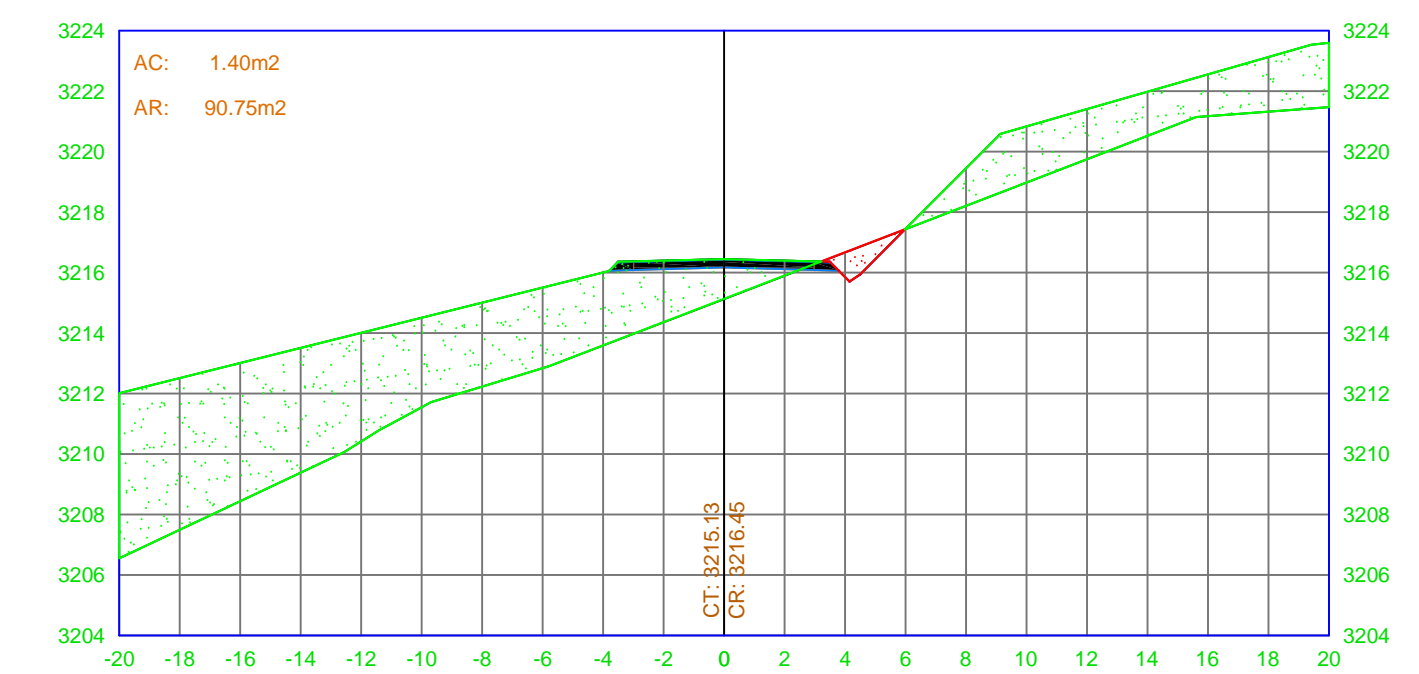
SECCIÓN 4+720.00



SECCIÓN 4+700.00



SECCIÓN 4+680.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO PROFESIONAL DE
 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA -
 CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO DE CURGOS -
 PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD

ASESOR:
 ING. SALAZAR ALCALDE
 ROBERTO CARLOS

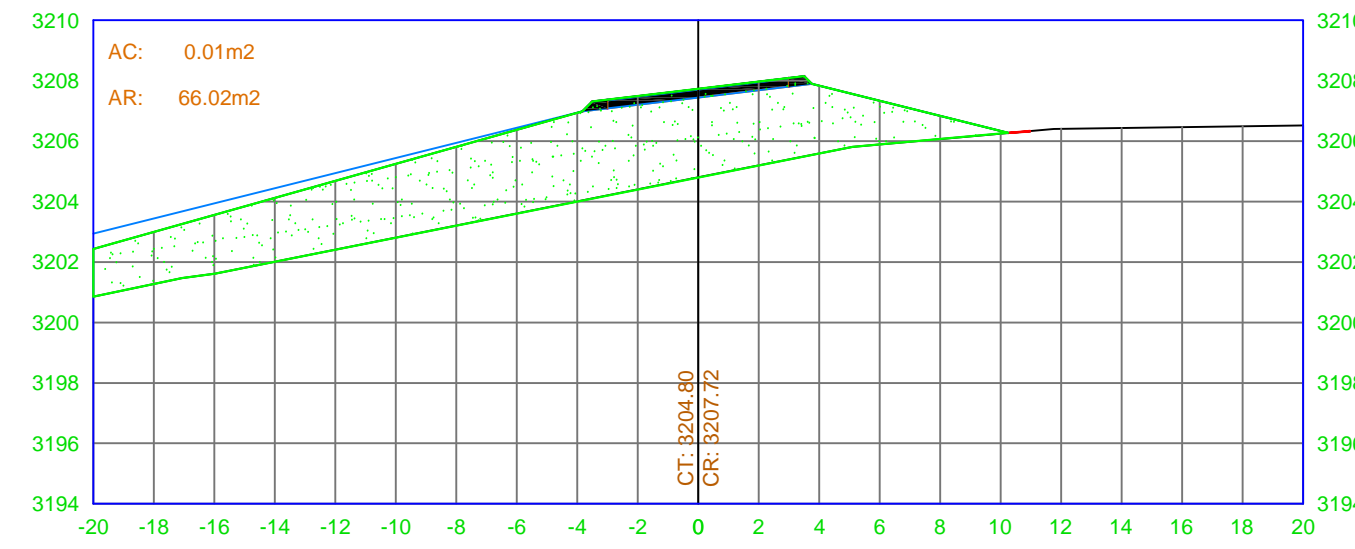
TESISTAS:
 CONDOR BERMEJO LUIS JHONATAN JOEL

N°	OBSERVACIONES
1	DESCRIPCIÓN
2	
3	

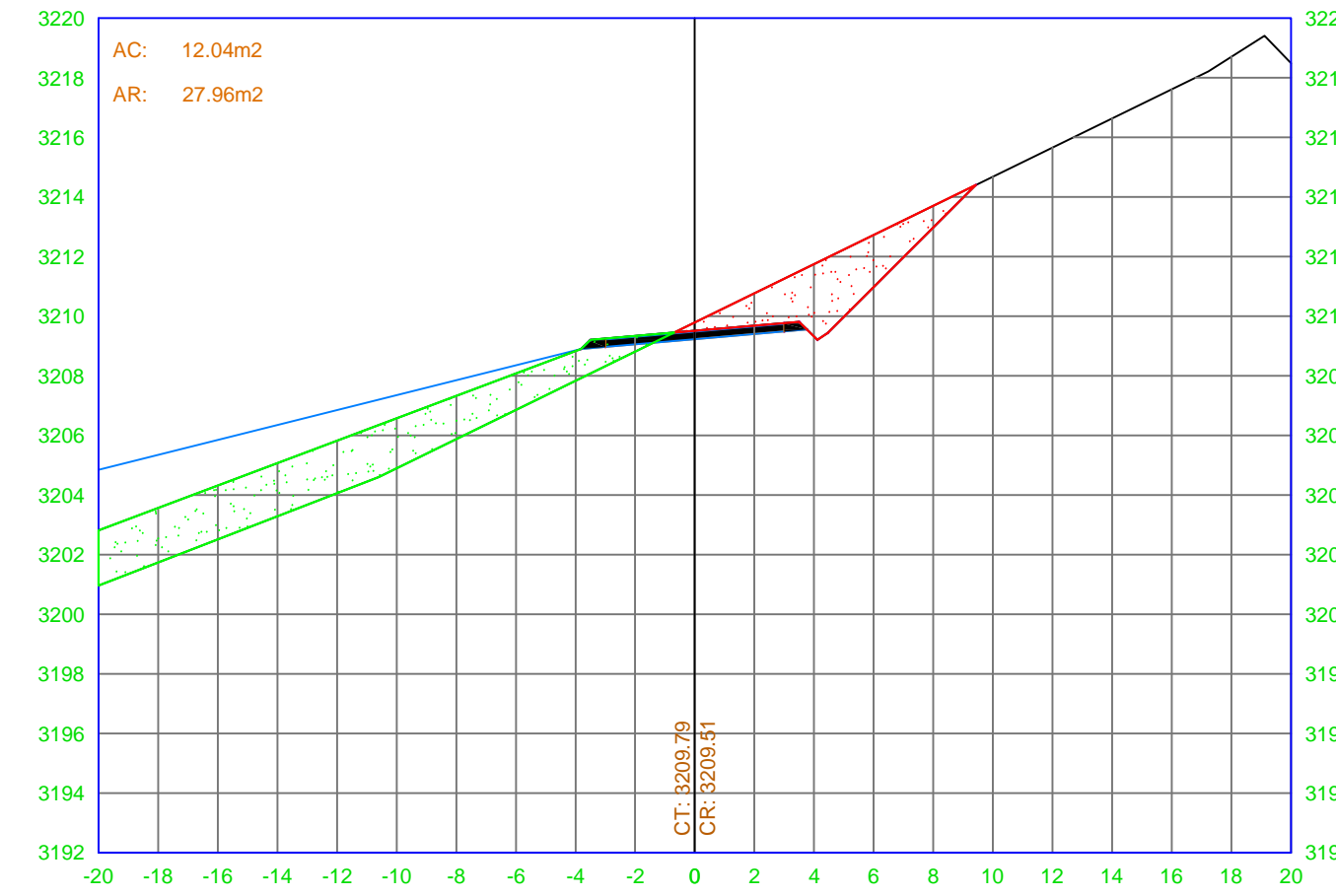
SECCIONES TRANSVERSALES
 KM. 04+440 - KM. 04+740

