



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA
– CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL– PROVINCIA
DE OTUZCO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**

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

AUTOR

ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

ASESOR

ING. LUIS CERNA RONDÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2017

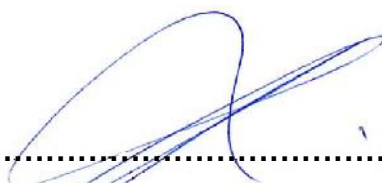
PÁGINA DEL JURADO



.....
Mg. Ing. Hilbe Rojas Salazar
PRESIDENTE



.....
Mg. Ing. Marlón Farfán Córdova
SECRETARIO



.....
Mg. Ing. Luis Cerna Rondón
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas para superar todas las pruebas hacia el logro de mis metas personales y profesionales.

A mi padre, ya que gracias a su apoyo culmino mi carrera profesional.

A mi madre, por sus consejos y amor incondicional que siempre me han motivado a seguir adelante, siendo el pilar en mi vida.

A mi abuela Felicita, porque gracias a ella aprendí a dar mis primeros pasos en la vida hacia el logro de mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, a la Universidad César Vallejo, responsable de mi formación académica, por darme los instrumentos que necesito para enfrentarme a la vida profesional.

A la vez a mi asesor de tesis Ing. Luis Cerna Rondón, por darme la oportunidad de recurrir a él, cuando lo necesitaba, y sobre todo por su paciencia en todo este periodo del desarrollo de esta tesi

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Norma Yharina Espinoza Cueva, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI: 63150069, 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, 19 de diciembre del 2017



Norma Yharina Espinoza Cueva

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento a Ustedes la tesis titulada: **“DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL– PROVINCIA DE OTUZCO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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

Norma Yharina Espinoza Cueva

ÍNDICE

CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	8
Abstract.....	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad Problemática.....	10
1.2. Trabajos Previos.....	18
1.3. Teorías Relacionadas al tema	20
1.4. Formulación del problema.....	22
1.5. Justificación del estudio	22
1.6. Hipótesis:.....	23
1.7. Objetivos.....	23
II. MÉTODO	24
2.1. Diseño de Investigación.....	24
2.2. Variables, Operacionalización.....	24
2.2.1. Variable:	24
2.3. Población y Muestra	26
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos	26
2.5. Método de Análisis de Datos	27
2.6. Aspectos Éticos	27
III. RESULTADOS.....	28
3.1. Estudio Topográfico	28
3.2. Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras.....	34
3.3. Estudio Hidrológico y Obras de Arte	42
3.4. Diseño Geométrico de la Carretera.....	73
3.5. Estudio de Impacto Ambiental	122
3.6. Especificaciones Técnicas	143
3.7. Análisis de costos y presupuestos	217
IV. DISCUSIÓN.....	256

V. CONCLUSIONES.....	258
VI. RECOMENDACIONES	260
VII. REFERENCIAS	261
VIII. ANEXOS	263

RESUMEN

Para el diseño de vías, como son las carreteras, y lograr la satisfacción de necesidades básicas de la población es una de las prioridades de los gobiernos locales, regionales y nacionales; en tal sentido resulta idóneo plantear proyectos que contribuyan con el desarrollo de los pueblos en zonas rurales, ya que estos no cuentan con vías de acceso adecuados que hagan el viaje cómodo y seguro. En ese sentido, el objetivo de la presente investigación es diseñar la carretera que una los caseríos de La Fortuna y Pauganche cuya longitud será de 8,165 km. En la zona a intervenir posee un suelo arena limo arcilloso y terreno accidentado, tipo 3, con pendientes de 8 a 12%. El diseño consideró un ancho de calzada mínimo de 6 metros, ancho de berma de 0.50 metros, un bombeo de 2.5%, un peralte de 12%, pendientes longitudinales de hasta 9.94%, radios mínimos de 25m, curvas de volteo con radios interiores mínimos de 20 metros, velocidad directriz 30 km/h. Como obras de arte se consideraron cunetas de sección triangular de 0.40x0.85m, alcantarillas de paso de TMC 60", aliviaderos del mismo material de 36" y un puente de 11 metros de longitud; los cuales son elementos fundamentales para lograr el diseño de la carretera acorde a los reglamentos peruanos vigentes.

Palabras clave: diseño de carretera, velocidad directriz, calzada.

Abstract

For the design of roads, such as roads, and achieving the satisfaction of basic needs of the population is one of the priorities of local, regional and national governments; In this sense, it is appropriate to propose projects that contribute to the development of villages in rural areas, since these do not have adequate access roads that make travel comfortable and safe. In this sense, the objective of the present investigation is to design the road that links the hamlets of La Fortuna and Pauganche, whose length will be 8,165 km. In the area to intervene, it has a clay loam sand soil and rugged terrain, type 3, with slopes of 8 to 12%. The design considered a minimum road width of 6 meters, width of berm of 0.50 meters, a pump of 2.5%, a cant of 12%, longitudinal slopes of up to 9.94%, minimum radii of 25m, turning curves with minimum internal radii 20 meters, speed 30 km / h. As works of art were considered ditches of triangular section of 0.40x0.85m, culverts of passage of TMC 60 ", spillways of the same material of 36" and a bridge of 11 meters in length; which are fundamental elements to achieve the design of the road in accordance with current Peruvian regulations.

Keywords: road design, driving speed, road.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El caserío de La Fortuna y Pauganche, están ubicados en el distrito de Huaranchal y Usquil, respectivamente, Provincia de Otuzco, actualmente se encuentran en una situación desfavorable debido a los últimos fenómenos que azotaron a nuestro país, lo cual ha limitado el desarrollo económico, además el área depende únicamente de su producción agrícola y ganadera, a excepción del caserío de Pauganche que también depende de la actividad minera que en dicha zona se desarrolla. Los caseríos de La Fortuna - Pauganche prevalecen las siembras de maíz, mote, ñuña, papa y trigo, la población de influencia entre estos dos caseríos es de aproximadamente 350 habitantes.

Actualmente existe una vía que une el caserío de La Calzada con el caserío de Pauganche, (Zona donde se intercepta la carretera a proyectar). En el caso del caserío de La Fortuna no cuenta con carretera que una directamente con el caserío de Pauganche, solo existe la carretera que une este caserío con el distrito de Huaranchal.

El estado actual de la vía es precario (Pauganche-La Calzada), ya que, debido a las fuertes precipitaciones pluviales, que se presentaron durante este año, provocó el deterioro de la trocha, generando baches que hacen que la vía sea difícil al transitar y limita el acceso al caserío de Pauganche.

En el caso del tramo del caserío de la Fortuna a la carretera a Pauganche no hay acceso terrestre, en esta zona las personas se movilizan a pie o con acémilas, debido a que la zona presenta abundante vegetación.

3.5.1. Aspectos Generales

Ubicación política

Los caseríos de La Fortuna y Pauganche se encuentran ubicados en el distrito de Huaranchal y Usquil, respectivamente, distritos pertenecientes a la provincia de Otuzco, departamento de La Libertad

- **Referencia política:**

- Caseríos : La Fortuna, Pauganche
- País : Perú
- Departamento : La Libertad
- Provincia : Otuzco
- Distritos : Huaranchal, Usquil

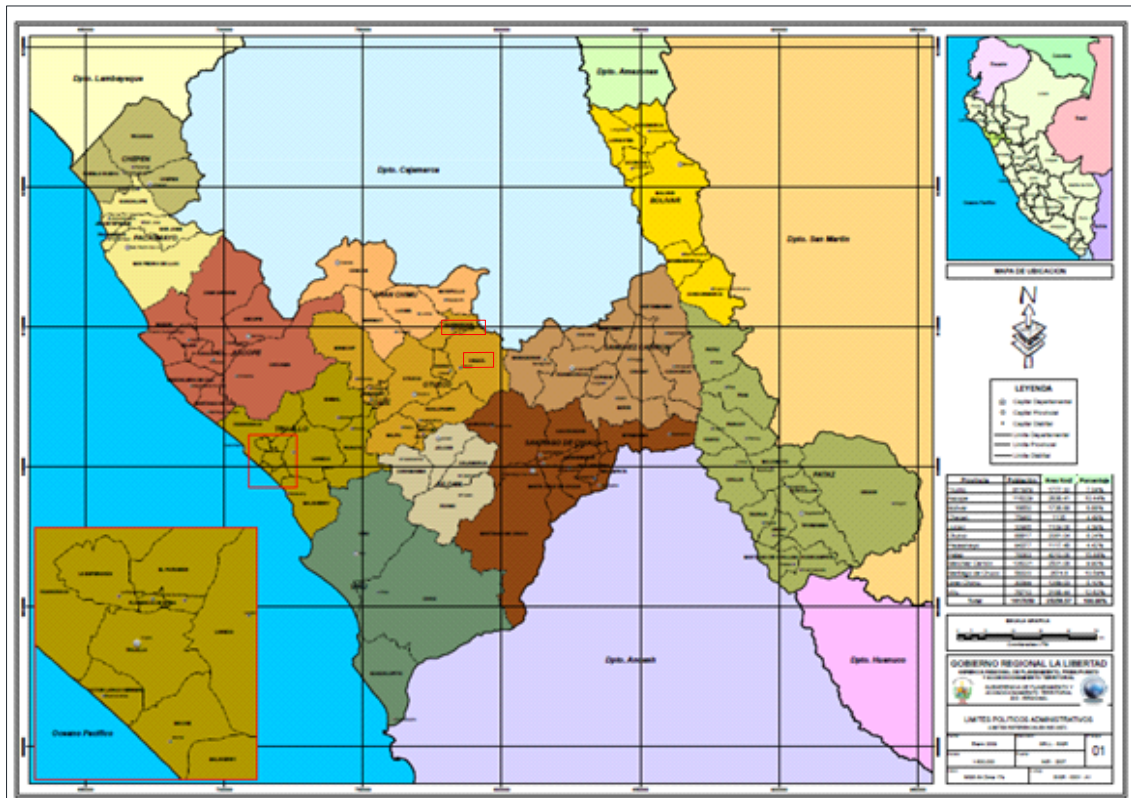


Figura 1. Ubicación departamental, provincial y distrital de las zonas de estudio

Fuente: Gobierno Regional de la Libertad – Sub Gerencia de Defensa Civil

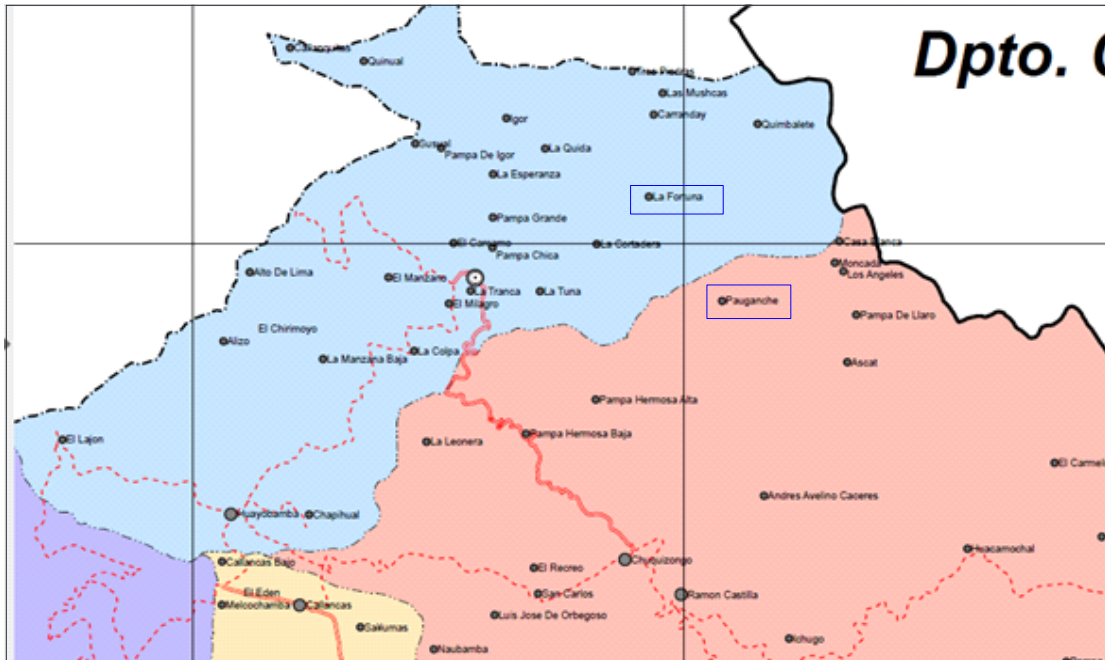


Figura 2. Ubicación local de las zonas de estudio

Fuente: Gobierno Regional de la Libertad – Sub Gerencia de Defensa Civil

Ubicación geográfica

El caserío de La Fortuna, se ubica en el distrito de Huaranchal (el cual será tomado como referencia), este último tiene una ubicación $7^{\circ}41'23''$ de latitud sur, $78^{\circ}26'34''$ de longitud oeste y, por último, una altitud 2184 m.s.n.m.

En el caso del caserío de Pauganche, este se encuentra ubicado en el distrito de Usquil (referencia) cuyas ubicaciones corresponden a $7^{\circ}48'54''$ de latitud sur, $78^{\circ}24'59''$ de latitud oeste y una elevación de 3000 m.s.n.m.

Límites

El distrito de Huaranchal, limita con:

- **Norte:** Distrito Lucma, que pertenece a la provincia de Gran Chimú.
- **Sur:** Distritos de Charat y Usquil, ambas pertenecientes a la Provincia de Otuzco
- **Este:** Distrito de Sayapullo, que pertenece a la provincia de Gran Chimú.
- **Oeste:** Provincia de Otuzco, departamento de La Libertad.

Así mismo el distrito de Usquil, tiene como límites:

- **Norte:** Distrito de Cachachi y Huaranchal, pertenecientes a la provincia de Cajabamba y Otuzco respectivamente.
- **Sur:** Provincia de Santiago de Chuco y el distrito de Agallpampa, pertenecientes al departamento de La Libertad y Provincia de Otuzco respectivamente.
- **Este:** Distrito de Sanagorán, perteneciente a la provincia de Sánchez Carrión
- **Oeste:** Provincia de Otuzco y el distrito de Charat, pertenecientes al departamento de La Libertad y provincia de Otuzco respectivamente.

Clima

El clima en el distrito de Huaranchal, es considerado como un clima semiárido debido a que este suele variar entre un clima seco y templado. Por otro lado, presenta temperatura promedio anual de 15.2 °C, y en los meses de noviembre a marzo, estas precipitaciones se tornan con mayor intensidad, donde alcanzan 500 mm aproximadamente.

En el caso del distrito de Usquil, presenta un clima cálido y templado. Esta zona tiene una temperatura anual de 12.2 °C, en el caso de las precipitaciones, generalmente en verano son más intensas, alcanzando 560mm.

Aspectos Demográficos, Sociales y Económicos

- **Aspectos demográficos**

La población beneficiaria con este proyecto, son los pobladores de los caseríos de La Fortuna y Pauganche (área de influencia del proyecto). Se toma como muestra la población del distrito de Huaranchal, para el caserío de La Fortuna y el distrito de Usquil, para el caserío de Pauganche.

Para el año 2007, el distrito de Huaranchal tenía una población de 5087 habitantes, los cuales 2729 de los habitantes eran hombres, representando al 53.65% de la población total, y 2358 habitantes eran mujeres que representaban 46.35% de la población total. Para el 2015 el

distrito de Huaranchal, la población disminuyó a 5077 habitantes (ver cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Población total, por sexo, estructurada en el ámbito urbano y rural, del distrito de Huaranchal

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO	POBLACIÓN GENERAL			POBLACIÓN URBANA			POBLACIÓN RURAL		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL
LA LIBERTAD	799,101	817,949	1,617,050	594,266	624,656	1,218,922	204,835	193,293	398,128
OTUZCO	44,769	44,048	88,817	10,380	10,799	21,179	34,389	33,249	67,638
HUARANCHAL	2,729	2,358	5,087	543	488	1,031	2,186	1,870	4,056

Fuente: Censo nacional INEI – 2007.

Cuadro 2. Población total proyectada al año 2015, por sexo y estructurados en el ámbito urbano y rural, del distrito de Huaranchal.

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO	POBLACIÓN PROYECTADA A 2015		
	POBLACIÓN GENERAL		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
LA LIBERTAD	927,260	932,380	1,859,640
OTUZCO	46,445	45,268	91,713
HUARANCHAL	2,741	2,336	5,077

Fuente: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito 2000-2015 (boletín n°18 -INEI).

Para el año 2007, el distrito de Usquil presentaba una población de 26268 habitantes, los cuales 13193 eran hombres, representando el 50.22% de la población total, y 13075 habitantes de sexo femenino, representando 49.78% de la población. Para el año 2015, la población de Usquil, presento un crecimiento poblacional, donde su población a ese año aumento a 27383 habitantes (ver cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Poblaciones totales, por sexo, estructuradas en el ámbito urbano y rural, del distrito de Usquil

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO	POBLACIÓN GENERAL			POBLACIÓN URBANA			POBLACIÓN RURAL		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL	HOMBRE	MUJER	TOTAL
LA LIBERTAD	799,101	817,949	1,617,050	594,266	624,656	1,218,922	204,835	193,293	398,128
OTUZCO	44,769	44,048	88,817	10,380	10,799	21,179	34,389	33,249	67,638
USQUIL	13,193	13,075	26,268	1,440	1,462	2,902	11,753	11,613	23,366

Fuente: Censo nacional INEI – 2007.

Cuadro 4. Población total proyectada al año 2015, por sexo y estructurados en el ámbito urbano y rural, del distrito de Usquil.

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO	POBLACIÓN PROYECTADA A 2015		
	POBLACIÓN GENERAL		
	HOMBRE	MUJER	TOTAL
LA LIBERTAD	927,260	932,380	1,859,640
OTUZCO	46,445	45,268	91,713
USQUIL	13,772	13,611	27,383

Fuente: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito 2000-2015 (boletín n°18 -INEI).

- **Aspectos sociales**

En el aspecto social la población del distrito de Huaranchal, se describe en distintos ámbitos, en lo económico, en salud y educación, en el primero básicamente la población mantiene su economía en base a la agricultura y al comercio de sus cultivos; por otro lado, en salud cuenta con establecimientos de salud, pero no en todos sus sectores, y por último en educación, los pobladores en su mayoría solo tienen estudios primarios completos.

En cuanto al distrito de Usquil su población, en el aspecto económico al igual que el distrito de Huaranchal, también depende de la agricultura y comercio, pero adicionalmente también en un menor porcentaje de la minería, en cuanto a salud solo en algunos de sus sectores cuentan con

estos establecimientos, y por último en educación la mayoría de sus pobladores solo tienen estudios a nivel primario.

- **Aspectos económicos**

Los pobladores del distrito de Huaranchal básicamente obtienen sus ingresos económicos de la agricultura (cultivo de cereales, vegetales, tubérculos, etc.), mas no obstante también desarrollan actividades ganaderas, donde destacan la crianza de ganado bovino, vacuno y aves (ver anexo 1).

En cuanto al distrito de Usquil, sus pobladores en su gran mayoría su principal fuente de ingresos económicos es la agricultura (cultivo de frutas, cereales, tubérculos, etc.), pero también desarrollan actividades como la ganadería, donde se resalta la crianza del ganado bobino y vacuno, principalmente (ver anexo 1).

En un menor índice los pobladores también desempeñan trabajos en mineras que hay en algunas zonas del distrito (explotación del carbón).

Vías de acceso

Para llegar al caserío de La Fortuna, el recorrido parte de la ciudad de Trujillo, luego de 2 horas de viaje hasta Otuzco, para continuar 4 horas más de recorrido a la ciudad de Huaranchal y culminar con un viaje de 1 hora hasta el caserío de La Fortuna (ver cuadro 5).

En el caso del caserío de Pauganche, el recorrido parte de la ciudad de Trujillo, continuando en Otuzco, para luego de 2 horas de viaje, llegar al distrito de Usquil, y por último un viaje de 5 horas hasta Pauganche (cuadro 6).

Cuadro 5. Distancias y tiempos para llegar al caserío de La Fortuna

INICIO	DESTINO	VÍA	MEDIO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (H)
TRUJILLO	OTUZCO	PAVIMENTADA	MECÁNICO	74.3	2 h.
OTUZCO	HUARANCHAL	AFIRMADA	MECÁNICO	91.8	4 h.
HUARANCHAL	LA FORTUNA	AFIRMADA	MECÁNICO	25	1 h.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 6. Distancias y tiempos para llegar al caserío de Pauganche

INICIO	DESTINO	VÍA	MEDIO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (H)
TRUJILLO	OTUZCO	PAVIMENTADA	MECÁNICO	74.3	2 h.
OTUZCO	USQUIL	PAVIMENTADA	MECÁNICO	37.3	2 h.
USQUIL	PAUGANCHE	AFIRMADA	MECÁNICO	115	5 h.

Fuente: Elaboración Propia

Infraestructura de servicios

El distrito de Huaranchal cuenta con servicios como: puestos de salud, comisaria, colegios (en su mayoría, solo de nivel primario), servicios de alumbrado eléctrico (en zona urbana en un 97%, mientras que en rural 45%), agua potable y desagüe, (zona urbana 98%, mientras en zona rural 48%); aunque no cuentan con una planta de tratamiento de aguas hervidas.

Por otro lado, en el distrito de Usquil se tienen servicios de agua y desagüe (zona urbana 99% y en zona rural en un 56%). al igual que Huaranchal carece de una planta de tratamiento de las aguas hervidas o residuales, también cuenta con puestos de salud, colegios (mayoría hasta nivel primario), alumbrado eléctrico (zona urbana 99% y zona rural 60%), y comisarias.

Servicios públicos existentes

Como se mencionó anteriormente los servicios existentes en los distritos de Huaranchal y Usquil, son de agua potable y desagüe, alumbrado eléctrico, infraestructura educativa (colegios), puestos de salud (postas médicas) y comisarías.

Servicio de agua potable

Los caseríos de La Fortuna y Pauganche, cuentan con el servicio de agua potable, mas no en su totalidad; los pobladores son abastecidos de las distintas fuentes de agua que nacen en las partes altas (captaciones), para luego ser tratada y distribuida entre las viviendas que cuentan con las instalaciones sanitarias para su abastecimiento y consumo.

Servicio de Alcantarillado

En los caseríos de La Fortuna y Pauganche su sistema de saneamiento es por medio de letrinas de arrastre hidráulico. Además, este servicio no cuenta con una planta de tratamiento de las aguas residuales.

Servicio de Energía Eléctrica

La Fortuna y Pauganche cuentan con el servicio de energía eléctrica, pero no en todas sus zonas (zonas más alejadas),

Otros servicios

En el caso de La Fortuna, en lo que es el servicio de educativo solo se cuenta con enseñanzas hasta nivel primario, los pobladores tienen que emigrar a Huaranchal para estudios de secundario; lo mismo ocurre en el caserío de Pauganche, en este caso los estudiantes emigran a Usquil para continuar con sus estudios.

1.2. Trabajos Previos

Alva y Liza (2015) mediante su investigación titulada “DISEÑO DE LA CARRETERA PAMPAS DE CHEPATE – LAS TUNAS – TILLAPU, DISTRITO DE CASCAS – PROVINCIA DE GRAN CHIMÚ, REGIÓN LA LIBERTAD”, demostraron la importancia de realizar un adecuado estudio de impacto ambiental.

De acuerdo con Sandoval y Valdiviezo (2015) por medio de su tesis “PROYECTO PROFESIONAL DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA MACHE – FRANCISCO BOLOGNESI A NIVEL DE AFIRMADO DEL DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, obtuvieron en su diseño geométrico una velocidad directriz de 30 km/h, calzada de 6.00 metros de ancho, bermas de 0.50 metros en ambos extremos, bombeo de 3%, radios mínimos de 25 metros y peraltes máximos de 8%.

Morales (2014), en su tesis “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO DE LA CARRETERA PUENTE PIEDRA – CHOROBAMBA, DISTRITOS DE HUAMACHUCO Y MARCABAL, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, al realizar el estudio topográfico de la zona encontró pendientes transversales entre 19% y 28%, que de acuerdo al manual de carreteras DG (2014), se denomina orografía de tipo 3 o accidentada.

Arroyo (2013) mediante el “DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO LLAGUÉN – EL GRANERO – CHILTE – SINSICAP - OTUZCO – LA LIBERTAD”, al realizar el análisis del estudio de suelos, determinó el CBR de diseño al 100% cuyo valor es de 11.70%, y de acuerdo con el manual de suelos geotecnia y pavimentos (2014), lo clasifica como CBR regular.

Burgos y Chiza (2013), mediante su tesis “DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE ASFALTADO ENTRE AGALLPAMPA- CHUAL- MARISCAL CASTILLA- DESVIO DE OTUZCO - LA LIBERTAD”, obtuvieron en su diseño geométrico una velocidad directriz de 30 km/h y una pendiente hasta 12%, a la vez obtuvieron los espesores de su diseño siendo 15 cm de sub base, 20 cm de base y tratamiento superficial bicapa de 1”.

Según Cobos y Zavaleta (2013), en su proyecto “DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE ASFALTADO DE LOS CASERÍOS QUIRRIPE – CELAVIN, DEL DISTRITO DE SINSICAP- OTUZCO- LA LIBERTAD”, cuyo resultado de su estudio de impacto ambiental fue un impacto positivo por medio de la asignación de botaderos para el depósito de los desperdicios, los cuales fueron tratados y manipulados adecuadamente sin afectar al entorno de su área de influencia, es por lo que esta tesis será tomada como referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental, a fin de mitigar los impactos negativos y asignar de manera apropiada botaderos que no afecten a la zona en estudio.

De acuerdo con Chauca y Roncal (2013), en su proyecto de tesis “DISEÑO DE LA CARRETERA DESVÍO PARAGUEDA – PARAGUEDA - OTUZCO - LA LIBERTAD”, obtuvo un presupuesto de S/. 4,882,059.69. teniendo como consideraciones para los gastos generales 10%, utilidad de 5% e IGV (18%). Por medio de esta investigación se considera los parámetros tomados por el autor para la elaboración del presupuesto del proyecto de investigación.

De acuerdo con Pérez (2012) en su tesis “DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO ENTRE LOS CASERÍOS DE TELLAPLIEGUE – CANIBAMBA ALTO, CERRO POBLADO BARRO NEGRO ALTO, DISTRITO DE USQUIL, PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD”, su estudio hidrológico determinó el diseño de una alcantarilla del material TMC cuyo diámetro fue de 36”, de acuerdo con estos aportes se tomará en cuenta para la realización del estudio hidrológico de la tesis, y mediante estos estudios determinar las obras de arte necesarias en el desarrollo de la carretera a diseñar.

1.3. Teorías Relacionadas al tema

Para realizar la presente investigación es necesario considerar los parámetros establecidos por la Manual de Carreteras – Diseño geométrico (2014) del ministerio de transportes y comunicaciones que actúan conforme a las normas técnicas peruanas. Este indica que como inicio de diseño es necesario realizar el estudio topográfico del terreno de la zona de estudio, el cual de acuerdo a Mendoza (2012), los datos topográficos se obtienen a partir de principios, métodos y con la ayuda de instrumentos que permiten representar gráficamente las formas naturales y artificiales que se encuentran sobre una parte de la superficie terrestre. Siendo el levantamiento topográfico el procedimiento para lograrlo.

El manual de Suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), indica que los suelos son de vital importancia para el diseño de una carretera

ya que sus propiedades son las que determinan la capacidad de soporte de este, donde se determinan las propiedades del terreno (contenido de humedad, límites de consistencia, capacidad portante etc.), obtenidos de los diferentes ensayos realizados en laboratorios, lo cual facilita el diseño de las capas que comprenderá la superficie de rodadura del tramo a diseñar. Para determinar las obras de arte y drenaje que serán necesarios en el tramo de diseño, el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), de acuerdo a las normativas nacionales establece criterios de cálculo y diseño de las propiedades del agua tanto en la atmósfera como en la corteza terrestre, determinando los caudales con los que será necesario diseñar las obras de arte a fin de evacuar dichas aguas ya sean por medio de alcantarillas, badenes, cunetas, etc., sin afectar la infraestructura vial. En cuanto al diseño de la carretera, para determinar sus características geométricas, el manual de diseño geométrico de carreteras (2014, p.5) organiza y recopila las técnicas y procedimientos para el diseño vial, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Abarcando la información necesaria y los diferentes procedimientos, para el diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con las demás normativas vigentes en nuestro país sobre la gestión de la Infraestructura vial.

Una vez realizado el diseño es necesario considerar el impacto que genere el proyecto en el área de estudio a nivel ambiental, es por ello que Gómez (2013), explica que las consecuencias ambientales, producidas por el hombre, estas pueden ser positivas o negativas de acuerdo a las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos, que se tomen y que ayuden a la conservación del ecosistema. A la vez es necesario evaluar la viabilidad y la cantidad de recursos financieros necesarios para llevar a cabo un proyecto, ante esto Beltrán (2012) recalca lo importante que es saber el costo de una construcción y para ello es necesario evaluar los distintos gastos ya sea el costo directo, gastos fijos o variables que influyen en la elaboración del presupuesto total de un proyecto.

1.4. Formulación del problema

¿Qué Características deberá tener el Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad?

1.5. Justificación del estudio

El diseño de esta carretera que unirá los tramos La Fortuna – Carretera a Pauganche, deberá cumplir con las características de diseño de la norma (DG, 2014), ya sean radios mínimos, pendientes mínimas, anchos de vía, etc. Con el fin de facilitar el transporte de la población.

En la actualidad, los pobladores de los caseríos La Fortuna y Pauganche, tienen como actividades principales la agricultura, ganadería y la actividad minera, en cuanto a agricultura, dedicados en su mayoría al cultivo de maíz y papa, lo cual se evidencia al transitar por estas zonas de cultivo, en cuanto a minería también inciden en menor escala, explotando diversos minerales como el carbón. La ejecución de este proyecto permitirá el fácil acceso a estos caseríos, el intercambio socioeconómico, pues el poblador, en su condición de agricultor, tendrá las condiciones necesarias para efectuar el comercio y la distribución de sus productos, facilitando el traslado rápido de éstos hacia los centros de comercialización y/o recepción, colocando al agricultor en una condición ventajosa respecto al crecimiento económico de los distritos de Huaranchal y Usquil, como de la provincia de Otuzco, así generando un menor costo de inversión en el proceso de expendio de sus cultivos.

Así mismo, este proyecto beneficiará directamente a aproximadamente 350 habitantes de los caseríos de La Fortuna y Pauganche, quienes harán uso de la carretera con condiciones buenas de transitabilidad para trasladarse hacia sus centros de estudios, trabajos, accesibilidad a puestos de salud u otros, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus pobladores.

Además de los beneficios descritos anteriormente, este será beneficioso tanto en el sector salud, como en educación ya que, al comunicar estos

caseríos, mejorará la disponibilidad de estos servicios ya que disminuirá los tiempos de llegada a sus centros educativos y de salud, con mayor seguridad.

Esta carretera beneficiará a la población mediante la disminución de polvos a los que están expuestos los pobladores, que pongan en riesgo o afecten su salud, y así mejorar la calidad de vida de estas personas.

El diseño de la carretera constituye una necesidad prioritaria para dicha población de estudio, esta carretera contará con una longitud total de 8.165 Km, lo cual inicia en el Caserío de La Fortuna, hacia la carretera a el caserío de Pauganche.

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 de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad.

3.5.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio de Mecánica de Suelos.
- Realizar el estudio hidrológico y diseño de las obras de arte.
- Elaborar el diseño geométrico.
- Elaborar el estudio de Impacto Ambiental.
- Elaborar el Presupuesto del Proyecto

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

En la investigación de esta tesis se utilizará el diseño descriptivo simple.

El esquema a utilizar es el siguiente:

M -----O

Dónde:

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

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable:

Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad.

2.2.2. Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
"Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad".	<p>Consiste en el diseño de las características técnicas, geométricas y estructurales de la carretera con respecto a las consideraciones dadas por el manual de carreteras – Diseño geométrico (2014), con fines de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal, el comercio y las comunicaciones entre las zonas intervenidas en el estudio</p> <p>(DG 2014)</p>	<p>Este diseño se logrará mediante el levantamiento topográfico, Diseño Geométrico de Carretera, Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio Hidrológico, Estudio de impacto Ambiental y La Elaboración de Presupuesto de Obra</p>	Levantamiento topográfico	Levantamiento Altimétrico	m.s.n.m
				Equidistancias	ml
				Ángulos de Inclinación del terreno	Razón (%)
				Perfiles Longitudinales	Km, ml
				Vista de planta y Secciones Transversales	m ² , m ³
			Estudio de Mecánica de Suelos	Contenido de Humedad	%
				Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				C.B. R	%
				Densidad Máxima	gr/cm ³
				Proctor Modificado	%
			Estudio Hidrológico y Obras de Arte	Precipitaciones	mm/día
				Caudal de Escorrentía	m ³ /s
				Diseño de obras de arte	und
				Cuencas	Intervalo
			Diseño Geométrico de la Carretera	Trazo longitudinal	Km, ml
				Índice Medio Diario Anual	%
				Derecho de vía	ml
				Parámetros Básicos de Diseño	ml, %
				Señalización	und
				Metrados	m, m ² , m ³
			Análisis del Impacto Ambiental	Impacto Positivo	Cualitativo (+)
				Impacto Negativo	Cualitativo (-)
Elaboración del Análisis de Costos y Presupuesto	Análisis de Costos Unitarios	S/.			
	Insumos	S/.			
	Presupuesto	S/.			

2.3. Población y Muestra

Debido a tratarse de una investigación descriptiva se trabaja la población comprendidas entre los caseríos de LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, longitud de tramo de la vía a diseñar (8 km +165)

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

- **Técnicas:** Observación
- **Instrumentos:**

Equipo Topográfico:

- ❖ Estación Total
- ❖ GPS
- ❖ Prismas
- ❖ Winchas

Instrumentos de Laboratorio:

- ❖ Horno
- ❖ Tamices
- ❖ Bandejas
- ❖ Espátulas
- ❖ Balanzas

Equipo de Oficina:

- ❖ Computadora
- ❖ Cámara Fotográfica
- ❖ Papel bond
- ❖ Lapiceros
- ❖ Calculadora
- ❖ Impresora
- ❖ Ploteadora
- ❖ Folder

Informantes:

Se contará con el apoyo de la Municipalidad Distrital de Usquil, así como de los pobladores de los caseríos de La Fortuna – Pauganche.

2.5. Método de Análisis de Datos

Para el procedimiento de los datos se usarán programas especializados como: AutoCAD (dibujo de planos de detalles), AutoCAD Civil 3d (exportación de puntos topográficos y diseño geométrico de la carretera), ArGIS (estudio hidrológico de la zona en estudio), S10 Costos y Presupuestos (procesar los costos por partidas y obtener el presupuesto total) y MS Project (para programación de tiempos en la ejecución de la presente investigación). Se contará con el apoyo del asesor especializado en la línea de investigación para el análisis de datos.

2.6. Aspectos Éticos

El investigador se compromete a poner en práctica los valores morales y buenas costumbres, además de la conservación del medio ambiente.

III. RESULTADOS

3.1. Estudio Topográfico

3.1.1. Generalidades

Este estudio proporciona la representación de manera real del terreno, mediante planos, representados en distintas escalas de acuerdo a la dimensión del terreno donde se realizará el levantamiento topográfico, con el fin de observar las características físicas del terreno.

3.1.2. Ubicación

El punto inicial y final se encuentran en el caserío de la Fortuna y Carretera al caserío de Pauganche. Dicho estudio se realizó in situ, obteniendo así los siguientes puntos.

- **Punto inicial – caserío de La Fortuna**



Figura 3. Punto inicial del tramo – caserío La Fortuna

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7: Coordenadas de punto inicial

CASERIO LA FORTUNA	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
	786500.6805	9151109.0063

Fuente: elaboración propia

- **Punto final – carretera a Pauganche**



Figura 4. Punto Final del tramo – Carretera a Pauganche

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 8. Coordenadas de punto final

CARRETERA A PAUGANCHE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
	788155.5793	9149406.0363

Fuente: elaboración propia

3.5.3. Reconocimiento de la zona

Es el reconocimiento visual del terreno de la zona de estudio, la referencia que se tenía era de carretera para aperturar, ya que no tenía un eje de vía referencial. Donde se determinó:

- Tipo de terreno de la zona en estudio, la cual es de pendientes grandes (pendientes en su mayoría entre 51% -100%), y accesos poco accesibles.
- La carretera de apertura que unirá el caserío de La Fortuna a La Carretera a Pauganche tiene 8 km y 165 metros de longitud.
- Puntos de referencia en la zona BM's.

3.5.4. Metodología de trabajo

3.2.1.1. Personal

- Tesista
- (01) Topógrafo
- (01) Ayudante de topógrafo

3.2.1.2. Equipos

- Estación total Topcon
- Trípode para estación total
- Prismas
- Wincha
- GPS
- Cámara fotográfica
- Camioneta 4x4 (movilidad)

3.2.1.3. Materiales

- Libreta de notas
- Lapicero
- Corrector
- Regla

3.5.5. Procedimiento

3.2.1.4. Levantamiento topográfico de la zona

Para realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio fue necesario utilizar una estación total (Topcon), trípode y prismas, con la finalidad de radiar la mayor extensión de terreno en estudio, y así obtener datos con mayor precisión, los cuales indiquen las características físicas del terreno, como su geometría. Este levantamiento tuvo un periodo de 06 días, en los cuales se obtuvo la base de datos proporcionada por la estación total, para posteriormente ser procesada en gabinete, obteniendo los planos que indiquen la orografía del terreno y el resto de sus características.

3.2.1.5. Puntos de Georreferenciación

Para georreferenciar este estudio topográfico se utilizó el GPS, para obtener los puntos. Estos están en coordenadas UTM del sistema geodésico mundial 1984 (WGS84). (ver cuadro 09)

Cuadro 9. Puntos de Georreferenciación

BM'S			
Nº	ELEVACIÓN	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	3290.00	786519.0995	9151080.6095
2	3266.00	786947.3484	9151249.9009
3	3244.00	787434.9789	9151281.0912
4	3200.00	787645.9358	9151224.0360
5	3172.00	787565.5769	9151118.6957
6	3190.00	787389.9152	9150653.9602
7	3198.00	787094.8561	9150268.9220
8	3250.00	787151.4878	9149936.8541
9	3276.00	787592.3232	9150156.9409
10	3242.00	787790.8185	9150142.1937
11	3220.00	787848.8629	9150034.9676
12	3212.00	787919.2824	9149905.1646
13	3168.00	787807.1687	9149792.1459
14	3122.00	787617.243	9149662.5797
15	3094.00	787751.6104	9149570.2166
16	3040.00	787567.5967	9149320.5023
17	2998.00	787997.4243	9149363.0678

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.6. Puntos de Estación

Los puntos de las estaciones son en donde se ubicó a la estación total (instrumento) al realizar el levantamiento topográfico. El cuadro 10, indica la ubicación de dichos puntos:

Cuadro 10. Puntos de Estaciones

ESTACIONES			
E-	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
1	786540.0303	9151134.0031	3299.08
2	787446.4212	9151264.0412	3236.09
3	787397.0000	9150725.0050	3180.05
4	787118.0430	9150249.0660	3214.06
5	787840.0210	9150132.0542	3244.04
6	787571.0032	9149441.1260	3051.05
7	788132.0590	9149403.0042	3008.02

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.7. Toma de Detalles y relleno topográfico

Todos los datos obtenidos de los detalles y rellenos topográficos, están en la estación total (TOPCON), utilizada para el levantamiento topográfico.

3.2.1.8. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

Para el levantamiento topográfico se utilizaron los siguientes códigos:

- BM
- Bor. Der.
- Bor. Izq.
- Alcan.
- Puente
- TN
- Rio
- Eje

3.5.6. Trabajo de gabinete

3.2.1.9. Procesamiento de la información de campo y dibujos de planos

Una vez obtenida los datos, que se trabajaron en campo (durante el levantamiento topográfico), se procesa estos datos y son almacenados en el programa Microsoft Excel, donde este contendrá datos como coordenada, elevaciones y descripción del punto.