ESCALA : 1/2000
 FECHA : DICIEMBRE 2017
 LAMINA N° :
ST - 14

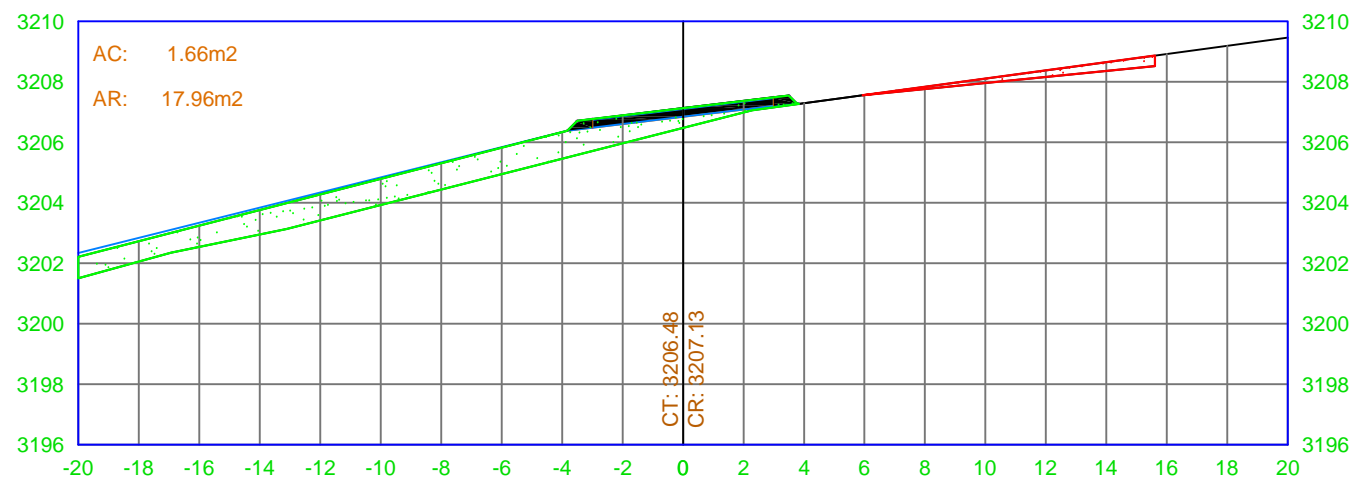
SECCIÓN 4+810.00



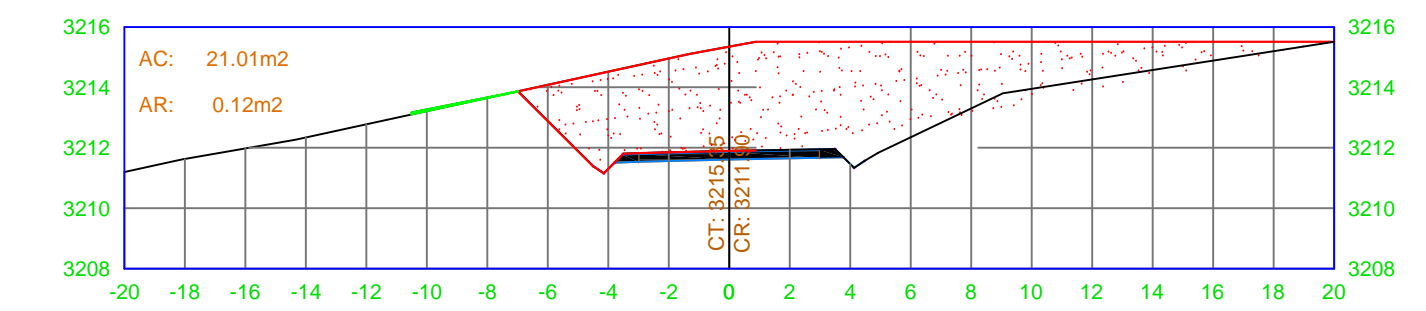
SECCIÓN 4+840.00



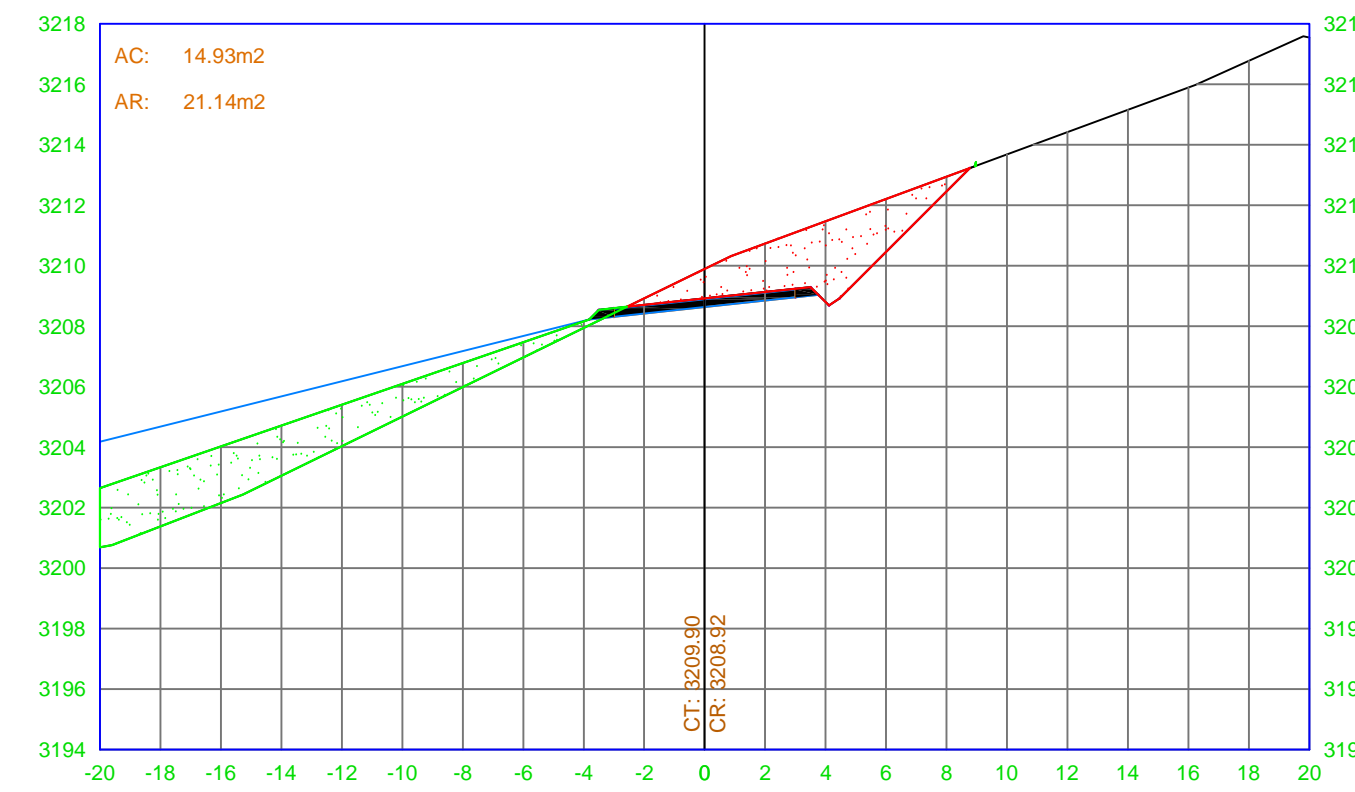
SECCIÓN 4+800.00



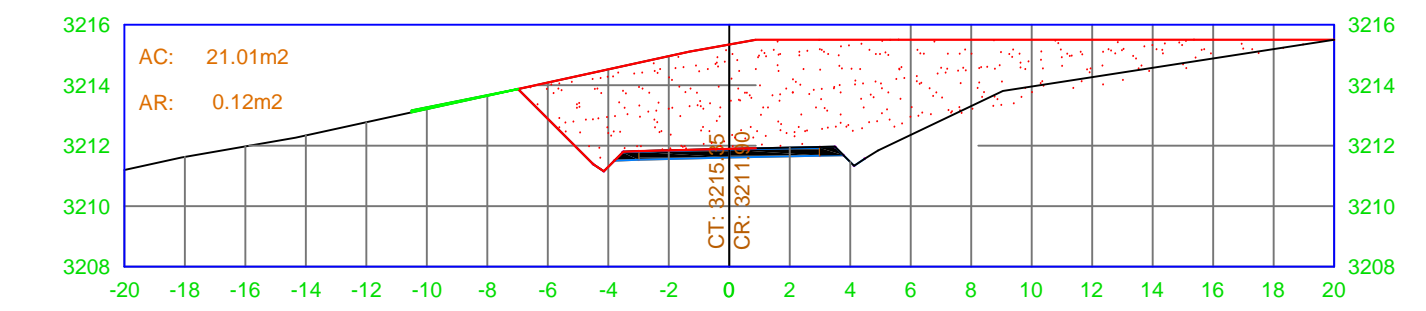
SECCIÓN 4+881.67



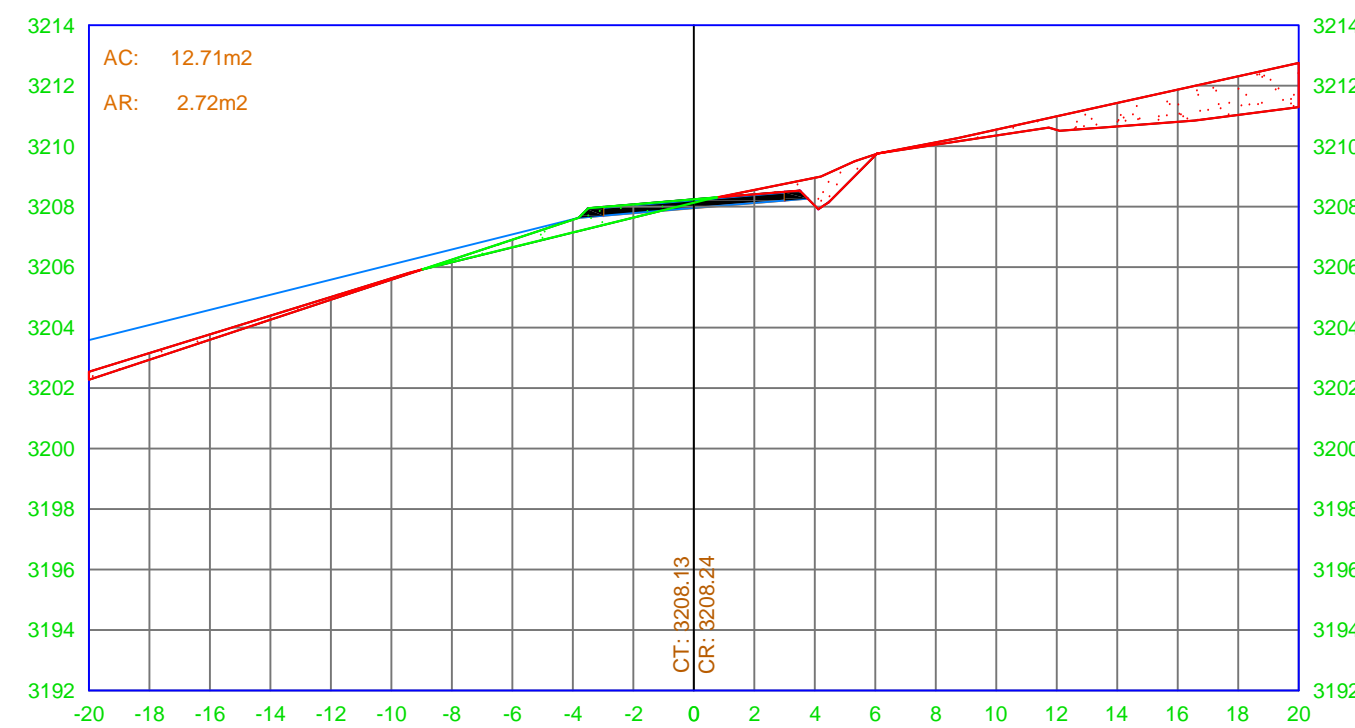
SECCIÓN 4+830.00



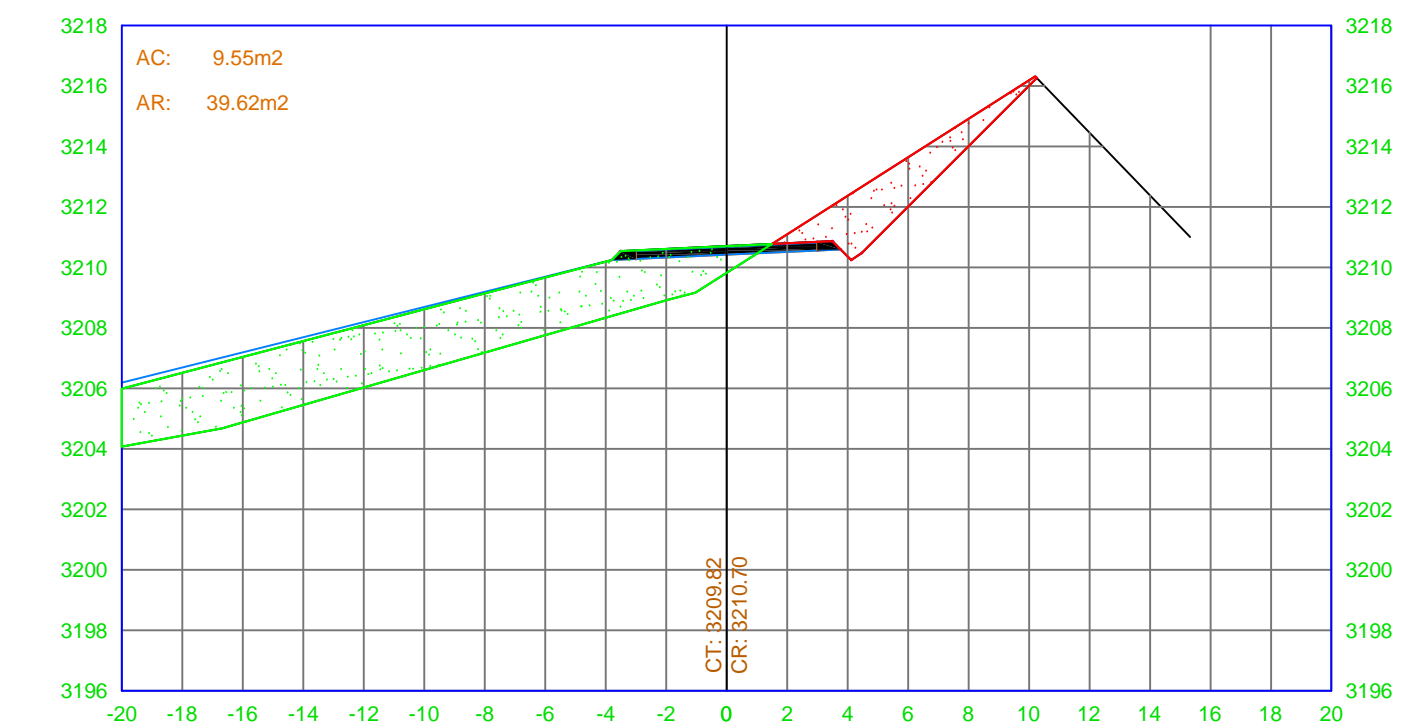
SECCIÓN 4+880.00



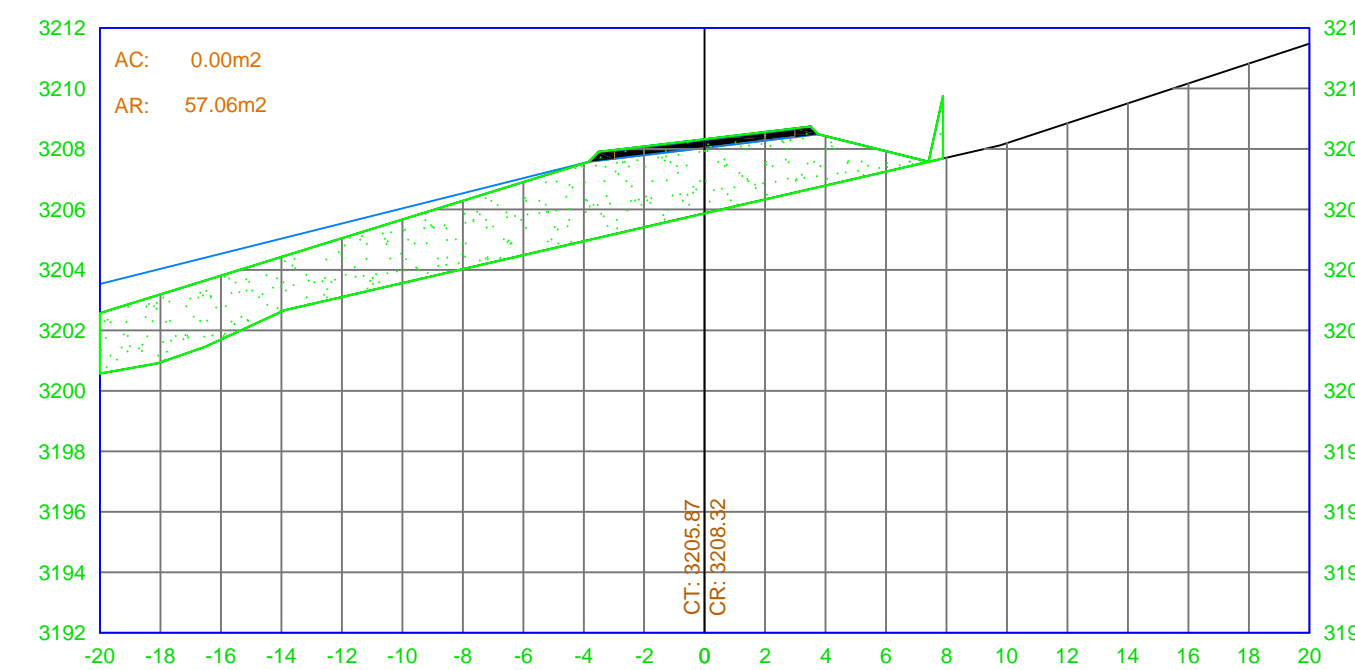
SECCIÓN 4+780.00



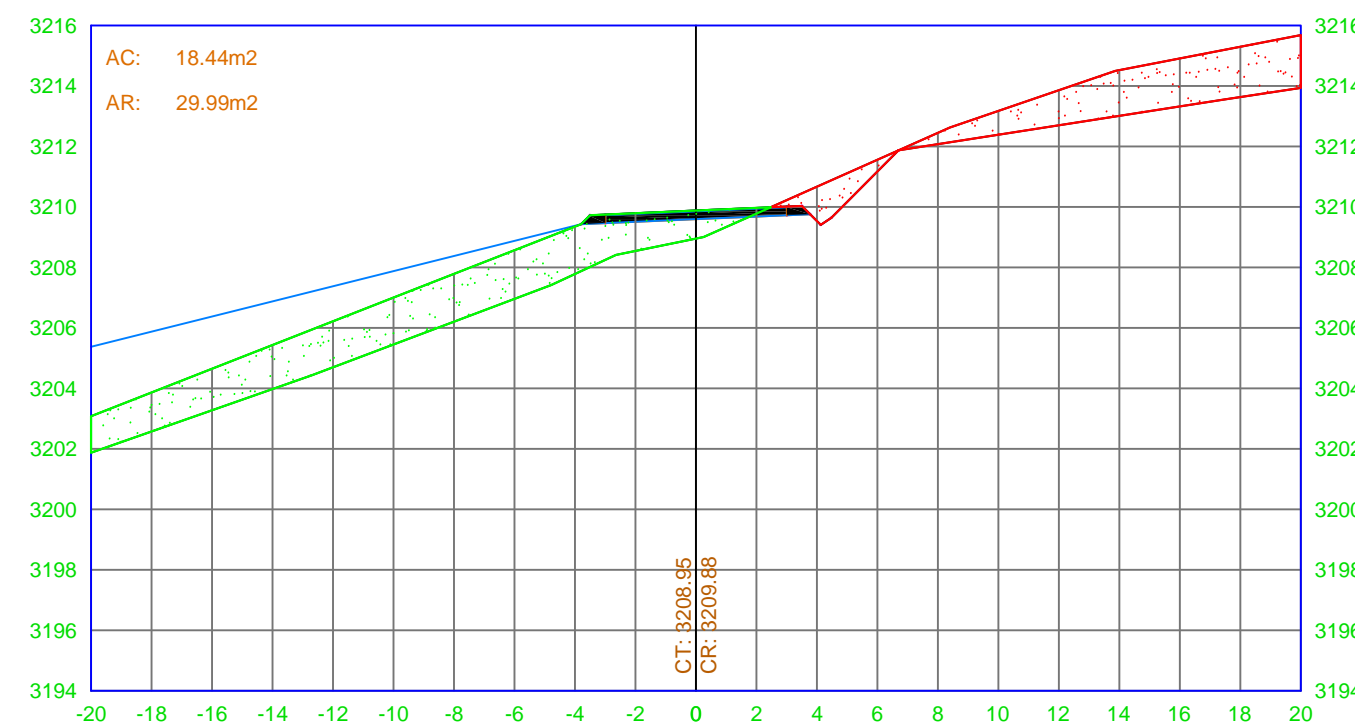
SECCIÓN 4+860.00



SECCIÓN 4+820.00



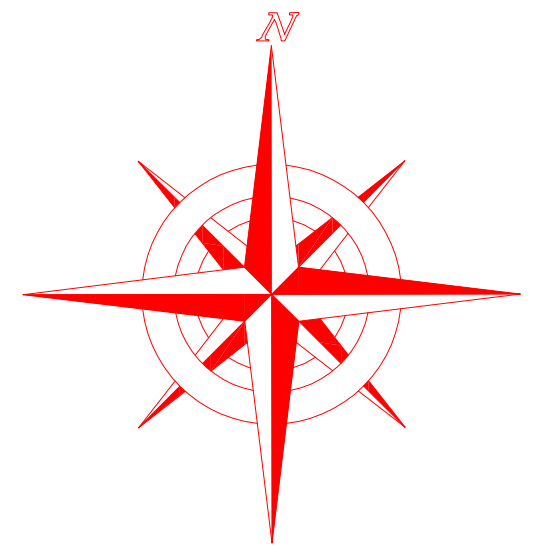
SECCIÓN 4+760.00



Nº	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	

PLANO DE SEÑALIZACIÓN

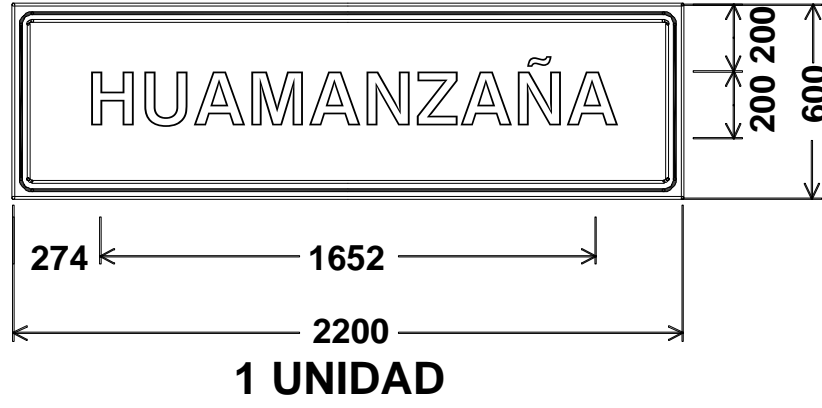
ESC: 1/2000



SEÑALES INFORMATIVAS

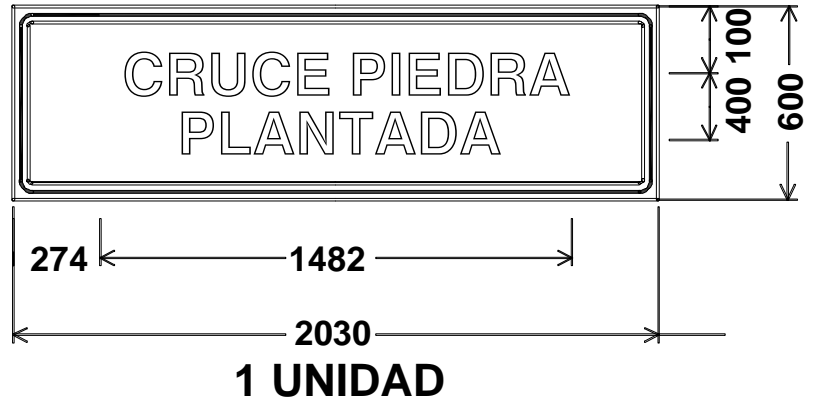
ESC: S/E

SI - 01

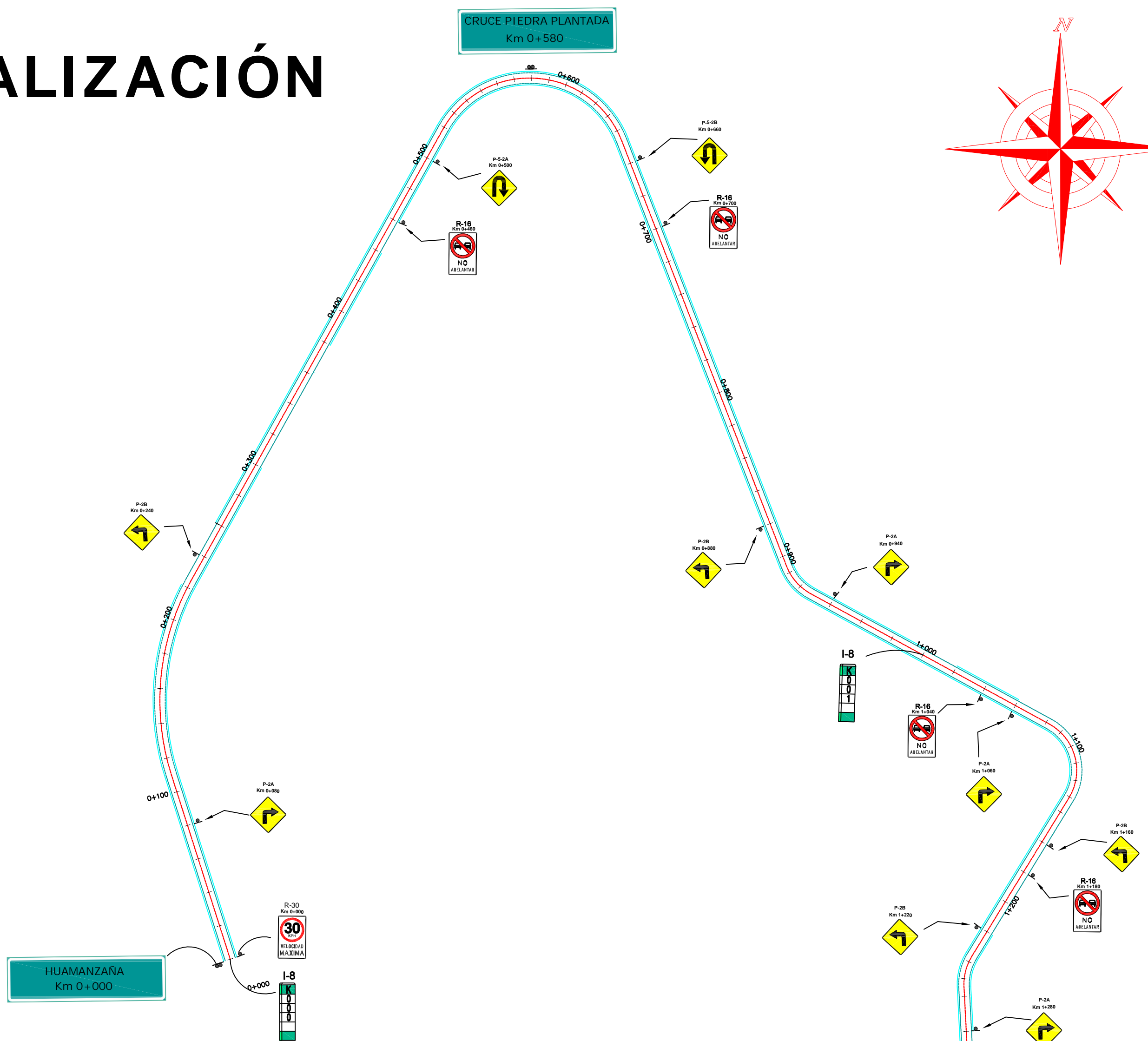


1 UNIDAD

SI - 02



1 UNIDAD

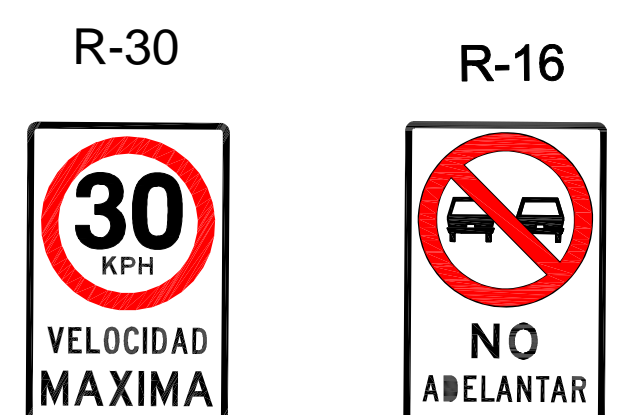


CUADRO DE UBICACIÓN DE SEÑALES

SEÑALES	NÚMERO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UBICACIÓN	SENTIDO	OBSERVACIONES	
INFORMATIVA	1	HUAMANZAÑA	-	00+000.00	DERECHA		
	2	CRUCE PIEDRA PLANTADA	-	00+580.00	IZQUIERDA		
REGLEMENTARIA	3	Velocidad Máx 30 KPH	R-30	00+960.00	DERECHA		
	4	No Adelantar	R-16	00+700.00	IZQUIERDA		
	5	No Adelantar	R-16	01+180.00	IZQUIERDA		
	6	Velocidad Máx 30 KPH	R-30	01+320.00	IZQUIERDA		
	7	No Adelantar	R-16	01+460.00	DERECHA		
	8	No Adelantar	R-16	01+580.00	IZQUIERDA		
	9	Velocidad Máx 30 KPH	R-30	01+880.00	DERECHA		