Todos estos datos luego serán exportados al programa Civil 3D, dicho programa procesará los datos guardados en Excel, y este se encargará de graficar su orografía, mediante las curvas de nivel (figura 05), generadas en el área de influencia del estudio.

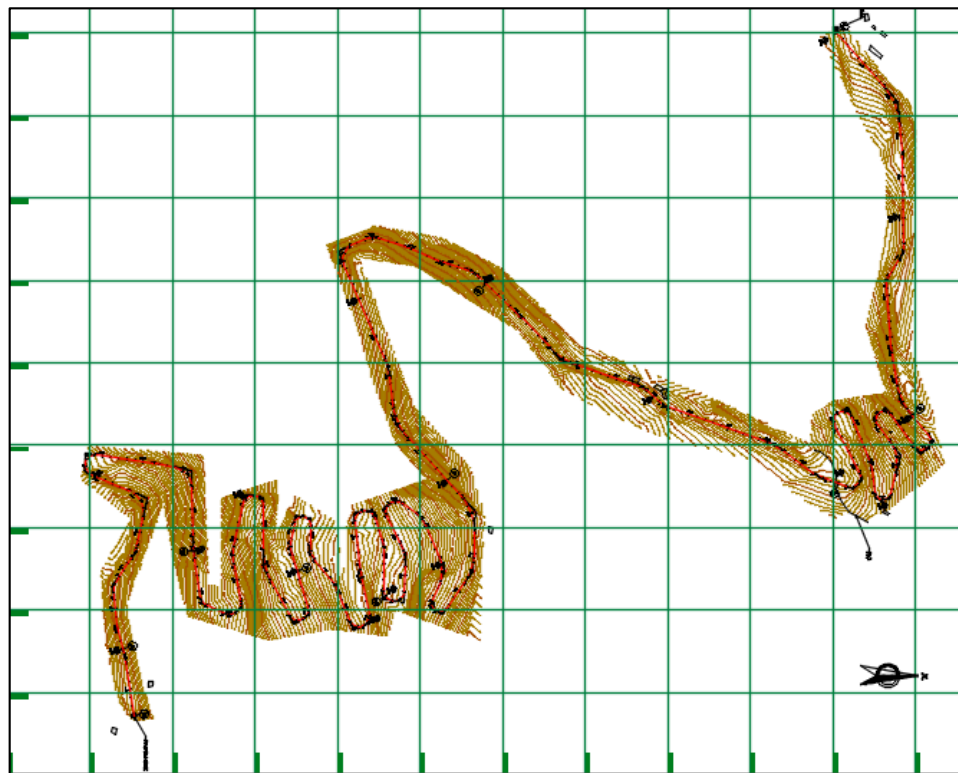


Figura 5: Curvas de nivel del área de estudio

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto la elaboración de planos, se obtendrán los detalles de:

- Plano de ubicación del estudio
- Plano de topográfico
- Plano clave de la zona de estudio.

3.2. Estudio de Mecánica de Suelos y Cantera

3.5.7. Estudio de Suelos

3.2.1.1. Alcance

Este estudio solo es compatible para el proyecto a desarrollar en la presente tesis, “Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad”; por lo tanto, todo resultado, conclusión y recomendación que se darán solo son aplicables para el proyecto antes mencionado.

3.2.1.2. Objetivos

Conocer las características y propiedades físicas – mecánicas que presenta el terreno de fundación donde se desarrollará el tramo del “Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad”

3.2.1.3. Descripción del proyecto

El presente proyecto, es una carretera a aperturar, es por ello que se desarrolló una vía que una los caseríos de la zona en estudio, con el fin de beneficiar a la población de Huaranchal y Usquil.

El tramo de la vía inicia en el caserío de La Fortuna (perteneciente al distrito de Huaranchal), donde su inicio es cercano a terrenos agrícolas.

Esta vía tiene un desarrollo de ocho kilómetros y ciento sesenta y cinco metros (8km + 165m), donde por su paso se encuentran cerros, un río, para finalmente terminar en la carretera que lleva hacia el caserío de Pauganche (Distrito de Usquil)

3.2.1.4. Descripción de los trabajos

Para la realización del estudio de suelos, primero se ubicó las calicatas a trabajar, para este caso fueron 8 calicatas y una de cantera, donde sus dimensiones eran de 1.00 m x 1.20 m y 1.50 m de profundidad y estuvieron ubicadas en los kilómetros 1+000, 2+000, 3+000, 4+000, 5+000, 6+000, 7+000 y 8+000 (ver figura 06), cuyas muestras fueron extraídas para ser procesadas en el laboratorio de mecánica de suelos de la universidad César Vallejo, donde los resultados serán detallados de manera escrita y gráfica.

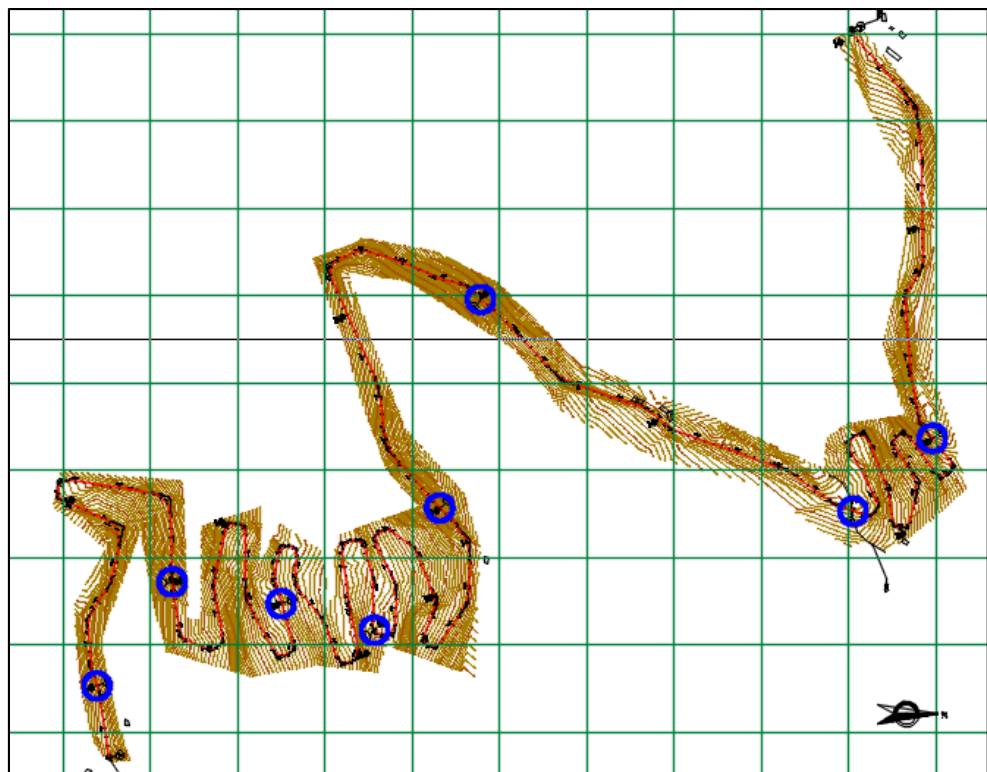


Figura 6. Ubicación de calicatas a lo largo del tramo

Fuente: Elaboración Propia

La descripción de las calicatas estará de manera alfanumérica desde C-01, C-02 así consecutivamente hasta C-08.

Dentro de los ensayos a realizarse, tenemos los siguientes ensayos con sus respectivas cantidades de muestra en su análisis.

Cuadro 11. Ensayos de suelos a realizarse

ENSAYO	USO	CANTIDAD DE MUESTRA
Contenido de Humedad	clasificación	1.5 kg.
Análisis Granulométrico	clasificación	3.0 kg.
Límite Líquido	clasificación	200 gr.
Límite Plástico	clasificación	20 gr.
Compactación de Proctor Modificado	diseño de espesor	6.0 kg.
California Bearing Ratio	diseño de espesor	18 kg.

Fuente: Elaboración Propia con datos del manual de ensayos de materiales (EM 2000)

Una vez realizados los ensayos mencionados en el cuadro 11, los resultados de los estudios se describen a continuación:

▪ **Calicata 01 (C-01) (ver anexo 02)**

- Contenido de Humedad: Equivale a 10.64%
- Clasificación SUCS: Arcilla limo arenosa “CL ML”
- Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso “Pobre a malo como subgrado” A-4 (0)
- Presencia de finos: 50.19%
- Limite Liquido: 23%
- Limite Plástico: 17%

▪ **Calicata 02 (C-02) (ver anexo 02)**

- Contenido de Humedad: Equivale a 15.33%
- Clasificación SUCS: Arcilla limo arenosa “CL ML”
- Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso “Pobre a malo como subgrado” A-4 (0)
- Presencia de finos: 50.14%

- Limite Líquido: 24%
- Limite Plástico: 18%
- Proctor modificado: Máxima densidad seca a 1.780 g/cm³
- Cálculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 8.52%

▪ **Calicata 03 (C-03) (ver anexo 02)**

- Contenido de Humedad: Equivale a 17.30%
- Clasificación SUCS: Arcilla ligera limosa "CL"
- Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso "Pobre a malo como subgrado" A-4 (1)
- Presencia de finos: 50.26%
- Limite Líquido: 21%
- Limite Plástico: 14%

▪ **Calicata 04 (C-04) (ver anexo 02)**

- Contenido de Humedad: Equivale a 11.28%
- Clasificación SUCS: Arcilla ligera limosa "CL"
- Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso "Pobre a malo como subgrado" A-4 (1)
- Presencia de finos: 50.21%
- Limite Líquido: 23%
- Limite Plástico: 16%

▪ **Calicata 05 (C-05) (ver anexo 02)**

- Contenido de Humedad: Equivale a 12.91%
- Clasificación SUCS: Arena arcillosa "SC"
- Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso "Pobre a malo como subgrado" A-4 (1)
- Presencia de finos: 49.89%
- Limite Líquido: 23%

- Limite Plástico: 15%
 - Proctor modificado: Máxima densidad seca a 1.788 g/cm³
 - Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 8.32%
- **Calicata 06 (C-06) (ver anexo 02)**
 - Contenido de Humedad: Equivale a 17.19%
 - Clasificación SUCS: Arcilla ligera arenosa “CL”
 - Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso “Pobre a malo como subgrado” A-4 (1)
 - Presencia de finos: 50.42%
 - Limite Liquido: 25%
 - Limite Plástico: 17%
- **Calicata 07 (C-07) (ver anexo 02)**
 - Contenido de Humedad: Equivale a 14.30%
 - Clasificación SUCS: Arcilla limo arenosa “CL ML”
 - Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso “Pobre a malo como subgrado” A-4 (0)
 - Presencia de finos: 62.06%
 - Limite Liquido: 21%
 - Limite Plástico: 16%
- **Calicata 08 (C-08) (ver anexo 02)**
 - Contenido de Humedad: Equivale a 16.57%
 - Clasificación SUCS: Arcilla limo arenosa “CL ML”
 - Clasificación AASTHO: Material limo arcilloso “Pobre a malo como subgrado” A-4 (0)
 - Presencia de finos: 61.86%
 - Limite Liquido: 23%

- Limite Plástico: 17%
- Proctor modificado: Máxima densidad seca a 1.786 g/cm³
- Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 9.07%

3.5.8. Estudio de Cantera

3.2.2.1. Identificación de cantera

La cantera es un depósito natural que en composición tienes rocas, granitos, calizos, etc. Donde podemos usar estos materiales para construir, mejorar o dar mantenimiento a vía.

En este caso la cantera se llama “La Fortuna”, donde se extraerá el material, para luego ser analizado mediante los ensayos de laboratorio.

3.2.2.2. Evaluación de las características de la cantera

La cantera “La Fortuna”, está ubicada en el caserío de la Fortuna – distrito de Huaranchal, esta es de tipo natural aproximadamente a 200 km del punto de inicio del tramo.

En tal punto los resultados de los estudios realizados en el laboratorio de la UCV, presentando las siguientes características

- Contenido de Humedad: Equivale a 9.01%
- Clasificación SUCS: Arena limo arcillosa con grava SC ML”
- Clasificación AASTHO: Grava y arena arcillas excelente a bueno como subgrado” A-2-4 (0)
- Presencia de finos: 19.22%
- Limite Liquido: 22%
- Limite Plástico: 17%
- Proctor modificado: Máxima densidad seca a 1.912 g/cm³
- Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 19.18%

Considerando que los resultados observados no corresponden a lo establecido en el Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), la cual establece que el CBR de una cantera al 95% para canteras deberá ser entre 40% y 60%; por ello se tomará como cantera de diseño a “Alto de Lima” ubicado en el caserío de El Milagro del distrito de Huaranchal, a aproximadamente 6.1 km de la zona de estudio, esta cantera presenta los siguientes resultados:

- Contenido de Humedad: Equivale a 5.79%
- Clasificación SUCS: GM
- Clasificación AASTHO: A-1 (0)
- Limite Liquido: NP
- Limite Plástico: NP
- Proctor modificado: Máxima densidad seca a 2.016 g/cm³
- Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 42.81%
- Calculo de CBR: CBR de diseño al 100% es de 53.32%

3.5.9. Estudio de Fuente de Agua

3.2.3.1. Ubicación

En la zona en estudio, se encuentra un pequeño río “El Remolino” que forma parte del tramo en estudio y a su vez desemboca en el río Chicama y esta es la que abastecerá en algunas partidas con el recurso agua

3.3. Estudio Hidrológico y Obras de Arte

3.3.1. Hidrología

Según la información del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014, p. 06), define a la hidrología como una ciencia geográfica dedicada al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presentes en la atmósfera como en la corteza terrestre. Incluyendo escorrentía, humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

Por lo que su estudio es de vital importancia para:

- El diseño de obras hidráulicas, mediante modelos matemáticos que representan el comportamiento de la cuenca en estudio.
- El comportamiento hidrológico de ríos, lagos u arroyos, a fin de diseñar estructuras hidráulicas, capaces de resistir los eventos hidrometeorológicos que provocan estas fuentes de agua, sin dañar la infraestructura vial.

3.3.1.1. Generalidades

El estudio hidrológico presentado en esta tesis titulada “Diseño de la carretera que une los tramos LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, Distrito de Usquil– Provincia de Otuzco – Departamento La Libertad”, es válida solo para el área descrita anteriormente, ya que solo se toman en cuenta las propiedades hidrológicas de las zonas que intervienen en el estudio.

3.3.1.2. Objetivos del estudio

Este estudio tiene como finalidad aplicar los parámetros establecidos en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), que ayuden a determinar los caudales máximos y mínimos, provocadas por las precipitaciones existentes en la zona de estudio, y así diseñar obras de drenaje que faciliten la evacuación de estas aguas, sin que estas deterioren el estado de la carretera a diseñar.

3.3.1.3. Estudios Hidrológicos

Para el estudio se toma en cuenta la data de las estaciones meteorológicas del SENAMHI, para la cual será necesaria solo la estación cercana a la zona de estudio, en este caso la estación Virgen de la Puerta, donde la información de esta es de los últimos 15 años. Esto es necesario para identificar la cuenca que discurre por la zona donde se diseñará la carretera y obtener los datos para el diseño de las obras de arte.

3.3.2. Información Hidrometeorológica y Cartográfica

3.3.2.1. Información Pluviométrica

De acuerdo con los registros pluviométricos del SENAMHI, tomando las precipitaciones de los últimos 15 años de la estación Virgen de la Puerta (Otuzco – latitud 07°54’S – longitud 78°34’W y altitud 2620 m.s.n.m), (cuadro 12), cuyos registros serán utilizados para determinar el caudal de diseño de las cuencas que se encuentren dentro del área de estudio.

Cuadro 12. Información Pluviométrica de la estación Virgen de la Puerta

REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PREC. MAX
1	1994	31.30	65.00	98.70	77.30	13.50	66.00	0.00	0.00	13.20	0.00	34.50	17.50	98.70
2	1995	47.50	32.50	26.90	24.00	21.20	0.00	4.00	1.00	6.50	44.81	26.40	39.60	47.50
3	1996	43.00	118.62	90.06	85.50	17.04	4.80	0.00	0.00	0.20	48.24	4.50	7.00	118.62
4	1997	13.50	62.70	30.48	73.60	4.50	5.00	0.00	0.00	19.50	30.00	81.50	128.10	128.10
5	1998	123.01	149.50	251.00	125.40	18.00	11.00	0.00	16.00	12.00	35.00	14.00	27.00	251.00
6	1999	62.50	179.50	81.00	142.00	115.00	14.00	2.00	0.00	36.00	35.00	5.50	34.00	179.50
7	2000	40.00	100.00	143.00	148.00	75.00	9.00	0.00	13.00	43.00	10.00	28.00	77.00	148.00
8	2001	68.00	70.00	200.00	99.50	21.00	21.00	1.00	0.00	64.00	27.50	37.50	29.00	200.00
9	2002	18.00	74.00	81.00	70.00	16.00	17.00	0.00	0.00	3.00	54.00	75.00	32.00	81.00
10	2003	34.00	95.00	61.00	68.00	33.00	17.00	1.00	0.00	6.00	7.00	27.00	34.00	95.00
11	2004	14.00	93.00	70.00	34.00	18.00	0.00	4.00	0.00	13.00	71.00	17.00	35.00	93.00
12	2005	39.00	36.00	70.00	66.00	0.00	0.00	6.00	0.00	1.00	14.00	13.00	26.00	70.00
13	2006	50.00	78.00	203.00	67.00	2.00	18.00	4.00	0.00	16.00	1.00	53.00	36.00	203.00
14	2007	71.00	36.00	94.00	119.00	35.00	2.00	1.00	0.00	43.00	0.00	41.00	7.00	119.00
15	2008	69.00	62.00	204.00	120.00	0.00	0.00	0.00	42.00	4.00	40.00	141.00	13.00	204.00
PROMEDIO		48.25	83.45	113.61	87.95	25.95	12.32	1.53	4.80	18.69	27.84	39.93	36.15	
PREC. MIN		13.50	32.50	26.90	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	4.50	7.00	
PREC. MAX		123.01	179.50	251.00	148.00	115.00	66.00	6.00	42.00	64.00	71.00	141.00	128.10	

Fuente: SENAMHI

3.3.2.2. Precipitaciones Máximas en 24 horas

De acuerdo al estudio realizado en la zona, las precipitaciones máximas se dan en el mes de marzo con 251, de agua producto de las lluvias y los tiempos de estiaje se dan entre los meses de junio, julio y agosto (figura 9).

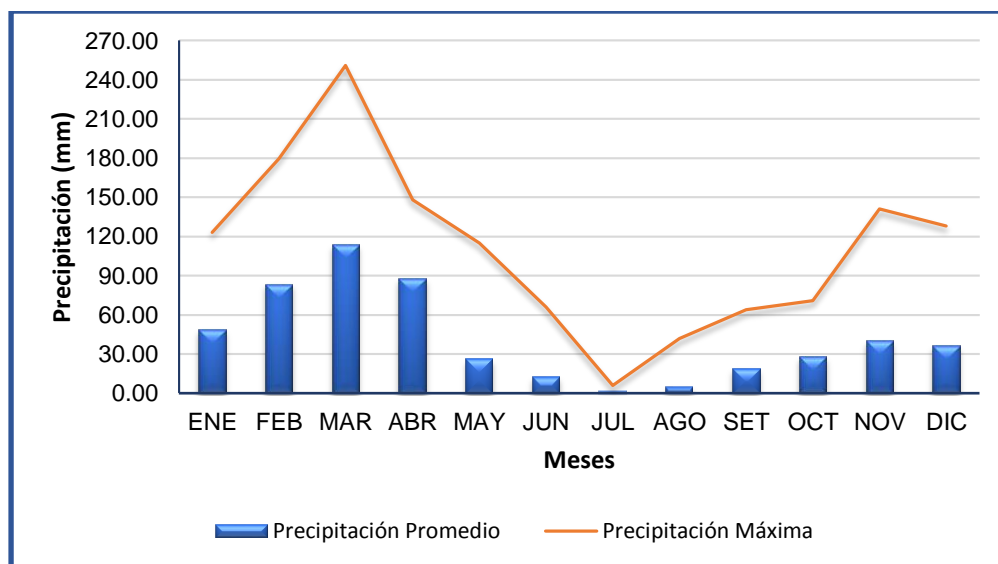


Figura 9. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) mensuales

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13. Precipitación máxima en 24 horas

REGISTRO	AÑO	PREC. Máx. 24 HORAS
1	1984	98.70
2	1985	47.50
3	1986	118.62
4	1987	128.10
5	1988	251.00
6	1989	179.50
7	1990	148.00
8	1992	200.00
9	1993	81.00
10	1994	95.00
11	1995	93.00
12	1996	70.00
13	1997	203.00
14	1998	119.00
15	1999	204.00
Precipitación Promedio		135.76

Fuente: Elaboración propia, considerando datos de estación

3.3.2.3. Análisis Estadísticos de datos Hidrológicos

Para realizar los análisis estadísticos de las precipitaciones, es necesario utilizar el programa HIDRO-ESTA, de acuerdo con eso los resultados de estos modelos de distribución se presentan en el cuadro 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20. Exceptuando el análisis de distribución Log Pearson tipo III, debido a que los datos de la estación virgen de la Puerta no se ajustan a este modelo.

Cuadro 14. Distribución Normal

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN NORMAL (mm)
500	306.50
200	288.57
100	273.78
50	257.61
25	239.63
20	233.35
10	211.79
5	185.67
Δ TEÓRICO	0.1139
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

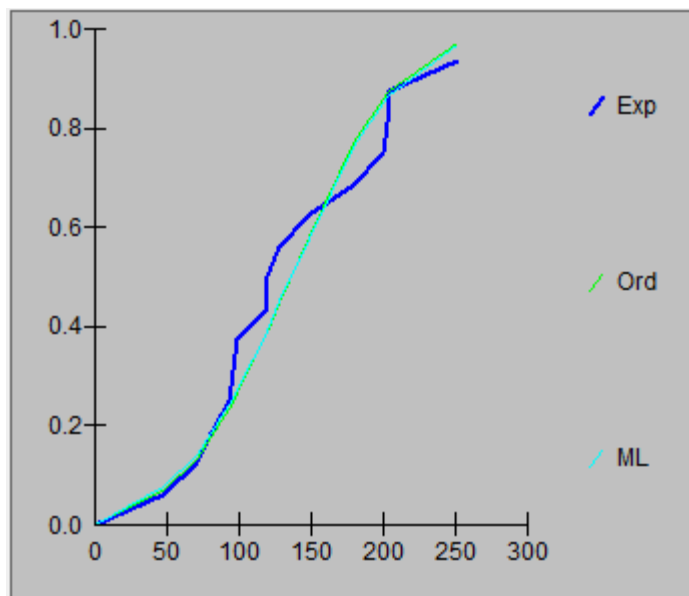


Figura 10. Modelamiento de Distribución Normal

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 15. Distribución Log Normal 2 parámetros

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS (mm)
500	470.27
200	408.63
100	363.90
50	320.60
25	278.47
20	265.10
10	223.90
5	182.47
Δ TEÓRICO	0.1024
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

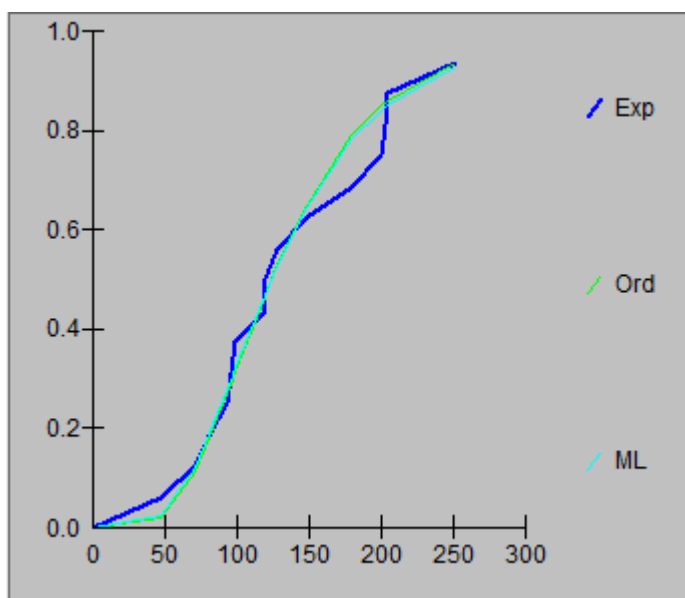


Figura 11. Modelamiento de Distribución Log Normal 2 Parámetros

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 16. Distribución Log Normal 3 parámetros

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS (mm)
500	394.74
200	352.85
100	321.36
50	289.85
25	258.06
20	247.70
10	214.82
5	180.03
Δ TEÓRICO	0.1148
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

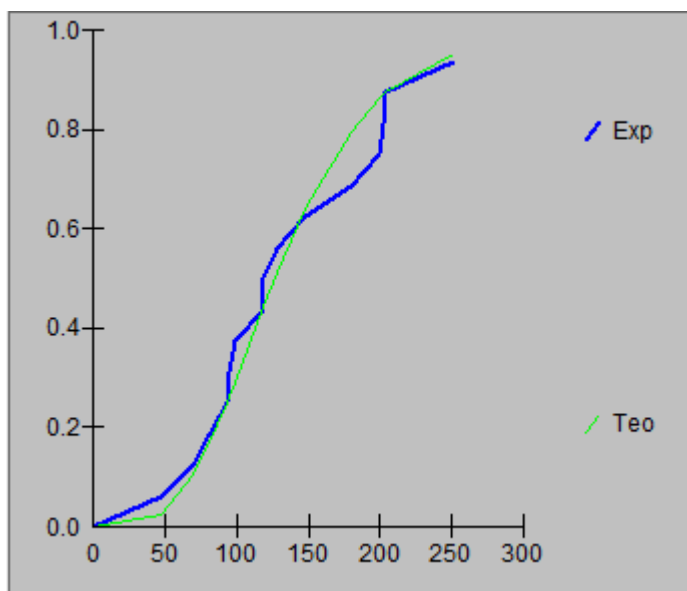


Figura 12. Modelamiento de Distribución Log Normal 3 Parámetros

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 17. Distribución Gamma 2 parámetros

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS (mm)
500	364.03
200	332.04
100	306.81
50	280.56
25	253.04
20	243.84
10	213.90
5	180.93
Δ TEÓRICO	0.1147
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

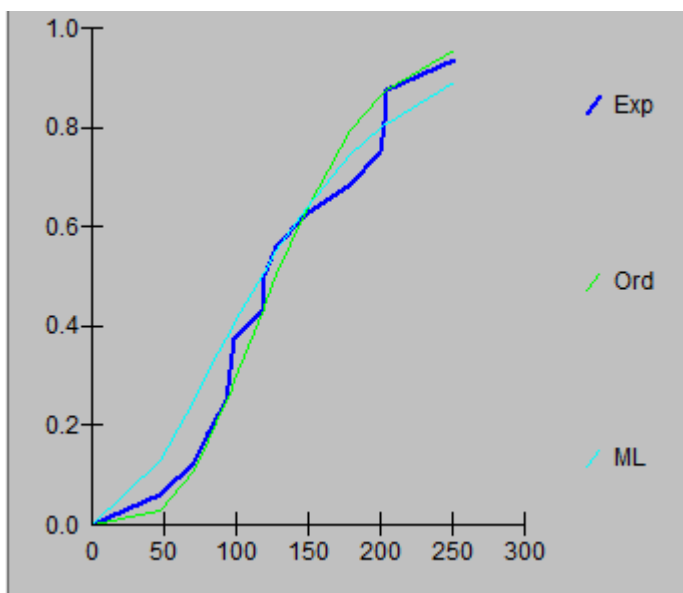


Figura 13. Modelamiento de Distribución Gamma 2 Parámetros

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 18. Distribución Gamma 3 parámetros

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS (mm)
500	338.95
200	313.57
100	293.20
50	271.54
25	248.29
20	340.39
10	214.07
5	183.91
Δ TEÓRICO	0.10982
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

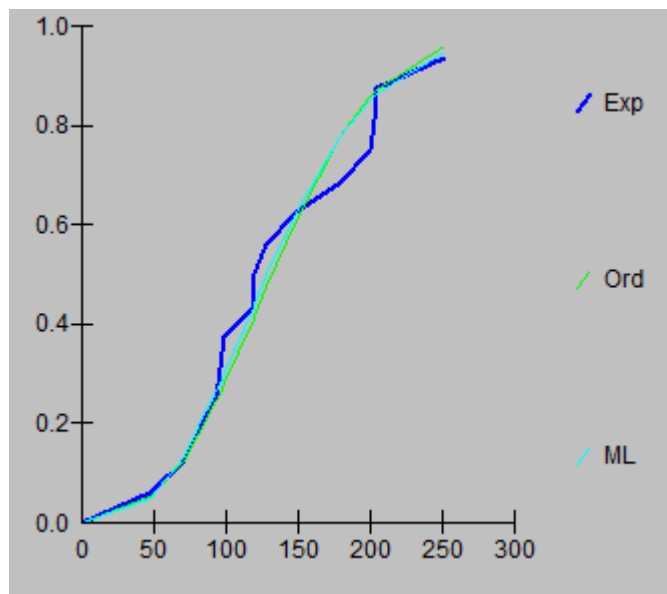


Figura 14: Modelamiento de Distribución Gamma 3 Parámetros

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 19. Distribución Gumbel

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN GUMBEL (mm)
500	396.44
200	353.99
100	321.82
50	289.52
25	256.99
20	246.43
10	213.14
5	178.44
Δ TEÓRICO	0.1194
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

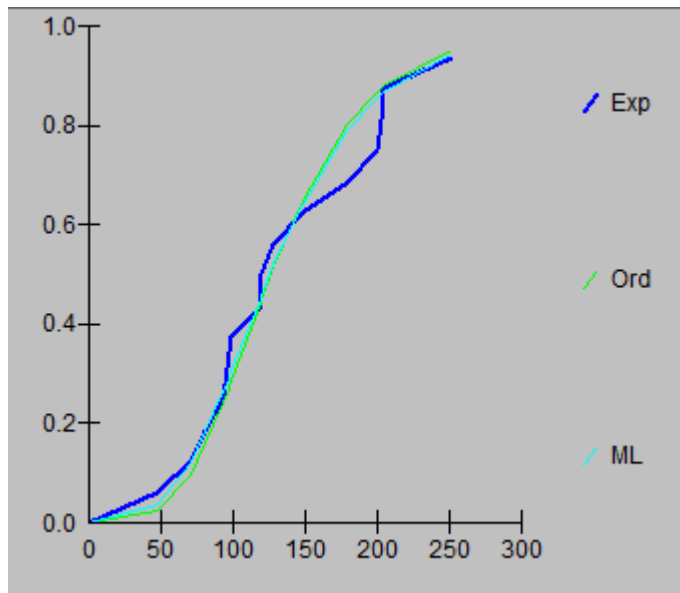


Figura 15. Modelamiento de Distribución Gumbel

Fuente: HIDRO ESTA

Cuadro 20. Distribución Log. Gumbel

AÑO (Tr)	DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL (mm)
500	951.41
200	682.23
100	530.21
50	411.69
25	319.06
20	293.72
10	226.29
5	172.41
Δ TEÓRICO	0.1315
Δ TABULAR	0.3512

Fuente: Elaboración Propia con Datos procesados de HIDRO ESTA

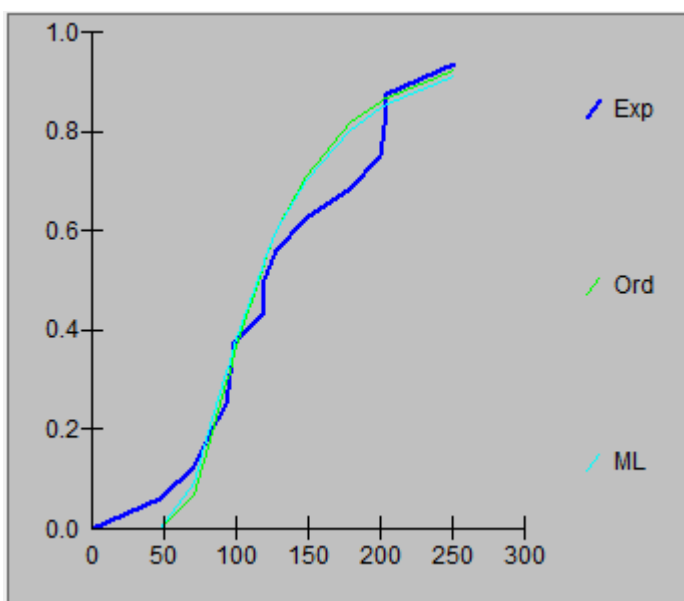


Figura 16. Modelamiento de Distribución Log. Gumbel

Fuente: HIDRO ESTA

3.3.2.4. Curvas de intensidad – Duración y Frecuencia

Para calcular la intensidad máxima es necesario aplicar el criterio de Frederick Bell, donde:

$$I = aP_{24}^b \dots \dots \dots (f\acute{o}rmula 01)$$

A= 0.462

B= 0.876

P24= precipitación en 24 horas, para este caso se tomará 223.90 mm

Donde P (10,60) = 52.67 mm/h, obtenido este valor se determinan los datos de los cuadros 22 y 23.

Cuadro 21. Precipitaciones (mm) para distintas duraciones y periodos de retorno

T (años)	Pmáx. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	470.27	29.56	44.25	54.10	61.71	73.43	96.41
200	408.63	26.44	39.58	48.39	55.21	65.68	86.25
100	363.90	24.09	36.05	44.08	50.29	59.83	78.56
50	320.60	21.73	32.52	39.76	45.36	53.97	70.87
25	278.47	19.37	29.00	35.45	40.44	48.12	63.18
20	265.10	18.61	27.86	34.06	38.86	46.23	60.70
10	223.90	16.25	24.33	29.75	33.93	40.37	52.67
5	182.47	13.90	20.80	25.43	29.01	34.52	45.32

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 22. Precipitaciones (mm/h) para distintas duraciones y periodos de retorno

T (años)	Pmáx. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	470.27	354.72	265.48	216.38	185.14	146.85	96.41
200	408.63	317.32	237.49	193.57	165.62	131.37	86.25
100	363.90	289.03	216.32	176.31	150.86	119.66	78.56
50	320.60	260.74	195.15	159.05	136.09	107.94	70.87
25	278.47	232.45	173.97	141.79	121.32	96.23	63.18
20	265.10	223.34	167.15	136.24	116.57	92.46	60.70
10	223.90	195.05	145.98	118.98	101.80	80.75	52.67
5	182.47	166.76	124.81	101.72	87.04	69.04	45.32

Fuente: Elaboración Propia

Para las curvas de intensidad se aplica la Fórmula dada en el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014):

$$I = \frac{KT^m}{t^n} \dots \dots \dots (fórmula 02)$$

Siendo necesario determinar las constantes K, m y n. Estas serán calculadas mediante un análisis de regresión, donde los resultados son los siguientes:

Constante = 1.901845

Error estándar de estación = 0.019773

R. Cuadrada = 0.991166

Núm. De obsr = 48

Grado de Libertad = 45

Coeficiente X = 0.162045, -0.52709

Error estándar de Coeficiente = 0.004541, 0.008332

Teniendo como valores de las constantes K = 79.77, m= 0.162 y n = 0.527.

Reemplazando los datos en la fórmula de intensidad máxima se obtienen los resultados del cuadro 23, donde la intensidad máxima será de 13.39 mm/h.

Cuadro 23. intensidad, duración y frecuencia

T (años)	Pmáx. 24 h	DURACIÓN (t, minutos)					
		5	10	15	20	30	60
500	470.27	93.49	64.88	52.39	45.02	36.36	25.23
200	408.63	80.59	55.93	45.17	38.81	31.34	21.75
100	363.90	72.03	49.99	40.37	34.69	28.01	19.44
50	320.60	64.38	44.67	36.08	31.00	25.04	17.37
25	278.47	57.54	39.93	32.25	27.71	22.38	15.53
20	265.10	55.49	38.51	31.10	26.72	21.58	14.98
10	223.90	49.60	34.42	27.80	23.89	19.29	13.39
5	182.47	44.33	30.76	24.84	21.35	17.24	11.96

Fuente: Elaboración Propia

Donde estos resultados pueden ser representados en la figura 17. Esta figura muestra la intensidad máxima (mm/h), para determinados años y así determinar las características de la cuenca en la zona de estudio.

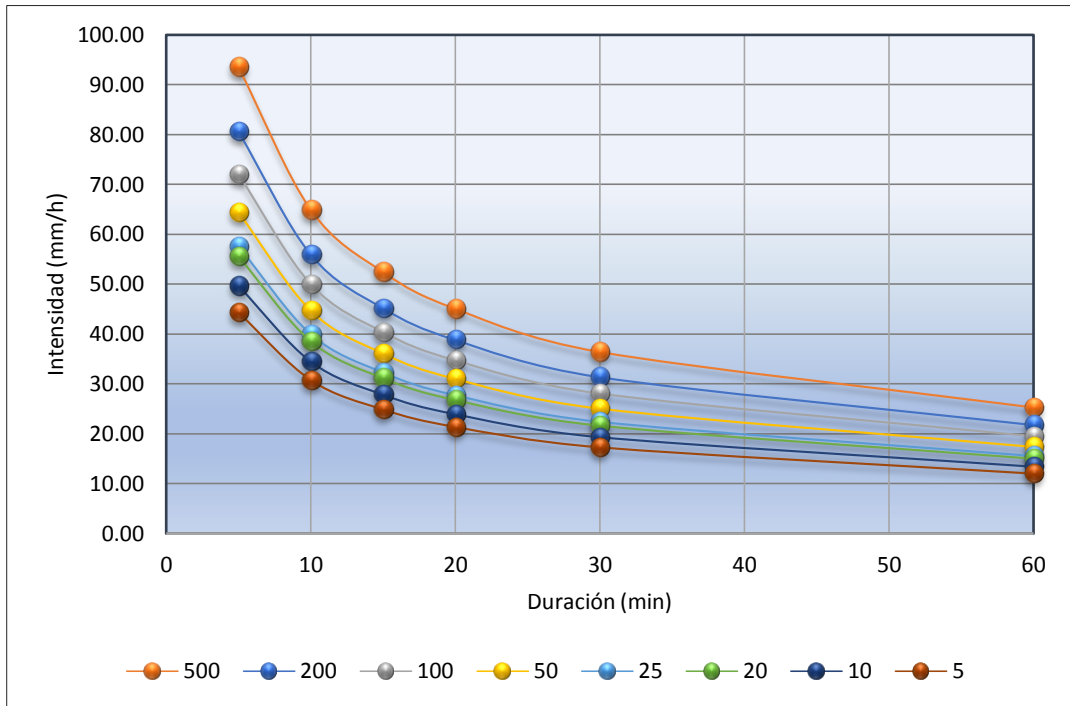


Figura 17. Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia

Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenidos los datos mostrados en el cuadro 23, procedemos a calcular el periodo de retorno, ya que de acuerdo con el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), este servirá para hallar la relación entre la probabilidad de excedencia de un evento, vida útil de una estructura y el riesgo de falla admisible. Por ello se inicia con la determinación del riesgo admisible (cuadro 24 y 25); la vida útil considerada para alcantarillas y puente serán de $n=15$ años y $n=40$ años respectivamente.

- Para alcantarillas de paso y alivio:

Cuadro 24. Valores máximos recomendables de riesgo admisible para obras de drenaje

TIPO DE OBRA	RIESGO (**) ADMISIBLE (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

- Para Puentes:

Cuadro 25. Valores máximos recomendables de riesgo admisible para obras de drenaje

TIPO DE OBRA	RIESGO (**) ADMISIBLE (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

Una vez establecidos los riesgos admisibles obtendremos los cuadros 26 y 27:

Cuadro 26. Valores de Periodo de retorno (T) - Alcantarillas

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

Cuadro 27. Valores de Periodo de retorno (T) - Puente

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

Con los datos obtenidos de los cuadros anteriores y teniendo un riesgo admisible de 35% y una vida útil de 15 años (cuadro 26), mediante una interpolación de valores se obtuvo que el periodo de retorno para alcantarillas será de 40 años. Para un riesgo admisible de 25% y una vida útil de 40 años (cuadro 27), al igual que el cálculo de alcantarillas, se hace una interpolación, donde se determinó que el periodo de retorno para puente será de 140 años.