	10	No Adelantar	R-16	01+920.00	DERECHA		
	11	No Adelantar	R-16	02+140.00	IZQUIERDA		
	12	No Adelantar	R-16	02+420.00	DERECHA		
	13	No Adelantar	R-16	02+520.00	IZQUIERDA		
	PREVENTIVAS	14	Curva a la derecha	P-2A	00+080.00	DERECHA	
		15	Curva a la izquierda	P-2B	00+240.00	IZQUIERDA	
16		Curva en U a la derecha	P-5-2A	00+500.00	DERECHA		
17		Curva en U a la derecha	P-5-2B	00+660.00	IZQUIERDA		
18		Curva a la izquierda	P-2B	00+880.00	IZQUIERDA		
19		Curva a la derecha	P-2A	00+940.00	DERECHA		
20		Curva a la derecha	P-2A	01+060.00	DERECHA		
21		Curva a la izquierda	P-2B	01+160.00	IZQUIERDA		
22		Curva a la izquierda	P-2B	01+220.00	IZQUIERDA		
23		Curva a la derecha	P-2A	01+280.00	DERECHA		
24		Curva a la derecha	P-2A	01+480.00	DERECHA		
25		Curva a la izquierda	P-2B	01+560.00	IZQUIERDA		
26		Curva a la izquierda	P-2B	01+660.00	IZQUIERDA		
27		Curva a la derecha	P-2A	01+720.00	DERECHA		
28		Curva a la derecha	P-2A	01+940.00	DERECHA		
29		Curva a la izquierda	P-2B	02+000.00	IZQUIERDA		
30		Curva a la derecha	P-2A	02+060.00	DERECHA		
31		Curva a la izquierda	P-2B	02+120.00	IZQUIERDA		
32		Curva a la izquierda	P-2B	02+220.00	IZQUIERDA		
33		Curva a la derecha	P-2A	02+280.00	DERECHA		
34		Curva a la izquierda	P-2B	02+320.00	IZQUIERDA		
35		Curva a la derecha	P-2A	02+380.00	DERECHA		
36		Curva a la derecha	P-2A	02+440.00	DERECHA		
37		Curva a la izquierda	P-2B	02+500.00	IZQUIERDA		
38		Curva a la izquierda	P-2B	02+700.00	IZQUIERDA		

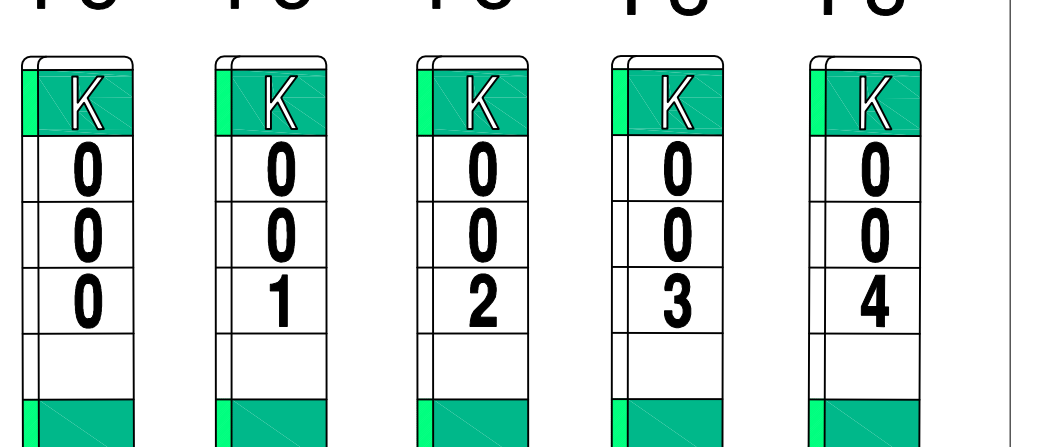
RELACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 X 0.60 m.