3.3.2.5. Cálculo de Caudales

Utilizando la fórmula del caudal máximo de diseño, dada en el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), tenemos:

$$Q = 0.278 * CIA \dots \dots \dots (fórmula 03)$$

Donde:

Q= Descarga máxima de diseño

C= Coeficiente de escorrentía

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

A= Área de la cuenca (Km)

En el cuadro 28 señala los coeficientes de escorrentía mediante el método racional. Para su determinación se considera características, como tipo de suelo, cobertura vegetal y la pendiente del terreno.

Cuadro 28. Coeficientes de escorrentía

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

Reemplazando los datos de la fórmula 03 obtenemos los caudales máximos para el diseño de las obras de arte (cuadro 29).

Cuadro 29. Caudal máximo de las cuencas de la zona de estudio

Quebrada N°	Progresivas	ESTRUCTURA		Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad (mm/hr)	Caudal Máximo (m3/s)
		ESTE	NORTE							
1	2+000.00	787543.066	9151023.903	4.748	Puente	0.45	4.638	140	79.14	47.00
2	7+900.00	787925.083	9149363.797	0.761	Alcantarilla de Paso	0.45	9.327	40	44.70	4.26

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.6. Tiempo de concentración

De acuerdo con el manual de Hidráulica, hidrología y drenajes (2014), el tiempo de concentración, es el requerido en que una gota ubicado en el punto hidráulico más lejano recorre hasta salir de la cuenca. Para ello se utiliza la fórmula:

$$t_c = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385} \dots \dots \dots (fórmula 04)$$

Donde:

L= longitud del canal desde aguas arriba (m)

S= pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Reemplazando los datos en fórmula 04, se tiene el cuadro 30.

Cuadro 30. Tiempo de concentración de la zona de estudio

Quebrada N°	Progresiva	Área (Km2)	Longitud del cauce (m)	Cota (msnm)		Desnivel (m)	S(m/m)	Tc (minutos)
				Máxima	Mínima			KIRPICH
1	2+000.00	4.748	1065.32	3948.55	3138.68	809.87	0.76	4.638
2	7+900.00	0.761	1831.39	3680.50	3010.07	670.43	0.37	9.327

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Hidráulica y Drenaje

3.3.3.1. Drenaje Superficial

Según el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), indica que el drenaje es muy importante, ya que evita la degradación de la vía de diseño y mitiga todos los impactos negativos hacia el medio ambiente que provoca la variación de la escorrentía.

Este tiene como principal función evacuar hacia los cauces de las quebradas las que discurren en la vía, provenientes de la plataforma y taludes, logrando así una mejor transitabilidad por la vía a diseñar.

- **Drenaje Superficial Transversal:** De acuerdo con el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), este tiene como función la evacuación de las aguas superficiales que interceptan su estructura (carretera), la cual discurre de manera permanente o transitoria, garantizando su estabilidad y permanencia. Se consideran estructuras de drenaje transversal a las alcantarillas ya sean de alivio o paso.

Las alcantarillas son estructuras de drenaje con un largo no mayor a 6 metros, siendo necesario que tenga una adecuada funcionabilidad y desempeño

- **Drenaje Superficial Longitudinal:** El manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), describe que el agua que fluya a lo largo de la superficie (plataforma), Deberá ser evacuada de la forma que no cause daños a la estructura de la carretera. Son consideradas estructura de drenaje superficial longitudinal a las cunetas. Estas son zanjas que se desarrollan longitudinalmente a un lado de la carretera, pueden ser revestidas o sin revestir, su sección puede ser de distintas formas (triangulas, trapezoidal o rectangular).

La pendiente longitudinal de la cuneta varía entre 0.5% y 2%, este parámetro ayuda a prevenir las velocidades erosivas.

Para las consideraciones de diseño del drenaje transversal como longitudinal, se necesitará para el proyecto:

- Alcantarillas de alivio, necesarios para evacuar las aguas de las cunetas, para zonas donde hay escasez de lluvias se instalarán a 250 metros; mientras que en zonas lluviosas estarán a 200 metros. Para su realización generalmente se utiliza concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

3.3.3.2. Diseño de Cunetas

Para la carretera a proyectar se diseñará cunetas de sección triangular, ubicadas de forma paralela a la superficie de rodadura, en concordancia con el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014) existen taludes interiores a considerar para el diseño de cunetas. Estos están descritos en el cuadro 31.

Cuadro 31. Inclinationes máximas de talud (V:H) interior de la cuneta

V.D (Km/h)	I.M.D.A (VEH. /DIA)	
	<750	>750
<70	1:2 1:3	(*) 1:3
>70	1:3	1:4

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014)

Al ser menor de 70 km/h nuestra velocidad de diseño y el IMDA menor a 750 vehículos al día, el talud tomado para el diseño de las cunetas será de 1:1.8 y el exterior será de 1:3, ya que con estos taludes son capaces de soportar el caudal que pasará por ellas.

Para el diseño hidráulico serán necesarios determinar el caudal de aporte y la capacidad de las cunetas.

- **Caudal de aporte (Q)**

Para el cálculo del caudal de aporte, es necesario determinar el área de la cuenca que interviene en la zona en estudio. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{3.60} \dots \dots \dots (fórmula 05)$$

Donde:

Q= Caudal de aporte (m³/s)

C= Coeficiente de escurrimiento de la cuenca

I = Intensidad de lluvia de diseño (mm/h)

A= Área de la cuenca (km²)

La fórmula 05, es válida siempre y cuando el área de la cuenca no sea mayor a los 10 km².

Del talud de corte:

L (longitud máxima de cuneta) = 0.64 km

Ancho tributario = 0.10 km

Área tributaria máxima = 0.059 km²

Coeficiente de escorrentía (C) = 0.45

Periodo de retorno = 10 años

Máxima intensidad (I) = 13.39 mm/h

Caudal máximo (Q1) = 0.1071 m³/s

De la superficie de rodadura:

Área tributaria = longitud máxima de cuneta x 3.50 metros, esto es el ancho del carril + ancho de berma.

Coeficiente de escorrentía (C) = 0.20

Periodo de retorno = 10 años

Máxima intensidad (I) = 13.39 mm/h

Caudal máximo (Q2) = 0.0017 m³/s

Máximo caudal total (QT = Q1+Q2) = 0.1088 m³/s

Estos datos se encuentran representados en el siguiente cuadro:

Cuadro 32. Cálculo de caudal de aporte para el diseño de cunetas

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO PARA CUNETAS																
N°	PRECIPITACION		LONGITUD	TALUD DE CORTE						DRENAJE DE CARPETA DE RODADURA						Q Total
	DESDE	HASTA		Ancho Tributario	Área Tributaria	C	Periodo de Retorno	Intensidad máxima	Q 1	Ancho Tributario	Área Tributaria	C	Periodo de Retorno	Intensidad máxima	Q2 (Calzada)	
																(km)
1	00+080.00	00+000.00	0.08	0.10	0.008	0.45	10	13.39	0.0134	0.0035	0.0003	0.20	10	13.39	0.0002	0.0136
2	00+080.00	00+520.00	0.44	0.10	0.044	0.45	10	13.39	0.0736	0.0035	0.0015	0.20	10	13.39	0.0011	0.0748
3	00+520.00	01+160.00	0.64	0.10	0.064	0.45	10	13.39	0.1071	0.0035	0.0022	0.20	10	13.39	0.0017	0.1088
4	01+160.00	01+510.00	0.35	0.10	0.035	0.45	10	13.39	0.0586	0.0035	0.0012	0.20	10	13.39	0.0009	0.0595
5	01+510.00	01+770.00	0.26	0.10	0.026	0.45	10	13.39	0.0435	0.0035	0.0009	0.20	10	13.39	0.0007	0.0442
6	01+770.00	02+000.00	0.23	0.10	0.023	0.45	10	13.39	0.0385	0.0035	0.0008	0.20	10	13.39	0.0006	0.0391
7	02+000.00	02+180.00	0.18	0.10	0.018	0.45	10	13.39	0.0301	0.0035	0.0006	0.20	10	13.39	0.0005	0.0306
8	02+600.00	02+180.00	0.42	0.10	0.042	0.45	10	13.39	0.0703	0.0035	0.0015	0.20	10	13.39	0.0011	0.0714
9	02+900.00	02+600.00	0.30	0.10	0.030	0.45	10	13.39	0.0502	0.0035	0.0011	0.20	10	13.39	0.0008	0.0510
10	03+220.00	02+900.00	0.32	0.10	0.032	0.45	10	13.39	0.0535	0.0035	0.0011	0.20	10	13.39	0.0008	0.0544
11	03+720.00	03+220.00	0.50	0.10	0.050	0.45	10	13.39	0.0837	0.0035	0.0018	0.20	10	13.39	0.0013	0.0850
12	03+900.00	03+720.00	0.18	0.10	0.018	0.45	10	13.39	0.0301	0.0035	0.0006	0.20	10	13.39	0.0005	0.0306
13	03+900.00	04+080.00	0.18	0.10	0.018	0.45	10	13.39	0.0301	0.0035	0.0006	0.20	10	13.39	0.0005	0.0306
14	04+080.00	04+400.00	0.32	0.10	0.032	0.45	10	13.39	0.0535	0.0035	0.0011	0.20	10	13.39	0.0008	0.0544
15	04+400.00	04+760.00	0.36	0.10	0.036	0.45	10	13.39	0.0602	0.0035	0.0013	0.20	10	13.39	0.0009	0.0612
16	04+760.00	05+280.00	0.52	0.10	0.052	0.45	10	13.39	0.0870	0.0035	0.0018	0.20	10	13.39	0.0014	0.0884
17	05+280.00	05+740.00	0.46	0.10	0.046	0.45	10	13.39	0.0770	0.0035	0.0016	0.20	10	13.39	0.0012	0.0782
18	05+740.00	06+160.00	0.42	0.10	0.042	0.45	10	13.39	0.0703	0.0035	0.0015	0.20	10	13.39	0.0011	0.0714
19	06+160.00	06+510.00	0.35	0.10	0.035	0.45	10	13.39	0.0586	0.0035	0.0012	0.20	10	13.39	0.0009	0.0595
20	06+510.00	06+880.00	0.37	0.10	0.037	0.45	10	13.39	0.0619	0.0035	0.0013	0.20	10	13.39	0.0010	0.0629
21	06+880.00	07+470.00	0.59	0.10	0.059	0.45	10	13.39	0.0987	0.0035	0.0021	0.20	10	13.39	0.0015	0.1003
22	07+470.00	07+900.00	0.43	0.10	0.04	0.45	10	13.39	0.0719	0.0035	0.0015	0.20	10	13.39	0.0011	0.0731
23	08+165.00	07+900.00	0.27	0.10	0.03	0.45	10	13.39	0.0443	0.0035	0.0009	0.20	10	13.39	0.0007	0.0450

DISTANCIA ACUMULADA = 8.165

CAUDAL MAYOR = **0.1088**

Fuente: Elaboración propia

- **Capacidad de las cunetas:**

Para calcular la capacidad máxima de caudal de las cunetas será necesario utilizar la fórmula de Manning:

$$Q = V * A * \left(\frac{A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \right) \dots \dots \dots (fórmula 06)$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

V = Velocidad media (m/s)

A = Área de la sección (m²)

P = Perímetro mojado (m)

R_H = Radio hidráulico (m); este también es equivalente al área sobre el perímetro mojado (A/P)

S = Pendiente de fondo (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad (fórmula de Manning)

De acuerdo al Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje (2014), hay distintas dimensiones de cunetas de acuerdo a las precipitaciones de la zona (cuadro 33).

Cuadro 33. Dimensiones Mínimas de Cunetas

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

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (2014)

Para poder aplicar la fórmula 6, es necesario determinar el coeficiente de rugosidad. Es por ello que Sviatoslav (1978), identifica coeficientes de rugosidad, para distintos tipos de superficies (cuadro 34).

Cuadro 34. Coeficientes de rugosidad, aplicables a la fórmula de Manning

n	Superficie
0.010	Muy lisa, vidrio, plástico, cobre
0.011	Concreto muy 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: Sviatoslav “Diseño Hidráulico” (1978)

Una vez determinado el coeficiente de rugosidad y los taludes internos de la cuneta, también es importante determinar el borde libre de las cunetas (cuadro 35), nos indica los bordes libres a considerar en el diseño. De acuerdo a nuestro caudal de aporte se determinará el borde libre.

Cuadro 35. Bordes libres de cunetas en función del caudal

Caudal m3/seg.	Revestido (cm)	Sin revestir (cm)
< 0.05	7.5	10
0.05 - 0.25	10	20
0.25 - 0.50	20	40
0.50 - 1.00	25	50
>1.00	30	60

Fuente: Ministerio de agricultura y alimentación “Consideraciones sobre canales trapezoidales” (1978)

Además de lo dicho anteriormente la cuneta deberá cumplir con las velocidades máximas admisibles, del manual de hidrología,

hidráulica y drenaje (2014). Donde establece que para cunetas de mampostería o roca dura su velocidad máxima admisible será entre 3 a 4.5 m/s. Es así como se detalla los cálculos realizados.

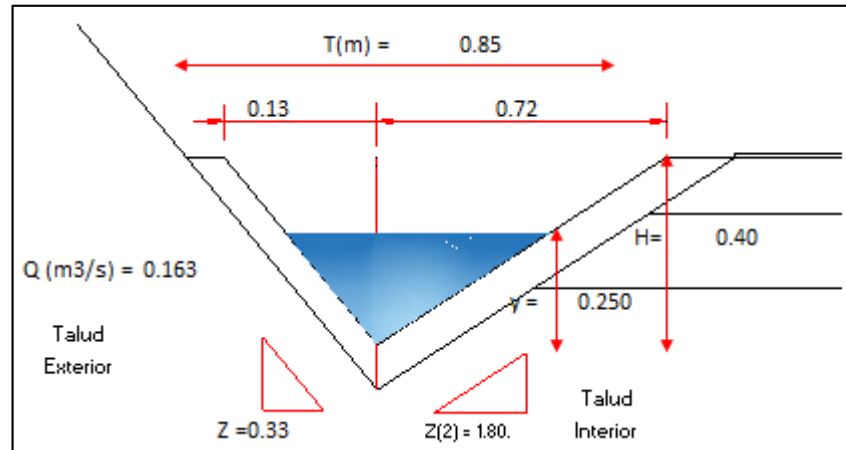


Figura 18. Cálculo Hidráulico de Cunetas

Fuente: Elaboración Propia con ayuda del programa H canales

De acuerdo con la sección de la cuneta obtenemos el área y el perímetro mojado tal y como se detalla en el cuadro 36

Cuadro 36. Área y Perímetro de cuneta mediante fórmula de Manning

FÓRMULAS	BLOQUE (1)	BLOQUE (2)	TOTAL
$AREA = \left(\frac{ZY^2}{2}\right) m^2 =$	0.0103	0.0563	0.0666
$PERIMETRO = \sqrt{(ZY)^2 + Y^2} =$	0.263	0.515	0.7780

Fuente: Elaboración propia

Una vez procesados los datos se obtienen los siguientes resultados (cuadro 37), los cuales cumplen con los requisitos de velocidad y de capacidad de caudal, siendo este mayor al calculado de acuerdo a los resultados del estudio hidrológico de la zona, haciendo que las dimensiones de la cuneta sean las correctas.

Cuadro 37. Resultados de cálculo hidráulico de cunetas

RELACIONES GEOMÉTRICAS							TIPO DE TERRENO		Ecu. De Manning		Máx. Calculado			
SECCIÓN	TIRANTE	PENDIENTE		ÁREA	PERÍMETRO	RADIO	ESPEJO DE AGUA	BORDE LIBRE	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (m ³ /s)	CAUDAL (m ³ /s)
				HIDRÁULICA	MOJADO	HIDRÁULICO								
TRIANGULAR	y	Z1	Z2	A	P	R	T	B	H	n	S	V	Q	Q
	0.25	0.33	1.8	0.0666	0.778	0.086	0.53	0.15	0.4	0.025	0.1	2.453	0.163	0.109

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.3. Diseño de Alcantarilla

De acuerdo a los resultados del estudio hidrológico de la zona, se considerará el diseño de una alcantarilla de paso a lo largo de todo el tramo de la carretera, ya que esta es la encargada de evacuar el flujo de agua proveniente de la quebrada que atravesará la vía a diseñar. Esta obra de arte se encontrará en el tramo km 07+900 de la carretera.

Para el cálculo hidráulico de la alcantarilla de paso será necesario considerar:

- **Tipo y sección de alcantarilla**

Las alcantarillas de paso tienen generalmente las mismas secciones y tipos, para este caso se utilizará de sección circular y el material seleccionado será de acero corrugado (TMC),

debido a su mayor eficiencia en el drenaje pluvial y según el manual de hidrología, hidráulica y drenaje (2014), señala que el material a utilizar para alcantarillas de paso, así como de alivio podrán ser de acero corrugado, concreto o polietileno de alta densidad.

- **Caudal de Aporte**

Para la estimación del caudal de aporte, fue necesario utilizar el programa ArcGIS, ya que con este se delimitó la micro quebrada que atravesaba un tramo de la carretera proyectada, y a partir de estudios hidrológicos (fórmula de Manning), se obtuvo el siguiente caudal:

Cuadro 38. Cálculo de caudal de aporte para alcantarilla de paso

Quebrada N°	Progresivas	ESTRUCTURA		Área (Km2)	Obra de drenaje	C	Tc (min)	T (años)	Intensidad (mm/hr)	Caudal Cuencas (m3/s)	Caudal Cunetas (m3/s)	TOTAL (m3/s)
		ESTE	NORTE									
2	7+900.00	170238.788	9127501.449	0.761	Alcantarilla de Paso	0.45	9.327	40	44.70	4.26	0.118	4.37

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calculado el caudal de aporte (4.37 m³/s), se determinará el diámetro de la alcantarilla y a partir de este acoplarlo a un diámetro comercial. Para dicho cálculo se tomará en cuenta los diámetros de la empresa PRODAC, presentados en la figura 19.

5. PRESENTACIÓN TUBERÍAS DE SECCIÓN CIRCULAR							
DIÁMETRO		DESARROLLO	SECCIÓN	PERÍMETRO	ESPESOR	H _s	AR _s ^{2/3}
mm.	plg.	pi	(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

Figura 19. Diámetros comerciales de tubería TMC

Fuente: PRODAC

De acuerdo al caudal de aporte de la quebrada ubicada en la progresiva del km 07+900.00 se obtuvo un diámetro de 59.8", y utilizando los datos de la figura 19 se trabajará con un diámetro comercial de 60", tal y como lo describe el cuadro 39.

Cuadro 39. Cálculo de diámetro a utilizar en alcantarilla de paso

Nº	PROGRESIVA	Q _{MÁX} Calculado (m ³ /s)	S	n	DIÁMETRO CALCULADO (m)	DIÁMETRO CALCULADO (")	CANTIDAD	DIÁMETRO COMERCIAL (")
2	7+900.00	4.37	0.02	0.025	1.520	59.8	1.0	60

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.4. Consideraciones de Aliviadero

Para este proyecto, a partir de los resultados de los estudios hidrológicos de la zona por donde se encuentra el tramo en estudio se considerarán 19 alcantarillas de alivio. Estas tendrán la función de evacuar las aguas de las cunetas, su ubicación se describe en el cuadro 40.

Cuadro 40. Ubicación de alcantarillas de alivio

N°	PROGRESIVA	
	DESDE	HASTA
1	00+080.00	00+000.00
2	00+080.00	00+520.00
3	00+520.00	01+160.00
4	01+160.00	01+510.00
5	01+510.00	01+770.00
6	02+600.00	02+180.00
7	02+900.00	02+600.00
8	03+220.00	02+900.00
9	03+720.00	03+220.00
10	03+900.00	03+720.00
11	03+900.00	04+080.00
12	04+080.00	04+400.00
13	04+400.00	04+760.00
14	04+760.00	05+280.00
15	05+280.00	05+740.00
16	05+740.00	06+160.00
17	06+160.00	06+510.00
18	06+510.00	06+880.00
19	06+880.00	07+470.00

Fuente: Elaboración Propia

Para el diseño de este tipo de alcantarillas será necesario considerar al igual que para las alcantarillas de paso:

- **Tipo y sección de alcantarilla**

Al igual que para las alcantarillas de paso su sección será circular, y su material será de acero corrugado, ya que estas son más eficientes en el drenaje de las aguas provenientes de las lluvias, además de ser más duraderas.

- **Caudal de Aporte**

Para el cálculo del caudal de aporte se aplicará el mismo método utilizado para el diseño de cunetas, para los cuales los resultados se describen en el cuadro 41.

Cuadro 41. Cálculo de caudales para alcantarillas de alivio

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO ALCANTARILLAS DE ALIVIO																	
N°	PRECIPITACIÓN		LONGITUD	TALUD DE CORTE						DRENAJE DE CARPETA DE RODADURA						Q Total	
	DESDE	HASTA		ANCHO	ÁREA	C	Periodo de	Intensidad	Q 1	ANCHO	ÁREA	C	Periodo de	Intensidad	Q2 (Calzada)		Q1 + Q2
							Retorno	Máxima					TRIBUTARIO	TRIBUTARIO			
	(mm/hora)	m3/seg		(mm/hora)	m3/seg												
(km)	(km)	(Km2)	(mm/hora)	m3/seg	(km)		(Km2)	(mm/hora)	m3/seg								
1	00+080.00	00+000.00	0.080	0.10	0.008	0.45	40	67.79	0.0678	0.0035	0.0003	0.20	40	67.79	0.0011	0.0688	
2	00+080.00	00+520.00	0.440	0.10	0.044	0.45	40	67.79	0.3729	0.0035	0.0015	0.20	40	67.79	0.0058	0.3787	
3	00+520.00	01+160.00	0.640	0.10	0.064	0.45	40	67.79	0.5423	0.0035	0.0022	0.20	40	67.79	0.0084	0.5508	
4	01+160.00	01+510.00	0.350	0.10	0.035	0.45	40	67.79	0.2966	0.0035	0.0012	0.20	40	67.79	0.0046	0.3012	
5	01+510.00	01+770.00	0.260	0.10	0.026	0.45	40	67.79	0.2203	0.0035	0.0009	0.20	40	67.79	0.0034	0.2238	
6	01+770.00	02+000.00	0.230	0.10	0.023	0.45	40	67.79	0.1949	0.0035	0.0008	0.20	40	67.79	0.0030	0.1979	
7	02+000.00	02+180.00	0.180	0.10	0.018	0.45	40	67.79	0.1525	0.0035	0.0006	0.20	40	67.79	0.0024	0.1549	
8	02+600.00	02+180.00	0.420	0.10	0.042	0.45	40	67.79	0.3559	0.0035	0.0015	0.20	40	67.79	0.0055	0.3614	
9	02+900.00	02+600.00	0.300	0.10	0.030	0.45	40	67.79	0.2542	0.0035	0.0011	0.20	40	67.79	0.0040	0.2582	
10	03+220.00	02+900.00	0.320	0.10	0.032	0.45	40	67.79	0.2712	0.0035	0.0011	0.20	40	67.79	0.0042	0.2754	
11	03+720.00	03+220.00	0.500	0.10	0.050	0.45	40	67.79	0.4237	0.0035	0.0018	0.20	40	67.79	0.0066	0.4303	
12	03+900.00	03+720.00	0.180	0.10	0.018	0.45	40	67.79	0.1525	0.0035	0.0006	0.20	40	67.79	0.0024	0.1549	
13	03+900.00	04+080.00	0.180	0.10	0.018	0.45	40	67.79	0.1525	0.0035	0.0006	0.20	40	67.79	0.0024	0.1549	
14	04+080.00	04+400.00	0.320	0.10	0.032	0.45	40	67.79	0.2712	0.0035	0.0011	0.20	40	67.79	0.0042	0.2754	
15	04+400.00	04+760.00	0.360	0.10	0.036	0.45	40	67.79	0.3051	0.0035	0.0013	0.20	40	67.79	0.0047	0.3098	
16	04+760.00	05+280.00	0.520	0.10	0.052	0.45	40	67.79	0.4407	0.0035	0.0018	0.20	40	67.79	0.0069	0.4475	
17	05+280.00	05+740.00	0.460	0.10	0.046	0.45	40	67.79	0.3898	0.0035	0.0016	0.20	40	67.79	0.0061	0.3959	
18	05+740.00	06+160.00	0.420	0.10	0.042	0.45	40	67.79	0.3559	0.0035	0.0015	0.20	40	67.79	0.0055	0.3614	
19	06+160.00	06+510.00	0.350	0.10	0.035	0.45	40	67.79	0.2966	0.0035	0.0012	0.20	40	67.79	0.0046	0.3012	
20	06+510.00	06+880.00	0.370	0.10	0.037	0.45	40	67.79	0.3135	0.0035	0.0013	0.20	40	67.79	0.0049	0.3184	
21	06+880.00	07+470.00	0.590	0.10	0.059	0.45	40	67.79	0.5000	0.0035	0.0021	0.20	40	67.79	0.0078	0.5077	
22	07+470.00	07+900.00	0.430	0.10	0.043	0.45	40	67.79	0.3644	0.0035	0.0015	0.20	40	67.79	0.0057	0.3701	
23	08+165.00	07+900.00	0.265	0.10	0.027	0.45	40	67.79	0.2246	0.0035	0.0009	0.20	40	67.79	0.0035	0.2281	

DISTANCIA ACUMULADA = 8.165

CAUDAL MAYOR = 0.5508

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo hidráulico se hará uso del programa H canales y la fórmula de Manning, con el fin de corroborar que el caudal calculado sea mayor al caudal de aporte, al igual que para el diseño de cuentas el coeficiente de rugosidad $n = 0.025$, la pendiente será de 2% y el tirante hidráulico será de 0.45 m.

En la figura 20 se muestran los resultados obtenidos a partir de los datos mencionados.

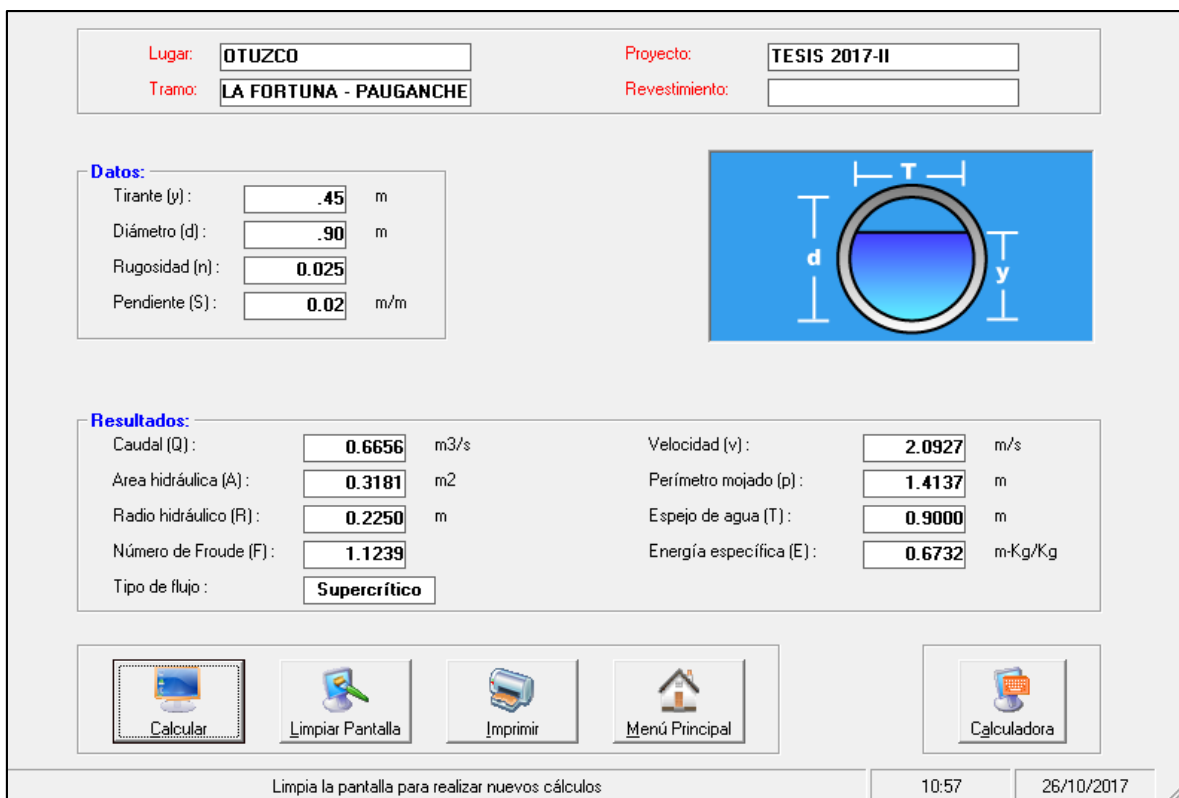


Figura 20. Cálculo hidráulico de alcantarilla de alivio

Fuente: Elaboración Propia con ayuda del programa H canales

De acuerdo a los resultados del programa H canales se obtuvo un caudal de $0.666 \text{ m}^3/\text{s}$, lo cual indica el diámetro y los datos propuestos son los correctos ya que este soportará más que el caudal crítico (caudal de aporte) que es de $0.551 \text{ m}^3/\text{s}$, con una

velocidad de 2.09 m/s, donde los datos cumplen con los parámetros descritos anteriormente (diseño de cunetas). En la figura 21 se detalla las dimensiones de las alcantarillas de alivio:

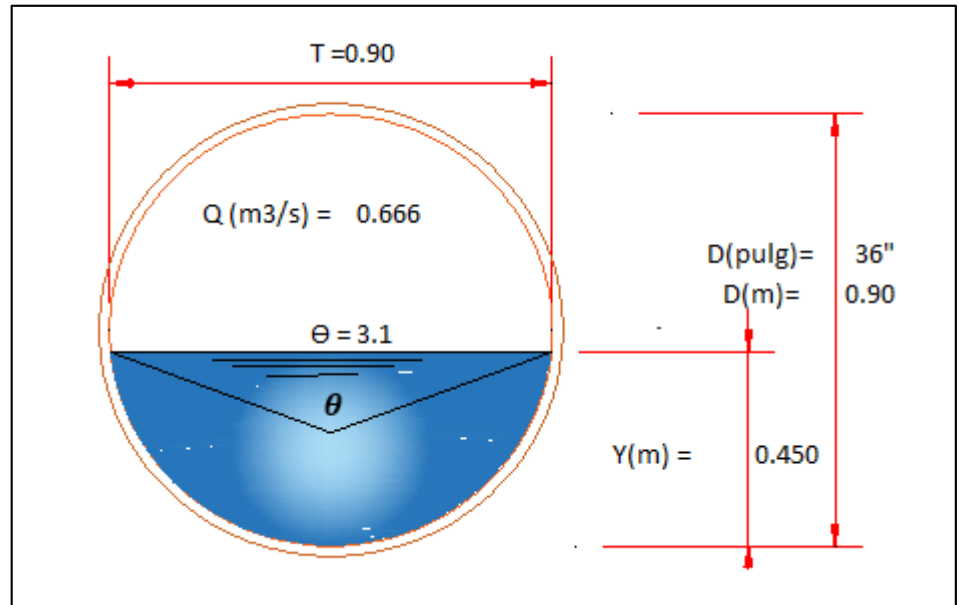


Figura 21. Dimensiones de alcantarillas de Alivio

Fuente: Elaboración propia con ayuda del programa H canales

Los cálculos hidráulicos de acuerdo a las dimensiones de la alcantarilla de alivio se muestran en el cuadro 42 (Fórmula de Manning), donde el diámetro utilizado será de 36 pulgadas.

Cuadro 42. Cálculo Hidráulico mediante Fórmula de Manning

RELACIONES GEOMÉTRICAS								TIPO DE TERRENO		ECUA. DE MANNING	MÁX. CALCULADO
SECCIÓN	TIRANTE	ÁNGULO RAD.	ÁREA	PERÍMETRO	RADIO	ESPEJO DE AGUA	ALTURA	RUGOSIDAD	PENDIENTE TERRENO	CAUDAL (M3/S)	CAUDAL (M3/S)
			HIDRÁULICA	MOJADO	HIDRÁULICO						
CIRCULAR	y^*	θ	A	P	R	T	D*	n	s	Q	Q
	0.450	3.142	0.318	1.414	0.225	0.900	0.90	0.025	0.020	0.6656	0.5508

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4. Resumen de Obras de Arte

El estudio hidrológico desarrollado en el tramo en estudio concluyó que la zona en estudio se encuentra en una zona de alta frecuencia de precipitaciones. Para ello se proyectan las siguientes obras de arte (cuadro 43.)

Cuadro 43. Resumen de Obras de Arte en el tramo en estudio

N	Obra de drenaje
1	Puente
2	Alcantarilla de Paso
3	Alcantarilla de Alivio

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Diseño Geométrico de la Carretera

3.4.1. Generalidades

Para lograr el desarrollo del país se necesita estructurar el sistema de transportes y comunicaciones, ya que este hará que el funcionamiento vial de nuestro país funciones de manera óptima. Es por ello que se fundamentará el diseño de la carretera que une los tramos La Fortuna – carretera Pauganche, distrito de Usquil– provincia de Otuzco – departamento la libertad”, mediante los reglamentos vigentes en nuestro país.

3.4.2. Normatividad

Para el diseño de la carretera que une los tramos la Fortuna – carretera Pauganche distrito de Usquil– provincia de Otuzco – departamento la libertad”, estará basado en los criterios del Manual de carreteras DG (2014), el cual es el reglamento vigente para este tipo de diseños.

3.4.3. Clasificación de las Carreteras

De acuerdo con el Manual de carreteras DG (2014), clasifica a las carreteras según su demanda y orografía.

3.4.3.1. Clasificación por Demanda

El manual de carreteras DG (2014, pp.12 y 13), clasifica a las carreteras en:

- Autopistas de primera clase.
- Autopistas de segunda clase.
- Carreteras de primera clase.
- Carreteras de segunda clase.
- Carreteras de tercera clase.
- Trochas carrozables.

Para la clasificación del tramo en estudio se considerará una carretera de tercera clase, ya que el manual de carreteras DG (2014, P.13), indica: “Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 metros de ancho como mínimo. Como manera de excepción se podrá diseñar con anchos de 2.50 metros, bajo sustento técnico correspondiente”.

3.4.3.2. Clasificación por su orografía

El manual de carreteras DG (2014, p.14), clasifica a las carreteras por su orografía en:

- Terreno tipo plano (tipo 1).
- Terreno ondulado (tipo 2).
- Terreno accidentado (tipo 3).
- Terreno escarpado (tipo 4).

De acuerdo a la topografía del terreno, la carretera se clasifica en una de tercera clase, y según el Manual de carreteras DG (2014, p14), indica que una carretera de este tipo tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% a 100%, sus pendientes longitudinales están

entre 6% y 8%, y requerirá importantes movimientos de tierras, por lo que presenta dificultades en su trazado.

3.4.4. Parámetros básicos para el diseño en zona rural

Para el diseño de la carretera que une los tramos La Fortuna – carretera Pauganche, distrito de Usquil– provincia de Otuzco – departamento la libertad”, deberán estar en concordancia con el manual de carreteras DG (2014).

3.4.4.1. Índice medio diario anual (IMDA)

El índice medio diario anual, será trabajado con el mínimo, debido a tratarse de una carretera en apertura y no tener un registro vehicular, es por ello que se clasifica como una carretera de tercera clase (IMDA menor a 400 veh/día), de acuerdo a lo descrito en el ítem 3.4.3.1.

3.4.4.2. Velocidad de diseño

En concordancia con el Manual de carreteras DG (2014, p.100), la velocidad de diseño es la máxima que se mantendrá a lo largo de la carretera, a fin de mantener el funcionamiento seguro y cómodo de la vía a diseñar.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado el cuadro 44 indica las distintas velocidades de diseño a considerar de acuerdo a la clasificación por demanda de la carretera y a su orografía.

Es así como se establece una velocidad de diseño está en un rango entre 30 Km/h a 50 Km/h (cuadro 44), considerando que la carretera será de tercera clase, presenta una orografía accidentada y la vía a proyectar no contará con la capacidad adecuada para velocidades altas; es por ello que se trabajará con una velocidad de diseño de 30 Km/h.

Cuadro 44. Rangos de velocidad de diseño en función de su clasificación por demanda y orografía

Clasificación	Orografía	Velocidad de diseño de un tramo homogéneo VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopistas de primera clase	plano											
	ondulado											
	accidentado											
	escarpado											
Autopistas de segunda clase	plano											
	ondulado											
	accidentado											
	escarpado											
Carretera de primera clase	plano											
	ondulado											
	accidentado											
	escarpado											
Carretera de segunda clase	plano											
	ondulado											
	accidentado											
	escarpado											
Carretera de tercera clase	plano											
	ondulado											
	accidentado											
	escarpado											

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.4.3. Radios mínimos

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014, p. 138), los radios mínimos son los menores radios que pueden ser recorridos según su velocidad de diseño y su peralte máximo. Es por ello que este manual establece una fórmula para el cálculo del radio mínimo a considerar en el diseño de la carretera a proyectar.

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(P_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})} \dots \dots (f\acute{o}rmula\ 07)$$

Donde:

Rmín = Radio mínimo

V = Velocidad de diseño

Pmáx = Peralte máximo

Fmáx = coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Los resultados de la fórmula 7, se expresa en la tabla 302.02 del manual de carreteras DG (2014); para los fines de diseño se considerará para un área rural y orografía accidentada, donde el radio mínimo a considerar será de 25 metros.

Cuadro 45. Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (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	

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

El manual de carreteras DG (2014), para encontrar el radio mínimo utiliza la relación entre el peralte, radio y velocidad específica. Para obtener los datos del cuadro 45, se toma en cuenta los datos brindados a continuación.

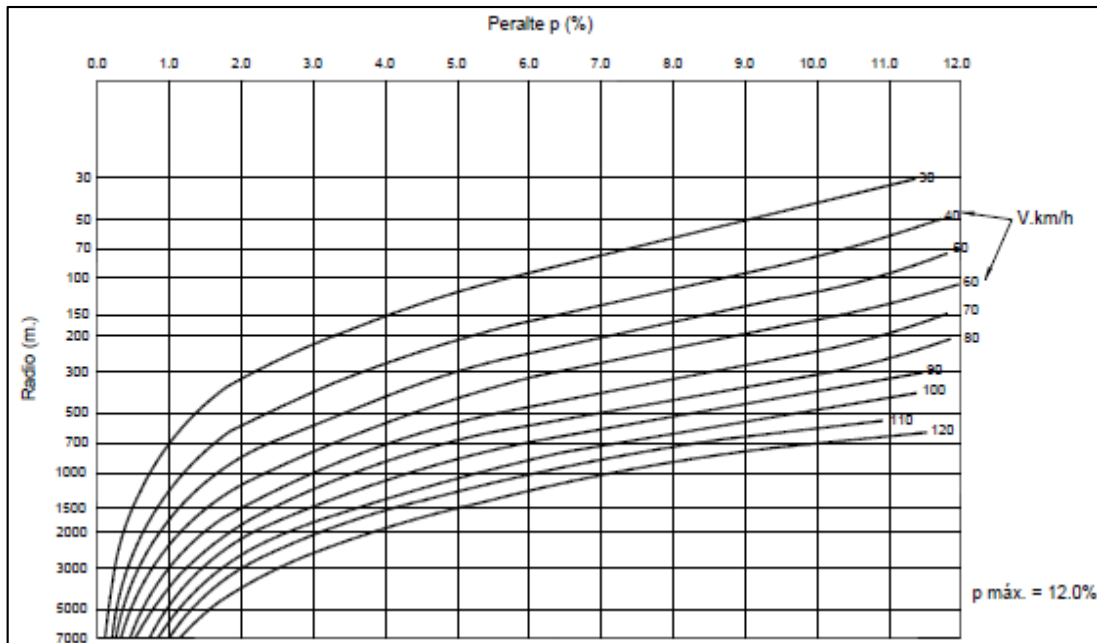


Figura 22: Peralte en zona rural (tipo 3 y 4)

Fuente: Manual de carretera DG (2014)

De acuerdo a la figura 22 el peralte máximo para una zona con orografía accidentada en zona rural tiene una pendiente máxima de 12.00 %, para obtener el radio mínimo de curvatura utiliza la siguiente fórmula:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})} \dots \dots \dots (f\acute{o}rmula\ 08)$$

Donde:

Rmín = Radio mínimo de curvatura

V = Velocidad específica de diseño

e_{máx} = Valor máximo de peralte

F_{máx} = Factor máximo de fricción

Para determinar el factor máximo de fricción, en el caso de una carretera de tercera clase cuya velocidad de diseño es 30 km/h, se obtendrá el siguiente valor de fricción máxima:

Cuadro 46. Fricción máxima transversal en curvas

Velocidad de diseño Km/h	Fmáx
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Una vez obtenido la máxima fricción mínima, el resultado del máximo radio de curvatura se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 47. Valores de radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción

Velocidad de diseño	Peralte máximo (%)	Valor límite de fricción f máx.	Radio mínimo calculado (m)	Radio redondeado (m)
30	12.00	0.17	24.4	25

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.4.4. Anchos mínimos de calzada en tangente

El manual de carreteras DG (2014, p. 208), describe a la calzada como parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos, compuesta por uno o más carriles, no incluyendo bermas.