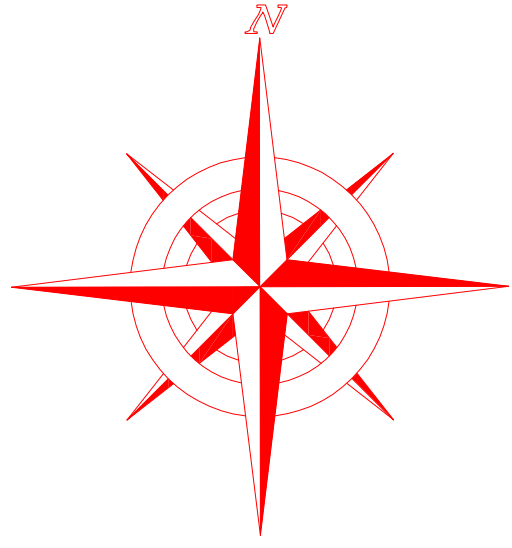
ESC: S/E



HITOS KILOMETRICOS

ESC: S/E



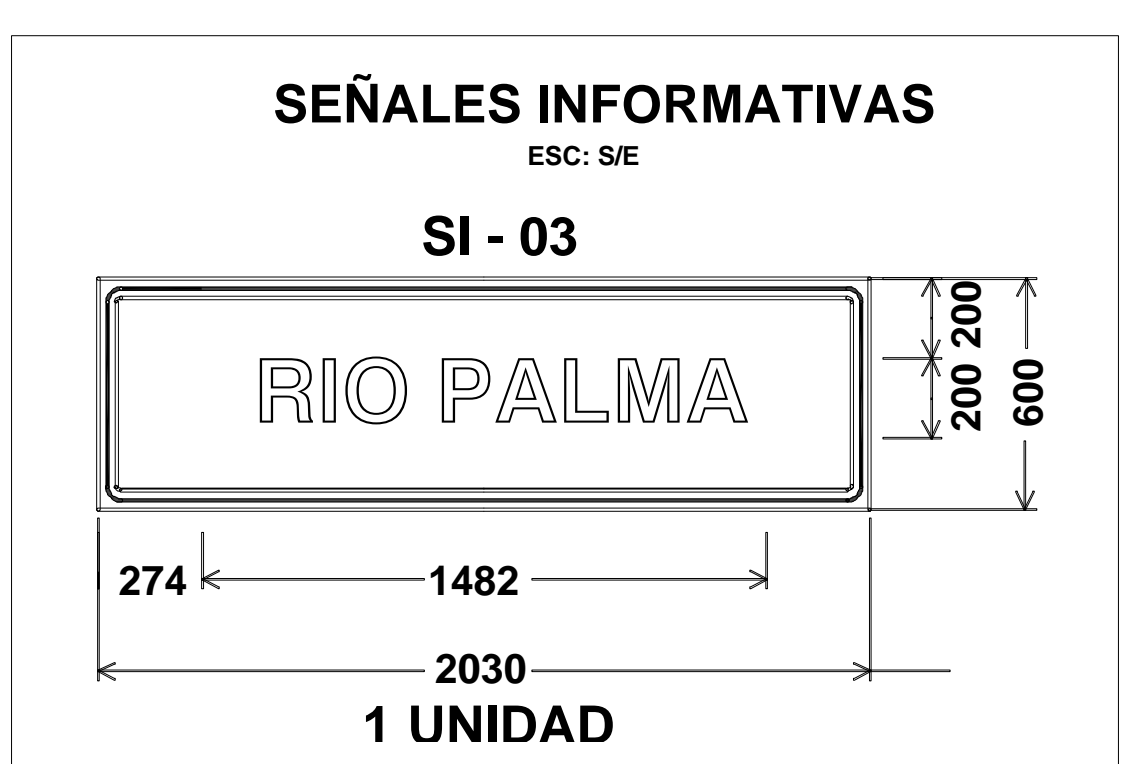
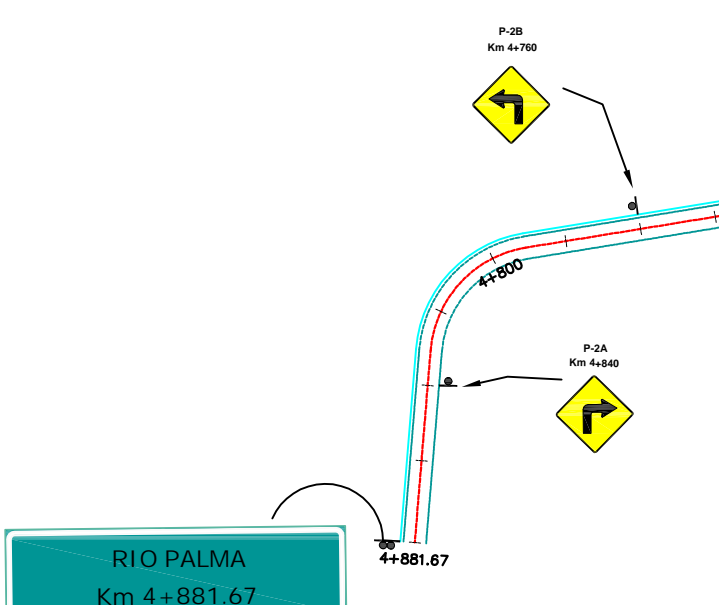
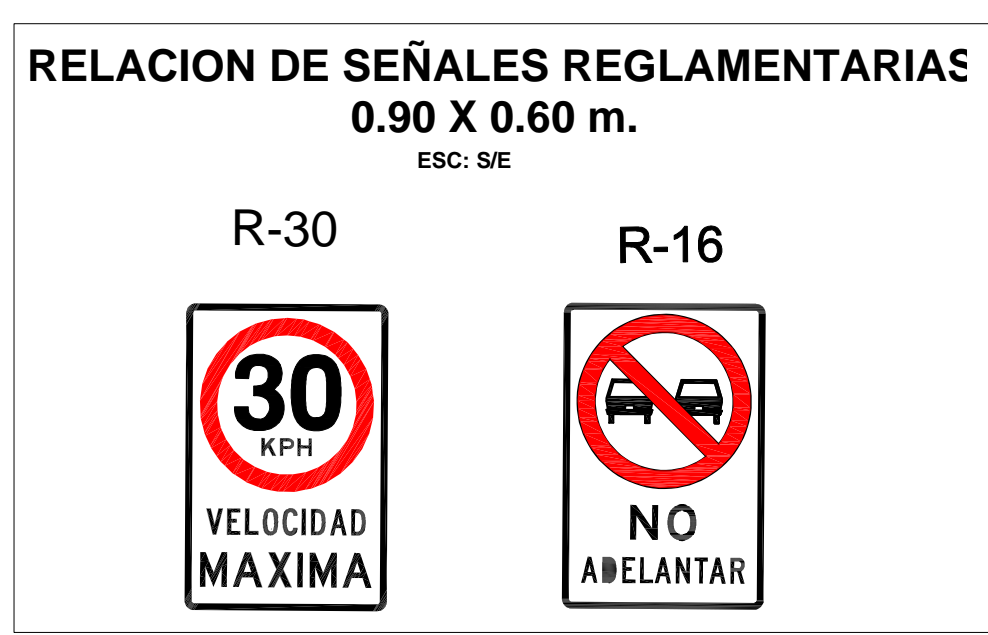
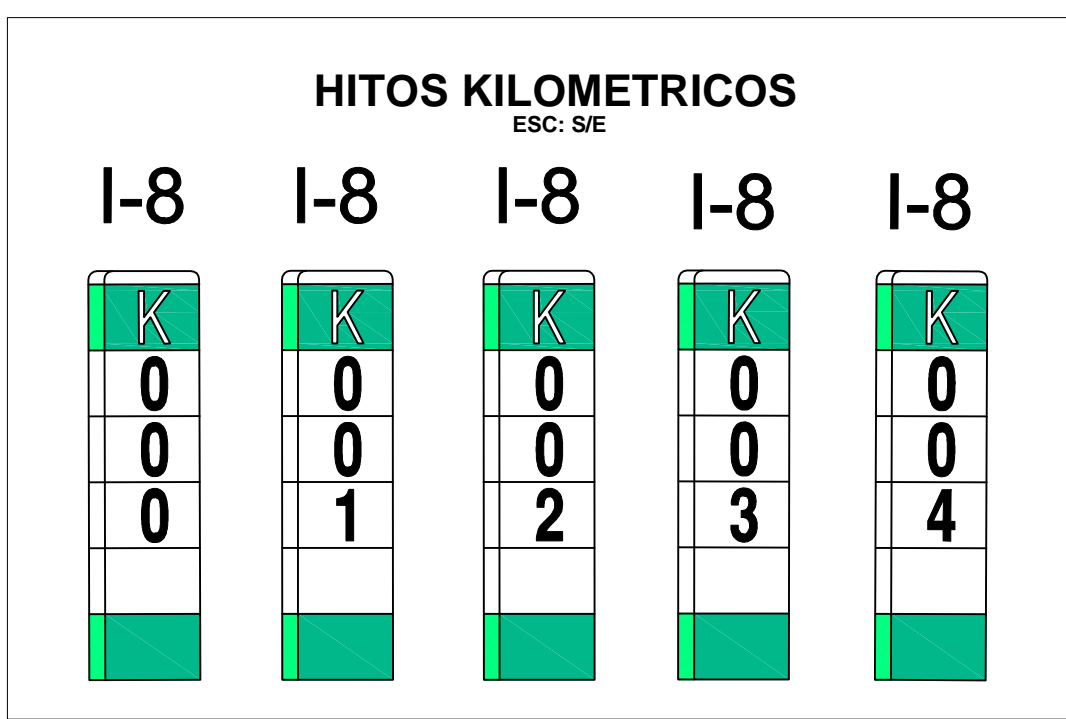
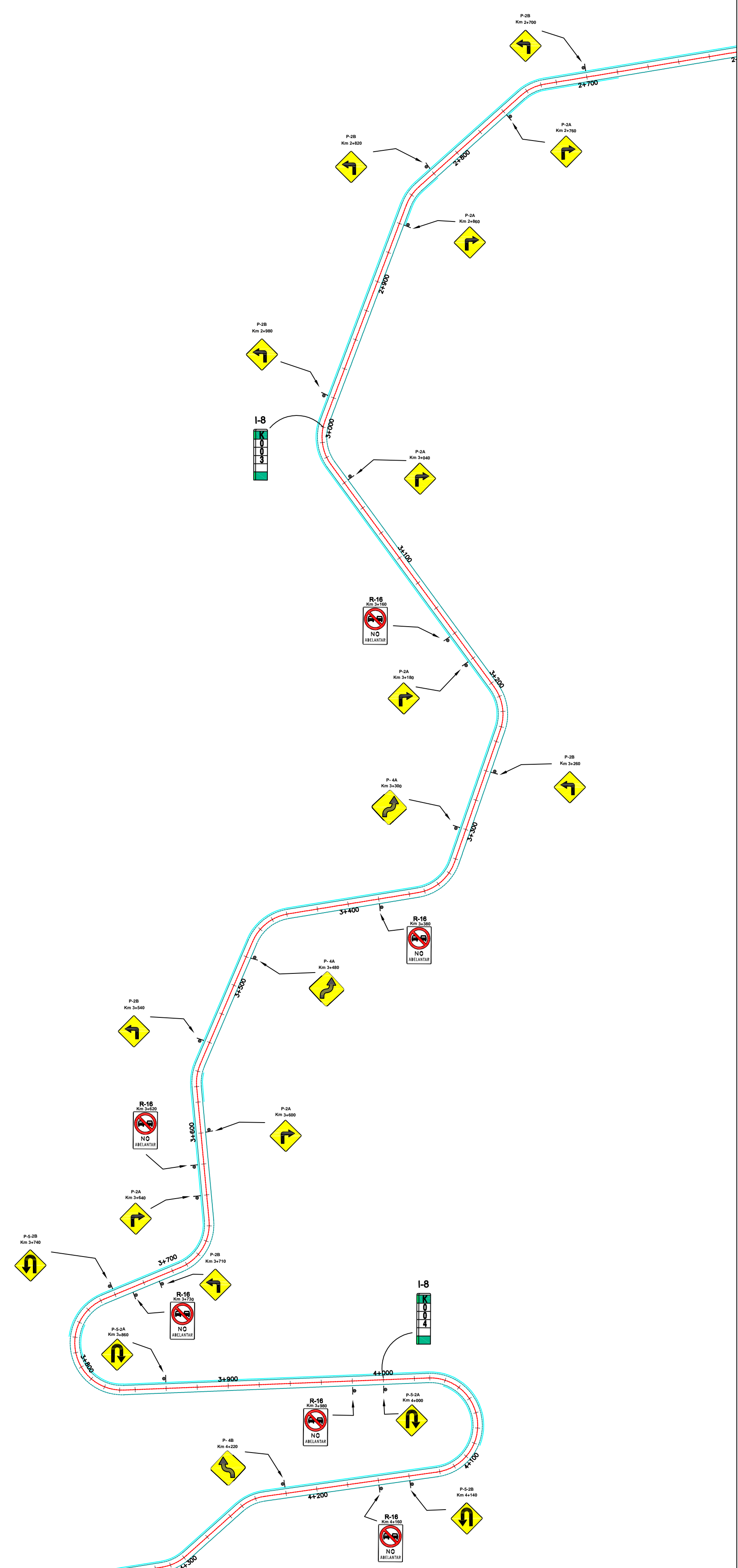