En la figura 23 se muestran los elementos en una calzada:

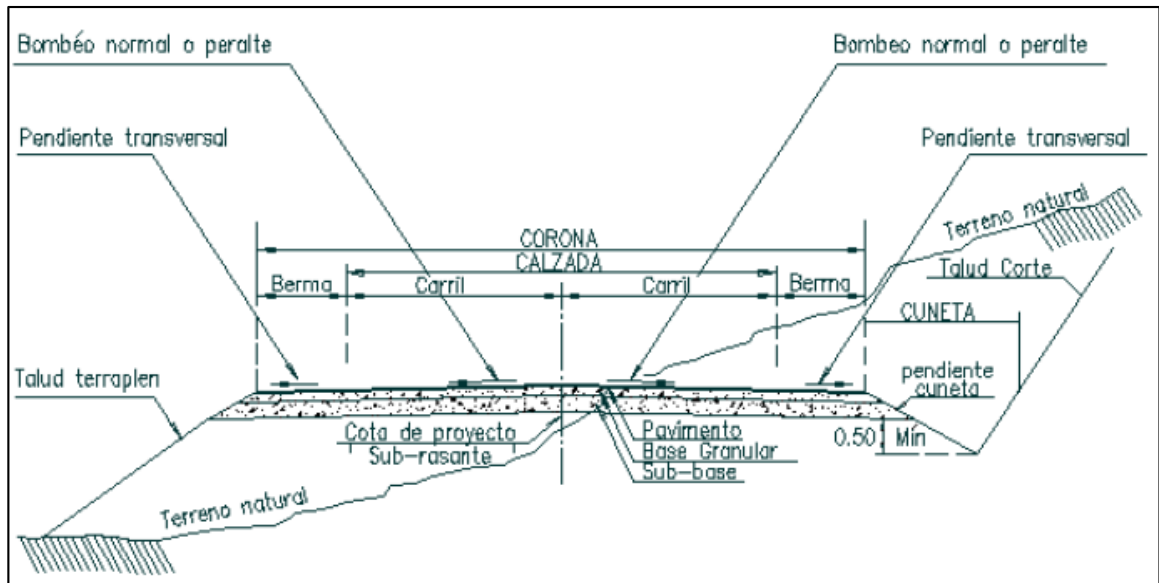


Figura 23. Elementos de calzada

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Para el diseño de la carretera que une los tramos La Fortuna - carretera Pauganche, se considerará una calzada con dos carriles ambos de 3.00 metros de ancho. Para fundamentar los criterios tomados se muestra el cuadro 48, tomando como consideración el IMDA, la clasificación de carretera por demanda y orografía y su velocidad de diseño.

Cuadro 48. Ancho mínimo de calzada en tangente

Demanda	Carretera			
Vehículo/día	< 400			
característica	Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño				
30 km/h			6.00	6.00
40 km/h	6.60	6.60	6.00	
50 km/h	6.60	6.60	6.00	
60 km/h	6.60	6.60		
70 km/h	6.60	6.60		
80 km/h	6.60	6.60		
90 km/h	6.60	6.60		

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.4.5. Distancia de visibilidad

Según el manual de carreteras DG (2014), la distancia de visibilidad es la longitud hacia adelante visible para el conductor, y esta es la que le permitirá a este realizar maniobras adecuadas para conducir el vehículo con la mayor seguridad posible. Esta distancia está considerada de dos tipos: distancia de visibilidad de parada y distancia de visibilidad de adelantamiento.

- **Distancia de visibilidad de parada**

Es la distancia que necesita el vehículo que transita con su velocidad de diseño, para detenerse antes de colisionar con algún objeto que intervenga en su trayectoria. Esta distancia puede ser calculada por medio de la siguiente fórmula.

$$Dp = \frac{V t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)} \dots \dots \dots (fórmula 09)$$

Donde:

Dp = Distancia de parada

V = Velocidad de diseño

Tp = Tiempo de percepción + reacción (s)

f = Coeficiente de fricción, pavimento húmedo

i = Pendiente longitudinal

+i = Subidas respecto al sentido de circulación

-i = Bajadas respecto al sentido de circulación

Aplicando la fórmula 9, se determinan los valores mostrados en el cuadro 49:

Cuadro 49. 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	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	50	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de carretera DG (2014)

- **Distancia de visibilidad de adelantamiento**

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014), esta distancia es aquella que debe tener el conductor para poder adelantar a otro vehículo que viaja a una velocidad menor. En el cuadro 50 se muestran las distancias de visibilidad mínima de adelantamiento.

Cuadro 50. Mínimas distancias de adelantamiento para carreteras de dos carriles de dos sentidos

Velocidad específica en la tangente en la que se efectúa la maniobra (km/h)	velocidad de vehículo adelantado (km/h)	velocidad de vehículo que adelanta (km/h)	mínima distancia de velocidad de adelantamiento	
			calculada	redondeada
20			130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540

90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

De acuerdo con el cuadro 50, la velocidad del vehículo a adelantar será de 29 km/h, y el del vehículo que adelantará deberá ser de 44 km/h, y finalmente la distancia mínima de velocidad es de 200 metros.

3.4.5. Diseño geométrico en planta

También es llamado alineamiento horizontal. Sus componentes son:

- Alineamientos rectos
- Curvas circulares
- Curvas de transición
- Curvas de vuelta

3.4.5.1. Generalidades

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014), indica que los elementos geométricos de la carretera a proyectar deberán garantizar una adecuada circulación de los vehículos, conservando su operación continua conforme a las condiciones de la vía.

A la vez indica lo siguiente:

- Los tramos de alineamientos no deben ser muy largos, es por ello que el manual de carreteras DG (2014), recomienda sustituirlos por curvas de radios pronunciados.
- Cuando haya ángulos de deflexión pequeños (inferiores a 5°), las dimensiones de sus radios deberán ser muy grandes, para así mantener una longitud de curva mínima. De acuerdo a esto la norma utiliza la fórmula 10 para hallar la longitud de curva

mínima; recalando que esta no es recomendable utilizarla cuando haya ángulos de deflexión menores a 59' (minutos).

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ \dots \dots \dots (\text{Fórmula 10})$$

Donde:

L (en segundos) y Δ en grados. Siendo (L), mínima de curva:

Cuadro 51.: Longitud mínima en curva

Carretera red nacional	L (m)
Primera, segunda y tercera clase	3V

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Donde:

V es la velocidad de diseño; para el caso de carreteras de tercera clase, no será necesario las curvas horizontales si la deflexión máxima no supera los valores del cuadro 52.

Cuadro 52. Deflexiones máximas en curvas horizontales

Velocidad de Diseño	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30'
40	2°15'
50	1°50'
60	1°30'
70	1°20'
80	1°10'

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.5.2. Tramos en Tangente

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014), las longitudes máximas y mínimas admisibles para tramos en tangente, será tomada con respecto a la velocidad de diseño, en este caso 30 km/h tal y como señala el cuadro 53.

Cuadro 53. Longitudes de tramos en tangente

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

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Donde:

L mín. s: longitud mínima, para trazados en S (alineamiento recto entre alineamientos entre radios de curvatura de sentido contrario).

L mín. o: longitud mínima para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L máx.: longitud máxima deseable

3.4.5.3. Curvas Circulares

El manual de carreteras DG (2014), define a las curvas circulares como arcos de circunferencia de un solo radio que une dos tangentes consecutivas.

Sus elementos se describen en el cuadro 54 y la figura 24.

Cuadro 54. Elementos de curva circular

Simbología	Descripción
P.C.	Punto de inicio de la curva
P.I.	Punto de intersección de dos alineaciones consecutivas
P.T.	Punto de tangencia
E	Distancia extrema
M	Distancia de la ordenada media (m)
R	longitud de radio de curva (m)
T	Longitud de la subtangente (PC a PI; PI a PT) - m
L	Longitud de curva (m)
L.C.	Longitud de la cuerda
Δ	Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)
ρ	Peralte; valor máximo de inclinación transversal de la calzada
Sa	Sobre ancho (m)

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

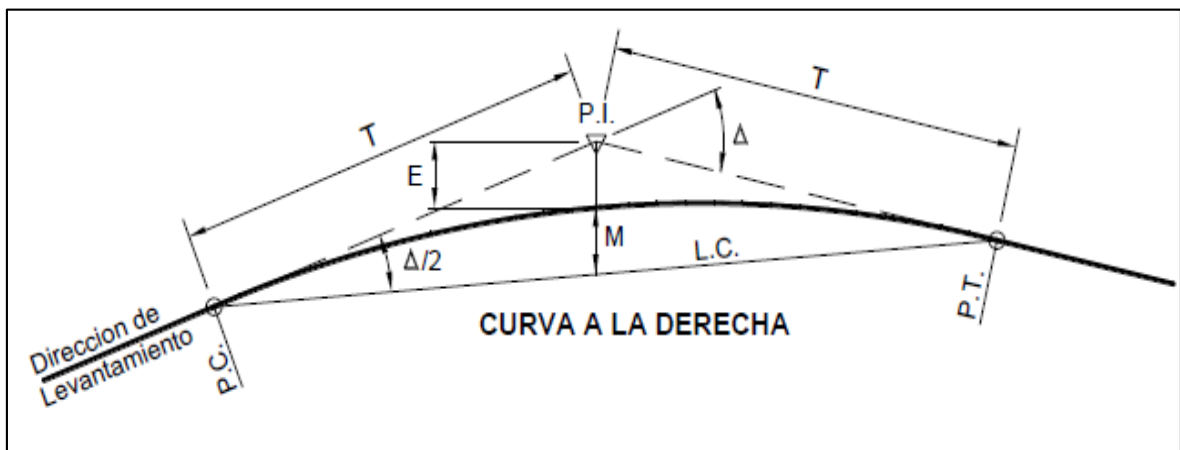


Figura 24: Señalización de elementos de curva

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.5.4. Curvas de Transición

Según la descripción del manual de carreteras DG (2014), las curvas de transición son espirales cuya finalidad es evitar discontinuidad en las curvaturas del trazo. Para encontrar la longitud de transición es necesario hallar el parámetro para una curva de transición; y está dada por la siguiente fórmula.

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{VR}{46656J} \left(\frac{V^2}{R} - 1.27p \right)} \dots \dots \dots (f\acute{o}rmula 11)$$

Donde:

V = velocidad de diseño

R = radio de curvatura

J = variaci3n uniforme de la aceleraci3n (m/s³)

P = peralte correspondiente a V y R (%)

Para hallar el valor de la variaci3n uniforme de la aceleraci3n se utilizar3 el cuadro 55, donde los valores de J, se determinaran con respecto a la velocidad de diseño (30 km/h).

Cuadro 55. Variaci3n de la aceleraci3n transversal por unidad de tiempo

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
Jm3x (m/s ³)	0.7	0.8	0.5	0.4

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Luego para determinar la longitud de la curva de transici3n se aplica la siguiente f3rmula:

$$L_{\min} = \frac{V}{46656J} \left[\frac{V^2}{R} - 1.27p \right] \dots \dots \dots (f\acute{o}rmula 12)$$

A partir de esta fórmula el manual de carreteras DG (2014), proporciona un cuadro donde detalla la longitud mínima de curva de transición, a partir de la velocidad de diseño.

Cuadro 56. Longitud mínima de curvas de transición

Velocidad (Km/h)	Radio mínimo (m)	J máx. (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

Fuente: Elaboración propia

3.4.5.5. Curvas de Vuelta

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014), indica que las curvas de vuelta se proyectan en laderas, terrenos accidentados; cuyo fin es alcanzar una pendiente mayor sin pasar las pendientes máximas.

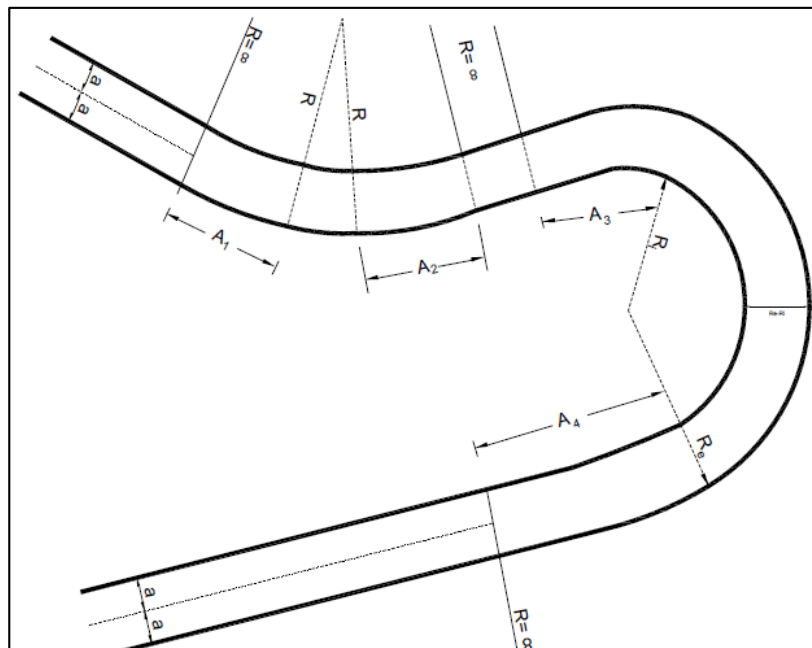


Figura 25. Elementos de curva de vuelta

Fuente: Manual de carreteras DG

A su vez proporciona por medio del cuadro 57, donde contiene los posibles datos para Ri y Re, Según las maniobras del conductor:

Cuadro 57. Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior Ri (m)	Radio exterior mínimo correspondiente Re. Según la maniobra del chofer		
	T2C20	C2	C2+C2
6	14.00	15.75	17.50
7	14.50	16.50	18.25
8	15.25	17.25	19.00
10	16.75	18.75	20.50
12	18.25	20.50	22.25
15	21.00	23.25	24.75
20	26.00	28.00	24.28

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Por cuestiones de seguridad, se considerará un radio mínimo interior de 20 m, para las curvas de vuelta.

3.4.5.6. Sobre ancho

Según el manual de carreteras DG (2014), los sobre anchos, son os anchos adicionales en la superficie de rodadura de la vía, a fin de compensar mayor espacio para los vehículos. Para el cálculo de este se recomienda usar la siguiente fórmula:

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \dots \dots \dots (fórmula 13)$$

Donde:

Sa = sobre ancho

N = número de carriles

R = radio

L = distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V = velocidad de diseño (Km/h)

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014, p.117), indica que el sobre ancho apropiado mínimo a considerar deberá ser de 0.40 m.

3.4.6. Diseño Geométrico en perfil

3.4.6.1. Generalidades

El manual de carreteras DG (2014), define al diseño geométrico en perfil como rectas enlazadas por curvas verticales (parabólicas), definidas de acuerdo al avance del kilometraje; siendo positivas las que generan aumento de cotas y negativo las que generan una disminución.

Ya que el terreno presenta una orografía accidentada, es recomendable que la rasante sea adaptable al terreno, evitar tramos largos y contrapendientes, evitando así alargamientos innecesarios.

3.4.6.2. Pendiente

3.4.6.2.1. Pendiente mínima

Siguiendo los lineamientos establecidos por el manual de carreteras DG (2014), este establece que la pendiente mínima a usar deberá ser de 0.5%, a fin de asegurar en cualquier punto de la calzada el adecuado drenaje de las aguas superficiales.

A la vez presenta distintos casos:

Cuadro 58. Casos particulares de pendientes mínimas

Casos	Pendiente mínima
Calzada con 2% de bombeo	Adoptar en sectores pendientes 2%
Calzada con 2.5% de bombeo	Adoptar en sectores pendientes = 0%
Sí existen bermas	Pendiente mínima deseable 0.5%
Zonas de transición de peralte	Pendiente transversal nula, pendiente mínima de 0.5%

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.6.2.2. Pendientes máximas

El manual de carreteras DG (2014), establece pendientes máximas admisibles, en función a la demanda al IMDA y su velocidad de diseño; estas están representadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 59. Pendientes máximas admisibles (%)

Demanda	Carretera			
Vehículo/día	< 400			
Característica	Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño				
30 km/h			10.00	10.00
40 km/h	8.00	9.00	10.00	
50 km/h	8.00	8.00	8.00	
60 km/h	8.00	8.00		
70 km/h	7.00	7.00		
80 km/h	7.00	7.00		
90 km/h	6.00	6.00		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

A partir de esta información la pendiente máxima a considerar para el diseño de la carretera será de 10%.

3.4.6.3. Curvas verticales

De acuerdo al manual de carreteras DG (2014), las curvas verticales serán necesarias cuando las pendientes tengan una diferencia mayor a 1%.

Tipos de curvas verticales

Estas se clasifican de acuerdo:

- **Por su forma**
Cóncavas
Convexas
- **Proporción entre sus ramas que la forman**
Simétricas
Asimétricas

Curvas verticales cóncavas

Para el cálculo de las curvas cóncavas, es necesario determinar el factor K, este varía de acuerdo a su velocidad directriz (30 km/h).

Cuadro 60. Valores del índice K para el cálculo de la curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase

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

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

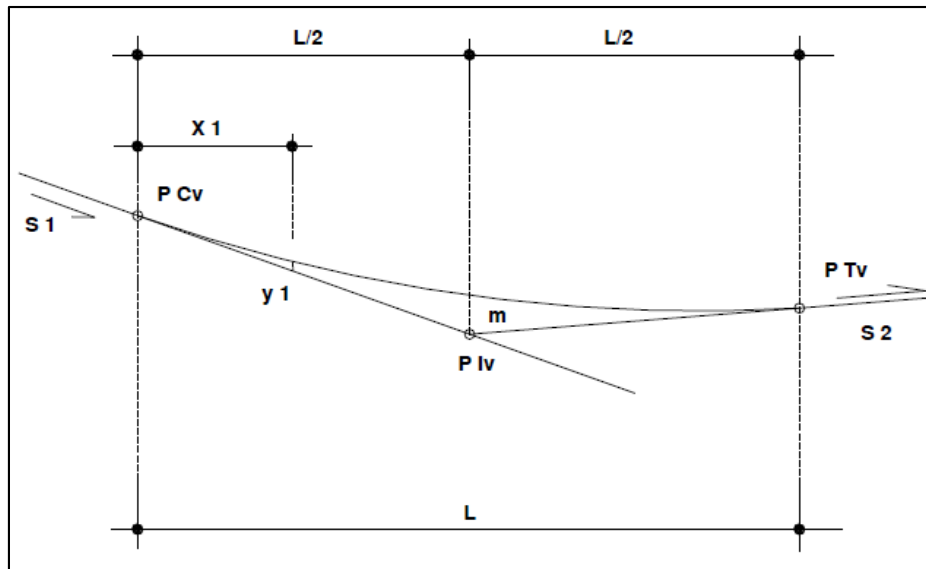


Figura: 26: Curva vertical cóncava simétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

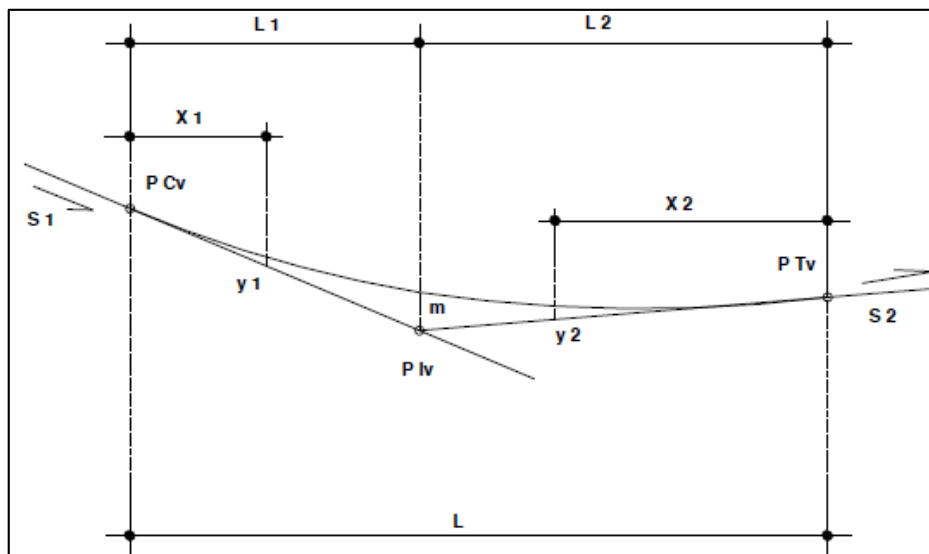


Figura: 27: Curva vertical cóncava asimétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Curvas verticales convexas

Al igual que para las curvas verticales convexas es necesario determinar el factor K, para las carreteras de tercera clase.

Cuadro 61: Valores del índice K para el cálculo de la curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase

Velocidad de diseño Km/h	Velocidad controlada por visibilidad de parada		Velocidad controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de Parada	índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de Parada	índice de curvatura K
20	20	3		
30	35	6	200	46
40	50	9	270	84
50	65	13	345	138
60	85	18	410	195
70	105	23	485	272
80	130	30	540	338
90	160	38	615	438

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

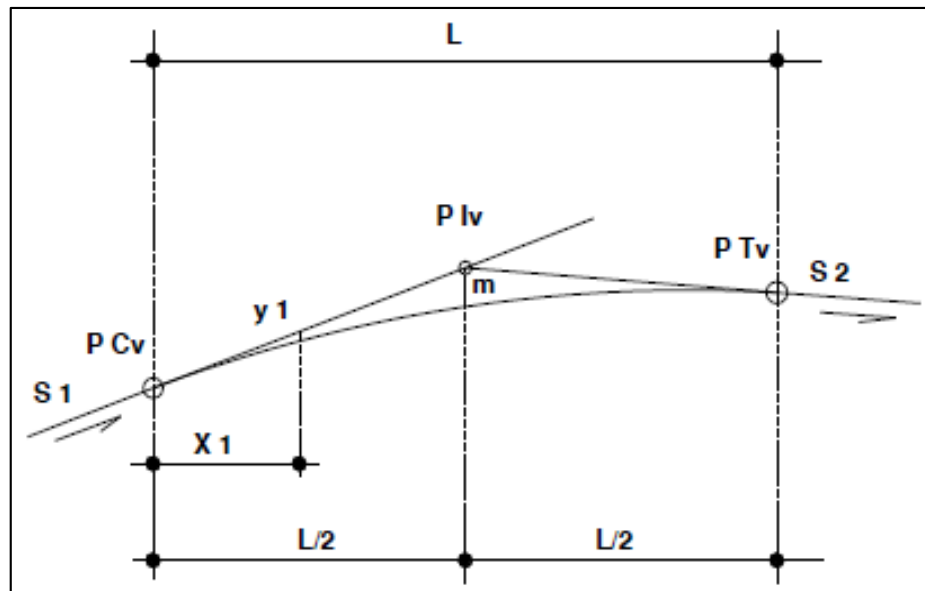


Figura: 28. Curva vertical convexa simétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

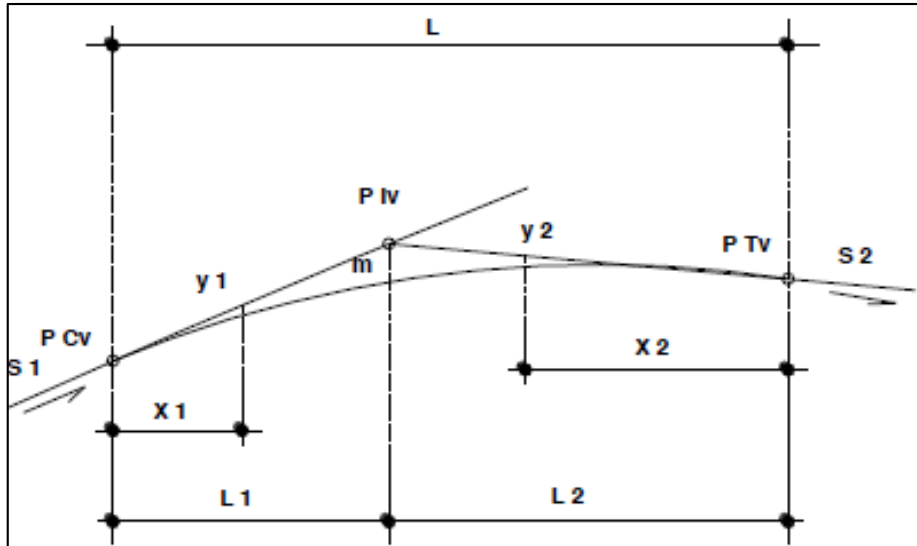


Figura 29. Curva vertical convexa asimétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Curvas verticales simétricas

Estas están formadas por dos parábolas cuyas longitudes son las mismas, unidas en la proyección vertical del PIV, donde sus elementos se representan y describen en la figura 30 y en el cuadro 62, respectivamente.

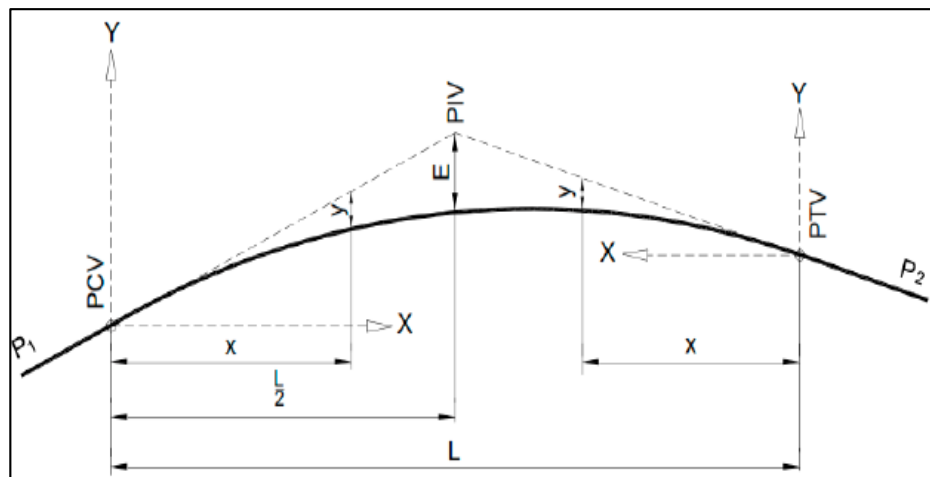


Figura 30. Elementos de curva vertical simétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Cuadro 62. Descripción de los elementos de curva vertical simétrica

Simbología	Descripción
PCV	Principio de curva vertical
PIV	Punto de intersección de tangentes verticales
PTV	Término de la curva vertical
L	Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal (m)
S1	Pendiente de la tangente de entrada (%)
S2	Pendiente de la tangente de salida (%)
A	Diferencia algebraica de pendientes (%)
E	Externa, ordenada vertical desde PIV a la curva (m)
X	Distancia horizontal a cualquier punto de la curva (desde PCV o PTV)
Y	Ordenada vertical en cualquier punto

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Curvas verticales asimétricas

Estas a diferencia de las curvas verticales simétricas, están compuestas por dos parábolas de distintas longitudes, las cuales se unen en la proyección vertical del PIV.

Sus elementos se encuentran indicados en la figura 31 y en el cuadro 63.

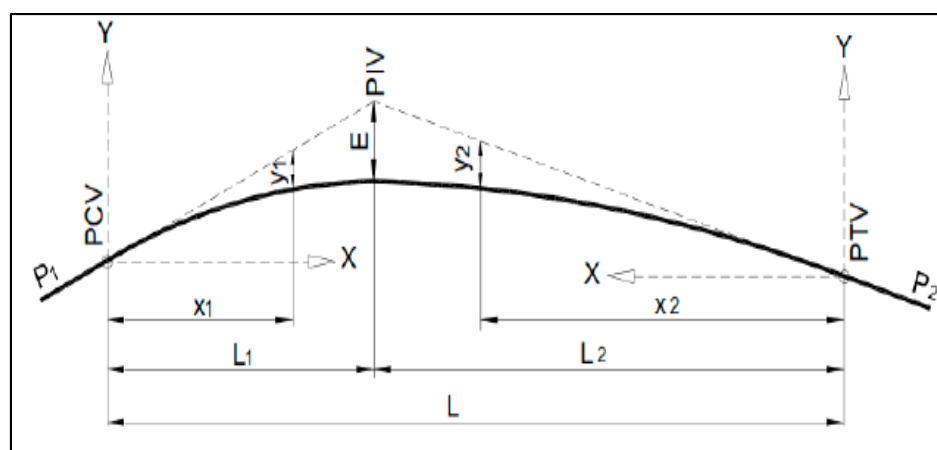


Figura 31. Elementos de curva vertical asimétrica

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Cuadro 63. Descripción de los elementos de curva vertical asimétrica

Simbología	Descripción
PCV	Principio de curva vertical
PIV	Punto de intersección de tangentes verticales
PTV	Término de la curva vertical
L	Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal (m)
S1	Pendiente de la tangente de entrada (%)
S2	Pendiente de la tangente de salida (%)
A	Diferencia algebraica de pendientes (%)
L1	Longitud de la primera rama, medida en su proyección horizontal (m)
L2	Longitud de la segunda rama, medida en su proyección horizontal (m)
E	Externa, ordenada vertical desde PIV a la curva (m)
X1	Distancia horizontal a cualquier punto de la curva (desde PCV)
X2	Distancia horizontal a cualquier punto de la curva (desde PTV)
Y1	Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama (desde PCV)
Y2	Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama (desde PTV)

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.7. Diseño geométrico de la sección transversal

3.4.7.1. Generalidades

El manual de carreteras DG (2014), indica que el diseño geométrico de la sección transversal de una carretera, es la descripción de los elementos de este por medio de un corte vertical en el plano, permite definir las dimensiones de dichos elementos, correspondientes a cada sección y su relación con el terreno natural.

Los elementos que comprende la sección transversal son:

- ✓ Calzada
- ✓ Berma
- ✓ Bombeo
- ✓ Peralte
- ✓ Taludes
- ✓ Cunetas

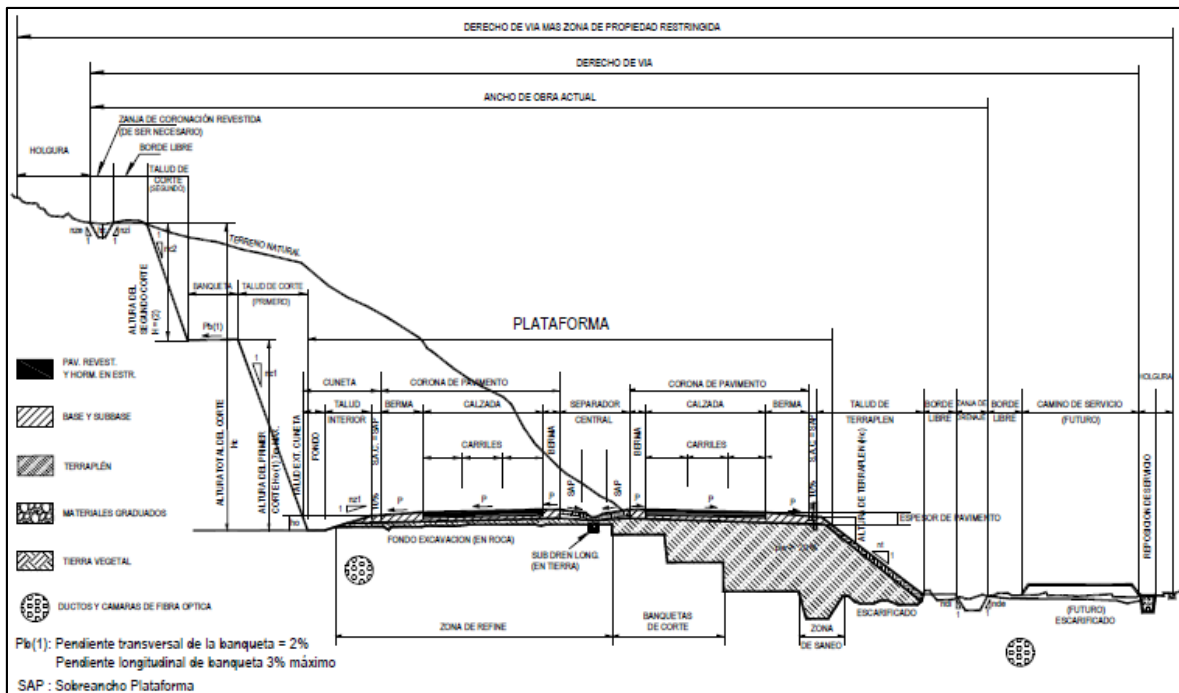


Figura 32: Sección transversal tipo a media ladera para una autopista en tangente

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.7.2. Calzada

El manual de carreteras DG (2014), la define como parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos, ya sea de uno o dos carriles, esta no incluye la berma.

Las consideraciones de diseño de esta fueron descritas en el ítem 3.4.4.4.; de la presente investigación.

3.4.7.3. Bermas

Según el manual de carreteras DG (2014), las bermas están ubicadas de manera paralela y adyacente a la calzada, su instalación tiene la finalidad de que los vehículos que circulen por la vía, puedan estacionarse, cuando sea necesario o en situaciones de emergencia.

Los anchos de las bermas deberán ser iguales, el cuadro 65 establece anchos mínimos de las bermas en función de su velocidad, su demanda, IMD y su clasificación por orografía.

Cuadro 64. Ancho mínimo de berma

Demanda	Carretera			
Vehículo/día	< 400			
Característica	Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño				
30 km/h		0.90	0.50	0.50
40 km/h	1.20	0.90	0.50	0.50
50 km/h	1.20	0.90	0.90	
60 km/h	1.20	1.20		
70 km/h	1.20			
80 km/h				
90 km/h				
100 km/h				

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

De acuerdo con los datos proporcionados por el cuadro 64, el ancho de la berma será de 0.50 m.

Ya que la carretera a pavimentar será pavimentada será necesario aumentar una banda de 0.50 m de ancho sin pavimentar

El manual de carretera DG (2014), indica que, en los tramos en tangentes, las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma. Los rangos se encuentran indicados en el cuadro 65.

Cuadro 65. Inclinación de bermas

INCLINACIÓN DE LAS BERMAS		
Superficie de la berma	Inclinaciones transversales mínimas de las bermas	
	Inclinación normal (IN)	Inclinación especial
Pav. O tratamiento	4%	0%
Grava y afirmado	4% - 6%	
Césped	8%	

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.7.4. Bombeo

El manual de carreteras DG (2014), indica que en tramos en tangentes o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima (bombeo).

Para realizar el diseño se necesita considerar los datos apropiados para establecer el bombeo, estos son la superficie de rodadura (el cual será micro pavimento con tratamiento superficial) y las precipitaciones anuales en la zona obtenidos del estudio hidrológico (supera los 500 mm/año).

Cuadro 66. Valores de bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o cemento portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.7.5. Peralte

Según el manual de carreteras DG (2014), el peralte presenta una inclinación transversal a la carretera en tramos de curva, con la finalidad de contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Cuadro 67. Valores de peralte máximo

Pueblo o Ciudad	Peralte máximo (p)	
	absoluto	normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.00%	4.00%
Zona rural (T. plano, ondulado, accidentado)	8.00%	6.00%
Zona rural (T. accidentado, escarpado)	12.00%	8.00%
Zona rural con peligro de hielo	8.00%	6.00%

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

De acuerdo al cuadro 67, el peralte máximo absoluto será de 12% y el peralte máximo normal será de 8%.

3.4.7.6. Taludes

El manual de carreteras DG (2014), define a los taludes como la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Sus dimensiones varían de acuerdo a las características geomecánicas del terreno, por lo que serán distintos en zonas de corte y en zonas de relleno.

Cuadro 68. Valores referenciales para taludes de corte (H: V)

Clasificación de material de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso, arcilla	Arenas
Altura de corte	< 5m	1:10	1:6 - 1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10m	1:11	1:4 - 1:2	1:1	1:1	*
	> 10m	1:8	1:2	*	*	*
(*) Requerimiento de banquetas y/o estudios de estabilidad						

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

Para los taludes de corte también será necesario usar banquetas ya que las alturas de corte en algunos tramos de la carretera sobrepasan los 7 metros.

Cuadro 69. Valores para taludes en relleno

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	< 5	5-10	> 10
Grava, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
arena	1:2	1:2.25	1:2.5
enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de carreteras DG (2014)

3.4.7.7. Cunetas

De acuerdo con el manual de carreteras DG (2014), define a las cunetas como canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con la finalidad de conducir los escurrimientos superficiales de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes.

La sección de la cuneta a diseñar se determinó en el ítem 3.3.3.2. donde la sección será triangular. Así como todas sus consideraciones de diseño.

3.4.7.8. Resumen y consideraciones de diseño en zona rural

Todo lo realizado en el diseño geométrico de la carretera en estudio, así como sus resultados se indican en el cuadro 70:

Cuadro 70: Resultados del diseño Geométrico

Estudio	Resultado
Clasificación según su demanda	Carretera de tercera clase
Clasificación según su orografía	Terreno accidentado - tipo 3
Índice medio diario	< 400 Veh/día
Distancia de visibilidad	Pendiente de bajada: 0 - 9% = 35 metros
	Pendiente de subida: 3% = 31 metros, 6% = 30% y 9% = 29m
Velocidad de adelantamiento	Redondeado = 200 metros
Tramos en tangente	L mín. s= 42 metros
	L máx. o= 84 metros
	L máx. = 500 metros
Peralte máximo	Peralte máximo absoluto = 12%
	Peralte máximo normal = 8%
Radio mínimo	R min = 25 metros
Pendientes	Pendiente mínima = 0.5%
	Pendiente máxima = 10%
Calzada	Longitud de calzada = 6 metros
Berma	B = 0.50 metros
Bombeo	Bombeo = 2.5%
Taludes	corte = 1:3, relleno = 1:1.5

Fuente: Elaboración Propia

3.4.8. Diseño de Pavimento

3.4.8.1. Generalidades

Para realizar el diseño del pavimento de la carretera en estudio, se tomará como referencia el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014).

3.4.8.2. Datos del CBR mediante el estudio de suelos

De acuerdo a los estudios de suelos, se realizaron los estudios de CBR para las calicatas C-2, C-5 y C-8, y se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Calicata 02 (C-02) (ver anexo 02)**
 - CBR de diseño al 95% es de 8.52%
 - CBR de diseño al 100% es de 11.70%

- **Calicata 05 (C-05) (ver anexo 02)**
 - Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 8.32%
 - CBR de diseño al 100% es de 10.90%

- **Calicata 08 (C-08) (ver anexo 02)**
 - Calculo de CBR: CBR de diseño al 95% es de 9.07%
 - CBR de diseño al 100% es de 11.97%

A partir de estos datos para determinar el CBR de la subrasante el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013), indica que si los valores del CBR son parecidos o similares se debe tomar el valor promedio, para ello se tomó los valores de las calicatas C-2 y C-5, del CBR al 95%, obteniendo como resultado un valor de 8.64%.

Para definir el CBR de la subrasante se considera los datos del cuadro 71.