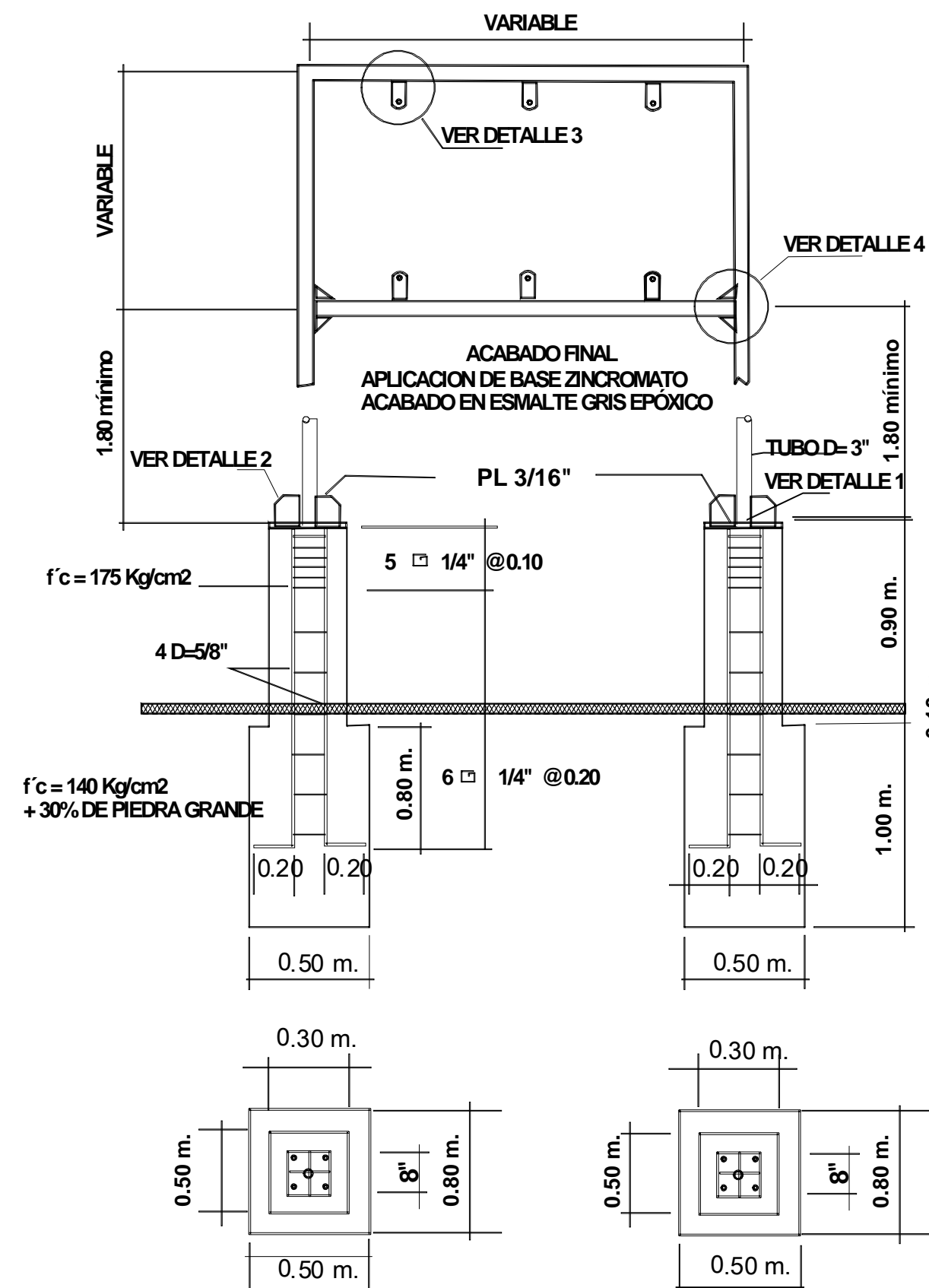
PLANO DE SEÑALIZACIÓN

ESC: 1/2000

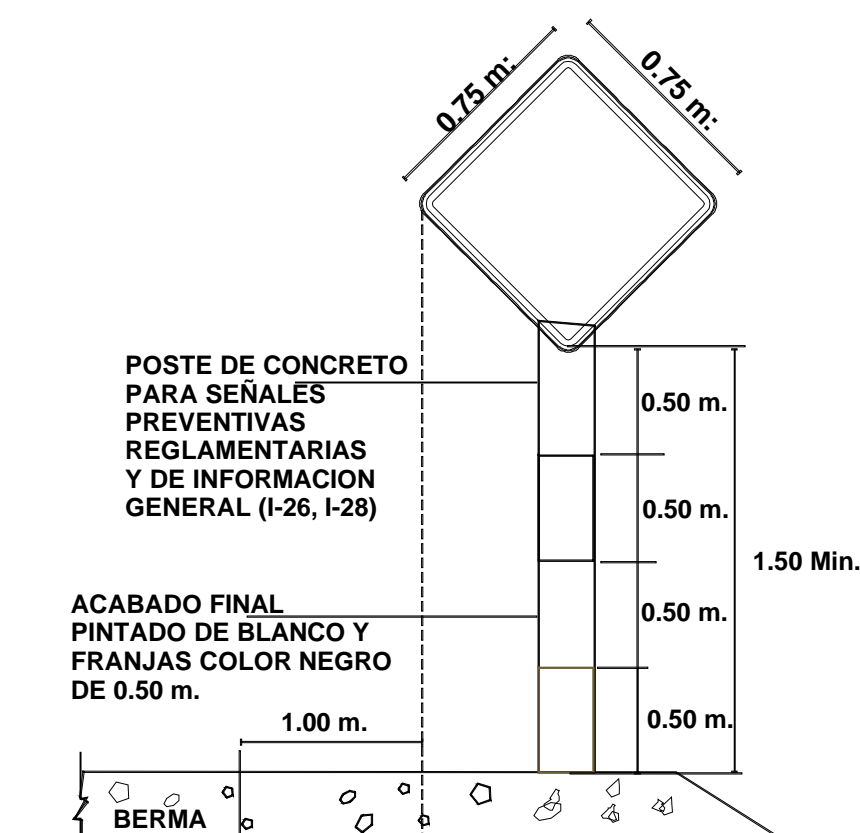
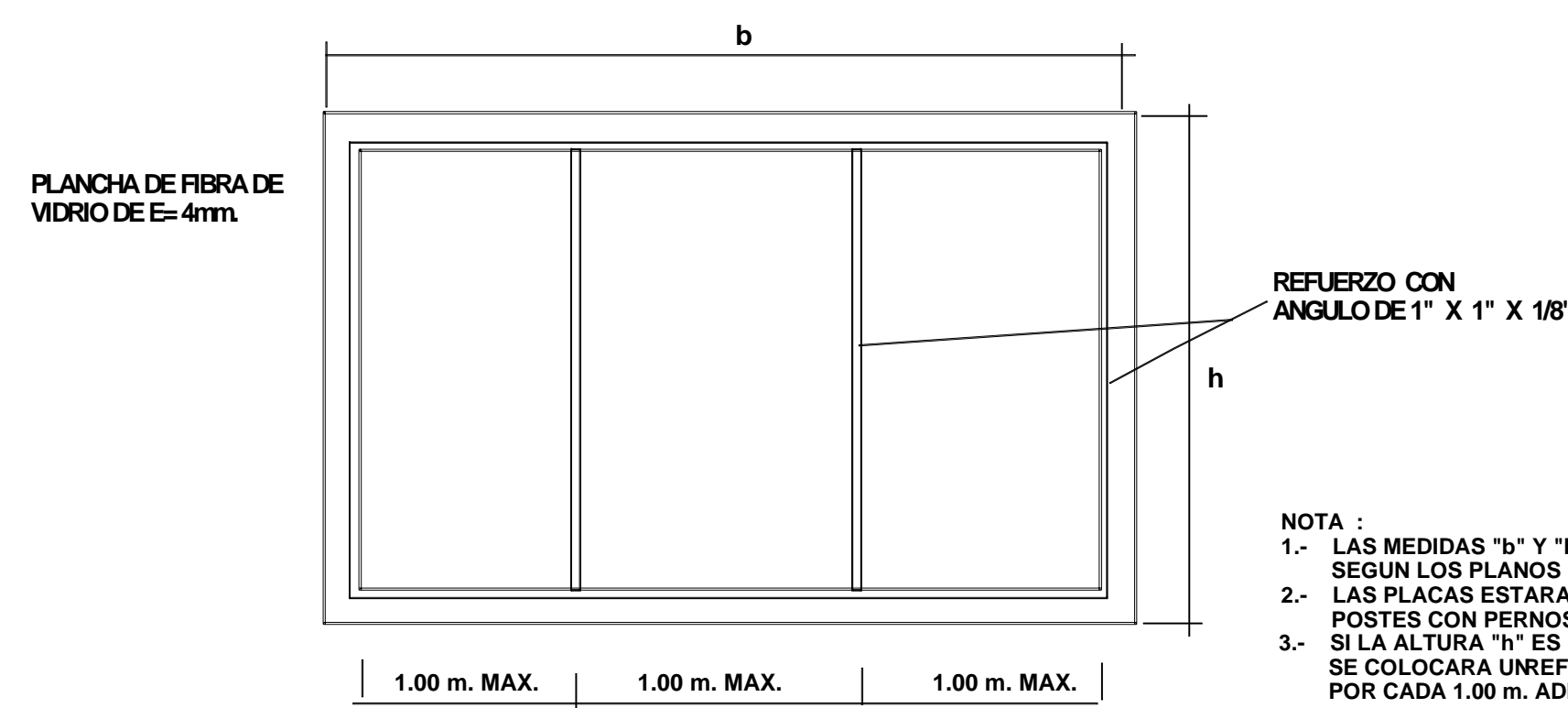
CUADRO DE UBICACIÓN DE SEÑALES

SEÑALES	NÚMERO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UBICACIÓN	SENTIDO	OBSERVACIONES
INFORMATIVA	1	RIO PALMA	-	04+881.67	DERECHA	
REGLEMENTARIA	2	No Adelantar	R-16	03+160.00	DERECHA	
	3	No Adelantar	R-16	03+380.00	IZQUIERDA	
	4	No Adelantar	R-16	03+620.00	DERECHA	
	5	No Adelantar	R-16	03+730.00	IZQUIERDA	
	6	No Adelantar	R-16	03+980.00	DERECHA	
	7	No Adelantar	R-16	04+160.00	IZQUIERDA	
	8	Velocidad Máx 30 KPH	R-30	04+380.00	IZQUIERDA	
PREVENTIVAS	9	Curva a la derecha	P-2A	02+760.00	DERECHA	
	10	Curva a la izquierda	P-2B	02+820.00	IZQUIERDA	
	11	Curva a la derecha	P-2A	02+860.00	DERECHA	
	12	Curva a la izquierda	P-2B	02+980.00	IZQUIERDA	
	13	Curva a la derecha	P-2A	03+040.00	DERECHA	
	14	Curva a la derecha	P-2A	03+180.00	DERECHA	
	15	Curva a la izquierda	P-2B	03+260.00	IZQUIERDA	
	16	Curva y Contra Curva (Der-Izq)	P-4A	03+300.00	DERECHA	
	17	Curva y Contra Curva (Der-Izq)	P-4A	03+480.00	DERECHA	
	18	Curva a la izquierda	P-2B	03+540.00	IZQUIERDA	
	19	Curva a la derecha	P-2A	03+600.00	DERECHA	
	20	Curva a la derecha	P-2A	03+640.00	DERECHA	
	21	Curva a la izquierda	P-2B	03+710.00	IZQUIERDA	
	22	Curva en U a la derecha	P-5-2B	03+740.00	IZQUIERDA	
	23	Curva en U a la derecha	P-5-2A	03+860.00	DERECHA	
	24	Curva en U a la derecha	P-5-2A	04+000.00	DERECHA	
	25	Curva en U a la derecha	P-5-2B	04+140.00	IZQUIERDA	
	26	Curva y Contra Curva (Izq-Der)	P-4B	04+220.00	IZQUIERDA	
	27	Curva y Contra Curva (Izq-Der)	P-4B	04+340.00	IZQUIERDA	
	28	Curva a la izquierda	P-2B	04+760.00	IZQUIERDA	
	29	Curva a la derecha	P-2A	04+840.00	DERECHA	