Cuadro 71. Categoría de subrasante

Categoría Subrasante	CBR
So = subrasante inadecuada	CBR < 3%
S1 = subrasante pobre	3% ≤ CBR < 6%
S2 = subrasante regular	6% ≤ CBR < 10%
S3 = subrasante buena	10% ≤ CBR < 20%
S4 = subrasante muy buena	20% ≤ CBR < 30%
S5 = subrasante excelente	CBR > 30%

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

De acuerdo al cuadro 71, tenemos una subrasante regular, ya que se encuentra dentro de la categoría S2.

3.4.8.3. Datos del estudio de tráfico

La carretera a diseñar es una apertura. Es por ello que para determinar los espesores de las capas del pavimento se necesita el número de ejes equivalentes obtenido de un Estudio de Tráfico.

Para este caso se tomará el valor mínimo de EE (10,000), ya que no hay registro de tránsito vehicular en la zona, dado a la condición anteriormente descrita.

Cuadro 72. Numero de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes de 8.2 Tn, en el carril de diseño para caminos no pavimentados

Tipos de tráfico pesado expresado en EE	Rangos de tráfico pesado expresados en EE
TNP1	≤ 25,000 EE
TNP2	> 25,000 EE ≤ 75,000 EE
TNP3	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
TNP4	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

De acuerdo con lo señalado en el cuadro 72, la carretera a diseñar se encuentra en el rango de $\leq 25,000$ EE, clasificándolo como TNP1, y determina que la carretera cumple para caminos no pavimentados (afirmados).

3.4.8.4. Espesor de pavimento, base y sub base

3.4.8.4.1. Espesor de sub base

De acuerdo con el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado se tendrá en cuenta la fórmula del método NAASRA, (national assoiation of Australian State Road Authorities, hoy AUSTROADS), este relaciona el valor de soporte del suelo con la carga actuante sobre el afirmado.

$$e = [219 - 211 * (\log_{10} CBR) + 58 * (\log_{10} CBR)^2] * \log_{10} \left(\frac{N_{rep}}{120} \right) \dots \dots \dots (fórmula 14)$$

Donde:

e = espesor del afirmado en mm.

CBR = Valor del CBR de la subrasante

N rep = número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

Este manual propone espesores de afirmado considerando subrasantes con CBR > 6%, hasta CBR > 30%, y el tráfico con número de repeticiones hasta 300,000 de ejes equivalentes (figura 33).

CBR % Diseño	EJES EQUIVALENTES																		
	10,000	20,000	25,000	30,000	40,000	50,000	60,000	70,000	75,000	80,000	90,000	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000	150,000	200,000	300,000
ESPESOR DE MATERIAL DE AFIRMADO (mm)																			
6	200	200	250	250	250	250	250	250	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350
7	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	300	300
8	150	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300
9	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250
10	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250
11	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250
12	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
13	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
14	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
15	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200
16	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200
17	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200
18	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200
19	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
20	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
21	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
22	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
23	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
24	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
25	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
26	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
27	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
28	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
29	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
30	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
>30*	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

(*) Subrasante con CBR <6%, serán materia de estabilización o mejoramiento de subrasante, según los criterios expuestos en el Capítulo 9
Estabilización de Suelos

Figura 33. Espesores de afirmado en mm para valores de CBR de diseño y ejes equivalentes

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

En vista que los ejes equivalentes para la carretera en diseño son de 10,000 y un CBR de diseño de 8.64%, se considera un espesor de 150 mm.

Tipo de afirmado

El manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), determina el tipo de afirmado para la carretera de acuerdo al CBR y al EE.

EE \ CBR %	Tnp1 < 25,000	Tnp2 25,001-75,000	Tnp3 75,001-150,000	Tnp4 150,001-300,000
CBR < 6%	20cm	30cm	30cm	20cm
CBR 6%-8%	20cm	30cm	25cm	25cm
CBR 8%-10%	20cm	25cm	25cm	20cm
CBR 10%-12%	20cm	25cm	25cm	25cm
CBR 12%-20%	15cm	25cm	25cm	25cm
CBR 20%-30%	15cm	15cm	15cm	15cm
CBR > 30%	15cm	15cm	15cm	15cm


 Afirmado

Figura 34. Catálogo de capas de afirmado (revestimiento granular)

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

3.4.8.4.2. Micro pavimento

De acuerdo con el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), el diseño de los pavimentos esta dado por dos parámetros básicos:

Las cargas del tráfico vehicular sobre el pavimento.

Características de la subrasante en la que se asentará al pavimento.

Para determinar la estructura del pavimento a usar el manual establece distintos tipos de capa superficial

Cuadro 73. Tipos de capa superficial

Capa Superficial	Limitaciones de tránsito y geometría vial para la aplicación de los distintos tipos de capa superficial		
	Trafico en EE	Pendiente máxima	Curvatura Horizontal
Carpeta asfáltica en caliente	Sin restricción	Sin restricción	Sin restricción
Carpeta asfáltica en frio, con emulsión	≤ 1,000,000 EE	Sin restricción	Sin restricción
Micro pavimento 25mm	≤ 1,000,000 EE	Sin restricción	Sin restricción
Tratamiento superficial bicapa	≤500,000 EE	No aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No aplica en tramos con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contra curvas y tramos que obliguen el frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm	≤500,000 EE	No aplica en tramos con pendiente mayor a 8%	No aplica en tramos que obliguen el frenado en vehículos

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

En este caso por cuestión de economía y trabajabilidad se trabajará con una capa de micro pavimento.

3.4.8.4.3. Tipo de tráfico vehicular

Al ser la carretera a diseñar una apertura se considera el EE mínimo para el diseño del pavimento, ya que no hay registros de estudio de tráfico en ellas.

Cuadro 74. Número de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes de 8.2 Tn, en el carril de diseño para caminos pavimentados

Tipos de tráfico pesado expresado en EE	Rangos de tráfico pesado expresados en EE
TP0	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
TP1	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
TP2	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
TP3	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
TP4	> 750,000 EE ≤ 1,000,000 EE

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

De acuerdo con el cuadro 74 el rango de tráfico pesado estará entre 75,000 y 150,000 EE, correspondiente a un tipo de tráfico TP0.

3.4.8.4.4. Características de la subrasante

En el cuadro 74 se estableció que la subrasante se encuentra en la categoría S2 (subrasante regular).

Número estructural

En la figura 35, se muestra el espesor de la base granular, sub base granular y el micro pavimento, para el diseño del pavimento flexible.

EE		Tp0	Tp1	Tp2	Tp3	Tp4
		75,001-150,000	150,001-300,000	300,001-500,000	500,001-750,000	750,001-1'000,000
CBR%	$M_r = 2555 \times CBR^{0.251}$					
CBR	< 8,040psi (55.4MPa)					
< 6%						
> 6%	> 8,040psi (55.4MPa)					
CBR	< 11,150psi (76.9MPa)					
< 10%						
> 10%	> 11,150psi (76.9MPa)					
CBR	< 17,380psi (119.8MPa)					
< 20%						
> 20%	> 17,380psi (119.8MPa)					
CBR	< 22,530psi (155.3MPa)					
< 30%						
CBR	> 22,530psi (155.3MPa)					
> 30%						

Figura 35. Catálogo de estructura del micro pavimento

Fuente: Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014)

De la figura 35 se determina que la sub base granular será de 15 cm, al igual que el espesor del afirmado, considerando el mismo. Para la base granular el espesor será de 25 cm y el espesor del micro pavimento será de 2.5 cm.

3.4.9. Señalización

3.4.9.1. Generalidades

Al realizar un diseño de una carretera es necesario realizar también el estudio de la ubicación de la señalización que ira a lo largo del tramo de la carretera, a fin de prevenir e informar al conductor sobre la vía que transitará, haciendo el viaje de manera segura.

Es por ello considerar estos factores:

- Mejoramiento de la infraestructura vial
- Revisión de los vehículos
- Educación a los conductores
- Educación vial
- Acción policial

Teniendo en cuenta esto el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), será tomado como base para dar un adecuado empleo a la señalización que irá a lo largo del tramo.

3.4.9.2. Requisitos

El manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), indica que para ser efectivo un dispositivo de control de tráfico es necesario que cumpla con los requisitos que se mencionan a continuación:

- Exista la necesidad de su uso
- Debe ser llamativo de manera positiva y visible.
- Contenga un mensaje claro y conciso
- Su localización permita una reacción y respuesta en un tiempo adecuado
- Infundir respeto y ser obedecido
- Uniformidad

3.4.9.3. Señales verticales

De acuerdo con el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), las señales verticales son dispositivos ubicados a nivel del camino, donde su finalidad es reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los conductores; haciendo posible la transitabilidad sobre la vía de una manera segura.

Estos dispositivos mantienen uniformidad en forma, color dimensión y símbolos. Estos son visibles de manera perenne ante cualquier situación climática y durante las 24 horas.

Estas señales se clasifican en: señales reglamentarias, señales preventivas y señales informativas.

- **Señales reglamentarias**

Para estas señales se usan símbolos o mensajes claros para indicar limitaciones, prohibiciones, restricciones y/o autorizaciones dentro de la vía.

El manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), las clasifica:

Prioridad, regulando derecho de preferencia de paso.

Prohibición: maniobras y giros, pase por clase de vehículos entre otros

Restricción, limitan el volumen del tránsito vehicular por motivos excepcionales de la vía.

Obligación, muestra obligaciones de los usuarios

Autorización

- **Señales preventivas**

Estas señales permiten a los usuarios tomar precauciones ante situaciones o imprevistos que puedan ocurrir en la vía. La señal

tiene forma de rombo y es de color amarillo en el fondo y negro en las orlas.

Al igual que a las señales reglamentarias el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), las clasifica:

Características geométricas de la vía, curva horizontal, pendiente longitudinal

Características de la superficie de rodadura, previenen la proximidad de irregularidades en la superficie

Restricciones físicas de la vía

Intersecciones con otras vías

Características operativas de la vía

Emergencia y situaciones especiales

- **Señales informativas**

Tienen como función informar a los usuarios sobre puntos notables (centros poblados, ríos, puentes, túneles, etc.). su forma es rectangular o cuadrada, su color de fondo es generalmente verde y sus mensaje, orlas y símbolos de color blanco.

Al igual que las señales reglamentarias y preventivas, el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), las clasifica:

Señales de pre-señalización, indican proximidad de intersección de vía o cruce.

Señales de dirección, ubican zonas de destino

Señales de salida inmediata

Señales de confirmación, confirman la ubicación de destino

Señales de identificación vial, individualizan la vía (dándole nombre, símbolo, código, etc.)

3.4.9.4. Colocación de las señales

3.4.9.4.1. Ubicación longitudinal

Estas se determinan de acuerdo a la distancia de visibilidad, lectura, legibilidad, toma y maniobra mínima, brindando al usuario el tiempo necesario de percepción y reacción adecuada.

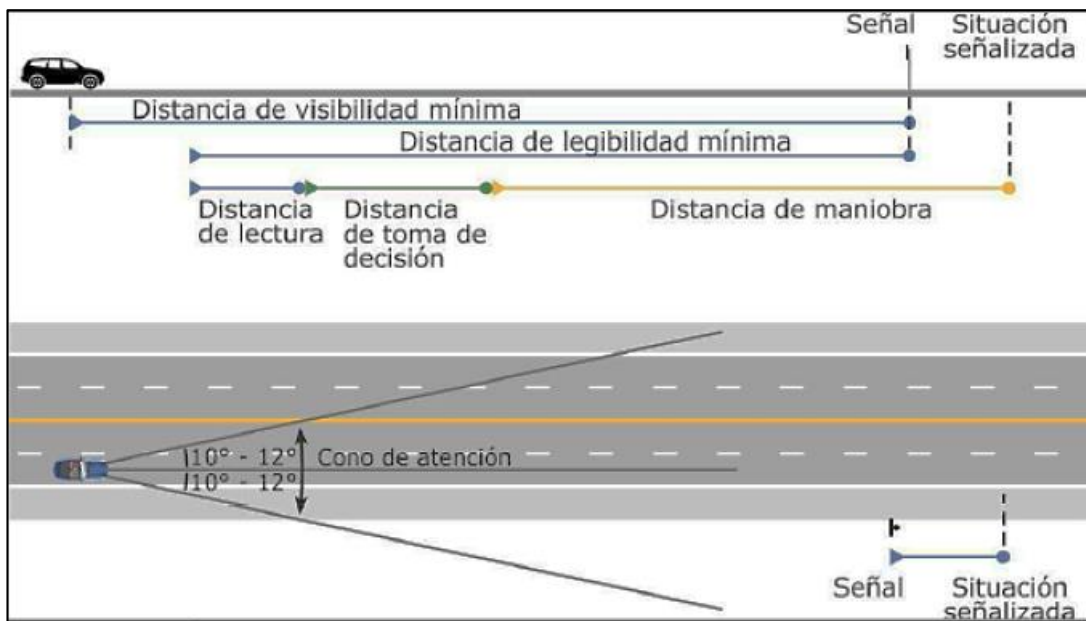


Figura 36. Ubicación longitudinal y distancia de lectura

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

3.4.9.4.2. Ubicación lateral

Estos dispositivos son colocados al lado derecho de la vía o fuera de las bermas. El manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), indica que para zonas rurales la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, excepcionando a los delineadores, deberá ser como mínimo 3.60 m, para vías con anchos de bermas inferiores a 1.80 m; y de 5.00 m para vías con anchos de bermas iguales o mayores a 1.80 m (figura 37).

Todo lo descrito anteriormente puede excepcionarse siempre y cuando, exista a una justificación técnica, cuando las condiciones de terreno así lo requieran.

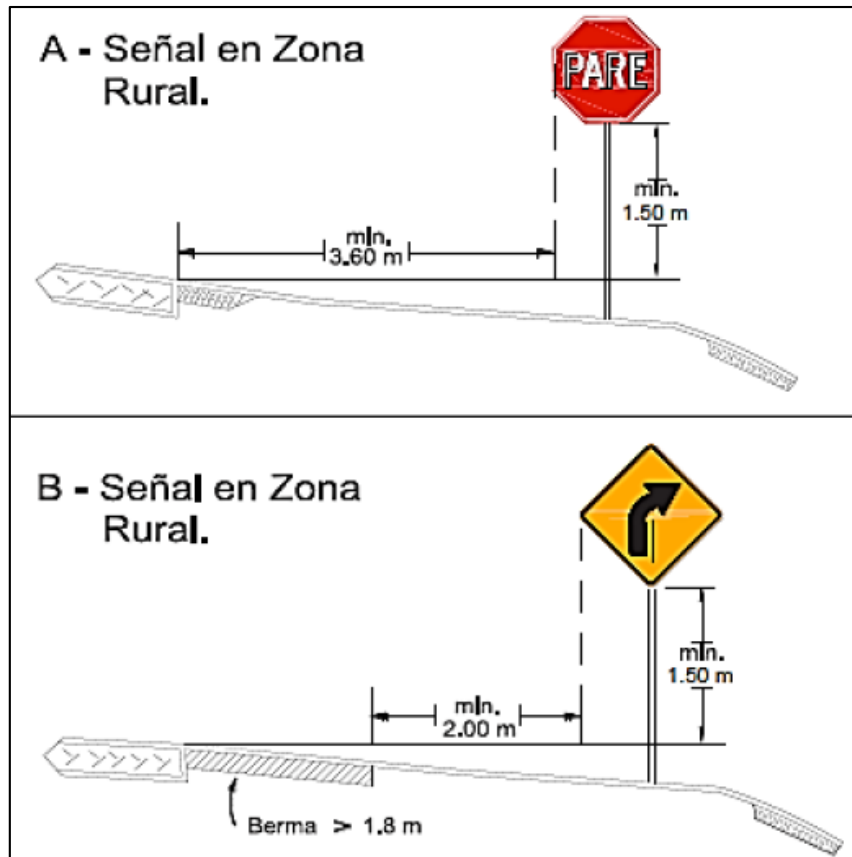


Figura 37: Ubicación lateral de señales en zona rural

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

- **Altura**

Para que una señal sea visible es de suma importancia la altura de esta. Es por ello que el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), toma en consideración la altura de los vehículos, la geometría de la vía, y la presencia de posibles obstáculos que dificulten la visibilidad de estos.

Para ello este manual establece que para zonas rurales la altura mínima permisible será de 1.50 m, entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura. Solo si en el mismo poste se coloca otra señal, su altura mínima permisible será de 1.20 m (figura 38).

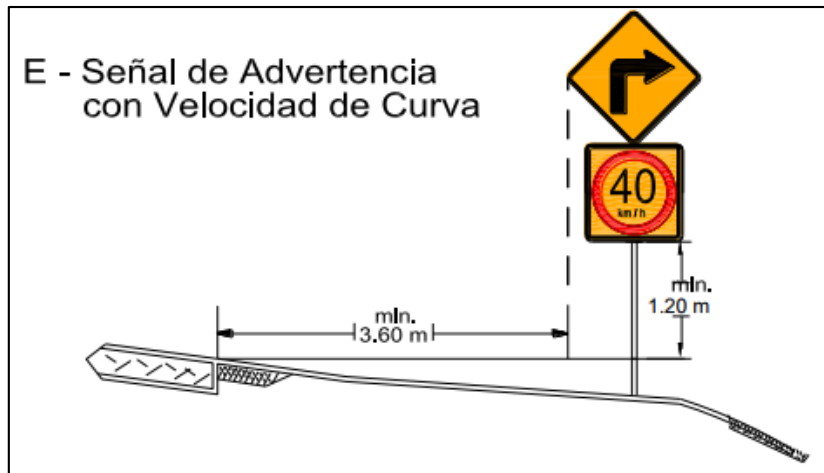


Figura 38. Altura de las señales en zona rural

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

- **Orientación**

Según el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), estos deberán estar orientados con una inclinación hacia afuera, formando un ángulo mayor o menor a 90° con respecto a la superficie de rodadura.

Esto se hace con la finalidad de evitar la “reflexión especular”, debido a que las luces del vehículo pueden incidir directamente sobre las señales, lo cual hace que se deteriore su nitidez.

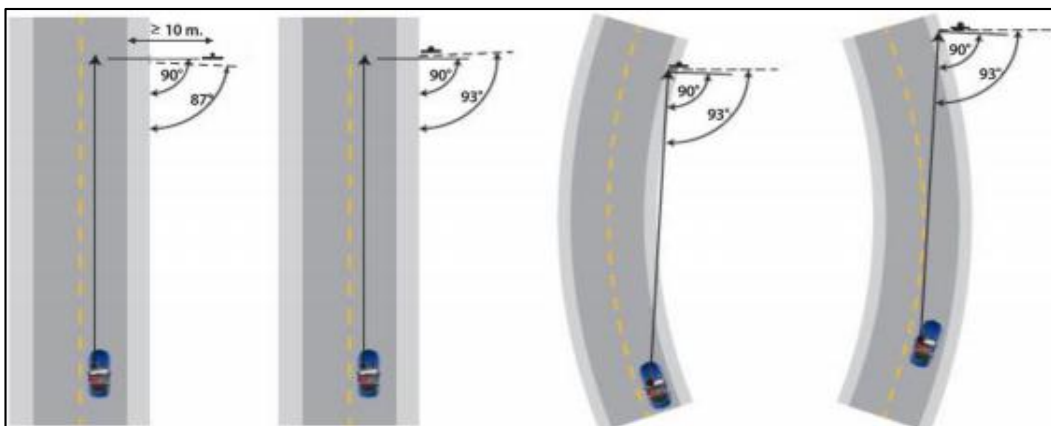


Figura 39. Ejemplo de orientación para una señal

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.4.9.5. Hitos kilométricos

Estas señales indican la distancia con respecto al inicio de la vía.

Tienen como especificaciones:

- Código de Ruta:

Letras: En bajo relieve de 12 mm de profundidad

a. Red Vial Nacional: color blanco

b. Red Vial Departamental: color negro

c. Red Vial Vecinal: color negro

Fondo:

a. Red Vial Nacional - Color negro

b. Red Vial Departamental - color verde

c. Red Vial Vecinal - color naranja

Altura: 100 mm Serie: E

Número de Kilómetro:

Letras: Color negro

Fondo: Color blanco, en bajo relieve de 12 mm de profundidad

Altura: 100 mm

Serie: A

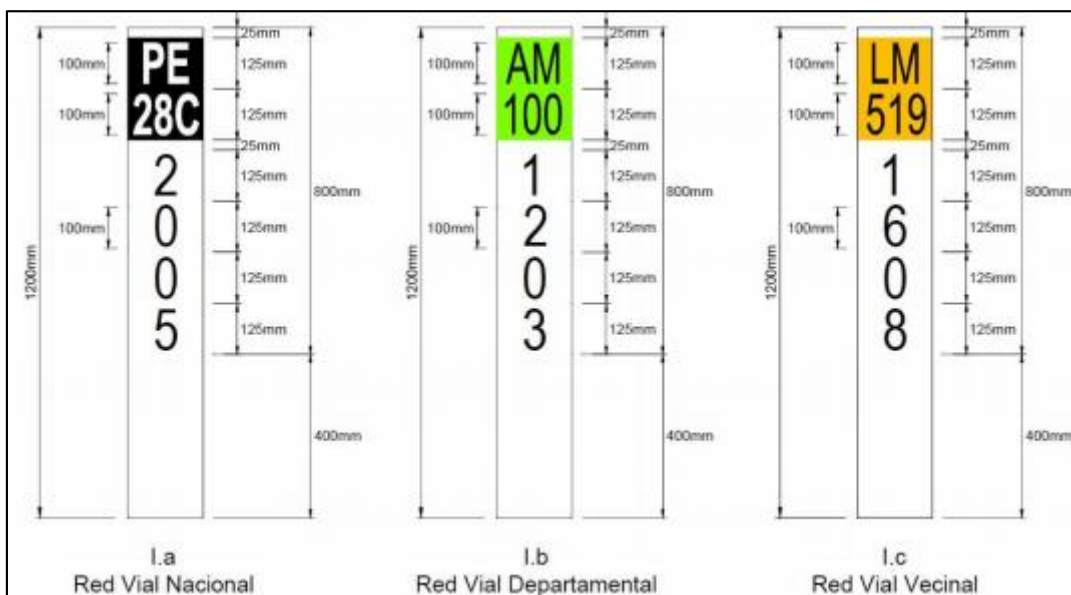


Figura 40. Hitos kilométricos

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.4.9.6. Señalización Horizontal

De acuerdo con el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016), estas señales están conformadas por marcas planas en el pavimento de la carreta o vía.

Función:

- Regular la circulación
- Advertir y guiar a los usuarios de la vía.

Materiales para su elaboración:

Para materializar estas señales se usa pintura, materiales plásticos, termoplásticos y cintas preformadas

Color:

Los colores más usados son los siguientes:

- Blanco, se emplea en bordes de calzada, demarcaciones transversales, demarcaciones longitudinales, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitidos, separación de tráfico del mismo sentido
- 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.
- Azul, complementan las señales informativas como zona de estacionamiento para discapacitados, separación de carriles para cobro de peajes entre otros
- Rojo, demarca rampas de emergencia o zonas con restricciones.

Estas señales se clasifican en:

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

3.4.9.7. Señales en el proyecto de investigación

Para la realización de la ubicación de las señales en el presente proyecto se tomó como referencia el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016)

3.4.9.7.1. Señales reglamentarias

Para la presente investigación se consideró necesario colocar señales para prohibir ciertas maniobras o giros, estas son:

R-15 (Mantenga su derecha)

R-16 (Prohibido adelantar)

R-30 (Velocidad máxima)



Figura 41. Señales reglamentarias usadas en el proyecto de investigación

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.4.9.7.2. Señales Preventivas

Para este estudio se consideró utilizar las siguientes señales:

P-1A (Curva pronunciada a la derecha)

P-2A (Curva a la derecha)

P-5-2A (Curva en U derecha)

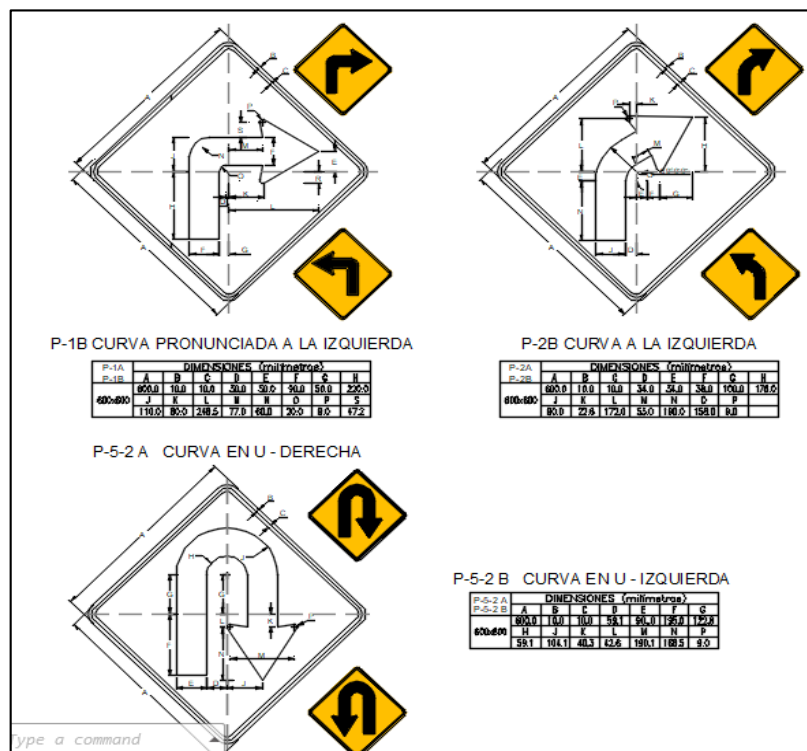


Figura 42. Señales preventivas usadas en el proyecto de investigación

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.4.9.7.3 Señales informativas

Se consideró colocar señales de localización: Postes Kilométricos (I-2A), estos indicarán la distancia recorrida con relación al punto de partida.

También se colocaron placas informativas para los caseríos ubicados en la zona de estudio, así como para el puente de 11 metros presente en el tramo.



Figura 43: Señales informativas usadas en el proyecto de investigación

Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (2016).

3.5. Estudio de Impacto Ambiental

3.5.1. Generalidades

La vía a diseñar que unirá el caserío de La Fortuna y Pauganche, está ubicado en la serranía Liberteña, la cual presenta características marcadas en el clima y la geomorfología.

Por lo que se incorporará al desarrollo del proyecto normativas y criterios ambientales, ya que definirá una estrategia basada en el cuidado del medio ambiente, evitando la pérdida de recursos naturales, los cuales proporcionan el desarrollo económico del área de influencia del estudio. A través de este estudio se conocerán los efectos nocivos que traería consigo el realizar este proyecto.

3.5.2. Objetivos

- Garantizar la preservación del medio ambiente en el área de influencia del proyecto.
- Identificar los impactos que éste pueda generar en las etapas de planeación, ejecución, y operación del proyecto.
- Determinar las medidas de mitigación respectivas para cada etapa del proyecto, estableciendo un plan de monitoreo ambiental y un plan de contingencias acorde con el proyecto.

3.5.3. Legislación y normas que enmarcan el estudio de impacto ambiental (EIA)

3.5.3.1. Constitución política del Perú.

Art. 66: Recursos Naturales: Este artículo dice que todo recurso natural ya sea renovable o no renovable es patrimonio del Perú.

Art. 67: Política Ambiental: Este artículo da poder al Estado de promover el uso sostenible de sus recursos naturales.

Art. 68: Este artículo obliga al Estado a conservar los recursos naturales y las áreas protegidas.

3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D. L. N° 613)

Capítulo I: De la Política Ambiental

Art. 1: Derecho a gozar de un medio ambiente saludable y equilibrado
Este artículo da a entender que a pesar que se desarrolle proyectos en cierta área natural, este proyecto debe afectar en lo más mínimo el medio ambiente para las personas puedan vivir y gozar una buena calidad de vida.

Art. 2: Medio ambiente como patrimonio común de la Nación
Este artículo resalta la importancia de conservar y proteger el medio ambiente y sus recursos naturales.

Art. 3: Legitimación para actuar en defensa del medio ambiente
Este artículo da potestad a cualquier ciudadano de exigir la protección del medio ambiente que esté siendo afectado.

Art. 6: Participación ciudadana
En este artículo, se resalta la participación ciudadana en la política ambiental que rige en el país.

Capítulo IV: De las Medidas de Seguridad

Art. 14: Prohibición de descargar sustancias contaminantes
Este artículo prohíbe la descarga de sustancias que pueden contaminar el medio ambiente, por lo que existe una política de control para velar por el cumplimiento de este artículo.

Art. 15: Prohibición de verter o emitir residuos que alteren las aguas
Este artículo prohíbe que por algún motivo se vierta cualquier tipo de residuo ya sea sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas. Periódicamente se realizan muestreos de las aguas para ver si se cumple con esta disposición.

Capítulo VIII: Del Patrimonio Natural

Art. 36: Definición

Este artículo define lo que es un patrimonio natural, el cual lo constituyen toda la diversidad biológica, ecológica y genética dentro del territorio.

Capítulo IX: De la diversidad genética y los ecosistemas

Art. 39: Protección a especies singulares y representativas

Según este artículo, toda especie representativa y en peligro de extinción será protegida de manera especial por el Estado.

Art. 49: Conservación de los ecosistemas

Este artículo empodera al Estado como la autoridad encargada de la protección y conservación de todos los ecosistemas que estén dentro de su territorio.

Capítulo X: De las Áreas Naturales Protegidas

Art. 50: Protección de muestras representativas

A través de este artículo el Estado protege los distintos ecosistemas a través de áreas protegidas.

Art. 54: Reconocimiento del derecho de propiedad de las comunidades campesinas y nativas

Este artículo da potestad a las comunidades campesinas de poseer tierras.

Capítulo XI: Del Patrimonio Natural Cultural

Art. 59: Definición

Toda área arqueológica o histórica es reconocida por el Estado como Patrimonio natural cultural.

Capítulo XIII: De los Recursos Energéticos

Art. 73: Empleo de tecnología para evitar la contaminación

Se debe utilizar tecnología que evite daños ambientales.

Capítulo XIV: De la Población y el Ambiente

Art. 78: Distribución de poblaciones según ecosistemas

Este artículo muestra cómo se distribuye la población en el territorio dependiendo de la capacidad de soporte del ecosistema que se abarque.

3.5.3.3. Ley para el crecimiento de la inversión privada (D. L. N° 757)

Esta ley, tiene por objetivo la libre iniciativa y la inversión privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cuales quiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la Constitución y las leyes. Estableciendo derechos, garantías y obligaciones que son aplicadas a las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que sean titulares de inversiones en el país.

3.5.4. Características del proyecto

Ubicación política

Los caseríos de La Fortuna y Pauganche se encuentran ubicados en el distrito de Huaranchal y Usquil, respectivamente, distritos pertenecientes a la provincia de Otuzco, departamento de La Libertad

Referencia política:

Caseríos	:	La Fortuna, Pauganche
País	:	Perú
Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Otuzco
Distritos	:	Huaranchal, Usquil

Clima

El clima en el distrito de Huaranchal, es considerado como un clima semiárido debido a que este suele variar entre un clima seco y templado. Por otro lado, presenta temperatura promedio anual de 15.2 °C, y en los

meses de noviembre a marzo, estas precipitaciones se tornan con mayor intensidad, donde alcanzan 500 mm aproximadamente.

En el caso del distrito de Usquil, presenta un clima cálido y templado. Esta zona tiene una temperatura anual de 12.2 °C, en el caso de las precipitaciones, generalmente en verano son más intensas, alcanzando 560mm.

3.5.5. Infraestructuras de servicio

Servicio de agua potable

Los caseríos de La Fortuna y Pauganche, cuentan con el servicio de agua potable, mas no en su totalidad; los pobladores son abastecidos de las distintas fuentes de agua que nacen en las partes altas (captaciones), para luego ser tratada y distribuida entre las viviendas que cuentan con las instalaciones sanitarias para su abastecimiento y consumo.

Servicio de Alcantarillado

En los caseríos de La Fortuna y Pauganche su sistema de saneamiento es por medio de letrinas de arrastre hidráulico. Además, este servicio no cuenta con una planta de tratamiento de las aguas residuales.

Servicio de Energía Eléctrica

La Fortuna y Pauganche cuentan con el servicio de energía eléctrica, pero no en todas sus zonas (zonas más alejadas),

Otros servicios

En el caso de La Fortuna, en lo que es el servicio de educativo solo se cuenta con enseñanzas hasta nivel primario, los pobladores tienen que emigrar a Huaranchal para estudios de secundario; lo mismo ocurre en el caserío de Pauganche, en este caso los estudiantes emigran a Usquil para continuar con sus estudios.

3.5.6. Diagnóstico ambiental

3.5.6.1. Medio físico

Clima: Corresponde a un clima cálido, templado y frío, con presencia de lluvias por estar ubicada en una zona rural de la sierra Liberteña, en épocas de verano. La temperatura media anual se encuentra a 12°C, estableciéndose máximas en torno a los 15.2°C y mínimas en torno a los -3°C.

Hidrología: Para hallar la intensidad generada en la zona se tomó como estación pluviométrica la Estación Virgen de la Puerta, con la cual se hallan los caudales proyectados en años de acuerdo a las estructuras y su periodo de retorno.

Suelos: Para determinar la conformación del material del suelo existente en la vía a diseñar se realizó los estudios de Mecánica de Suelos extrayendo muestras de suelo de las calicatas elaboradas a cada kilómetro de la vía, del cual se obtuvo que el suelo predominante era arena limo arcillosa.

3.5.6.2. Medio biótico

Flora: La actividad que ocupa mayormente la población rural, es el aprovechamiento de la tierra como agricultores, el cual es el sustento principal de cada población. Se destaca la presencia de cultivos de habas, trigos, maíz, quinua y papa, las cuales se demuestran a la circular las zonas de cultivo.

Fauna: La crianza del ganado vacuno, ovino, caprino, porcino y equino es a nivel familiar, de los cuales a algunos los utilizan para su propio transporte y/o transporte de mercadería.

3.5.6.3. Medio socio económico y cultural

Población: La población beneficiaria con la realización de este proyecto de investigación, serán los pobladores de los caseríos de La Fortuna y Pauganche.

3.5.7. Área de influencia del proyecto

3.5.7.1. Área de influencia directa

El área de influencia se delimita mediante una faja imaginaria a lo largo del eje de la carretera en elaboración con 200 m. de ancho a cada lado del eje, que incluye las áreas para instalación del campamento, patio de máquinas, depósitos de material excedente, fuentes de agua, etc.

3.5.7.2. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta es un área mayor que la anterior, es una zona ubicada por fuera del área de influencia directa y en ella se esperan la ocurrencia de impactos positivos, durante la etapa del mantenimiento periódico. Se identificó como área de influencia indirecta el caserío de La Calzada (más cercano).

3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto

3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales

Esta matriz se compone por un cuadro de doble entrada, colocándose en las columnas de la parte superior, las acciones que el proyecto realizará; en las filas de la parte lateral, se colocan los factores impactantes para el medio ambiente de la zona de estudio. El impacto ambiental se determina al cruzar fila con columna, obteniendo numéricamente un daño o beneficio.

3.5.8.2. Magnitud de los impactos

La magnitud de los impactos se medirá en grados numéricos del 1 al 3 como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 75. Grados de impacto 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

Esta matriz se presenta en dos etapas del proyecto, la primera es la etapa de ejecución y la segunda la etapa de operación. A continuación, se muestra la matriz para la Etapa de Ejecución:

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

Figura 44. matriz de impacto ambiental durante la etapa de ejecución

Fuente: Elaboración propia

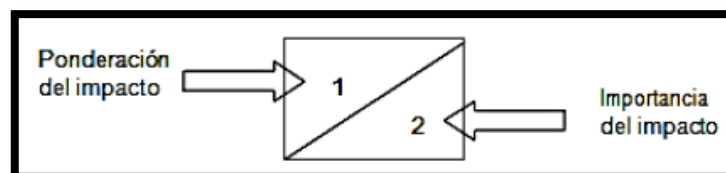


Figura 45. Leyenda de matriz de impacto ambiental durante la etapa de ejecución

Fuente: Elaboración propia

La matriz mide y evalúa el impacto negativo y positivo de las acciones realizadas en el proyecto sobre los factores ambientales en la zona de estudio.

Cuadro 76. Medición de impacto ambiental

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

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la Matriz de Causa – Efecto en la Etapa de Operación:

Cuadro 77. Medición de 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			
		Ruido	-1			
	Hidrología	Cantidad	-1			
	Paisaje	Calidad		-1		
		Calidad				
	Suelo	Compactación				
BIOLÓGICO	Fauna	Desplazamiento		-1		
	Flora	Cobertura				
SOCIO ECONÓMICO	Población	Salud			2	1
		Empleo	1		2	3
	Economía	Industriales			1	1
		Agropecuaria	1		2	3
		Transporte	2	1		1
		Turismo	2	2		2
			3			1
		Comercio	2	1		1

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la Matriz Leopoldo en la etapa de ejecución:

En el Cuadro 77, se observa que los factores ambientales que serían más perjudicados, estos son aquellos relacionados con las actividades en las canteras.

Resultados de la Matriz Leopoldo en la etapa de operación:

En el Cuadro 77, se observa que las acciones que se desarrollarán durante la operación de la carretera tendrán efectos positivos en el ámbito socioeconómico para los centros poblados en estudio.

Sin embargo, se generarán algunos impactos negativos pequeños como ruido o la contaminación del agua o aire, para los cuales se debe implementar medidas de mitigación con el fin de minimizar o mantener los límites permisibles para el medio ambiente y para los usuarios de la vía.

3.5.9. Descripción de los impactos ambientales

Las acciones causantes de los impactos son diversas, pero es importante diferenciar que, los impactos positivos importantes radican en la etapa de operación; mientras que los impactos negativos significativos corresponden a la etapa de ejecución de la obra.

3.5.9.1. Impactos ambientales negativos

Las afectaciones negativas son los aspectos a erradicar, y estas son producidas durante las actividades de movimiento de tierra llevadas a cabo al realizar excavaciones, extraer dicho material y transportarlo; también, son producidas al instalar campamentos y patios de maquinaria, plantas chancadoras y plantas de asfalto.

3.5.9.2. Impactos ambientales positivos

Las afecciones positivas son los resultados después de la etapa de ejecución, beneficiando a los pobladores de la zona de estudios como a los demás caseríos aledañas a La Fortuna y Pauganche,

disminuyendo también las enfermedades respiratorias, puesto la disminución de polvo, además de que podrán transitar con mayor seguridad de un lugar a otro para el cumplimiento de sus deberes, como también las emergencias en Pauganche, podrán ser atendidas en un menor tiempo puesto que sólo en el caserío de La Fortuna hay un puesto de salud.

3.5.10. Mejora de la calidad de vida

3.5.10.1. Mejora de la transitabilidad vehicular

La ejecución de esta carretera, además de sus otras mejoras que tendrá, para el sector vehicular, estos podrán desplazarse sin ningún contratiempo, puesto ahora podrán circular con mayor fluidez ya que sin la existencia de esta carretera había problemas de atascos por las lluvias que provocaban lodo, haciendo que el vehículo quedara en la deriva y sus mercaderías que son su sustento de vida, se vean dañadas.

3.5.10.2. Reducción de costos de transportes

El mejoramiento de esta carretera, reducirá los costos de transporte, puesto que los vehículos ya no tendrán un mantenimiento consecutivo, además del ahorro del combustible, haciendo que el precio por transporte se disminuya.

3.5.10.3. Aumento del precio del terreno

La accesibilidad y viabilidad hacia la zona de agricultura, hace el aumento de precios del terreno ya que el comercio se hará más fluido que beneficiará al comerciante.

3.5.11. Impactos naturales adversos

3.5.11.1. Sismos

Desde hace varios años en el Perú no se manifiesta un sismo de gran magnitud, por lo cual estamos propensos a tener uno en muy poco

tiempo y esto se debe considerar en todo tipo de proyectos que se realiza.

3.5.11.2. Neblinas

La neblina se encuentra presente en la zona de estudio por lo general en las mañanas por tal motivo es muy dificultoso el manejo en horas de la mañana.

3.5.11.3. Deslizamientos

Los deslizamientos son muy comunes en las vías cercanas a la carretera a diseñar, por lo que las lluvias son constantes y provocan la erosión y deslizamientos de las mismas; por tal motivo con la apertura de la carretera esto cambiará y ya no se sufrirá sobre eso.

3.5.12. Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental contiene los distintos planes del manejo ambiental orientados a mitigar, controlar y prevenir los impactos.

El plan de manejo ambiental está orientado a lograr que el proyecto: “DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL – PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD” se realice en armonía con la conservación del medio ambiente. A la vez también se identificará las medidas que permiten potenciar los impactos ambientales positivos del Proyecto.

3.5.13. Medidas de mitigación

3.5.13.1. Aumento de niveles de emisión de partículas

Para prevenir y controlar la producción de polvo, se pueden tomar las siguientes medidas:

- Riego con agua en las áreas de trabajo donde se prevea levantar polvo, de modo que haya el grado de humedad

necesario para aminorar el polvo. Para lo cual se tendrá que destinar a un operario para regar con periodicidad diaria o enterciaría.

- El personal de obra, tendrá que ser implementado con el equipo correspondiente de protección personal como mascarillas, lentes de seguridad, cascos.
- Se tendrá que humedecer los materiales que serán llevados a la obra y los materiales excedentes escombros que se trasladan hacia los depósitos destinados especialmente a ello.
- El transporte del material se deberá realizar con los vehículos cubiertos con mallas o mantas húmedas a fin de no incrementar el nivel de partículas.
- Se tendrá que preferir las horas matinales para ejecutar los trabajos que impliquen generación de polvo pues el viento es menos intenso.
- No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por periodos de tiempo muy extensos.
- No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.

3.5.13.2. Incremento de niveles sonoros

Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias:

- Será necesario monitorear los niveles sonoros, a fin que no superen los límites permisibles, debiéndose suspender temporalmente la actividad de la fuente que genere el ruido.
- Se deberá utilizar protectores auditivos para los operarios que estén expuestos a niveles sonoros altos como es el manejo de maquinaria, etc.
- Los vehículos dentro de las obras se les tendrá que prohibir usar sirenas u otras fuentes de ruido innecesarias, al menos que sea en caso de emergencia.

- La maquinaria pesada debe estar previamente inspeccionada y aprobada en relación con su estado de carburación y silenciadores. Y debe llevarse un control adecuado de estas y darles un mantenimiento adecuado.

3.5.13.3. Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población

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

3.5.13.4. Alteración directa de la vegetación

Como se indicó, el impacto se genera por diversas causas, a saber: movimientos de tierra, trabajos de maquinarias, retiro de la cubierta vegetal, alteraciones en el medio paisajístico, etc.

- Se evitará evacuar el material excedente de construcción, en zonas inestables, en áreas de importancia ambiental o en áreas de presencia de vegetación o áreas donde se siembre algún producto de pan llevar, si el tramo involucra alguna parcela en proceso de cultivo se coordinará previamente y antes de la ejecución del proyecto con el usuario afectado.

3.5.13.5. Alteración de la fauna

Se prohibirá al personal de obra que deteriore las áreas verdes. Tampoco deberán capturar animales domésticos ni silvestres (aves e insectos) en el área de influencia del proyecto.

3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública

Para prevenir los posibles impactos que puedan afectar a la salud pública:

Agua:

- Realizar control estricto de los movimientos de tierra.

- Control estricto de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recarga de combustible, haciendo que se realicen fuera de las zonas de uso agrícola o cerca de acequias o canales de regadío. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible se realizarán en el área asignada para tal fin: fuera de la zona.

Aire:

Para prevenir y controlar la producción de polvo, se pueden tomar las siguientes medidas:

- Riego con agua en las áreas de trabajo donde se prevea levantar polvo, de modo que haya el grado de humedad necesario para aminorar el polvo. Para lo cual se tendrá que destinar a un operario para regar con periodicidad diaria o interdiaria.
- El personal de obra, tendrá que ser implementado con el equipo correspondiente de protección personal como mascarillas, lentes de seguridad, cascos.
- Se tendrá que humedecer los materiales que serán llevados a la obra y los materiales excedentes escombros que se trasladan hacia los depósitos destinados especialmente a ello.
- El transporte del material se deberá realizar con los vehículos cubiertos con mallas o mantas húmedas a fin de no incrementar el nivel de partículas.
- Se tendrá que preferir las horas matinales para ejecutar los trabajos que impliquen generación de polvo pues el viento es menos intenso.
- No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por periodos de tiempo muy extensos.
- No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.

Para la emisión de gases en fuentes móviles:

- Los vehículos que brinden servicio durante la ejecución de proyecto “DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA – CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL – PROVINCIA DE OTUZCO – LA LIBERTAD”, tendrán que ser controlados mediante un mantenimiento preventivo de sus emisiones de partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno al ambiente, controlando que no sobrepasen los límites permisibles.

Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias:

- Será necesario monitorear los niveles sonoros, a fin que no superen los límites permisibles, debiéndose suspender temporalmente la actividad de la fuente que genere el ruido.
- Se deberá utilizar protectores auditivos para los operarios que estén expuestos a niveles sonoros altos como es el manejo de maquinaria, etc.
- Los vehículos dentro de las obras se les tendrá que prohibir usar sirenas u otras fuentes de ruido innecesarias, al menos que sea en caso de emergencia.
- La maquinaria pesada debe estar previamente inspeccionada y aprobada en relación con su estado de carburación y silenciadores. Y debe llevarse un control adecuado de estas y darles un mantenimiento adecuado.

3.5.13.7. Mano de obra

Cumplir las normativas implementadas sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes.

- Implementar un plan estratégico que enmarque el panorama de riesgos para el personal.
- Imponer a cada trabajador relacionado a la obra el cumplimiento efectivo del Plan de Riesgos.

3.5.14. Plan de manejo de residuos sólidos

Para prevenir los posibles impactos que puedan afectar o alterar el suelo:

- Almacenar de manera adecuada los aceites, lubricantes, que son usados en el mantenimiento de vehículos y maquinarias, de ser necesario a estos residuos se le tendrá que dar un trato especial como disponerlos en zona adecuadas.
- Al finalizar la obra, se tendrá que dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponiendo los escombros y restaurando el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales.
- Los materiales excedentes de las excavaciones o del acondicionamiento del terreno, tendrán que ser retiradas en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y ser colocados en las zonas de depósitos previamente seleccionadas o aquellas indicadas por un supervisor ambiental en obra.
- Los residuos de derrames accidentales de concreto, asfalto, lubricantes, combustibles, se tendrán que recolectar inmediatamente y su disposición final se llevará a cabo con las normas ambientales vigentes.
- Los residuos sólidos de frentes de obra deberán disponerse diariamente y adecuadamente.
- Se prohibirá que los materiales procedentes de las excavaciones sean colocados al azar, debiéndose llevar a los botaderos seleccionados para tal fin.

3.5.15. Plan de abandono

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.

3.5.16. 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 Manejo Socio Ambiental será la base para determinar que eventos serían los más dañinos para el medio ambiente. Las contingencias se clasifican según las causas que lo producen y son:

- a) **Contingencias Accidentales:** Ocurren en el frente de trabajo y requieren de atención médica inmediata. Su peor consecuencia es la muerte.
- b) **Contingencias Técnicas:** Se pueden producir por deficiencias en los procesos constructivos o de diseño y requieren atención técnica. Su peor consecuencia son los retrasos y sobre costos.
- c) **Contingencias Humanas:** Ocasionada por la población influenciada en el proyecto. En el peor de los casos genera conflictos humanos, ocasionando desorden público, atrasos en la obra, huelgas de los trabajadores, daño institucional para la empresa.

Estos riesgos pueden verse acrecentados por la intervención de diversos agentes humanos, técnicos o naturales como lo son: las lluvias intensas, fuertes sismos, deficientes procesos constructivos, deficiente calidad de los materiales de construcción, conflictos comunicativos, entre otros.

3.5.18. Conclusiones y recomendaciones

3.5.18.1. Conclusiones

- La evaluación de los aspectos derivados de la ejecución del proyecto, del diagnóstico ambiental, y de las características socio-económicas que están presentes en el área del proyecto; se puede concluir que el proceso constructivo,

provocará moderados impactos negativos, especialmente en las etapas iniciales de la construcción.

- Los impactos que genera la realización de la obra, pueden ser atenuados y controlados, con un Plan de Manejo Ambiental que complemente las medidas de mitigación ambiental implantadas.
- En términos socio económicos, el Proyecto originará impactos positivos con efectos de corto y largo plazo. En el primero de los casos permitirán revertir la inversión en beneficio de la población local mediante la generación, aunque en forma temporal de puestos de trabajo.
- Los beneficios son de mayor importancia a corto y largo plazo, ya que permitirá lo siguiente:
 - Generar puestos de trabajo temporales, durante todas etapas del proyecto.
 - Atender en menor tiempo las emergencias que pueda tener la población en caso de emergencia como de salud, accidentes, etc.
 - Contribuir al desarrollo económico de la población, disminuyendo las horas de transporte de sus productos y facilitando la adquisición de sus insumos para la cosecha de los mismos, generando más utilidades y menos pérdida económica.
 - Contribuir con el Desarrollo Urbano, y solución al problema de necesidad de un correcto y adecuado sistema de comunicación en la comunidad.
 - Alta rentabilidad del Proyecto, mediante un eficiente manejo de los recursos materiales y humanos.

3.5.18.2. Recomendaciones

Se recomienda que el Plan de Manejo Ambiental, contemple además la difusión mediante una audiencia pública y distribución de material informativo, de los alcances y procedimientos establecidos para la

preservación del medio ambiente local, pudiendo incluso incentivar en los pobladores el deseo de aprovechar sus recursos naturales de manera sustentable mediante la promoción de los denominados econegocios, que aparte de estimular en éstos el afán de conservar su entorno natural, les generaría un ingreso económico.

3.6. Especificaciones Técnicas

Los ítems de las especificaciones están de acuerdo a la numeración del presupuesto del presente proyecto de investigación:

3.6.1. Obras preliminares

3.6.1.1. Cartel de identificación de la obra de 3.60 x 2.40 m

Descripción:

Confección de un cartel de obra de las siguientes dimensiones 3.60 m x 2.40 metros en el que se indicará la información básica siguiente:

- Entidad Contratista (con su logotipo correspondiente).
- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Tiempo de ejecución.
- Fuente de financiamiento.
- Nombre del Consultor Proyectista.
- Nombre del Contratista Constructor.

El letrero deberá ser colocado sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su propio peso y cargas de viento

Materiales

Los letreros serán hechos de planchas de Triplay de E=12 mm, sobre marcos de madera o por plancha metálica sobre marcos de perfiles de acero. La pintura a usarse será tipo esmalte sintético.

Medición

La medición se hará por metro cuadrado (m²).

Pago

Se valorizará una vez colocado el cartel de obra en su ubicación definitiva.

3.6.1.2. Movilización y desmovilización de equipo.

Descripción:

El Contratista deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos.

Consideraciones generales

El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma, de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá transportarse por sus propios medios.

Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra, quien verificará y rechazará 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. El Contratista deberá entregar al Supervisor, la relación detallada donde conste la identificación de la máquina, número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de conservación.

Medición

La movilización y desmovilización se medirá en forma global (Glb).

Pago

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

3.6.1.3. Trazo, nivelación y replanteo

Descripción:

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- **Personal:** Se implementarán cuadrillas calificadas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras.
- **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados.
- **Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas.

Método de trabajo

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

- **Georreferenciación**

La georreferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 8 Km. ubicados a lo largo de la carretera.

- **Puntos de Control**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

- **Sección Transversal**

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre

secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc.; que por estar cercanas al trazo de la vía; podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas.

- **Estacas de Talud y Referencias**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural.

- **Límites de Limpieza y Roce**

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

- **Restablecimiento de la línea del eje**

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

- **Elementos de Drenaje**

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se deberá considerar lo siguiente:

Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.

Ubicación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

- **Muros de Contención**

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m y en donde existan quiebres del terreno se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor.

- **Canteras**

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo.

- **Monumentación**

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

- **Levantamientos misceláneos**

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

- Zonas de depósitos de desperdicios.
- Vías que se aproximan a la carretera.

- Cunetas de coronación.
- Zanjas de drenaje.

Y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.

- **Trabajos topográficos intermedios**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

Medición

El trazo, replanteo y georreferenciación se medirán por kilómetro.

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas por global al precio de contrato de la partida.

3.6.1.4. Mantenimiento de tránsito y seguridad vial

Descripción

Las actividades que se especifican abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito en las áreas que se hallan en construcción durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos para facilitar las tareas de construcción.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad en la construcción.
- El control de emisión de polvo dentro del área del Proyecto.

- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres cuando estuvieran afectadas por las obras.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

Equipo

El Contratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria.

Método de construcción

El Contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieran para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial.

Medición

El Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial se medirá por mes.

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida.

3.6.1.5. Campamento provisional de obra

Descripción

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

Materiales

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán, de preferencia, desarmables y transportables.

Vías de acceso

Las vías de acceso estarán dotadas de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados.

Instalaciones

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo. Éstas deberán contar con duchas, lavatorios sanitarios, y el suministro de agua potable, los cuales deberán instalarse en la proporción que se indica en la tabla, debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

Medición

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²).

Pago

El pago para la instalación del campamento y obras provisionales, no será materia de pago directo. El contratista está obligado a suministrar todos los materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto.

3.6.1.6. Flete rural y flete terrestre

Descripción

Esta partida consiste en transportar todos los materiales necesarios para la obra, desde los centros de abastecimiento por medio vehicular hasta la ubicación de la obra, así mismo comprende el transporte rural necesario para el abastecimiento de materiales al lugar de ejecución de la obra.

Para la ejecución de esta partida, se deberá tener cuidado al transportar los materiales tales como cemento y otros evitando contacto con el agua producto de lluvias para ello se dotará de medidas de seguridad adecuadas.

Medida

El trabajo será medido de forma global (glb)

Pago

El pago se hará según rendimiento de análisis de costos en forma global

3.6.2. Movimiento de tierras

3.6.2.1. Excavación en material suelto

Descripción

Consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes clasificados como material suelto, roca suelta y roca fija requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos.

Excavación para la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas.

Excavación complementaria

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para el drenaje de la excavación para la explanación, que pueden ser zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

Excavación en zonas de préstamo

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación de la explanación, requeridos para la construcción de los terraplenes.

Equipo

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de

trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Medición

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

Pago

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³).

3.6.2.2. Relleno con material propio

Descripción

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

- Base, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.
- Cuerpo, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.
- Corona (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

Material propio: Se denomina relleno con material propio al proveniente de los cortes, el cual a medida que se vaya extrayendo, puede ser colocado como relleno de terraplén hasta una distancia de

120 metros del lugar donde han sido extraídos. El material de relleno será acarreado con cargador frontal y no se pagará transporte.

Material excedente corte: Se denomina relleno con material excedente de corte al proveniente de los cortes ejecutados, que serían utilizados para conformar terraplenes fuera de la distancia de libre de pago (120 metros).

Material de cantera: Se denomina relleno con material de cantera al proveniente de los cortes ejecutados en canteras seleccionadas para este uso (rellenos).

Equipo

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor.

Medición

La unidad de medida de relleno con material propio es metros cúbicos (m³).

Pago

El trabajo de relleno con material propio se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³).

3.6.2.3. Perfilado y compactación de sub rasante

Descripción

El trabajo comprende el conjunto de actividades de escarificado, perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera.

Equipo

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Medición

La unidad de medición será en metros cuadrados (m²)

Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²).

3.6.2.4. Desbroce y limpieza de terreno

Descripción

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

Materiales

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza, se depositarán en botaderos.

Equipo

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

Medición

La unidad de medida del área del roce y limpieza será la hectárea (ha).

Pago

El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida; por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos.

3.6.3. Afirmado

3.6.3.1. Sub base afirmado, e=0.15 m.

Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de afirmado (material granular seleccionado) como superficie de rodadura de una carretera, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, con o sin adición de estabilizadores de suelos, que se colocan sobre una superficie preparada. Los materiales aprobados son provenientes de canteras u otras fuentes. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación del material, en conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.

Materiales

Para la construcción de afirmados, con o sin estabilizadores, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras, o escorias metálicas, establecidas en el Expediente Técnico y aprobadas por el Supervisor; así mismo podrán provenir de la trituración de rocas, gravas o estar constituidos por una mezcla de productos de diversas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.

Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Para el traslado del material de afirmado al lugar de obra, deberá humedecerse y cubrirse con lona para evitar emisiones de material particulado, que pudiera afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas.

Equipo

Transporte y colocación del material

El Contratista deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase los 1.500 m del lugar de los trabajos de mezcla, conformación y compactación del material.

Extensión, mezcla y conformación del material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si es necesario construir combinando varios materiales, se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se unirán para lograr su mezclado. Si fuere necesario humedecer o airear el material, para lograr la humedad de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

Compactación

Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. En áreas inaccesibles a los rodillos, se usarán apisonadores mecánicos hasta lograr la densidad requerida.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación. Los residuos generados por esta y las actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en los depósitos de materiales excedentes.

Pago

El pago se hará por metro cuadrado (m²).

3.6.4. Pavimentos

3.6.4.1. Base granular, e=0.25 m.

Descripción

Consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular sobre una Subbase, afirmado o subrasante, en una o varias capas, conforme a lo señalado en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

Materiales

Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N 4 que podrá provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Compactación

Las determinaciones de la densidad de la base granular se efectuarán en una proporción de cuando menos una vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (Di) sean iguales o mayores al cien por cientos (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor (De)

La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor modificado. En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo.

Medición

La unidad de medida de la base granular es metros cúbicos (m³).

Pago

El trabajo de base granular se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³).

3.6.4.2. Imprimación bituminosa

Descripción

Bajo este ítem, el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a la base granular de la carretera, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base granular, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

Materiales

El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendida entre 0.7 -1.5 lt/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 7 mm por lo menos, verificándose esto cada 25m.

Antes de la iniciación del trabajo, el Supervisor aprobará la tasa de aplicación del material de acuerdo a los resultados del tramo de prueba.

Equipo

El equipo para la colocación de la capa de imprimación, debe incluir una barredora giratoria u otro tipo de barredora mecánica y/o compresora, un ventilador de aire mecánico (aire o presión), una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

Preparación de la superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones

de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Aplicación de la capa de imprimación

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto.

Medición

La imprimación bituminosa, se medirá en metros cuadrado (m²).

Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²).

3.6.4.3. Micro pavimento e= 25mm.

Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de capas de tratamiento asfáltico de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor.

El tratamiento de superficie asfáltica, comprende en la aplicación inicial de un revestimiento de imprimación, y una doble capa de un revestimiento de liga y un revestimiento de agregado pétreo.

Equipo

Se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores.

Equipo de compactación

Se emplearán rodillos neumáticos de un peso superior a cinco toneladas (5 t). Sólo podrán emplearse rodillos metálicos lisos si, a juicio del Supervisor, su acción no produce fractura de los agregados pétreos. El ancho mínimo compactado por el rodillo neumático será de 1.5 m. y la mínima presión de contacto de los neumáticos con el suelo será de 550 KPa.

Preparación de la Superficie Existente

La construcción del tratamiento no se iniciará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar, tenga la compactación y densidad adecuada, las cotas y dimensiones indicadas en los planos o definidos por el Supervisor. Antes de la construcción del tratamiento se efectuará una imprimación previa de la superficie. No se permitirá la construcción del tratamiento mientras el riego de imprimación no haya completado su curado y, en ningún caso, antes de veinticuatro horas (24 h), transcurridas desde su aplicación. En el momento de aplicar el ligante bituminoso, la superficie deberá estar seca y libre de cualquier sustancia que resulte objetable, a juicio del Supervisor.

Aplicación del Ligante Bituminoso

Antes de la aplicación del ligante bituminoso se marcará una línea guía en la calzada para controlar el paso del distribuidor y se señalará la longitud de la carretera que quedará cubierta, de acuerdo con la cantidad de material bituminoso disponible en el distribuidor y la capacidad de extensión del esparcidor de agregados pétreos.

Al comienzo de cada jornada de trabajo se deberá verificar la uniformidad del riego. Si fuere necesario, se calentarán las boquillas de irrigación antes de cada descarga. La bomba y la barra de distribución deberán limpiarse al final de la jornada.

Extensión y compactación del agregado pétreo

La extensión del agregado se realizará de manera uniforme, en la cantidad aprobada por el Supervisor e inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del agregado se hará de manera que se evite el tránsito del esparcidor sobre la capa del ligante sin cubrir.

Cuando el material bituminoso se aplique por franjas, el agregado se esparcirá de forma que quede sin cubrir una banda de quince a veinte centímetros (15 cm - 20 cm) de la zona tratada, aledaña a la zona que aún no ha recibido el riego, con el objeto de completar en dicha banda la dosificación prevista del ligante al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Las operaciones de compactación se realizarán con el rodillo neumático y comenzarán inmediatamente después de la aplicación del agregado pétreo. La compactación continuará hasta obtener una superficie lisa y estable en un tiempo máximo de treinta (30) minutos, contado desde el inicio de la extensión del agregado pétreo. En ningún caso se aceptará menos de tres pasadas completas del rodillo.

Medición

El tratamiento superficial bicapa en la superficie de rodadura y bermas se medirá en metros cuadrado (m²).

Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²).

3.6.5. Obras de arte y drenaje

3.6.5.1. Cunetas

3.6.5.1.1. Revestimiento de mampostería, e= 0.10 m, 1:4 + 25% PM

Descripción

Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno de las cunetas y su recubrimiento con concreto, para evitar filtraciones y facilitar el escurrimiento de las aguas, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

Materiales

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

a. Concreto

El concreto será de la clase definida en el Proyecto o aprobado por el Supervisor.

b. Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales indicados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor.

c. Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o pre moldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

d. Traslado de concreto y material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

Equipo

Se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

Medición

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al décimo de metro, de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en el Proyecto y aprobadas por el Supervisor.

Pago

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aprobada por el Supervisor.

3.6.5.2. Alcantarillas TMC

3.6.5.2.1. Trazo y replanteo de alcantarillas

Descripción:

Similar a ítem 3.6.1.3

Medición

El trazo, replanteo de las alcantarillas se medirán por metro (m).

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas por metro al precio de contrato de la partida.

3.6.5.2.2. Excavación de alcantarillas

Descripción

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas de TMC y de marco, 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.

Excavaciones para estructuras en material común: Comprende toda excavación de materiales sueltos, libres de rocas de gran volumen.

Excavaciones para estructura en material común bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierta por "Excavaciones para estructura en material común" en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Equipo

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

Método de construcción

Se excavarán zanjas y las fosas para estructuras o bases de estructuras de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor.

Las excavaciones que presenten peligro de derrumbes que puedan afectar la seguridad de los obreros o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberán entibarse convenientemente. Los entibados serán retirados antes de rellenar las excavaciones. Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse a mano y en lo posible, inmediatamente antes de iniciar la construcción de las fundaciones, salvo en el caso de excavaciones en roca.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

Medición

La excavación para estructuras se medirá en metros cúbicos (m³).

Pago

El volumen medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al Precio Unitario del contrato por metro cúbico (m³).

3.6.5.2.3. Cama de arena e=0.10 m.

Descripción:

Esta cama de apoyo es la que soporta la tubería de la alcantarilla, esta es muy importante para una buena instalación, la cual se puede lograr fácil y rápidamente. El fondo de la zanja debe ser plano y libre de piedras, troncos u otros materiales, considerando la pendiente prevista en el proyecto. Más aún si el tubo estuviese por debajo del nivel freático a donde la zanja puede estar sujeta a filtraciones, se deberá colocar material granular de ¼" a 1 ½" hasta la clave del tubo. Si el fondo es de material suave o fino sin piedra y se puede nivelar fácilmente, no es necesario usar rellenos de base especial. En cambio, si el fondo está conformado por material grueso, no escogido, con piedras o cuerpos extraños es necesario realizar un relleno de 10 a 15 cm con arena; este relleno previo debe ser bien compactado antes de la instalación de la tubería. Se debe dejar nichos en las zonas de las campanas para permitir el apoyo del cuerpo del tubo

Medición:

Será medido por metro cuadrado (m²), aprobado por el supervisor de acuerdo con lo especificado en la descripción.

Pago:

El pago se efectuará al precio por metro cuadrado (m²) del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.6.5.2.4. Relleno con material propio

Similar a ítem 3.6.2.2

3.6.5.2.5. Alcantarilla TMC D=36"**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. 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.

Materiales**Tubería metálica corrugada (TMC)**

Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado; su sección puede ser circular, elíptica, abovedada o de arco. Tubos conformados estructuralmente de planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Para los tubos, circulares y/o abovedados y sus accesorios (pernos y tuercas) entre el rango de doscientos milímetros (200 mm.) y un metro

ochenta y tres (1.83 m.) de diámetro se seguirá la especificación AASHTO M-36.

Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-444. Los pernos deberán cumplir con la especificación ASTM A-307, A-449 y las tuercas con la especificación ASTM A-563.

Estructuras conformadas por planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Equipo

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de una sub-base granular.

Instalación de la alcantarilla

La alcantarilla TMC, corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La alcantarilla se colocará sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.

Cuando los planos, o el Supervisor indiquen apuntalamiento, éste se hará alargando el diámetro vertical en el porcentaje indicado en aquellos y manteniendo dicho alargamiento con puntales, trozos de compresión y amarres horizontales. El alargamiento se debe hacer de manera progresiva de un extremo de la tubería al otro, y los amarres y puntales se deberán dejar en sus lugares hasta que el relleno esté terminado y consolidado.

Relleno

Su compactación se efectuará en capas horizontales de ciento cincuenta a doscientos milímetros (150 mm – 200 mm) de espesor

compacto, alternativamente a uno y otro lado de la alcantarilla, de forma que el nivel sea el mismo a ambos lados y con los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar las alcantarillas.

Limpieza

Terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar, la zona de las obras y sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el Supervisor, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

Aguas y Suelos agresivos

Si las aguas que han de conducir las alcantarillas presentan un pH menor de seis (6) o que los suelos circundantes presenten sustancias agresivas, los planos indicarán la protección requerida por ellos, cuyo costo deberá quedar incluido en el precio unitario de la alcantarilla.

Medición

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales (m).

Pago

Será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal (m).

3.6.5.2.6. Alcantarilla TMC D=60"

Similar a ítem 3.6.5.2.5

3.6.5.2.7. Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$.

Descripción:

Comprende la ejecución de alcantarillas de paso y alivio, para protección de las tuberías por donde discurrirá agua, en el tramo de la carretera, como se indican en los planos de detalles de alcantarillas. Las alcantarillas serán de concreto de una resistencia a la compresión $f'c=175\text{Kg/cm}^2$, para los cuales se utilizará cemento Portland Tipo I. Para la preparación del concreto solo se podrá usar agua potable o

agua limpia de buena calidad, libre de material orgánico y otras impurezas que puedan dañar el concreto.

Forma de Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³)

Pago

El pago se efectuará multiplicando la cantidad ejecutada por el precio unitario establecido, tomando como unidad el (m³)

3.6.5.2.8. Encofrado y desencofrado

Descripción

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura y de acuerdo a estas especificaciones técnicas.

Los encofrados pueden ser cara vista, cara no vista, estar en lugares secos o bajo agua; por lo que el contratista, conocedor del Proyecto, deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de atender estas circunstancias. Cualquier olvido, no dará pie a reclamo alguno y su ejecución correrá a cuenta del contratista.

Materiales

Los encofrados a utilizar pueden ser de madera, metálicos o madera laminada o fibra prensada. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde.

Para superficies no visibles, el encofrado puede ser construido con madera en bruto, pero con juntas debidamente calafateadas para evitar la fuga de pasta de concreto.

Para superficies visibles, también denominada caravista, el encofrado deberá ser construido con paneles de $\frac{3}{4}$ " de madera laminada, madera machihembrada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre paneles deberá ser cubiertas con cintas, para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estar convenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Los alambres a emplearse en la sujeción de encofrados, no deben atravesar las caras del concreto, especialmente las que vayan a quedar expuestas. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente, de manera que el desencofrado no produzca daños en la superficie del concreto.

Ejecución

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del vaciado sin deformarse, incluyendo el efecto de vibrado para densificación y que su remoción no cause daño al concreto. Para efectos de diseño, se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Contratista deberá presentar los diseños de los encofrados para la revisión y aprobación del Supervisor.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que el elemento de concreto vaciado tenga la forma y dimensiones del proyecto y que se encuentre de acuerdo con los alineamientos y cotas aprobadas por el Supervisor y deberán presentar una superficie lisa y uniforme.

Antes de armar el encofrado, se deberá verificar que la superficie del encofrado se encuentre exenta de elementos extraños y con un recubrimiento adecuado de una membrana sintética para evitar la

adherencia del mortero o del procedimiento que el Contratista crea por conveniente, con la única condición que el resultado sea igual o superior al antes descrito y sea aprobado por el Supervisor.

El encofrado deberá encontrarse debidamente apuntalado y arriostrado de manera que la rigidez y estabilidad del mismo no se vea amenazada. Se deberá dar especial cuidado a las juntas entre tablas, paneles o planchas.

Se deberá evitar el apoyo del encofrado en elementos sujetos a flexión o deslizamiento. Cuando el terreno natural sea rocoso, el apoyo puede realizarse directamente sobre éste.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Supervisor quien previamente habrá verificado el dimensionamiento, nivelación, verticalidad, estructuración del encofrado, humedecimiento adecuado de la caja del encofrado, la no existencia de elementos libres (esquirlas o astillas), concretos antiguos pegados o de otro material que pueda perjudicar el vaciado y el acabado del mismo. En caso de elementos de gran altura en donde resulta difícil la limpieza, el encofrado debe contar con aberturas para facilitar esta operación.

El tiempo para la remoción del encofrado y obra falsa está acondicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Los tiempos mínimos recomendados son los siguientes:

- Costados de viga 24 horas
- Superficie de elementos verticales 48 horas
- Losas superiores de alcantarillas 14 días
- Losas superiores de pontones 14 días

Todo encofrado, para ser reutilizado, no deberá presentar alabeos, deformaciones, incrustaciones y deberá presentar una superficie limpia.

Tipos de Encofrado

Los tipos de encofrado se presentan en función del elemento a vaciar y del tipo de acabado, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

Encofrado de Cimentación

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto que forman parte de la cimentación, así como aquellas caras que serán cubiertas por material de relleno, en general, este tipo de encofrado se utiliza para superficies no visibles. En este tipo de encofrado se encuentran incluidos el encofrado de losas apoyadas, tales como las de pavimento rígido y badenes.

Encofrado de Elevación Caravista

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto no contemplados en el encofrado de cimentación, tales como las pantallas de los muros de contención y sostenimiento, cuerpos de las alcantarillas tipo MC, costados de losas de pontones y alcantarillas MC, parapetos, muretes y todo aquel elemento que a criterio del Supervisor requiera de este acabado.

Encofrado de Losa Caravista

Este tipo de encofrado se aplicará para soportar directamente el peso del concreto, por lo que normalmente es horizontal. Este tipo de encofrado se utiliza para superficies visibles (losas de alcantarillas tipo MC y pontones, entre otras).

Deberá preverse la utilización de impermeabilizantes para el encofrado de madera para evitar cambios volumétricos de éste. Se

deberá complementar con equipo de bombeo para bajar los niveles de agua o de ser posible secar la zona de trabajo.

En caso de encofrado metálico, se utilizará laca desmoldante que evite la contaminación y adherencia.

El uso indicado para determinado tipo de encofrado, no es limitativo, queda a criterio del Supervisor su utilización.

Medición

El método de medición será el área en metros cuadrados (m²).

Pago

Se pagará el precio unitario por (m²).

3.6.5.2.9. Emboquillado de mamp. De piedra f'c= 175 kg/cm²

Descripción

Consiste en el suministro de piedras, para ser acomodadas y fijadas con el objeto de formar un pavimento en los cursos de agua, indicado en los planos o fuese ordenado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales

Piedras: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos.

Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.

El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. Se puede usar Piedras Medianas de 4".

Resistencia a la abrasión

Al ser sometido al ensayo de Abrasión, gradación E, según norma de ensayo ASTM C-535, el material por utilizar en la construcción, no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).

Mortero: Será de cemento Portland $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de enrocados, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Medición

Este trabajo será medido en metros cuadrados (m^2).

Pago

Se pagará por metro cuadrado (m^2).

3.6.5.3. Muro de contención

3.6.5.3.1. Trazo y replanteo de muros de contención

Similar a ítem 3.6.1.3

3.6.5.3.2. Excavación para estructuras (maquinaria)

Descripción:

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros de contención, 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. Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

Equipos

Todos los equipos empleados serán compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

Consideraciones

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud de los obreros y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de muros de contención, alcantarillas, subdrenes y cualquier otra obra que requiera excavaciones, se cumplirán los siguientes requerimientos:

- En el caso de muros y, principalmente, cuando en la ladera debajo de la ubicación de éstos existe vegetación, los materiales excavados deben ser depositados temporalmente en algún lugar adecuado de la plataforma de la vía, en espera de ser trasladado al depósito de desechos aprobado.

Medición

Las medidas de las excavaciones para estructuras será el volumen en metros cúbicos, aproximado al décimo de metro cúbico en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en los planos y en esta especificación.

Pago

El pago se hará por metro cúbico excavado, al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada conforme a esta especificación y que cuente con la aceptación del supervisor.

3.6.5.3.3. Relleno de 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 de cualquier tipo.

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 medido en su posición final y aceptado por el supervisor. No se considera los volúmenes ocupados por las estructuras de concreto, tubos de drenaje y cualquier otro elemento de drenaje cubierto por el relleno.

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 supervisor.

3.6.5.3.4. Encofrado y desencofrado

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.3.5. Solados de concreto f'c=100 kg/cm² h=7.5 cm.

Descripción:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se realizará a pulso. Sólo podrá emplearse

agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 7.5 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se torne los extremos. Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.

Medición

La unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro cuadrado (m²).

Pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades, medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por el m². El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida.

3.6.5.3.6. Concreto ciclópeo f'c=140 kg/cm² + 30% PM.

Descripción:

Llevarán concreto F'C = 140 KG/CM² + 30% PM las estructuras que se apoyan sobre el terreno y serán de concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento-Hormigón), con 30% de piedra mediana, dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto. Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se realizará a pulso. Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se

torne los extremos. Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.

Medición

la unidad de medición a la que se hace referencia esta partida es el metro cubico (m3).

Pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades, medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por el m3. El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida.

3.6.5.3.7. Dren PVC 4”

Descripción

Esta partida consistirá en el suministro y colocación de tubería PVC-SAP de diferentes diámetros (4”), para drenaje en muros de contención, losas, pontones y puentes, ubicados y con pendiente de acuerdo a los indicado en los planos de proyecto, ó según lo ordene el Supervisor.

Los segmentos de tubo se instalarán con una pendiente mínima de 1% para drenar las filtraciones del agua subterránea en los casos de muros o en la posición que se muestran en los planos para los tubos de desagües en los casos de losas de pontones.

Estos drenes serán instalados y asegurados en su posición correcta antes del colocado de material de relleno y vaciado de concreto, según corresponda, evitando el ingreso de materiales extraños en el interior de los ductos durante el encofrado, vaciado de concreto o relleno.

El tipo de embone será espina – campana y utilizando pegamento para PVC.

Medición

Las tuberías de PVC – SAP serán medidas en metros lineales (m) en su posición final, de acuerdo a lo indicado en los planos y/o lo ordenado por el Supervisor.

Pago

La cantidad de metros lineales ejecutados y medidos, de acuerdo al párrafo anterior, se pagará con el precio unitario de la partida. Este precio y pago, constituye compensación total por el suministro, instalación, elementos de fijación, embones, pegamento y toda mano de obra, beneficios sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo a entera satisfacción del Supervisor.

3.6.5.3.8. Lloradores PVC D= 3”

Similar a ítem 3.6.5.3.7

3.6.5.4. Puente

3.6.5.4.1. Trabajos preliminares

3.6.5.4.1.1. Trazo y replanteo para puente

Similar a ítem 3.6.1.3

3.6.5.4.2. Movimiento de tierras

3.6.5.4.2.1. Excavación manual en terreno seco

Similar a ítem 3.6.2.1

3.6.5.4.2.2. Excavación manual en terreno saturado

Descripción

Es el trabajo de excavación sobre aquel terreno que requiere drenaje mediante bombeo continuo con un caudal equivalente superior a un litro por segundo por cada 25m de zanja o 50 m2 de superficie horizontal de excavación.

Medición y pago

Ver ítem 3.6.2.1

3.6.5.4.2.3. Eliminación manual de material

Descripción

Bajo estas partidas se considera la eliminación del material excedente de las excavaciones.

Materiales

Los materiales a transportarse son:

(a) Materiales provenientes de la excavación de estribos

Estos hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para estribos. También el material excedente a ser dispuesto en Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Equipo

Se aplicará lo dispuesto en obras externas para la eliminación de material excedente. Requerimientos de Trabajo La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

(b) Condiciones específicas para el recibo y tolerancias El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

Medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales.

Pago

El pago de la cantidad de metros cúbicos determinados en la forma descrita anteriormente se pagará al precio unitario del contrato, conforme a lo establecido en esta Sección y a las instrucciones del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

3.6.5.4.2.4. Relleno compactado manual – con material de préstamo

Descripción

Comprende los trabajos tendientes a superar depresiones de terreno, utilizando el volumen necesario de material del préstamo para lograr una ejecución óptima de los rellenos. No se ejecutarán rellenos que cubran trabajos de cimentación, instalaciones y otros, si antes no han sido aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Medición

El método de medición será por metro cúbico (m³), según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cúbico, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

3.6.5.4.3. Estribos

3.6.5.4.3.1. Concreto f'c= 140 kg/cm² en losa

Descripción

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y norma su producción, manipuleo, transporte, colocación,

curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales Los materiales que conforman el concreto son:

- Cemento Portland tipo I
- Agregado fino
- Agregado grueso
- Agua
- Aditivos
- Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Portland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo, pudiendo ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el especialista de Suelos, la misma que deberá de estar indicada en los planos y presupuesto correspondiente, siendo válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo. El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y la Norma NTP 334.090 del Perú. En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo. Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o

escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica u otras sustancias dañinas al concreto. La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre. La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼” hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable. El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la Norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Aditivos

En algunos elementos como columnas, vigas o placas debido a las dimensiones de los elementos o por el tipo de acabado se usarán aditivos plastificantes y reductores de agua los cuales están indicados en los respectivos análisis de costos unitarios, en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión, podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua. Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.

No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2". Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación.

El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones.

El control de estas condiciones lo hará la Supervisión, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material. Producción del concreto La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja

transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304- 4R.

Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado, se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94. En el cuadro 78 se muestran las clases de concreto de acuerdo a su uso y resistencia a la compresión $f'c$, medida en cilindros estándar ASTM a los 28 días. Para la evaluación de la resistencia $f'c$ se usará la norma ACI-124.

Cuadro 78. Clases de concreto de acuerdo a uso y resistencia a la compresión

clase	Resistencia a la compresión a los 28 días $f'c$ (kg/cm ²)	Tamaño máximo de los agregados	Relación agua cemento máxima	Slump máximo en pulgadas
1	140	1"	29.5	4"
2	175	1"	27.5	4"
3	210	1"	26.0	4"
4	280	$\frac{3}{4}$ "	21.5	4"

Fuente: norma ACI-124

En los planos el concreto se encuentra especificado por su resistencia a la compresión a los 28 días en cilindros estándar ASTM ($f'c$).

Un saco de cemento es la cantidad de cemento contenida en un envase original de fábrica, sin averías, con un peso de 42.5 kg, o una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kg.

En ningún caso se aceptará un concreto que tenga más de 11.5 bolsas de cemento por m³ de concreto.

Previamente a la producción del concreto para la construcción definitiva de los elementos estructurales, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión la dosificación de cada clase de concreto.

Para tal efecto deberá presentar la información siguiente:

- Calidad del cemento
- Granulometría de los agregados
- Proporciones de la mezcla
- Resultados de las pruebas de testigos

La mezcla de cada clase de concreto deberá ser evaluada por lo menos por seis testigos probados a la misma edad, obtenidos de mezclas de pruebas con los materiales que se propone usar.

La aprobación de la dosificación no exime al Contratista de su total responsabilidad por la calidad del concreto.

Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 min entre su preparación y colocación. En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación.

No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada. El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo.

Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión.

En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días. En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones.

En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas. La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores. Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el f'_c requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del f'_c requerido.

El Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba. Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista

Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Medición y forma de pago

La medición de la partida de concreto será por m³ colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

3.6.5.4.3.2. Encofrado y desencofrado caravista

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.3.3. Encofrado y desencofrado bajo agua

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.4. Vigas

3.6.5.4.4.1. Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Similar a ítem 3.6.5.4.3.1

3.6.5.4.4.2. Encofrado y desencofrado caravista

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.4.3. Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (f_y) y deberá ceñirse además a las normas indicadas, el Acero deberá cumplir con la norma ASTM-615. Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

Gancho Estándar

a. En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra.
- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b. En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblado podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros Mínimos de Doblado

a. En barras longitudinales:

- El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras $\Phi 3/8''$ a $\Phi 1''$ 6 db

Barras $\Phi 1 1/8''$ a $\Phi 1 3/8''$ 8 db

b. En Estribos:

- El diámetro de doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos $\Phi 3/8''$ a $\Phi 5/8''$ 4 db

Doblado del Refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista. No se permitirá el redoblado del refuerzo.

Colocación del Refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1 cm respecto a lo indicado en planos.

Límites para el Espaciamiento del Refuerzo

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm ó 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm ó 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

Empalmes del Refuerzo

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento. Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de $1/5$ de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm. La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes indicados en el capítulo 12 de la norma E-060 Concreto Armado, pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape, se deberá usar los empalmes indicados en la norma E-060 Concreto Armado. En general se debe respetar lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Medición y forma de pago

La medición de esta partida será por kilo (**kg**) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

3.6.5.4.5. Diafragmas

3.6.5.4.5.1. Concreto $f'c=210$ kg/cm²

Similar a ítem 3.6.5.4.3.1

3.6.5.4.5.2. Encofrado y desencofrado caravista

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.5.3. Acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm²

Similar a ítem 3.6.5.4.4.3

3.6.5.4.6. Losa

3.6.5.4.6.1. Concreto $f'c=210$ kg/cm²

Similar a ítem 3.6.5.4.3.1

3.6.5.4.6.2. Encofrado y desencofrado caravista

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.6.3. Acero de refuerzo $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$

Similar a ítem 3.6.5.4.4.3

3.6.5.4.7. Barandas – Columnetas – Sardinel

3.6.5.4.7.1. Concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Similar a ítem 3.6.5.4.3.1

3.6.5.4.7.2. Encofrado y desencofrado caravista

Similar a ítem 3.6.5.2.8

3.6.5.4.8. Varios

3.6.5.4.8.1. Apoyo de neopreno (70cm x 70cm x 2)

Descripción

Esta partida consistirá en el suministro e instalación de planchas de neopreno vulcanizadas con planchas de acero estructura tal y como lo indican en los planos. Las planchas de neopreno serán de dureza SHORE 60.

Las planchas de acero para la fabricación de los dispositivos de apoyo tendrán un esfuerzo de rotura no menor de 4200 kg/cm^2 y un esfuerzo de fluencia no menor que 2500 kg/cm^2

Método de ejecución

Se deberá cumplir las siguientes exigencias y seguir los procedimientos que se indican a continuación:

- **Dimensiones**

Los apoyos de neopreno serán de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano.

Los apoyos serán preparados según las dimensiones indicadas y colocados sobre los estribos, quedando su superficie expuesta sensiblemente horizontal o vertical, recibiendo directamente el concreto de la superestructura.

Los apoyos tendrán una estructura de capas, alternando una capa de neopreno con otra de acero, la capa inferior y la capa superior será de neopreno.

Medición

La medición de esta partida se hará por unidad (u) de apoyo, suministrada, colocada y aceptada por el supervisor.

Pago

Este precio y pago constituye la compensación total por todos los materiales, la mano de obra, beneficios sociales, equipos y herramientas necesarios para ejecución del trabajo, con aprobación del supervisor.

3.6.5.4.8.2. Juntas asfálticas 2”

Descripción

El espesor de las juntas será de 2". Antes de proceder al relleno, todas las superficies que entrarán en contacto con el relleno asfáltico serán perfectamente limpiadas y luego se le aplicará una capa tipo honel de dilatación.

Métodos de Medición

El trabajo será cuantificado por metro lineal (m).

Forma de pago

La ejecución de esta partida se pagará de acuerdo al metrado obtenido según el párrafo anterior y al precio unitario elaborado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación

completa por toda la mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución.

3.6.5.4.8.3. Tubería PVC 2”

Descripción

Se entiende así el suministro e instalación de tuberías de PVC (Según normas técnicas vigentes) Esta tubería servirá de drenaje para el puente hasta descargar las aguas, provenientes de las precipitaciones pluviales sin afectar la estructura del puente o el pavimento.

Método de medición:

La medición se realizará por metro lineal (m), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal (m) del presupuesto aprobado, del metro realizado y aprobado por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.6.5.4.8.4. Falso Puente

Descripción

El falso puente comprende la construcción de una estructura temporal para soportar las formas de la estructura que serán llenados de concreto. Esta estructura proporcionará la rigidez y resistencia suficientes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas.

Materiales

El falso puente podrá ser construido de madera, acero o cualquier otro material que proporcione la rigidez y resistencia requerida. Cuando se utilice madera, esta podrá ser en bruto, de buena calidad no presentando nudos o fallas que disminuyan su capacidad portante. No se permitirá el uso de troncos, salvo autorización del supervisor.

Método de ejecución

El puente deberá estar correctamente arriostrado y apuntalado para evitar oscilaciones y corrimientos que puedan afectar las líneas del puente.

Medición

la medición del falso puente será en metros cuadrados (m²), construida y aprobada por el supervisor

Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²) del presupuesto aprobado, por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.6.5.4.8.5. Tubería FG 3”

Descripción

Se entiende así el suministro e instalación de tuberías de fierro galvanizado, estas tuberías servirán para el armado de las barandas metálicas del puente.

Método de medición:

La medición se realizará por metro lineal (m), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal (m) del presupuesto aprobado, del metro realizado y aprobado por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

3.6.5.4.9. Revoques y enlucidos

3.6.5.4.9.1. Tarrajeo de barandas – columnetas – sardinel

Descripción

Comprende todos aquellos revoques (tarrajeos) constituidos por una primera capa de mortero, pudiéndose presentar su superficie en forma rugosa o bruta y también plana, pero rayada, o solamente áspera (comprende los “pañeteos”). En todo caso, se dejará lista para recibir una nueva capa de revoques o enlucido (tarrajeo fino), o enchape o revoque especial. Se someterá continuamente a un curado de agua rociada, un mínimo de 2 días y no es recomendable la práctica de poner sobre esta capa de mortero cemento, otra sin que transcurra el periodo de curación señalado, seguido por el intervalo de secado.

Método de construcción:

Previo al inicio del tarrajeo la superficie donde se aplicará la mezcla se limpiará y humedecerán, recibirán un tarrajeo frotachado con una mezcla que será una proporción en volumen de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, el espesor máximo será de 1.5 cm. como máximo, teniendo un acabado final rayado para recibir el acabado final como mayólicas, cerámicos, etc.

Método de medición

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m²).

Forma de pago

El pago de esta partida será al precio unitario correspondiente de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo y herramientas. También considerar suministro, transporte, almacenaje, manipuleo y todos imprevistos en general con la finalidad de completar la partida.

3.6.5.4.10. Pinturas

3.6.5.4.10.1. Pintura en barandas anticorrosivas

Descripción

Comprende los trabajos de suministro y aplicación de pintura anticorrosiva en la carpintería de fierro no estructural que se indica en los planos y cuadro de acabados (puente)

Método de medición:

Los trabajos de aplicación de pintura en barandas serán medidos en metros cuadrados (m²).

Forma de pago

El pago de esta partida será al precio unitario correspondiente de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo y herramientas. También considerar suministro, transporte, almacenaje, manipuleo y todo imprevisto en general con la finalidad de completar la partida

3.6.5.4.10.2. Pintura en sardinel al látex

Descripción

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra (paredes, cielo raso, vigas, sardineles, etc). La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente, con un vehículo que se convierte en una película sólida; después de su aplicación en capas delgadas y que cumple una función de objetivos múltiples.

Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas y luminosas, de propiedades asépticas.

Se aplicará en los sardineles indicados en los planos respectivos.

Método de medición:

Los trabajos de aplicación de pintura al látex sobre sardineles serán medidos en metros cuadrados (m²).

Forma de pago

El pago de esta partida será al precio unitario correspondiente de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo y herramientas. También considerar suministro, transporte, almacenaje, manipuleo y todo imprevisto en general con la finalidad de completar la partida

3.6.6. Señalización**3.6.6.1. Señales reglamentarias****3.6.6.1.1. Señales reglamentarias****Descripción**

Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente. Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Preparación de las señales reglamentarias

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo de la señal irá con

material reflectorizante altas intensidad color blanco, círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

Postes de fijación de señales

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm² y dimensiones de 0.60m.x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad.

Medición

La medición es por unidad (u).

Pago

Será pagada al precio unitario del contrato (u).

3.6.6.2. Señales Preventivas

3.6.6.2.1. Señales preventivas

Descripción

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Preparación de señales preventivas

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectorizante alta intensidad amarillo, el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

Postes de fijación de señales

Los postes de concreto portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos, según lo dispuesto en las presentes

Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización Vertical Permanente, referente a Postes de Concreto.

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

Medición

El método de medición es por unidad (u).

Pago

Será pagada al precio unitario del contrato (u).

3.6.6.3. Señales informativas

3.6.6.3.1. 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.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Preparación de Señales Informativas

Las señales informativas serán de tamaño variable de plancha de fibra de 5 mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal será en lámina reflectiva grado Ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color blanco. Las letras serán recortadas en una pieza; no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintarán con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles en ángulo T según se detalla en los planos. Estos refuerzos estarán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.65x0.65 como máximo.

Todas las señales deberán tener pernos, tuercas y arandelas de fijación galvanizadas.

Medición

El trabajo se medirá por metro cuadrado (m²).

Pago

Esta partida se abonará al precio unitario del contrato (m²).

3.6.6.3.2. Estructura de soporte Ø3"

Descripción

Los elementos de soporte de señales constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Método de construcción

La cimentación será de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, de un metro de altura, la parte superior de la zapatas debe estar aproximadamente a 10 cm. Debajo del nivel del suelo; sobre las zapatas se constituirán pedestales de 0.25×0.25 , de un metro de altura de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, llevarán como refuerzo (4) cuatro fierros de $\frac{1}{4}$ "cada 20 cm.

Encima de los pedestales se colocarán planchas metálicas de $10" \times 10" \times \frac{3}{4}"$, que tendrán (4) cuatro huecos de $7/8"$ para ubicar los pernos de anclaje; sobre estas placas se apoyarán los tubos de $3"$ que conformarán el pórtico, los tubos se soldarán a las planchas y además tendrán unas aletas de $3/8"$ de $6"$ de alto y $3"$ de ancho (ver detalles en el plano) que irán soldadas al tubo y a la plancha.

A una altura de 1.70m se ubicará un tubo de $3"$ de longitud que servirá de base a la señal informativa y a una altura variable entre 0.60 y 1.00 mt, se colocará un segundo tubo horizontal de $3"$ que servirá como tope superior del aviso.

En ambos tubos horizontales se tendrán orejas de $3/16"$ y de $5"$ y $3"$ redondeadas y con orificios de $3/8"$ (ver detalles en los planos) para fijar los avisos.

Medición

El trabajo se medirá por Metro lineal (m).

Pago

Esta partida se pagará al precio unitario de contrato (m).

3.6.6.3.3. Cimentación de señales informativas**Descripción**

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm².

Medición

La medición es por unidad (u).

Pago

Se pagará por la unidad de medida (u).

3.6.6.3.4. Postes de kilometraje**Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos.

Materiales**Concreto**

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto de concreto de f'c 175 kg/cm². Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto ciclópeo f'c 140 kg/cm² + 30 % de piedra mediana.

Refuerzo

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

Pintura

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajorrelieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Fabricación de los postes

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio (1.50 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

Colocación y anclaje del poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio del Supervisor.

Medición

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (u).

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato. (u).

3.6.7. Transporte de material

3.6.7.1. Transporte de material afirmado hasta 1 km.

Descripción

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

- Proveniente de excedentes de corte a botaderos.
- Escombros a ser depositados en los botaderos.
- Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y sub-bases.
- Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.
- Proveniente de canteras para terraplenes, sub-bases, bases, enrocados.

Materiales

Los materiales a transportarse son:

Materiales provenientes de la excavación de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en botaderos.

Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

Materiales provenientes de Canteras

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Escombros

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Equipo

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Medición

La unidad de medida será el metro cúbico - kilómetro (m^3 -km).

Pago

El pago se de esta partida se realizará según la unidad de medida (m^3 km).

3.6.7.2. Transporte de material afirmado >1 km

Similar a ítem 3.6.7.1

3.6.7.3. Transporte de material granular hasta 1 km

Similar a ítem 3.6.7.1

3.6.7.4. Transporte de material granular > 1km

Similar a ítem 3.6.7.1

3.6.7.5. Transporte de material excedente hasta 1 km

Similar a ítem 3.6.7.1

3.6.7.6. Transporte de material excedente > 1km

Similar a ítem 3.6.7.1

3.6.8. Mitigación de impacto ambiental

3.6.8.1. Acondicionamiento de botaderos

Descripción

La partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente en la zona de los DME, para lo cual se deberá proceder a efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales, con la finalidad de no introducir impactos ambientales negativos en la zona.

Consideraciones generales

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Método de construcción

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia no menor de 30 m a cada lado

de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción de la carretera deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final. La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito de desechos será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes. El espesor de cada capa extendida y nivelada no será mayor de 0.50 m o según lo disponga el Supervisor.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos.

Los daños ambientales que origine la empresa contratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad.

Medición

Será medido en metros cúbicos (m³).

Pago

Serán pagadas al precio unitario del contrato (m³).

3.6.8.2. Restauración de campamento y patio de maquinarias

Descripción

Este trabajo consistirá en restaurar las áreas ocupadas por los campamentos levantados.

Eliminación de desechos

Los desechos producto del desmantelamiento serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin.

Clausura de silos y relleno sanitarios

La clausura de silos y rellenos sanitarios, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.

Eliminación de pisos

Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron construidos, y estos residuos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área.

Recuperación de la morfología

Se procede a realizar el re-nivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Se ejecuta utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 -25 cm., que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento.

Revegetalización

Una vez colocado la capa superficial de suelo orgánico se inicia el proceso de revegetalización del terreno, con la especie nativa de la zona, siendo su propagación con material vegetativo mediante “champas” con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

Medición

La medición es por hectárea (ha).

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida

3.6.8.3. Afectaciones prediales

Descripción

Se deberá tener en cuenta la evaluación de las afectaciones prediales originadas por la ejecución de los trabajos a desarrollar en la zona de influencia del proyecto. La base para realizar la evaluación de afectaciones prediales, son los levantamientos topográficos detallados por cada predio, los cuales definen las divisiones prediales en la zona del proyecto.

Medición

La medición es por global (glb).

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida

3.6.9. Seguridad y salud en el trabajo

3.6.9.1. Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo

3.6.9.1.1. Equipos de protección colectiva

Descripción

La protección colectiva será considerada a todos los equipos e instrumentos que sirvan de instrumento de seguridad, garantizando la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a distintas situaciones de riesgo, durante la ejecución de los trabajos:

- Barandas
- Andamios
- Escaleras
- Extintores

Medición

La medición es por global (glb).

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida, cumpliendo con proveer los accesorios de seguridad indicados

3.6.9.1.2. Equipos de protección individual

Descripción

Los equipos de protección individual tendrán la función de servir de instrumento de seguridad, garantizando la protección del trabajador que los porte, evitando posibles situaciones de riesgo, durante la ejecución de los trabajos, que puedan poner en riesgo su integridad física, estos serán:

- lentes de protección
- tapones
- arnés de seguridad
- cascos
- chalecos
- guantes de cuero, etc.

Medición

La medición es por global (glb).

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida, cumpliendo con proveer los accesorios de seguridad indicados

3.6.9.2. Recursos para respuestas en seguridad y salud en el trabajo**3.6.9.2.1. Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo****Descripción**

Esta partida especifica el financiamiento al contratista para poder afrontar cualquier situación de peligro que se presente durante la ejecución de los trabajos, que ponga en riesgo la salud o seguridad de los trabajadores.

Medición

La medición es por global (glb).

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida.

3.7. Análisis de costos y presupuestos

3.7.1. Resumen de Metrados

Cuadro 79. Resumen de Metrados

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD			
ITEMS	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	m2	8.64
01.02.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.03.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	Km	8.17
01.04.	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00
01.05.	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	1600.00
01.06.	FLETE RURAL Y TERRESTRE	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.	EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO	m3	317208.05
02.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	25058.08
02.03.	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	62382.72
02.04.	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	4.46
03	AFIRMADO		
03.01.	SUB BASE AFIRMADO, e=0.15 m	m3	11696.76
04	PAVIMENTOS		
04.01.	BASE GRANULAR e=0.25 m	m3	18714.81
04.02.	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m2	62382.72
04.03.	MICROPAVIMENTO e = 25 mm	m2	62382.72
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
05.01.	CUNETAS		
05.01.01.	REVESTIMIENTO DE MAMPOSTERIA, e=0.10 m, 1:4+25%PM	m	8165.00
05.02.	ALCANTARILLA TMC		
05.02.01.	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m	232.40
05.02.02.	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	1833.99
05.02.03.	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	229.76
05.02.04.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	312.73
05.02.05.	ALCANTARIILLA TMC Ø 36" (inc./colocación)	m	163.00
05.02.06.	ALCANTARIILLA TMC Ø 60" (inc./colocación)	m	9.40
05.02.07.	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.	m3	220.62
05.02.08.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	759.48
05.02.09.	EMBOQUILLADO DE MAMP. DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2 +25%PM	m3	128.10
05.03.	MURO DE CONTENCION		

05.03.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE MURO DE CONTENCIÓN	m	165.00
05.03.02.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MAQUINARIA)	m3	817.13
05.03.03.	RELLENO DE ESTRUCTURAS	m3	424.50
05.03.04.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1297.25
05.03.05.	SOLADO DE CONCRETO F'C 100 Kg/cm2 e=7.5 cm	m2	365.00
05.03.06.	CONCRETO CICLOPEO F'C 140 Kg/cm2 + 30% PM	m3	649.25
05.03.07.	DREN PVC Ø 4"	m	310.00
05.03.08.	LLORADORES PVC Ø 3"	m	72.60
05.04.	PUENTE		
05.04.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.04.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PARA PUENTE	m2	334.40
05.04.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.04.02.01.	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO SECO	m3	651.62
05.04.02.02.	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO SATURADO	m3	201.33
05.04.02.03.	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL	m3	1023.54
05.04.02.04.	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	347.84
05.04.03.	ESTRIBOS		
05.04.03.01.	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 EN LOSA	m3	377.67
05.04.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	159.73
05.04.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m2	99.58
05.04.04.	VIGAS		
05.04.04.01.	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	6.38
05.04.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	36.52
05.04.04.03.	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	2762.62
05.04.05.	DIAFRAGMAS		
05.04.05.01.	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	41.25
05.04.05.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	23.10
05.04.05.03.	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	705.43
05.04.06.	LOSAS		
05.04.06.01.	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	17.00
05.04.06.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	84.70
05.04.06.03.	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	2508.81
05.04.07.	BARANDAS - COLUMNETAS - SARDINEL		
05.04.07.01.	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	14.01
05.04.07.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	3.80
05.04.08.	VARIOS.		
05.04.08.01.	APOYO DE NEOPRENO (70cmx70cmx2)	und	4.00
05.04.08.02.	JUNTA ASFALTICA 2"	m	15.20
05.04.08.03.	TUBERÍA PVC SAP 2"	m	3.50
05.04.08.04.	FALSO PUENTE	m2	83.60
05.04.08.05.	TUBERÍA F°G° 3"	m2	72.00

05.04.09.	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
05.04.09.01.	TARRAJEO DE BARANDAS - COLUMNETAS - SARDINEL	m2	3.30
05.04.10.	PINTURAS		
05.04.10.01.	PINTURA EN BARANDAS PINTURA ANTICORROSIVA	m2	34.47
05.04.10.02.	PINTURA EN SARDINELES AL LATEX	m2	2.36
06	SEÑALIZACION VIAL		
06.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS		
06.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	34.00
06.02	SEÑALES PREVENTIVAS		
06.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	114.00
06.03	SEÑALES INFORMATIVAS		
06.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	1.61
06.03.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE ø3"	ml	26.40
06.03.03	CIMENTACION Y MONTAJE SEÑAL INFORMATIVA	und	8.00
06.03.04	POSTES KILOMETRICOS	und	9.00
07	TRANSPORTE DEL MATERIAL		
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO PARA D < 1.00 Km	m3-km	8744.72
07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL AFIRMADO PARA D > 1.00 Km	m3-km	80036.00
07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D < 1.00 Km	m3-km	14574.53
07.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D > 1.00 Km	m3-km	131644.40
07.05	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA D < 1.00 Km	m3-km	95657.56
07.06	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA D > 1.00 Km	m3-km	1152.06
08	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	2560.00
08.02	RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.16
08.03	AFECCIONES PREDIALES	glb	1.00
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
09.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00
09.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO		
09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO.	glb	1.00

Fuente: Elaboración propia

3.7.2. Presupuesto general

Presupuesto

Presupuesto **0404006** **DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD**

Ciente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE USQUIL** Costo al **15/12/2017**

Lugar **LA LIBERTAD - OTUZCO - USQUIL**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				962,802.99
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	m2	8.64	287.28	2,482.10
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	90,871.81	90,871.81
01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	8.17	738.97	6,037.38
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD	mes	5.00	1,660.56	8,302.80
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	m2	1,600.00	22.45	35,920.00
01.06	FLETE RURAL Y TERRESTRE	glb	1.00	819,188.90	819,188.90
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,200,659.10
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	317,208.05	3.02	957,968.31
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	25,058.08	5.93	148,594.41
02.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE	m2	62,382.72	1.49	92,950.25
02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	4.46	256.98	1,146.13
03	AFIRMADO				416,170.72
03.01	SUB BASE AFIRMADO, e=0.15m	m3	11,696.76	35.58	416,170.72
04	PAVIMENTOS				1,768,487.47
04.01	BASE GRANULAR, e=0.25m	m3	18,714.81	42.93	803,426.79
04.02	IMPRIMACION BITUMINOSA.	m2	62,382.72	3.23	201,496.19
04.03	MICROPAVIMENTO e = 25 mm	m2	62,382.72	12.24	763,564.49
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				1,524,290.27
05.01	CUNETAS				377,141.35
05.01.01	REVESTIMIENTO DE MAMPOSTERIA, e=0.10 m, 1:4+25%PM	m	8,165.00	46.19	377,141.35
05.02	ALCANTARILLA TMC				193,078.93
05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m	232.40	2.48	576.35
05.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLAS	m3	1,833.99	2.97	5,446.95

05.02.03	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.	m2	229.76	48.22	11,079.03
05.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	312.73	24.19	7,564.94
05.02.05	ALCANTARILLA TMC D=36"	m	163.00	290.89	47,415.07
05.02.06	ALCANTARILLA TMC D=60"	m	9.40	727.69	6,840.29
05.02.07	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² + 30 % PM.	m3	220.62	270.54	59,686.53
05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	759.48	33.39	25,359.04
05.02.09	EMBOQUILLADO DE MAMP. DE PIEDRA f _c =175 kg/cm ²	m3	128.10	227.25	29,110.73
05.03	MURO DE CONTENCION				147,606.63
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE MUROS DE CONTENCION	m	165.00	2.36	389.40
05.03.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MAQUINARIA)	m3	817.13	4.03	3,293.03
05.03.03	RELLENO DE ESTRUCTURAS	m3	424.50	17.05	7,237.73
05.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,297.25	33.39	43,315.18
05.03.05	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=7.5cm	m2	365.00	41.52	15,154.80
05.03.06	CONCRETO CICLOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30 % PM.	m3	649.25	111.46	72,365.41
05.03.07	DREN PVC 4"	m	310.00	14.94	4,631.40
05.03.08	LLORADORES PVC D=3"	m	72.60	16.80	1,219.68
05.04	PUENTE				806,463.36
05.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,220.56
05.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA PUENTE	m2	334.40	3.65	1,220.56
05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				191,277.11
05.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SECO	m3	651.62	149.22	97,234.74
05.04.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SATURADO	m3	201.33	220.32	44,357.03
05.04.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL	m3	1,023.54	25.25	25,844.39
05.04.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL- CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	347.84	68.54	23,840.95
05.04.03	ESTRIBOS				130,987.92
05.04.03.01	CONCRETO F _C =140 KG/CM ² EN LOSA	m3	377.67	302.18	114,124.32
05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	159.73	70.67	11,288.12
05.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m2	99.58	55.99	5,575.48
05.04.04	VIGAS				17,414.47
05.04.04.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ²	m3	6.38	313.32	1,998.98

05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	36.52	83.97	3,066.58
05.04.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	2,762.62	4.47	12,348.91
05.04.05	DIAFRAGMAS				17,710.20
05.04.05.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	41.25	313.32	12,924.45
05.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	23.10	70.67	1,632.48
05.04.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	705.43	4.47	3,153.27
05.04.06	LOSA				22,526.57
05.04.06.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	17.00	313.32	5,326.44
05.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	84.70	70.67	5,985.75
05.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	2,508.81	4.47	11,214.38
05.04.07	BARANDAS - COLUMNETAS - SARDINEL				4,658.16
05.04.07.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	14.01	313.32	4,389.61
05.04.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	3.80	70.67	268.55
05.04.08	VARIOS				420,008.45
05.04.08.01	APOYO DE NEOPRENO (70cmx70cmx2)	u	4.00	377.78	1,511.12
05.04.08.02	JUNTA ASFÁLTICA 2"	m	15.20	99.66	1,514.83
05.04.08.03	TUBERIA PVC 2"	m	3.50	4.11	14.39
05.04.08.04	FALSO PUENTE	m2	83.60	4,864.12	406,640.43
05.04.08.05	TUBERÍA F°G° 3"	m	72.00	143.44	10,327.68
05.04.09	REVOQUES Y ENLUCIDOS				162.92
05.04.09.01	TARRAJEO DE BARANDAS - COLUMNETAS - SARDINEL	m2	3.30	49.37	162.92
05.04.10	PINTURAS				497.00
05.04.10.01	PINTURA EN BARANDAS ANTICORROSIVA	m2	34.47	13.50	465.35
05.04.10.02	PINTURA EN SARDINEL AL LATEX	m2	2.36	13.41	31.65
06	SEÑALIZACION				57,796.69
06.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS				12,178.46
06.01.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	34.00	358.19	12,178.46
06.02	SEÑALES PREVENTIVAS				35,732.16
06.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	114.00	313.44	35,732.16
06.03	SEÑALES INFORMATIVAS				9,886.07
06.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	1.61	412.29	663.79
06.03.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE ø3"	m	26.40	243.31	6,423.38

06.03.03	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	u	8.00	242.47	1,939.76
06.03.04	POSTE DE KILOMETRAJE	u	9.00	95.46	859.14
07	TRANSPORTE DE MATERIAL				995,923.19
07.01	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO HASTA 1KM	m3k	8,744.72	5.92	51,768.74
07.02	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO >1KM	m3k	80,036.00	1.37	109,649.32
07.03	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR HASTA 1KM	m3k	14,574.53	5.92	86,281.22
07.04	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR >1KM	m3k	131,644.40	1.37	180,352.83
07.05	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM	m3k	95,657.56	5.92	566,292.76
07.06	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE >1KM	m3k	1,152.06	1.37	1,578.32
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				59,344.43
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m3	2,560.00	2.43	6,220.80
08.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS	ha	0.16	19,522.70	3,123.63
08.03	AFECCIONES PREDIALES	glb	1.00	50,000.00	50,000.00
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				6,500.00
09.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				4,000.00
09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
09.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				2,500.00
09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
	COSTO DIRECTO				6,991,974.86
	GASTOS GENERALES (10%)				699,197.49
	UTILIDAD (5%)				349,598.74
	-----				-----
	SUBTOTAL				8,040,771.09
	IGV (18%)				1,447,338.80
	=====				=====
	TOTAL_PRESUPUESTO				9,488,109.89

3.7.3. Cálculo de partida de costo de movilización

Para el cálculo del costo de la partida de movilización se tendrá en cuenta los equipos descritos en los cuadros 80 y 81.

Cuadro 80. Movilización y desmovilización de equipo transportado

EQUIPO	PESO (TON/UND)	CANTIDAD	PESO TOTAL	N.º VIAJES			
				Cama Baja 25 Ton.	Cama Baja 18 Ton.	Camión Plataforma 19 Ton.	Semi-Tráiler 35 Ton.
COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	2.30	2.00	4.60		1		
RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	9.00	3.00	27.00		3		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	16.58	2.00	33.16		2		
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	20.52	6.00	123.12	6			
MINICARGADOR TIPO BOBCAT	2.50	2.00	5.00		1		
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	2.30	1.00	2.30		1		
TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	4.32	1.00	4.32		1		
EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	23.40	2.00	46.80	1			
MOTONIVELADORA DE 125 HP	11.52	3.00	34.56		3		
Total, de viajes				7.00	12.00	0.00	0.00
Duración del viaje IDA (HM)				5.00	5.00	5.00	5.00
FRV: Factor de Retorno al Vacío				1.40	1.40	1.40	1.40
Costo de alquiler de Equipo (S./ HM)				236.02	226.69	249.06	235.91
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)				11,564.98	19,041.96	0.00	0.00
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)				11,564.98	19,041.96	0.00	0.00
SEGUROS DE TRANSPORTE				2,658.43	5,532.25		
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)				69,404.56			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Movilización y desmovilización de equipo auto transportado

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	CANTIDAD	HM (S./)	Distancia (Km.)	Velocidad (Km./h)	HORAS	PARCIAL (S./)
CAMION VOLQUETE 15 m3	7	213.09	165.00	35.0	5	7,458.15
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	2	121.05	165.00	35.0	5	1,210.50
CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	3	103.59	165.00	35.0	5	1,553.85
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S./)						10,222.50
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S./)						10,222.50
SEGUROS DE TRANSPORTE						1,022.25
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S./)						21,467.25

Fuente: Elaboración propia

Subtotal 35,000.00

HOSPEDAJE Y SERVICIOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
24001	Consumo de agua Potable	mes	1.00	5.00	3,200.00	16,000.00
24002	Consumo de Energía Eléctrica	mes	1.00	5.00	3,200.00	16,000.00
24003	Teléfono	mes	1.00	5.00	2,500.00	12,500.00
24004	Hospedaje	mes	1.00	5.00	5,000.00	25,000.00
Subtotal						69,500.00

De acuerdo a los montos mostrados se realiza la suma de todos los gastos, haciendo un monto total de S/. 628,000.00 por concepto de gastos variables.

3.7.4.2. Gastos fijos

ENSAYOS DE LABORATORIO

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
07004	Ensayos de compactación de suelos	u	229.00	180.00	41,220.00
07005	Ensayos Proctor modificado	u	3.00	150.00	450.00
07008	Ensayo de Granulometría	u	8.00	110.00	880.00
					42,550.00

VARIOS

Código	Descripción	Unidad	Parcial
08011	Liquidación de Obra	est	16,000.00
08012	Útiles de Escritorio	est	3,249.10
08013	Almacén y oficina supervisor	glb	8,000.00
			27,249.10

TRIBUTOS

Código	Descripción	%Tasa	Parcial
10001	SENCICO		1398.39
			1,398.39

De acuerdo a los montos mostrados se realiza la suma de todos los gastos, haciendo un monto total de S/. 71,197.49 por concepto de gastos fijos.

Una vez obtenidos los gastos variables y fijos, se podrá determinar el costo de los gastos generales que implicará el proyecto, siendo el monto por concepto de gastos generales de S/. 699,197.49.

3.7.5. Análisis de costos unitarios

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m					
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por: m2	287.28	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.0025	0.0020	21.00	0.04
0147010004	PEON		hh	0.0025	0.0020	15.32	0.03
		0.07					
		Materiales					
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"		kg		1.0000	5.27	5.27
0202510101	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X6" INC. TUER.		pza		2.0000	2.50	5.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.0450	19.90	0.90
0229310011	GIGANTOGRAFIA de 2.4 x 3.6 m BANNER		u		1.0000	200.00	200.00
0238000003	HORMIGON		m3		0.1800	18.00	3.24
0239050000	AGUA		m3		0.0900	5.00	0.45
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		13.2500	5.46	72.35
		287.21					
Partida	01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por: glb	90,871.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales					
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		glb		1.0000	90,871.81	90,871.81
		90,871.81					
Partida	01.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	km/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por: km	738.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	8.0000	21.00	168.00
0147010004	PEON		hh	2.0000	16.0000	15.32	245.12
		413.12					

Materiales						
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		6.5000	5.27	34.26
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls		1.5000	4.45	6.68
0239160011	CORDEL	m		50.0000	0.04	2.00
0244010002	ESTACA DE MADERA	u		20.0000	0.89	17.80
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.5000	29.66	14.83
						75.57

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	413.12	12.39
0337020040	WINCHA DE 50 m	pza		0.0637	29.66	1.89
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	8.0000	14.50	116.00
0349880022	ESTACION TOTAL.	hm	1.0000	8.0000	15.00	120.00
						250.28

Partida **01.04** **MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD**

Rendimiento	mes/DIA	0.3300	EQ.	0.3300	Costo unitario directo por: mes	1,660.56	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	2.4242	21.00	50.91
0147010004	PEON		hh	1.0000	24.2424	15.32	371.39
							422.30
Materiales							
0212120023	LAMPARA INTERMITENTE		u		2.0000	103.25	206.50
0212120024	BANDERINES		pza		4.0000	17.42	69.68
0230540003	LETRERO - AVISO DE TRANSITO		pza		2.0000	219.46	438.92
0230540004	TRANQUERA		pza		2.0000	60.59	121.18
0239020102	CILINDRO DE SEGURIDAD		u		2.0000	49.53	99.06
0239900125	CONOS DE SEÑALIZACION		u		4.0000	30.73	122.92
							1,058.26
Equipos							
0337620038	CHALECO DE SEGURIDAD		u		6.0000	30.00	180.00
							180.00

Partida **01.05** **CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA**

Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por: m2	22.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	21.00	0.67
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	17.02	0.54
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.1920	15.32	2.94
							4.15
Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.0500	2.45	0.12
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"		kg		0.0500	5.27	0.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.2000	19.90	3.98
0238000003	HORMIGON		m3		0.0400	18.00	0.72
0239050000	AGUA		m3		0.0800	5.00	0.40
02431100000005	PALOS EUCALIPTOS 3M		pza		0.1200	3.50	0.42
0244030034	TRIPLAY DE 4'x8'x4mm		pl		0.0750	35.00	2.63
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		1.0000	5.46	5.46

0266300008	CALAMINA GALVANIZADA 0.83 x 1.83 x 0.30 mm	pza	0.3200	13.10	4.19
					18.18

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	4.15	0.12
					0.12

Partida **01.06** **FLETE RURAL Y TERRESTRE**

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: glb	819,188.90
-------------	----------------	---------------	-------------------	---------------------------------	-------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232000000	FLETE	glb		1.0000	819,188.90	819,188.90
						819,188.90

Partida **02.01** **EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento	m3/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por: m3	3.02
-------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	21.00	0.21
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	15.32	0.31
						0.52
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.8000	0.0080	261.47	2.09
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.2000	0.0020	193.16	0.39
						2.50

Partida **02.02** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	940.0000	EQ. 940.0000	Costo unitario directo por: m3	5.93
-------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0021	21.00	0.04
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0511	15.32	0.78
						0.82
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.3280	5.00	1.64
						1.64
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0085	130.50	1.11
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0043	261.47	1.12
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0085	142.95	1.22
						3.47

Partida **02.03** **PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE**

Rendimiento	m2/DIA	2,700.0000	EQ. 2,700.0000	Costo unitario directo por: m2	1.49
-------------	---------------	-------------------	-----------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0015	21.00	0.03
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0178	15.32	0.27
0.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.30	0.01
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0030	121.05	0.36
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0030	130.50	0.39
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0030	142.95	0.43
1.19						
Partida	02.04	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO				
Rendimiento	ha/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por: ha		256.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	8.0000	15.32	122.56
122.56						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	122.56	3.68
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.1250	0.5000	261.47	130.74
134.42						
Partida	03.01	SUB BASE AFIRMADO, e=0.15m				
Rendimiento	m3/DIA	470.0000	EQ. 470.0000	Costo unitario directo por: m3		35.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0034	21.00	0.07
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0340	17.02	0.58
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0681	15.32	1.04
1.69						
Materiales						
0205010000	AFIRMADO	m3		1.0000	25.94	25.94
25.94						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.69	0.05
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	0.5000	0.0085	121.05	1.03
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0170	130.50	2.22
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0085	261.47	2.22
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0170	142.95	2.43
7.95						
Partida	04.01	BASE GRANULAR, e=0.25m				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		42.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0080	21.00	0.17

0147010003	OFICIAL	hh	10.0000	0.1600	17.02	2.72
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.1280	15.32	1.96
						4.85

Materiales

0205010041	MATERIAL GRANULAR	m3		0.7000	27.34	19.14
0205300073	MATERIAL ZARANDEADO	m3		0.3000	27.34	8.20
						27.34

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.85	0.24
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	1.0000	0.0160	121.05	1.94
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0160	130.50	2.09
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0160	261.47	4.18
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	142.95	2.29
						10.74

Partida **04.02** **IMPRIMACION BITUMINOSA.**

Rendimiento	m2/DIA	900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por: m2	3.23
-------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0089	21.00	0.19
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	17.02	0.15
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0356	15.32	0.55
						0.89
	Materiales					
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1000	4.39	0.44
						0.44
	Equipos					
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0089	45.57	0.41
0349080090	TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	hm	1.0000	0.0089	63.66	0.57
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0089	103.59	0.92
						1.90

Partida **04.03** **MICROPAVIMENTO e = 25 mm**

Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por: m2	12.24
-------------	---------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0067	21.00	0.14
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0267	17.02	0.45
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0400	15.32	0.61
						1.20
	Materiales					
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		1.0000	4.39	4.39
						4.39
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.5000	1.20	0.01
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.0133	65.60	0.87
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0133	130.50	1.74
0349040092	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	1.0000	0.0133	56.42	0.75
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0133	142.95	1.90
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0133	103.59	1.38

Partida	05.01.01 'REVESTIMIENTO DE MAMPOSTERIA, e=0.10 m, 1:4+25%PM						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por: m	46.19	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.2667	21.00	5.60
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.2667	17.02	4.54
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.5333	15.32	8.17
		18.31					
		Materiales					
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.3240	4.39	1.42
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.4800	19.90	9.55
0238000003	HORMIGON		m3		0.6480	18.00	11.66
0239050000	AGUA		m3		0.1630	5.00	0.82
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		0.4020	5.46	2.19
		25.64					
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	18.31	0.55
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	1.0000	0.1333	12.71	1.69
		2.24					

Partida	05.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por: m	2.48	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0080	21.00	0.17
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.0040	15.32	0.06
		0.23					
		Materiales					
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg		bls		0.4500	4.45	2.00
		2.00					
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.23	0.01
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0080	14.50	0.12
0349880022	ESTACION TOTAL.		hm	1.0000	0.0080	15.00	0.12
		0.25					

Partida	05.02.02 EXCAVACION DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	m3/DIA	570.0000	EQ.	570.0000	Costo unitario directo por: m3	2.97	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0014	21.00	0.03
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0014	17.02	0.02
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0140	15.32	0.21
		0.26					
		Equipos					

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.26	0.01
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	1.0000	0.0140	193.16	2.70
						2.71

Partida **05.02.03** **CAMA DE ARENA e = 0.10 m.**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por: m2	48.22
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0533	21.00	1.12
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.32	8.17
						9.29
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.8500	38.50	32.73
						32.73
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.29	0.28
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	22.20	5.92
						6.20