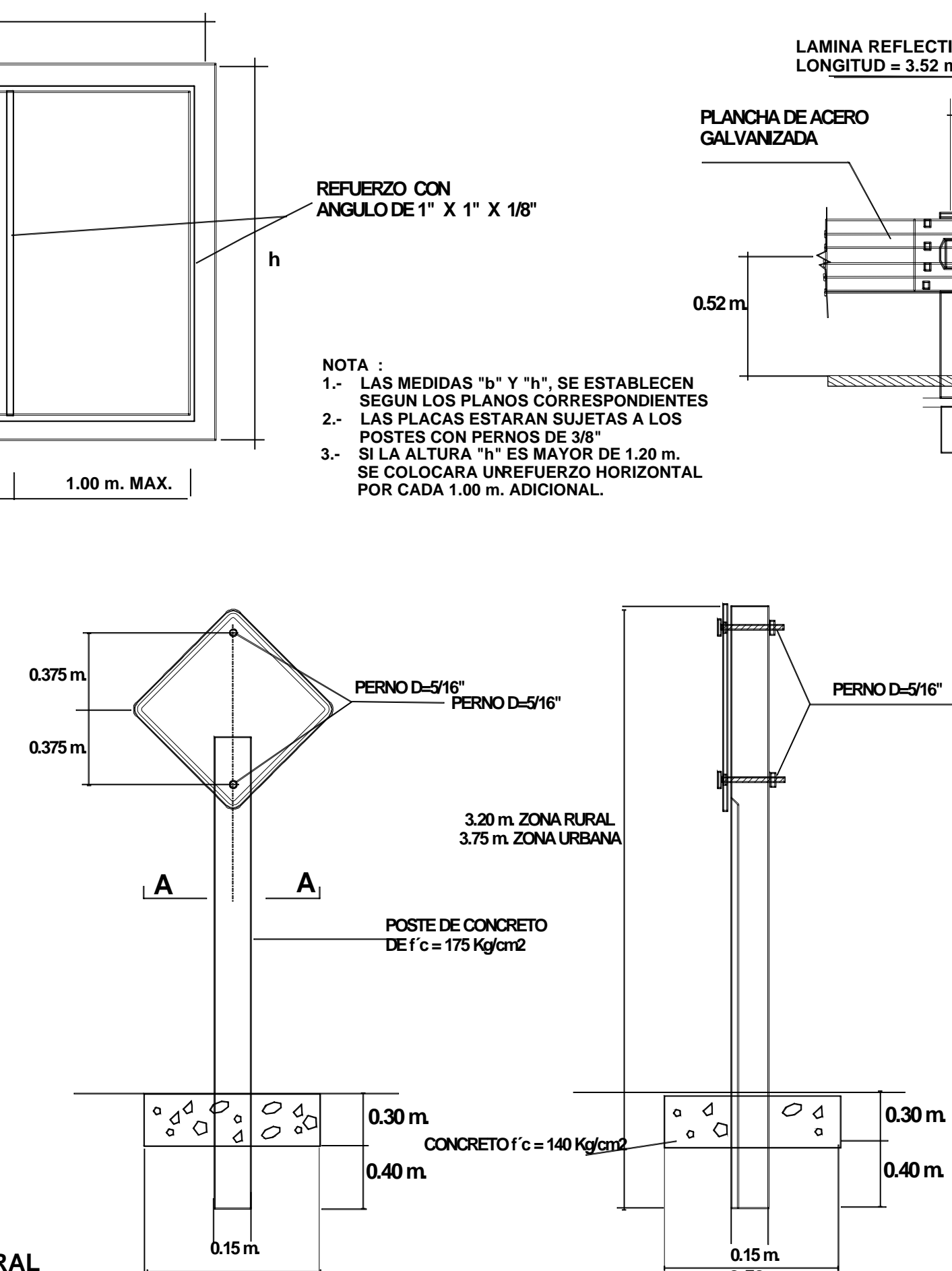




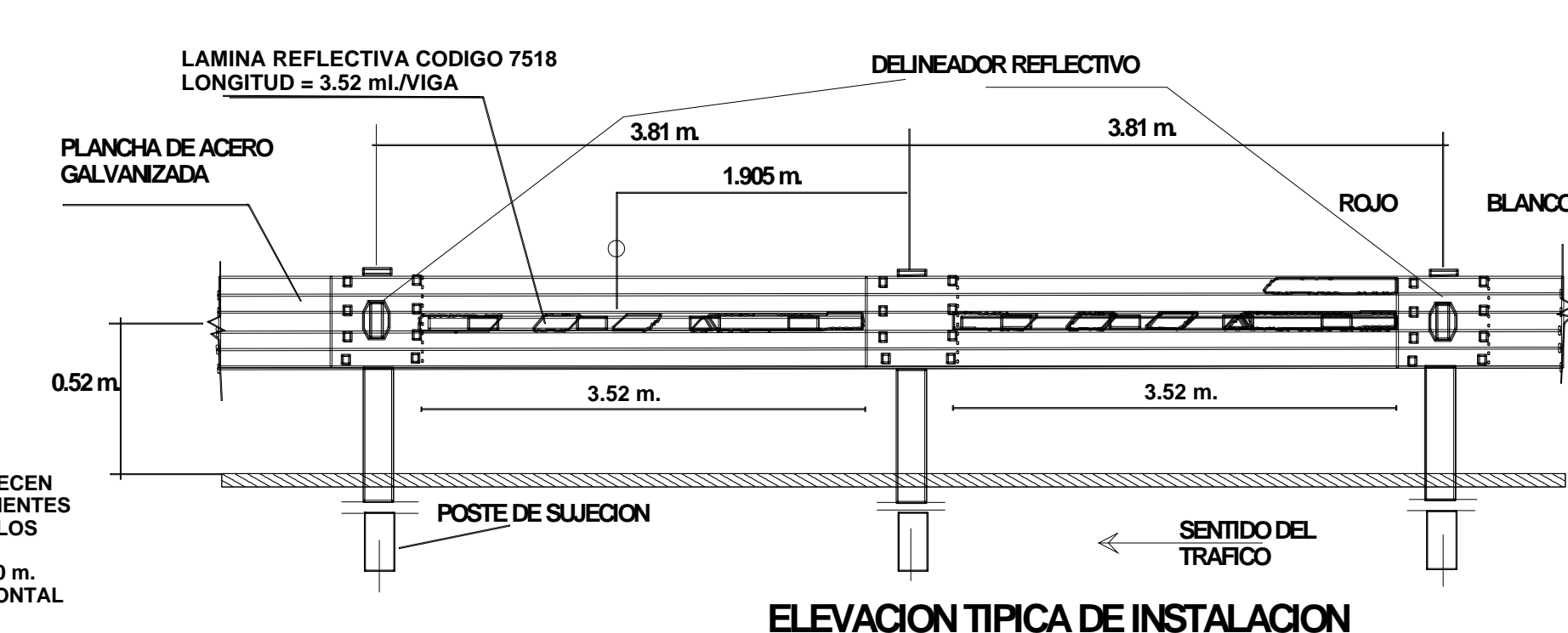
CIMENTACION Y MONTAJE DE SEÑAL INFORMATIVA TIPICA



UBICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS, REGLAMENTARIAS Y DE INFORMACION GENERAL CON RELACION AL BORDE DE LA VIA (La altura mínima en zona rural será de 1.50 m., y en zona urbana de 2.00 m.)

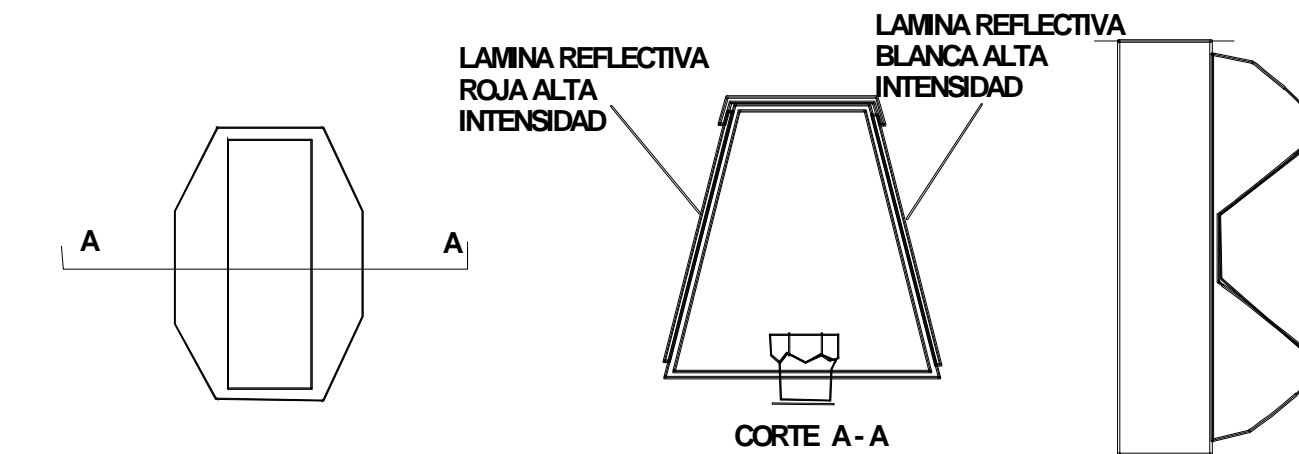


DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES

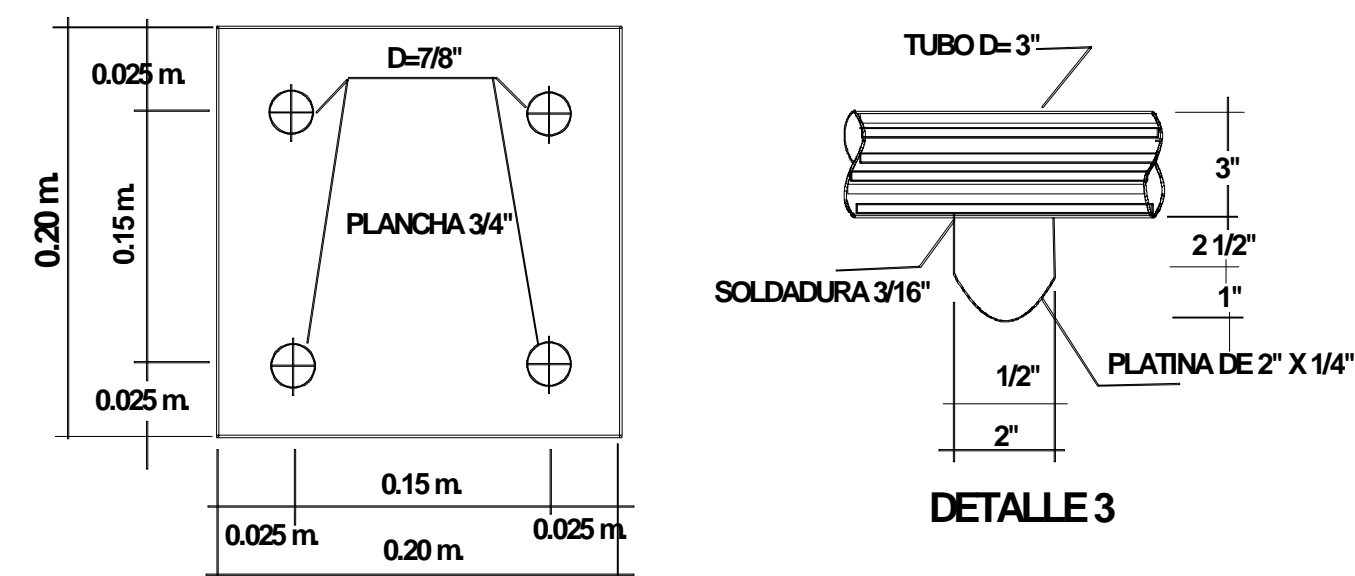


ELEVACION TIPICA DE INSTALACION

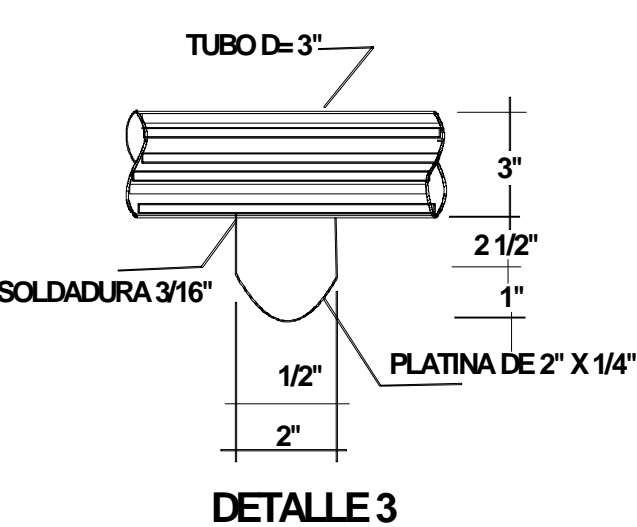
NOTA :
 LA DISPOSICION DE LOS DELINEADORES EN LA GUARDAVIA SERA DE ACUERDO A LO SIGUIENTE:
 - AL INICIO Y AL FINAL DE CADA TRAMO SE COLOCARA UN DELINEADOR EN CADA POSTE HASTA LA TERCERA VIGA, LUEGO SE COLOCARA UN DELINEADOR EN FORMA ALTERNADA D E J ANDO UN VIGA (CADA 7.82 ml.); LOS DELINEADORES DEBERAN SER METALICOS.
 - LAS GUARDAVIAS NO REQUIEREN PINTARSE POR SER LOS ELEMENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE, GARANTIZANDE SU VISIBILIDAD CON LA LAMINA REFLECTANTE QUE DEBERA SER COLOCADA EN CENTRO Y A LO LARGO DE LA GUARDAVIA EN TRAMOS DE 3.52 ml. CENTRADA EN CADA VIGA DE GUARDAVIA (DEBERA APLICARSE EL PRIMER ADHESIVO OBLIGATORIAMENTE ANTES DE COLOCAR LA LAMINA REFLECTANTE).



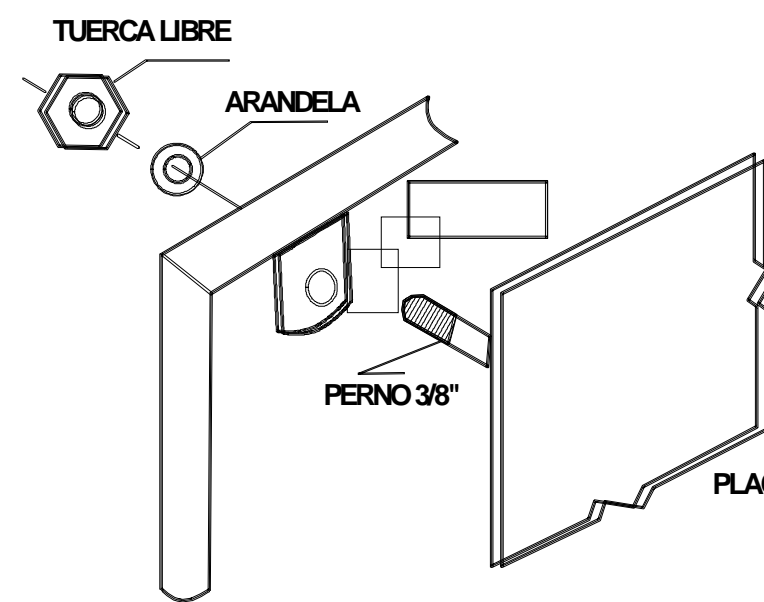
DETALLE DE COLOCACION DE DELINEADORES EN GUARDAVIAS



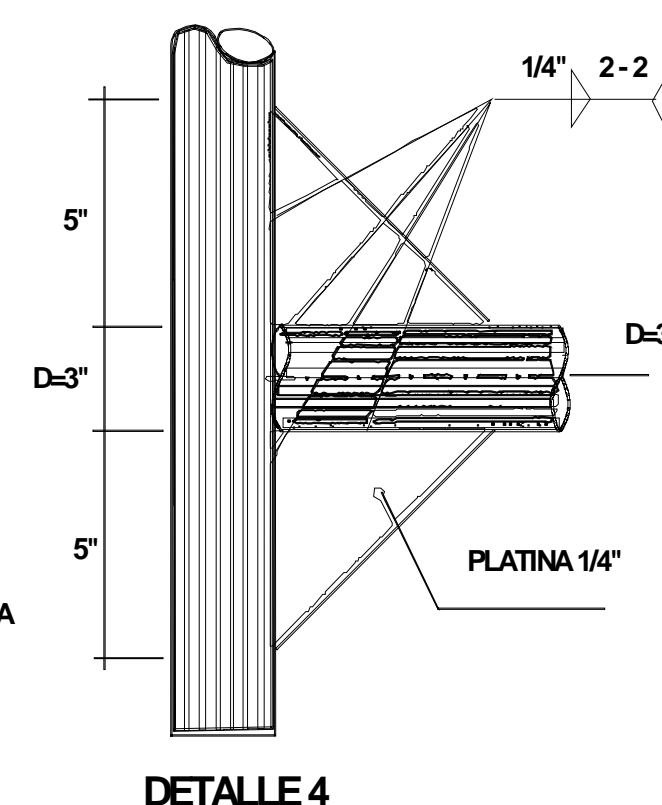
DETALLE 1 PERNO 5/8" X 14" GRADO 5



DETALLE 2



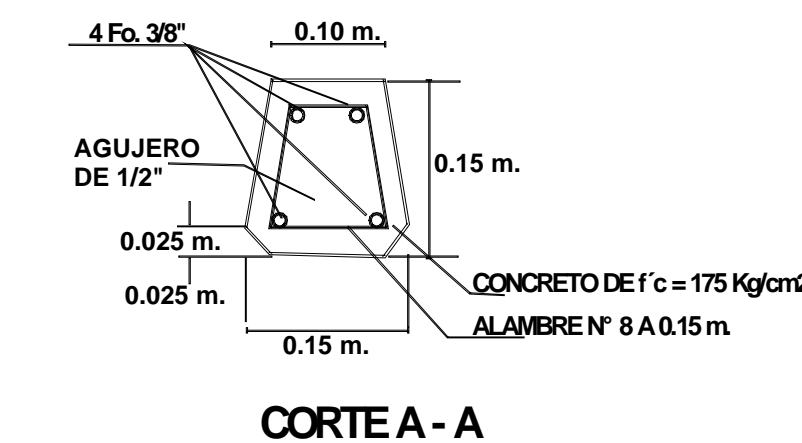
DETALLE 3



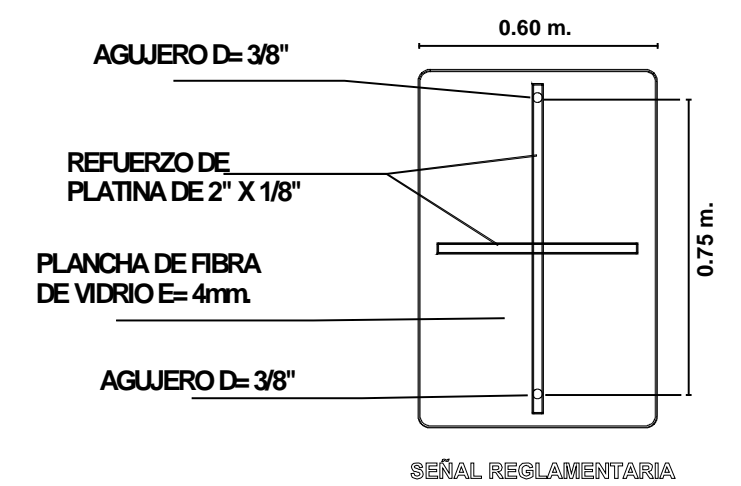
DETALLE 4

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ESTRUCTURAS METALICAS

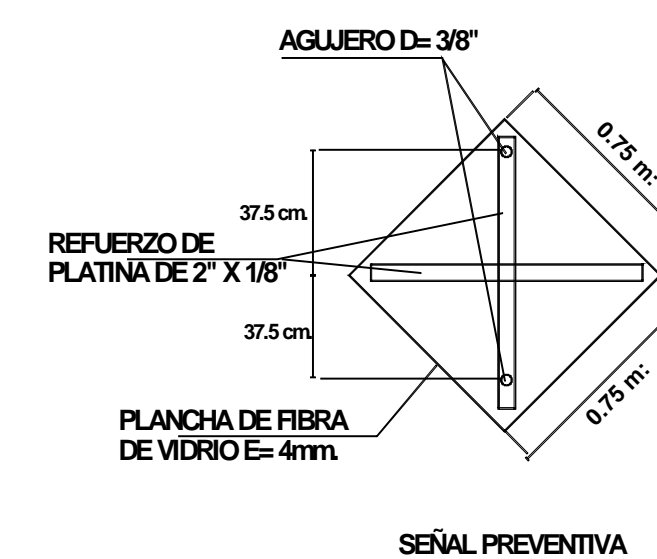
ACERO : VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60 Fy= 4200 Kg/cm2 (CIMET) PLATINAS ASTM A-36 Fy= 36 KSI
 TUBO DE FIERRO NEGRO D= 3" X 2.5 mm, ESPESOR
 SOLDADURA : ELECTRODOS AWS - E - 6011 ESPESOR MINIMO 3/16"
 PINTURA : BASE ANTICORROSIVA ZINCROMATO E=3 mils, ACABADO ESMALTE GRIS E=4.5 mils



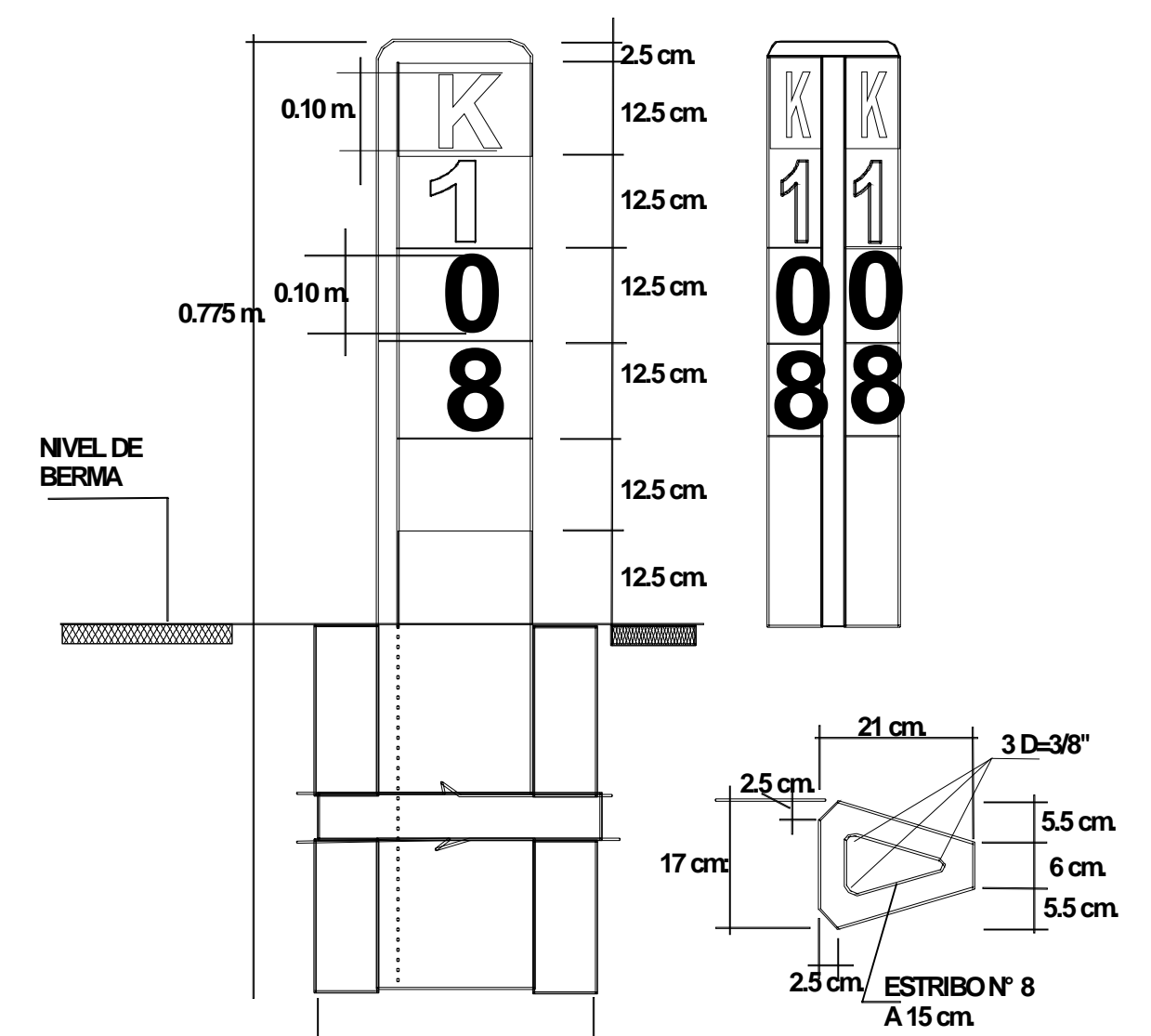
CORTE A - A



SEÑAL REGLAMENTARIA



SEÑAL PREVENTIVA

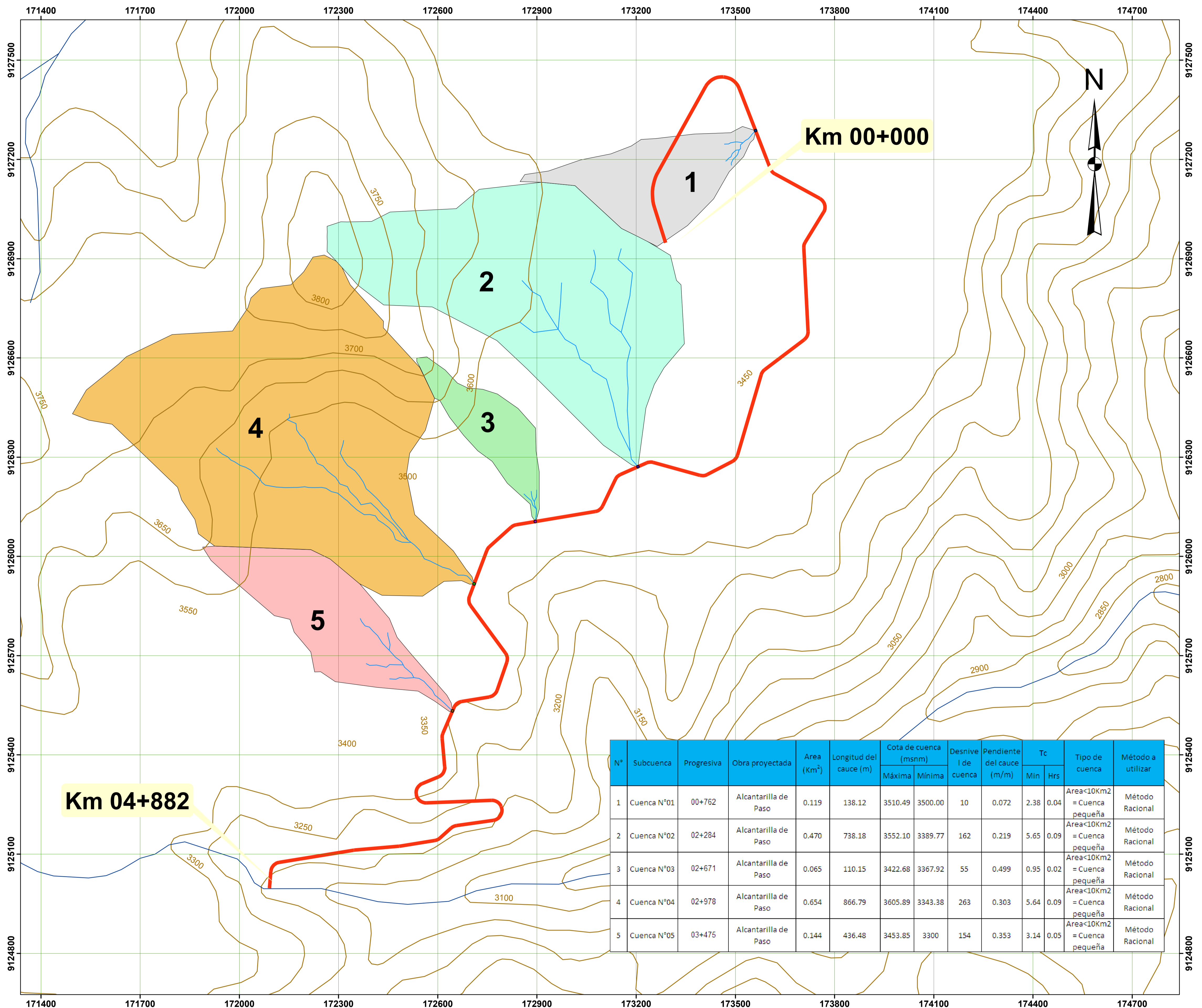


HITO KILOMETRICO

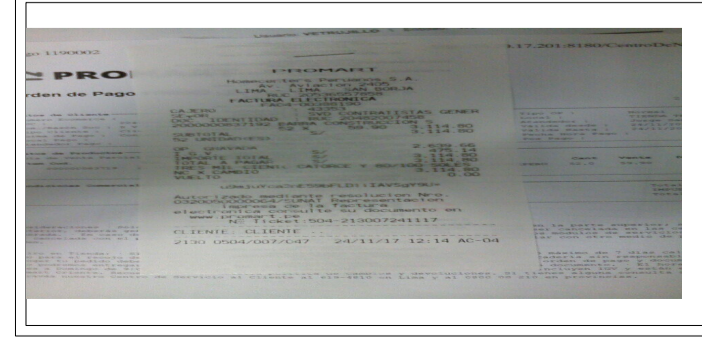
ESPECIFICACIONES DE HITOS KILOMETRICOS

CONCRETO : f'c 175 Kg/cm2
 ARMADURA : ACERO DE REFUERZO 3 VARILLAS D=3/8" CON ESTRIBOS DE ALAMBRE N° 8 A 0.15 m.
 INSCRIPCION : EN BAJO RELIEVE DE 12 mm. DE PROFUNDIDAD
 PINTURA : LOS POSTES SERAN PINTADOS DE ACUERDO A LAS NORMAS DEL MTC
 CIMENTACION : 0.50 X 0.50 X 0.50 EN CONCRETO CICLOPEO

N°	DESCRIPCION
1	
2	
3	



N°	Subcuenca	Progresiva	Obra proyectada	Area (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Cota de cuenca (msnm)		Desnive l de cuenca	Pendiente del cauce (m/m)	Tc		Tipo de cuenca	Método a utilizar
						Máxima	Mínima			Min	Hrs		
1	Cuenca N°01	00+762	Alcantarilla de Paso	0.119	138.12	3510.49	3500.00	10	0.072	2.38	0.04	Area<10Km2 = Cuenca pequeña	Método Racional
2	Cuenca N°02	02+284	Alcantarilla de Paso	0.470	738.18	3552.10	3389.77	162	0.219	5.65	0.09	Area<10Km2 = Cuenca pequeña	Método Racional
3	Cuenca N°03	02+671	Alcantarilla de Paso	0.065	110.15	3422.68	3367.92	55	0.499	0.95	0.02	Area<10Km2 = Cuenca pequeña	Método Racional
4	Cuenca N°04	02+978	Alcantarilla de Paso	0.654	866.79	3605.89	3343.38	263	0.303	5.64	0.09	Area<10Km2 = Cuenca pequeña	Método Racional
5	Cuenca N°05	03+475	Alcantarilla de Paso	0.144	436.48	3453.85	3300	154	0.353	3.14	0.05	Area<10Km2 = Cuenca pequeña	Método Racional



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 'DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAMANZAÑA - CRUCE PIEDRA PLANTADA - RIO PALMA DEL DISTRITO CURGOS - PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - REGIÓN LA LIBERTAD'

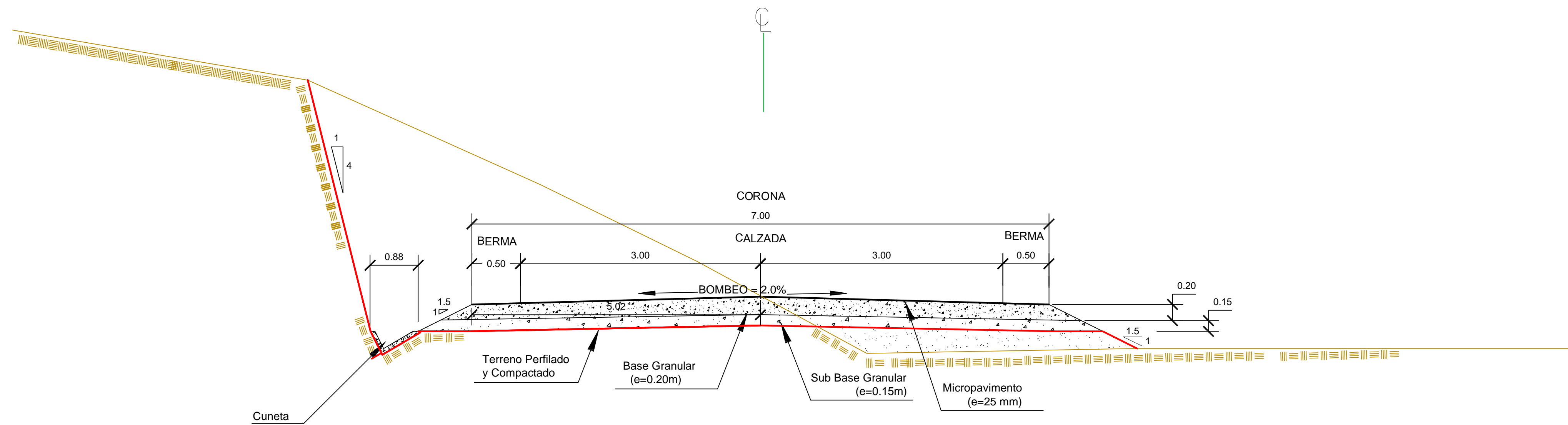
ALUMNO:
 CONDOR BERMEJO, Luis Jhonatan J.
 ASESOR:
 ING. ROBERTO SALAZAR ALCALDE

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

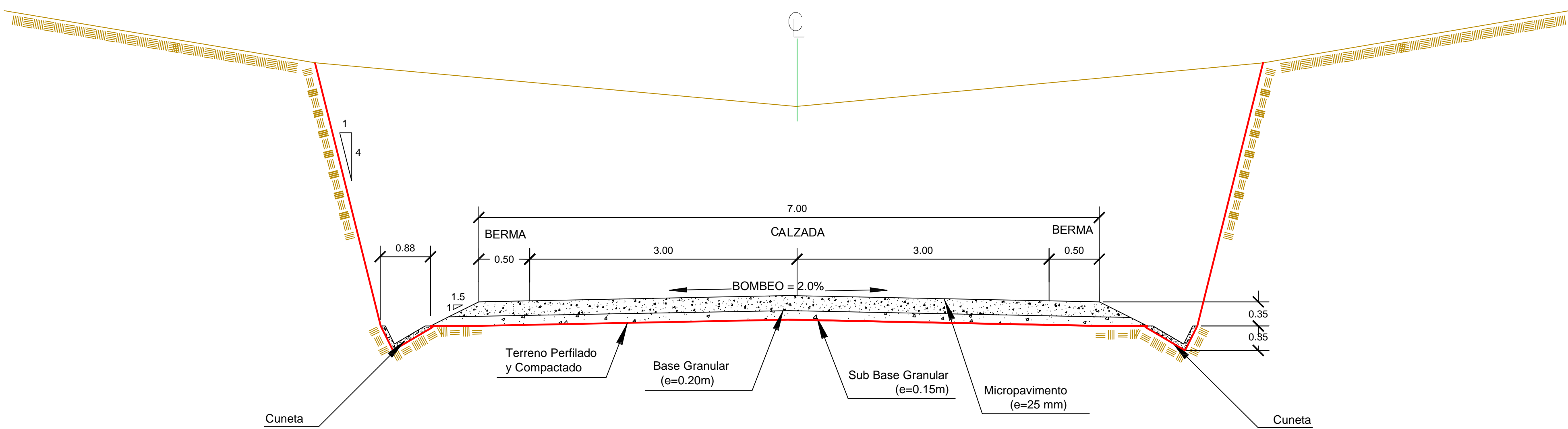
ESCALA:
 1/6000
 FECHA:
 DICIEMBRE 2017

PLANO:
DELIMITACIÓN DE CUENCAS

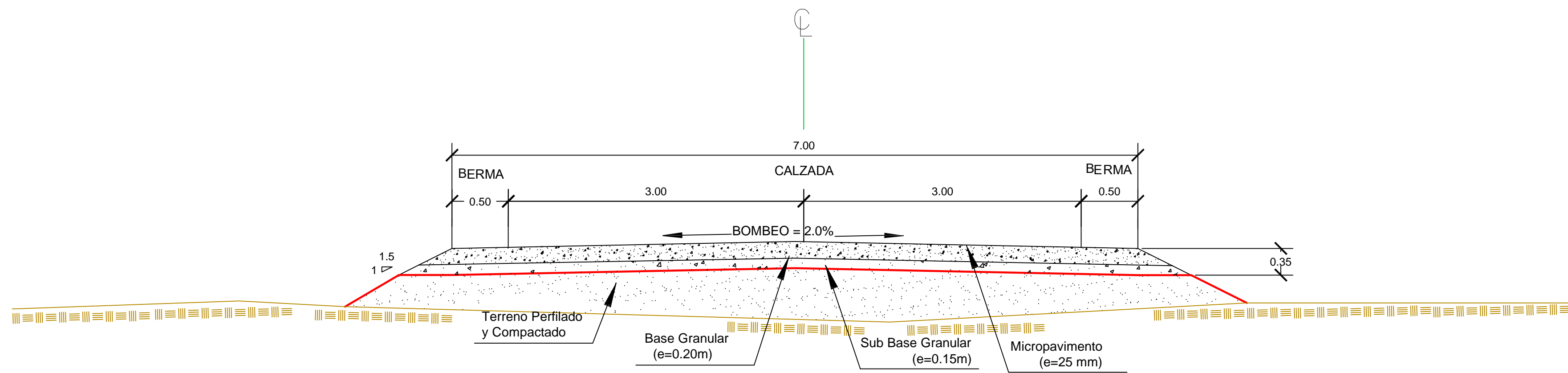
N° LAMINA:
PH-01



SECCION A MEDIA LADERA

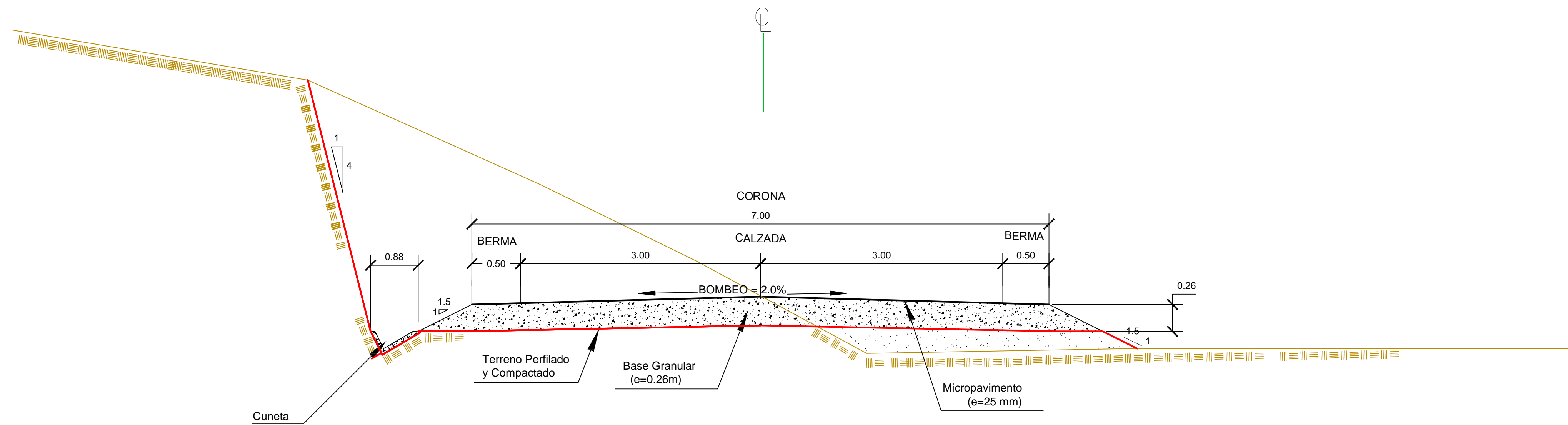


SECCION EN CORTE CERRADO

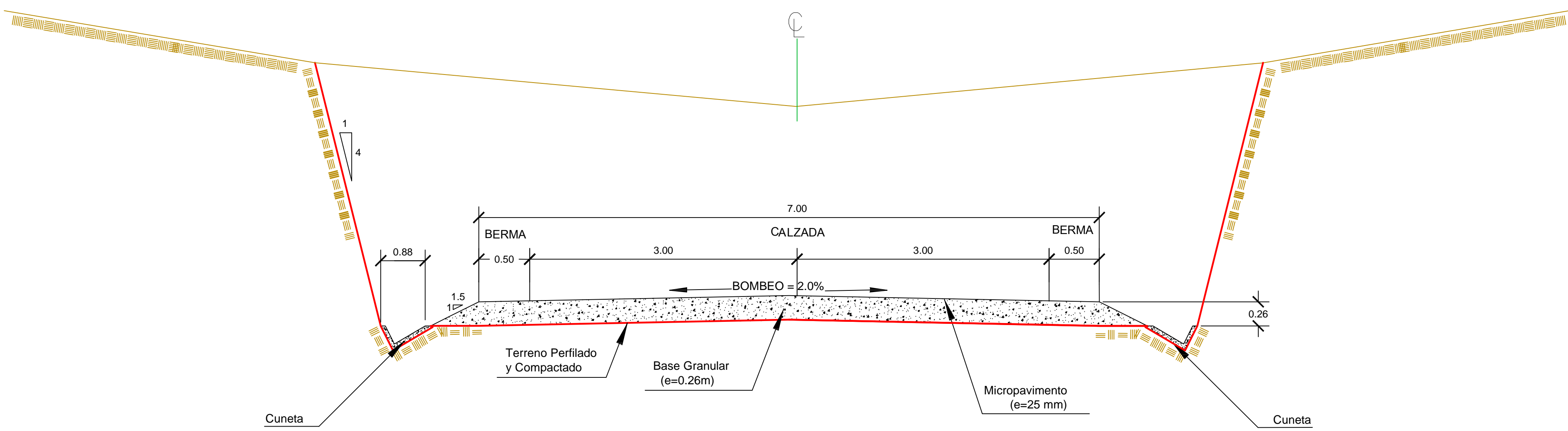


SECCION EN RELLENO

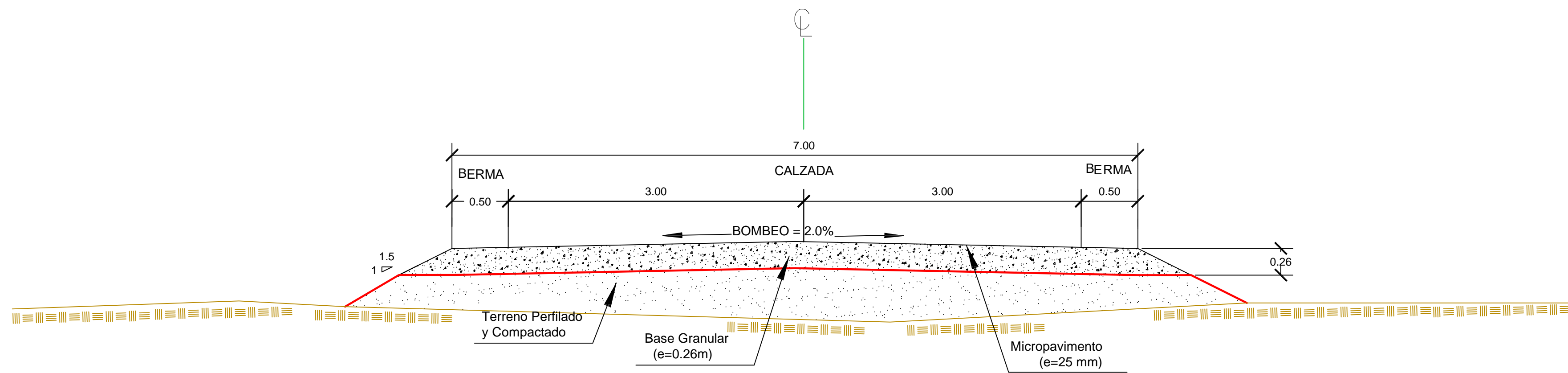
REVISIONES	
N°	FECHA



SECCION A MEDIA LADERA



SECCION EN CORTE CERRADO



SECCION EN RELLENO

REVISIONES		DESCRIPCIÓN
N°	FECHA	