Partida **05.02.04** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	45.0000	EQ.	45.0000	Costo unitario directo por: m3	24.19
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0178	21.00	0.37
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.02	3.03
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.7111	15.32	10.89
						14.29
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	14.29	0.29
0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	0.0800	0.0142	121.05	1.72
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2.0000	0.3556	22.20	7.89
						9.90

Partida **05.02.05** **ALCANTARILLA TMC D=36"**

Rendimiento	m/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por: m	290.89
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	21.00	1.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.02	13.62
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.32	24.51
						39.81
Materiales						
0209010044	ALCANTARILLA METALICA 0=36"	m		1.0000	249.89	249.89
						249.89
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	39.81	1.19
						1.19

Partida	05.02.06	ALCANTARILLA TMC D=60"					
Rendimiento	m/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por: m	727.69	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.1333	21.00	2.80
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	1.3333	17.02	22.69
0147010004	PEON		hh	6.0000	8.0000	15.32	122.56
							148.05
		Materiales					
0209010040	ALCANTARILLA METALICA 0=60" C=10		m		1.0000	575.20	575.20
							575.20
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	148.05	4.44
							4.44
Partida	05.02.07	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por: m3	270.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	21.00	21.00
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0000	17.02	17.02
0147010004	PEON		hh	4.0000	2.0000	15.32	30.64
							68.66
		Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8000	60.00	48.00
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4500	38.50	17.33
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		6.1000	19.90	121.39
0239050000	AGUA		m3		0.6000	5.00	3.00
							189.72
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	68.66	3.43
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.5000	4.74	2.37
							12.16
Partida	05.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por: m2	33.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	21.00	4.20
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	15.32	6.13
							10.33
		Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2000	2.45	0.49
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"		kg		0.2000	5.27	1.05
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		1.5400	5.46	8.41

0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.1200	106.65	12.80
						22.75

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.33	0.31
						0.31

Partida **05.02.09** **EMBOQUILLADO DE MAMP. DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por: m3	227.25
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	21.00	13.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	17.02	10.89
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.32	39.22
						63.55
	Materiales					
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.8000	19.00	15.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	38.50	17.33
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		6.0000	19.90	119.40
0239050000	AGUA	m3		0.6000	5.00	3.00
						154.93
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	63.55	3.18
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.3200	12.71	4.07
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	4.74	1.52
						8.77

Partida **05.03.01** **TRAZO Y REPLANTEO DE MUROS DE CONTENCIÓN**

Rendimiento	m/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por: m	2.36
-------------	--------------	-------------------	-----	-------------------	-------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	21.00	0.17
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0040	15.32	0.06
						0.23
	Materiales					
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls		0.4500	4.45	2.00
						2.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.23	0.01
0349880022	ESTACION TOTAL.	hm	1.0000	0.0080	15.00	0.12
						0.13

Partida **05.03.02** **EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MAQUINARIA)**

Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por: m3	4.03
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0080	21.00	0.17
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.32	0.74

							0.91	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.91	0.03	
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	1.0000	0.0160	193.16	3.09	
							3.12	
Partida	05.03.03	RELLENO DE ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m3/DIA	151.0000	EQ.	151.0000	Costo unitario directo por: m3	17.05		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010004	PEON		hh	18.8670	0.9996	15.32	15.31	
							15.31	
Materiales								
0239050000	AGUA		m3		0.0500	5.00	0.25	
							0.25	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	15.31	0.31	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0530	22.20	1.18	
							1.49	
Partida	05.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por: m2	33.39		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	21.00	4.20	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	15.32	6.13	
							10.33	
Materiales								
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.2000	2.45	0.49	
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"		kg		0.2000	5.27	1.05	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		1.5400	5.46	8.41	
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO		pl		0.1200	106.65	12.80	
							22.75	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	10.33	0.31	
							0.31	
Partida	05.03.05	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=7.5cm						
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por: m2	41.52		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	21.00	1.40	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0667	17.02	1.14	
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.2667	15.32	4.09	
							6.63	
Materiales								
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.3500	19.90	6.97	

							183.77	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	183.77	5.51	
0348120055	MOTOBOMBA 17 HP D=6"		hm	2.0000	4.5714	6.79	31.04	
							36.55	
Partida	05.04.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL						
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por: m3	25.25		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010004	PEON		hh	5.0000	1.6000	15.32	24.51	
							24.51	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	24.51	0.74	
							0.74	
Partida	05.04.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL- CON MATERIAL DE PRESTAMO						
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por: m3	68.54		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	17.02	9.08	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.5333	15.32	8.17	
							17.25	
Materiales								
0205010019	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO OBRA		m3		1.3000	30.00	39.00	
							39.00	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.25	0.52	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	0.9940	0.5301	22.20	11.77	
							12.29	
Partida	05.04.03.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 EN LOSA						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por: m3	302.18		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	1.3333	21.00	28.00	
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	1.3333	17.02	22.69	
0147010004	PEON		hh	6.0000	2.6667	15.32	40.85	
							91.54	
Materiales								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.6900	60.00	41.40	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4800	38.50	18.48	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		7.0000	19.90	139.30	
0239050000	AGUA		m3		0.1900	5.00	0.95	
							200.13	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	91.54	2.75	

0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.4444	12.71	5.65
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	4.74	2.11
						10.51

Partida **05.04.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m2	70.67
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.02	6.81
						15.21
	Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2000	2.53	0.51
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.2000	5.27	1.05
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal		0.0800	63.20	5.06
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	5.46	16.38
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.3000	106.65	32.00
						55.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.21	0.46
						0.46

Partida **05.04.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA**

Rendimiento	m2/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por: m2	55.99
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	21.00	18.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	17.02	15.13
						33.80
	Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	2.37	0.47
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0700	3.28	0.23
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.7500	5.46	20.48
						21.18
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.80	1.01
						1.01

Partida **05.04.04.01** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por: m3	313.32
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	21.00	21.00
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.32	30.64
						51.64
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8200	60.00	49.20

0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	38.50	17.33
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.1000	19.90	181.09
0239050000	AGUA	m3		0.5500	5.00	2.75
						250.37

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.64	2.58
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	4.74	2.37
						11.31

Partida **05.04.04.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m2	83.97
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	17.02	13.62
						22.02

Materiales

0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2000	2.53	0.51
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.2000	5.27	1.05
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal		0.1000	63.20	6.32
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	5.46	16.38
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.3472	106.65	37.03
						61.29

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.02	0.66
						0.66

Partida **05.04.04.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por: kg	4.47
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.00	0.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.32	0.49
						1.16

Materiales

0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	2.53	0.13
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12
						3.25

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.16	0.06
						0.06

Partida **05.04.05.01** **CONCRETO f 'c=210 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por: m3	313.32
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	21.00	21.00
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.32	30.64
						51.64

Materiales

0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8200	60.00	49.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	38.50	17.33
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.1000	19.90	181.09
0239050000	AGUA	m3		0.5500	5.00	2.75
						250.37

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.64	2.58
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	4.74	2.37
						11.31

Partida **05.04.05.02** **ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m2	70.67
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.02	6.81
						15.21
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2000	2.53	0.51
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.2000	5.27	1.05
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal		0.0800	63.20	5.06
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	5.46	16.38
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.3000	106.65	32.00
						55.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.21	0.46
						0.46

Partida **05.04.05.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por: kg	4.47
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.00	0.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.32	0.49
						1.16
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	2.53	0.13
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.97	3.12
						3.25
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.16	0.06
						0.06

Partida **05.04.06.01** **CONCRETO f 'c=210 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por: m3	313.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	21.00	21.00
0147010004	PEON		hh	4.0000	2.0000	15.32	30.64
							51.64
		Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.8200	60.00	49.20
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4500	38.50	17.33
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.1000	19.90	181.09
0239050000	AGUA		m3		0.5500	5.00	2.75
							250.37
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	51.64	2.58
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3		hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.5000	4.74	2.37
							11.31

Partida **05.04.06.02** **ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m2	70.67	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	17.02	6.81
							15.21
		Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.2000	2.53	0.51
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"		kg		0.2000	5.27	1.05
0230110008	LACA DESMOLDEADORA		gal		0.0800	63.20	5.06
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		3.0000	5.46	16.38
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO		pl		0.3000	106.65	32.00
							55.00
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	15.21	0.46
							0.46

Partida **05.04.06.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por: kg	4.47	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	21.00	0.67
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0320	15.32	0.49
							1.16
		Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0500	2.53	0.13
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	2.97	3.12
							3.25
		Equipos					

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.16	0.06
							0.06

Partida **05.04.07.01** **CONCRETO f 'c=210 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por: m3	313.32	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	21.00	21.00	
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.0000	15.32	30.64	
						51.64	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8200	60.00	49.20	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	38.50	17.33	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.1000	19.90	181.09	
0239050000	AGUA	m3		0.5500	5.00	2.75	
						250.37	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.64	2.58	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	4.74	2.37	
						11.31	

Partida **05.04.07.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m2	70.67	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.02	6.81	
						15.21	
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.2000	2.53	0.51	
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg		0.2000	5.27	1.05	
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal		0.0800	63.20	5.06	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.0000	5.46	16.38	
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl		0.3000	106.65	32.00	
						55.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.21	0.46	
						0.46	

Partida **05.04.08.01** **APOYO DE NEOPRENO (70cmx70cmx2)**

Rendimiento	u/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por: u	377.78	
-------------	--------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.00	84.00	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	17.02	68.08	
						152.08	

Materiales							
02021100170005	ACERO LISO DE 3/4"		m		1.2500	5.66	7.08
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.0380	19.90	0.76
0229010100	ADITIVO CHEMA LLENA (BL 25 KG)		bls		0.0323	48.87	1.58
0229120067	NEOPRENO 70cmx70cmx2		u		1.0000	216.28	216.28
							225.70

Partida **05.04.08.02** **JUNTA ASFÁLTICA 2"**

Rendimiento **m/DIA** **34.0000** EQ. **34.0000** Costo unitario directo por: m **99.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2353	21.00	4.94	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4706	15.32	7.21	
							12.15
Materiales							
0213520042	JUNTA TIPO HONEL DE DILATACION	m		1.0000	86.90	86.90	
							86.90
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.15	0.61	
							0.61

Partida **05.04.08.03** **TUBERIA PVC 2"**

Rendimiento **m/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por: m **4.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0160	21.00	0.34	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.02	2.72	
							3.06
Materiales							
0273010026	TUBERIA PVC SAL 2"	m		0.3500	2.73	0.96	
							0.96
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.06	0.09	
							0.09

Partida **05.04.08.04** **FALSO PUENTE**

Rendimiento **m2/DIA** **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por: m2 **4,864.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	32.0000	21.00	672.00	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	32.0000	17.02	544.64	
0147010004	PEON	hh	10.0000	160.0000	15.32	2,451.20	
							3,667.84
Materiales							
0202010022	CLAVOS	kg		3.5000	3.00	10.50	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		150.0000	5.46	819.00	
							829.50

		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	3,667.84	366.78	
						366.78	
Partida	05.04.08.05	TUBERÍA F°G° 3"					
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m	143.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.6700	0.2680	21.00	5.63	
0147010003	OFICIAL	hh	0.3900	0.1560	17.02	2.66	
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.3200	15.32	4.90	
						13.19	
	Materiales						
0271010039	TUBERIA DE F° G° 3"	m		1.0000	130.12	130.12	
						130.12	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	13.19	0.13	
						0.13	
Partida	05.04.09.01	TARRAJEO DE BARANDAS - COLUMNETAS - SARDINEL					
Rendimiento	m2/DIA	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por: m2	49.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.00	33.60	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.32	12.26	
						45.86	
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	15.00	0.24	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1170	19.90	2.33	
0239050000	AGUA	m3		0.0040	5.00	0.02	
						2.59	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	45.86	0.92	
						0.92	
Partida	05.04.10.01	PINTURA EN BARANDAS ANTICORROSIVA					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por: m2	13.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.00	5.60	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.02	4.54	
						10.14	
	Materiales						
0229200012	THINNER	gal		0.0080	10.89	0.09	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0800	29.76	2.38	
						2.47	
	Equipos						

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.14	0.51
0337010025	BROCHA DE 4"	u		0.0100	38.05	0.38
						0.89

Partida **05.04.10.02** **PINTURA EN SARDINEL AL LATEX**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por: m2	13.41
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.00	5.60
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.02	4.54
						10.14
Materiales						
0229200012	THINNER	gal		0.0080	10.89	0.09
0254030000	PINTURA LATEX	gal		0.0800	28.67	2.29
						2.38
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.14	0.51
0337010025	BROCHA DE 4"	u		0.0100	38.05	0.38
						0.89

Partida **06.01.01** **SEÑALES REGLAMENTARIAS**

Rendimiento	u/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: u	358.19
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.32	12.26
						20.66
Materiales						
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		5.8100	8.00	46.48
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.5400	152.01	82.09
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0450	10.89	0.49
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal		0.0056	1,118.09	6.26
0230750112	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gal		0.0073	1,118.09	8.16
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		3.0000	4.62	13.86
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m		1.3600	3.49	4.75
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0563	18.20	1.02
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0540	29.76	1.61
0262000016	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84
						337.12
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	20.66	0.41
						0.41

Partida **06.02.01** **SEÑALES PREVENTIVAS**

Rendimiento	u/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: u	313.44
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.00	8.40	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.32	12.26	
							20.66
Materiales							
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u		2.0000	0.28	0.56	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		4.5000	8.00	36.00	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3600	152.01	54.72	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0650	10.89	0.71	
0230750110	TINTA SERIGRAFICA TIPO 3M	gal		0.0080	1,118.09	8.94	
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m		2.4000	4.62	11.09	
0251040128	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m		0.8500	1.91	1.62	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	29.66	0.89	
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0300	29.76	0.89	
0262000016	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u		1.0000	171.84	171.84	
							287.26
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	20.66	0.41	
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	0.4000	12.78	5.11	
							5.52

SEÑALES INFORMATIVAS							
Partida	06.03.01						
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por: m2	412.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	0.2000	0.2000	21.00	4.20	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	17.02	34.04	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	15.32	30.64	
							68.88
Materiales							
0202080031	PERNO DE 3/8"x8" + 2A+T	u		4.3000	1.73	7.44	
0202080032	PERNO DE 5/8" x14"+2A+T	u		8.0000	6.06	48.48	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2		8.6000	8.00	68.80	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.8000	152.01	121.61	
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0650	10.89	0.71	
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal		0.0180	1,118.09	20.13	
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m		2.9600	3.49	10.33	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.1500	29.66	4.45	
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.3200	29.76	9.52	
0271040089	TEE DE FIERRO 1 1/2" X 3/16	m		3.0600	9.26	28.34	
0298010181	PLANCHA DE ACERO 3/8"	m2		0.0600	145.76	8.75	
							328.56
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	68.88	2.07	
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	1.0000	1.0000	12.78	12.78	
							14.85

ESTRUCTURA DE SOPORTE ø3"							
Partida	06.03.02						
Rendimiento	m/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por: m	243.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	21.00	21.00
0147010004	PEON		hh	3.0000	3.0000	15.32	45.96
							66.96

Materiales							
0229200012	THINNER		gal		0.1000	10.89	1.09
0239020024	LIJA PARA CONCRETO		hja		0.1000	1.30	0.13
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.1500	29.66	4.45
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA		gal		0.1500	29.76	4.46
0271010039	TUBERIA DE F° G° 3"		m		1.0000	130.12	130.12
0298010181	PLANCHA DE ACERO 3/8"		m2		0.1600	145.76	23.32
							163.57

Equipos							
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA		hm	1.0000	1.0000	12.78	12.78
							12.78

Partida **06.03.03** **CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS**

Rendimiento	u/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por: u	242.47
-------------	--------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	21.00	2.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	15.32	30.64
Materiales						
0262000015	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	u		1.0000	208.75	208.75
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.74	0.98
0.98						

Partida **06.03.04** **POSTE DE KILOMETRAJE**

Rendimiento	u/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: u	95.46
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0400	21.00	0.84
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.02	6.81
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.32	6.13
13.78						
Materiales						
0229200012	THINNER	gal		0.0150	10.89	0.16
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	gal		0.0300	73.84	2.22
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	gal		0.0300	73.84	2.22
0262000014	POSTE KILOMETRICO DE CONCRETO	u		1.0000	77.08	77.08
81.68						

Partida **07.01** **TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO HASTA 1KM**

Rendimiento	m3k/DIA	385.0000	EQ.	385.0000	Costo unitario directo por: m3k	5.92
-------------	----------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0021	17.02	0.04
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	1.0000	0.0208	213.09	4.43
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.4500	0.0094	154.55	1.45
5.88							
Partida	07.02	TRANSPORTE DE MAT. AFIRMADO >1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	1,250.0000	EQ.	1,250.0000	Costo unitario directo por: m3k	1.37	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0006	17.02	0.01
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.01	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	1.0000	0.0064	213.09	1.36
1.36							
Partida	07.03	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR HASTA 1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	385.0000	EQ.	385.0000	Costo unitario directo por: m3k	5.92	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0021	17.02	0.04
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	1.0000	0.0208	213.09	4.43
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.4500	0.0094	154.55	1.45
5.88							
Partida	07.04	TRANSPORTE DE MAT. GRANULAR >1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	1,250.0000	EQ.	1,250.0000	Costo unitario directo por: m3k	1.37	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0006	17.02	0.01
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.01	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	1.0000	0.0064	213.09	1.36
1.36							
Partida	07.05	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE HASTA 1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	385.0000	EQ.	385.0000	Costo unitario directo por: m3k	5.92	
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra							
Equipos							
Mano de Obra </							

Mano de Obra							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0021	17.02	0.04	
						0.04	
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0208	213.09	4.43	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.4500	0.0094	154.55	1.45	
						5.88	
Partida	07.06	TRANSPORTE DE MAT. EXCEDENTE >1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	1,250.0000	EQ. 1,250.0000	Costo unitario directo por: m3k		1.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0006	17.02	0.01	
						0.01	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.01		
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0064	213.09	1.36	
						1.36	
Partida	08.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS					
Rendimiento	m3/DIA	230.0000	EQ. 230.0000	Costo unitario directo por: m3		2.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0348	15.32	0.53	
						0.53	
Materiales							
0243160005	ARBUSTOS DIVERSOS	u		1.0000	0.42	0.42	
						0.42	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.53	0.02	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.1000	0.0035	154.55	0.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.1000	0.0035	261.47	0.92	
						1.48	
Partida	08.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIAS					
Rendimiento	ha/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por: ha		19,522.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	3.0000	48.0000	15.32	735.36	
						735.36	
Materiales							
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		1,000.0000	8.00	8,000.00	
0243160005	ARBUSTOS DIVERSOS	u		1,000.0000	0.42	420.00	
						8,420.00	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	735.36	22.06	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.8000	12.8000	154.55	1,978.24	

0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2.0000	32.0000	261.47	8,367.04	10,367.34
------------	---------------------------------	----	--------	---------	--------	----------	------------------

Partida	08.03	AFECTACIONES PREDIALES					
---------	--------------	-------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: glb	50,000.00		
-------------	----------------	---------------	-------------------	---------------------------------	------------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0232970004	AFECTACIONES PREDIALES	glb		1.0000	50,000.00	50,000.00
						50,000.00

Partida	09.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por: glb	1,500.00		
-------------	----------------	---------------	-------------------	---------------------------------	-----------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0226250004	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	u		1.0000	1,500.00	1,500.00
						1,500.00

Partida	09.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL					
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por: glb	2,500.00		
-------------	----------------	---------------	-------------------	---------------------------------	-----------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0239900129	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	u		1.0000	2,500.00	2,500.00
						2,500.00

Partida	09.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por: glb	2,500.00		
-------------	----------------	---------------	-------------------	---------------------------------	-----------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0239900109	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00
						2,500.00

3.7.6. Relación de insumos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA					
014700032	TOPOGRAFO	hh	75.2300	21.00	1,579.77
0147010002	OPERARIO	hh	11,711.6700	21.00	245,945.03
0147010003	OFICIAL	hh	13,087.4800	17.02	222,748.88
0147010004	PEON	hh	50,073.9300	15.32	767,132.63
					1,237,406.31
MATERIALES					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	19.9200	2.37	47.20
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	360.4100	2.53	911.84
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	491.3500	2.45	1,203.80
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	6.9700	3.28	22.86
0202010022	CLAVOS	kg	292.6000	3.00	877.80
0202010024	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2", 3" y 4"	kg	614.6600	5.27	3,239.26
0202080031	PERNO DE 3/8"x8" + 2A+T	u	6.9200	1.73	11.98
0202080032	PERNO DE 5/8" x14"+2A+T	u	12.8800	6.06	78.05
0202080033	PERNO DE 1/4"x3"	u	296.0000	0.28	82.88
02021100170005	ACERO LISO DE 3/4"	m	5.0000	5.66	28.30
0202510101	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X6" INC. TUER.	pza	17.2800	2.50	43.20
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6,275.7000	2.97	18,638.83
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2	724.3900	8.00	5,795.09
0204000000	ARENA FINA	m3	0.0500	15.00	0.79
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	160.0000	8.00	1,280.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	501.5700	60.00	30,094.39
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3	297.2600	19.00	5,647.85
0205010000	AFIRMADO	m3	11,696.7600	25.94	303,413.95
0205010004	ARENA GRUESA	m3	568.8900	38.50	21,902.25
0205010019	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO OBRA	m3	452.1900	30.00	13,565.76
0205010041	MATERIAL GRANULAR	m3	13,100.3700	27.34	358,164.03
0205300073	MATERIAL ZARANDEADO	m3	5,614.4400	27.34	153,498.87
0209010040	ALCANTARILLA METALICA 0=60" C=10	m	9.4000	575.20	5,406.88
0209010044	ALCANTARILLA METALICA 0=36"	m	163.0000	249.89	40,732.07
0212120023	LAMPARA INTERMITENTE	u	10.0000	103.25	1,032.50
0212120024	BANDERINES	pza	20.0000	17.42	348.40
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	71,266.4500	4.39	312,859.72
0213520042	JUNTA TIPO HONEL DE DILATACION	m	15.2000	86.90	1,320.88
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	11,562.0800	19.90	230,085.49
0226250004	EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA	u	1.0000	1,500.00	1,500.00
0229010100	ADITIVO CHEMA LLENA (BL 25 KG)	bls	0.1300	48.87	6.31
0229060002	YESO EN BOLSAS DE 25 kg	bls	194.4300	4.45	865.21
0229120067	NEOPRENO 70cmx70cmx2	u	4.0000	216.28	865.12
0229200012	THINNER	gal	3.0700	10.89	33.43
0229310011	GIGANTOGRAFIA de 2.4 x 3.6 m BANNER	u	8.6400	200.00	1,728.00
0230110008	LACA DESMOLDEADORA	gal	25.3600	63.20	1,602.64
0230260008	PINTURA ESMALTE EPOXICO BLANCO	gal	0.2700	73.84	19.94
0230260011	PINTURA ESMALTE EPOXICO NEGRO	gal	0.2700	73.84	19.94
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	60.6900	152.01	9,225.18
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg	9.0400	10.89	98.49

0230540003	LETRERO - AVISO DE TRANSITO	pza	10.0000	219.46	2,194.60
0230540004	TRANQUERA	pza	10.0000	60.59	605.90
0230750110	TINTA SERIGRAFICA TIPO 3M	gal	0.9100	1,118.09	1,019.70
0230750111	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gal	0.2200	1,118.09	245.31
0230750112	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gal	0.2500	1,118.09	277.51
0232000000	FLETE	glb	1.0000	819,188.90	819,188.90
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	90,871.81	90,871.81
0232970004	AFECTACIONES PREDIALES	glb	1.0000	50,000.00	50,000.00
0238000003	HORMIGON	m3	6,351.2500	18.00	114,322.46
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	hja	2.6400	1.30	3.43
0239020102	CILINDRO DE SEGURIDAD	u	10.0000	49.53	495.30
0239050000	AGUA	m3	10,186.4900	5.00	50,932.44
0239160011	CORDEL	m	408.5000	0.04	16.34
0239900109	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.0000	2,500.00	2,500.00
0239900125	CONOS DE SEÑALIZACION	u	20.0000	30.73	614.60
0239900129	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	u	1.0000	2,500.00	2,500.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	12,540.0000	5.46	68,468.40
02431100000005	PALOS EUCALIPTOS 3M	pza	192.0000	3.50	672.00
0243160005	ARBUSTOS DIVERSOS	u	2,720.0000	0.42	1,142.40
0244010002	ESTACA DE MADERA	u	170.0900	0.89	151.38
0244030034	TRIPLAY DE 4"x8"x4mm	pl	120.0000	35.00	4,200.00
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	9,461.1500	5.46	51,657.88
0245010002	TRIPLAY DE 19 mm PARA ENCOFRADO	pl	340.8900	106.65	36,355.53
0251010058	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 1" X 1" X 3/16"	m	375.6000	4.62	1,735.27
0251040128	PLATINA DE ACERO 1" X1/8"	m	96.9000	1.91	185.08
0251040130	PLATINA DE ACERO 2" X1/8"	m	51.0100	3.49	178.01
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	11.7100	29.66	347.21
0254030000	PINTURA LATEX	gal	0.1900	28.67	5.41
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	2.7600	29.76	82.07
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal	1.9100	18.20	34.84
0254220009	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal	9.7300	29.76	289.60
0262000014	POSTE KILOMETRICO DE CONCRETO	u	9.0000	77.08	693.72
0262000015	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	u	8.0000	208.75	1,670.00
0262000016	POSTE DE SOPORTE PARA SEÑALES	u	148.0000	171.84	25,432.32
0266300008	CALAMINA GALVANIZADA 0.83 x 1.83 x 0.30 mm	pza	512.0000	13.10	6,707.20
0271010039	TUBERIA DE F° G° 3"	m	98.4000	130.12	12,803.81
0271040089	TEE DE FIERRO 1 1/2" X 3/16	m	4.9300	9.26	45.62
0272130003	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4" X 3 m	u	103.3200	32.00	3,306.34
0272290002	TUBERIA PVC SAL P/DESAGUE DE 3"x3m	u	24.2000	30.00	725.93
0273010026	TUBERIA PVC SAL 2"	m	1.2300	2.73	3.34
0298010181	PLANCHA DE ACERO 3/8"	m2	4.3200	145.76	629.77

2,879,610.61

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			57,147.81
0337010025	BROCHA DE 4"	u	0.3700	38.05	14.02
0337020040	WINCHA DE 50 m	pza	21.8200	29.66	647.23
0337620038	CHALECO DE SEGURIDAD	u	30.0000	30.00	900.00
0337800002	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	73.6100	12.78	940.74
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1,575.0800	12.71	20,019.23
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	3,836.8500	213.09	817,593.39

0348120002	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 gl	hm	614.7900	121.05	74,420.81
0348120055	MOTOBOMBA 17 HP D=6"	hm	920.3600	6.79	6,249.24
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	829.6900	65.60	54,427.68
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	379.3700	22.20	8,422.07
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	1,728.1100	130.50	225,518.88
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1,129.3900	154.55	174,547.24
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	3,060.5800	261.47	800,250.79
0349040092	MINICARGADOR TIPO BOBCAT	hm	829.6900	56.42	46,811.12
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	555.2100	45.57	25,300.75
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	358.4600	4.74	1,699.09
0349080090	TRACTOR DE TIRO DE 60 HP	hm	555.2100	63.66	35,344.43
0349080099	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	673.1700	193.16	130,028.76
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,728.1100	142.95	247,033.90
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1,384.9000	103.59	143,461.42
0349880021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	73.9100	14.50	1,071.66
0349880022	ESTACION TOTAL.	hm	68.5400	15.00	1,028.09

2,872,878.35

TOTAL S/. 6,989,895.27

3.7.7. Fórmula polinómica

$$K = 0.125*(JRr / JRo) + 0.291*(MAr / MAo) + 0.455*(EQr / EQo) + 0.129*(GGUr / GGUo)$$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Índice	Descripción
1	0.125	100.000 JR	47	MANO DE OBRA
2	0.291	67.354 MA 32.646	5 13	AGREGADO GRUESO ASFALTO
3	0.455	100.000 EQ	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.129	100.000 GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo al diseño geométrico realizado en este estudio, se considera una velocidad directriz de 30 km/h, radios mínimos de 25 metros, longitud de calzada de 6.00 metros, y un ancho de berma de 0.50 metros; todos estos parámetros están indicados en el manual de carreteras DG (2014), que establece que, para una carretera de tercera clase con una orografía accidentada, se considera la velocidad de diseño de 30 km/h, un ancho de calzada de 6.00 metros, radios mínimos de 25 metros para curvas horizontales. Estos resultados son similares a los de Sandoval y Valdiviezo (2015), quienes también usaron una velocidad de diseño de 30 km/h, ancho de calzada de 6.00 metros, ancho de bermas de 0.50 metros y radios mínimos de 25 metros; y Burgos Y Chiza (2013), que también obtuvieron una velocidad directriz de 30 km/h.

Según los resultados del estudio topográfico, se resuelve que la orografía del terreno en la zona de estudio es accidentada (tipo 3); este resultado coincide con Morales (2014), ya que este también obtuvo como resultado en su investigación una orografía accidentada.

De acuerdo a los resultados del estudio de mecánica de suelos se encontró un CBR de diseño al 100% de 11.70%, este resultado es igual al obtenido por Arroyo (2013), que también obtuvo un CBR de diseño al 100% de 11.70%; mientras que el CBR de diseño al 95% de la presente investigación fue de 8.67%, siendo similar o cercano a Arroyo (2013), quien obtuvo para este CBR de 9.15%, es por ello que el manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), califican a estos resultados como terreno con subrasante regular.

Para las capas del pavimento se obtuvieron un espesor para la sub base de 15 cm, para la base de 25 cm y como micro pavimento como capa superficial, estos datos están en base al manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014). Así mismo Burgos Y Chiza (2013), también consideran en su diseño un espesor de sub base de 15

cm, mas no en la base y en la capa superficial, ya que su diseño está basado en el tratamiento superficial bicapa.

Para la mitigación del impacto ambiental se considera plantar en las zonas donde se produjo más movimiento de tierras (cortes), y en las zonas que serán usadas como botaderos, que estén dentro del área de influencia del proyecto, algo similar es lo que propone Cobos y Zavaleta (2013), que es la asignación de botaderos para depósito de los desperdicios, los cuales fueron tratados de manera adecuada sin afectar a su área de referencia.

Para el cálculo del presupuesto general se consideró ciertos porcentajes para los gastos generales y utilidades, los cuales fueron 10% y 5%, respectivamente; lo mismo consideró Chauco Y Roncal (2013), quienes asumieron los mismos porcentajes tanto para gastos generales, como para la utilidad, por lo que su presupuesto ascendió a S/. 4, 882,059.69.

De acuerdo con el estudio hidrológico realizado a la zona de estudio, se determinó el diseño de alcantarillas de alivio cuyo diámetro es de 36" y el material de esta será de TMC, lo mismo que Pérez (2012), considera el diseño de una alcantarilla del mismo material y del mismo diámetro; cuyas consideraciones de diseño se rigen en ambas por el manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), que considera el TMC el material más adecuado para las alcantarillas no solo por su economía, sino también por su trabajabilidad y duración.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudio, donde se encontraron pendientes transversales entre el 51% - 100%, determinando que el terreno presenta una topografía accidentada, debido a sus pendientes pronunciadas y de acuerdo con el manual de diseño geométrico de carreteras DG-2014, indica que cuando se tenga pendientes transversales entre 51% a 100%, la orografía del terreno deberá considerarse accidentada.
2. Se realizó el estudio de mecánica de suelos a las muestras extraídas de la zona, las cuales fueron 8 calicatas, y de acuerdo a los resultados de laboratorio, siendo el resultado de acuerdo a la clasificación SUCS (Sistema unificado de clasificación de suelos): arenas limo arcillosas (CL ML), arcilla ligera limosa (CL) y arena arcillosa (SC).
3. Se realizó el estudio hidrológico de la zona, donde se concluyó que la zona en estudio es una zona lluviosa, es por ello la cantidad de obras de artes, ya que se proyecta una alcantarilla de paso de 60" de diámetro, diecinueve alcantarillas de alivio de diámetro de 36", cunetas de sección triangular de 0.85 m x 0.40 m. y un puente de 11 metros, siendo todos estos resultados la aplicación de los parámetros indicados en el manual de Hidrología y drenaje – MTC 2014.
4. Se elaboró el diseño geométrico del tramo, donde se determinó: ancho de calzada (6.00 metros), velocidad de diseño (30 km/h), índice medio diario (400 veh/día), distancia de visibilidad (35 metros), radios mínimos de curva horizontal (25 metros), pendiente máxima (10%), ancho de bermas (0.50 metros), donde todos estos resultados se obtuvieron de acuerdo a lo establecido con el manual de carreteras DG-2014.

5. Se elaboró el estudio de impacto ambiental correspondiente a la zona de estudio, donde se busca mitigar los impactos negativos al área de influencia mediante el plantado en las zonas que serán más explotadas, durante la etapa de ejecución del proyecto.

6. Se elaboró el presupuesto correspondiente al proyecto cuyo monto es de S/ 9, 488,109.89 (NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO NUEVE CON 89/100 SOLES. Cuyo monto es correspondiente a 8 kilómetros + 165 metros.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable realizar la adecuada señalización del tramo ya que este presenta muchas curvas, esto es necesario a fin de prevenir posibles accidentes de tránsito.
2. En la ejecución del proyecto se recomienda hacerlo en los meses de junio a setiembre, debido que a esas fechas las precipitaciones de la zona son casi nulas.
3. Realizar los mantenimientos a las obras de arte: cunetas, alcantarillas, puente y así evitar inconvenientes por la falta de mantenimiento

VII. REFERENCIAS

ALVA Rodríguez, Alexander y Liza Chafloque, Julio (2015) “Diseño de la Carretera pampas de chepate – las tunas – tillapu, distrito de cascás – provincia de gran chimú, región la libertad”

ARROYO, Carlos (2013) mediante el “diseño de la trocha carrozable a nivel de afirmado Llaguén – el granero – chilte – Sinsicap - Otuzco – la libertad”,

BELTRÁN (2012). “Costos y Presupuestos”

BURGOS, Hugo y CHIZA, Daniel (2013). “Diseño de la carretera a nivel de asfaltado entre Agallpampa- Chual- mariscal castilla- desvío de Otuzco - la libertad”

CHAUCA Rivera, Luis & y RONCAL Ponce Jack (2013) “Diseño de la carretera desvío paraguada – paraguada - Otuzco - la libertad”

COBOS Tamayo, Elver Andy y Zavaleta León, Yajaira Soledad (2013) “Diseño de la carretera a nivel de asfaltado de los caseríos Quirripe – Celavin, del distrito de Sinsicap- Otuzco- La Libertad”.

GÓMEZ Villarino, María T. (2013). 3^{era} edición. “Evaluación de Impacto ambiental”

MENDOZA Dueñas (2012). “Topografía, técnicas modernas”

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (2014) “Manual de Carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos”

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (2014) “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG”

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (2016) “Manual de ensayos de Materiales EM 2000

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (2016). “Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje”.

MORALES (2014). “Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Puente Piedra – Chorobamba, distritos de Huamachuco y Marcabal, Provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad”

PÉREZ, Álvaro (2012). “Diseño de la carretera a nivel de afirmado entre los caseríos de tellapliegue – canibamba alto, cerro poblado barro negro alto, distrito de usquil, provincia de Otuzco – la libertad”.

SANDOVAL y Valdiviezo (2015). “Proyecto profesional de diseño para el mejoramiento de la carretera Mache – Francisco Bolognesi a nivel de afirmado del distrito de Mache, provincia de Otuzco, departamento de la Libertad”.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01 – INTRODUCCIÓN

Anexo 01 – Cuadro 83: Superficie sembrada de cultivos entre agosto 2011 – julio 2012 en el distrito de Huaranchal

CULTIVO Y TIPO DE AGRICULTURA	TOTAL	TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS CON TIERRAS (HAS.)										
		MENORES DE 0.5	DE 0.5 A 0.9	DE 1.0 A 2.9	DE 3.0 A 4.9	DE 5.0 A 9.9	DE 10.0 A 19.9	DE 20.0 A 49.9	DE 50.0 A 99.9	DE 100.0 A 499.9	DE 500.0 A 1499.9	DE 1500.0 A MÁS
Distrito HUARANCHAL												
Número de unidades agropecuarias	1068	144	176	413	130	120	45	36	4			
Superficie cultivada	216.59	6.63	14.42	65.25	35.32	43.78	21.53	26.91	2.75			
En riego												
Número de unidades agropecuarias	926	142	166	367	102	88	31	27	3			
Superficie cultivada	165.18	6.56	13.07	51.92	26.22	32.1	15.19	18.87	1.25			
En seco												
Número de unidades agropecuarias	170	2	11	50	34	38	19	14	2			
Superficie cultivada	51.41	0.07	1.35	13.33	9.1	11.68	6.34	8.04	1.5			
CEREALES												
Número de unidades agropecuarias	220	11	32	76	44	33	11	12	1			
Superficie cultivada	51.8	0.62	4.55	15.76	11.36	9.77	3.81	5.43	0.5			
En riego												
Número de unidades agropecuarias	147	11	27	53	26	19	3	8				
Superficie cultivada	34.62	0.62	4.4	10.71	7.51	5.76	1.7	3.92				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	74		5	23	19	14	8	4	1			
Superficie cultivada	17.18		0.15	5.05	3.85	4.01	2.11	1.51	0.5			
Centena grano												
Número de unidades agropecuarias	1					1						
Superficie cultivada	0.25					0.25						
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1					1						
Superficie cultivada	0.25					0.25						
Maiz amarillo duro												
Número de unidades agropecuarias	88	9	19	40	12	6	1	1				
Superficie cultivada	18.58	0.48	2.95	8.77	3.1	1.78	0.5	1				
En riego												
Número de unidades agropecuarias	72	9	18	33	8	3		1				
Superficie cultivada	14.55	0.48	2.91	7.29	2.09	0.78		1				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	16		1	7	4	3	1					
Superficie cultivada	4.03		0.04	1.48	1.01	1	0.5					

Maiz amilaceo									
Número de unidades agropecuarias	85	1	6	22	21	21	5	8	1
Superficie cultivada	23.02	0.13	1.14	5.47	5.22	5.58	2.06	3.17	0.25
En riego									
Número de unidades agropecuarias	50	1	5	12	12	13	2	5	
Superficie cultivada	15.36	0.13	1.11	2.96	3.81	4.13	1.55	1.67	
En seco									
Número de unidades agropecuarias	35		1	10	9	8	3	3	1
Superficie cultivada	7.66		0.03	2.51	1.41	1.45	0.51	1.5	0.25
Maiz choco									
Número de unidades agropecuarias	4	1		3					
Superficie cultivada	0.2	0.01		0.19					
En riego									
Número de unidades agropecuarias	3	1		2					
Superficie cultivada	0.15	0.01		0.14					
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1			1					
Superficie cultivada	0.05			0.05					
Trigo									
Número de unidades agropecuarias	60		7	14	20	8	7	3	1
Superficie cultivada	9.77		0.45	1.34	3.05	2.16	1.26	1.26	0.25
En riego									
Número de unidades agropecuarias	24		4	6	9	2	1	2	
Superficie cultivada	4.31		0.37	0.33	1.61	0.6	0.15	1.25	
En seco									
Número de unidades agropecuarias	36		3	8	11	6	6	1	1
Superficie cultivada	5.46		0.08	1.01	1.44	1.56	1.11	0.01	0.25
FRUTAS									
Número de unidades agropecuarias	7	2		2	3				
Superficie cultivada	1.76	0.06		0.2	1.5				
En riego									
Número de unidades agropecuarias	6	1		2	3				
Superficie cultivada	1.72	0.02		0.2	1.5				
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1	1							
Superficie cultivada	0.04	0.04							
Granadilla									
Número de unidades agropecuarias	7	2		2	3				
Superficie cultivada	1.76	0.06		0.2	1.5				
En riego									
Número de unidades agropecuarias	6	1		2	3				
Superficie cultivada	1.72	0.02		0.2	1.5				
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1	1							
Superficie cultivada	0.04	0.04							
HORTALIZAS									
Número de unidades agropecuarias	72	11	9	34	6	6	2	4	
Superficie cultivada	9.77	0.78	0.94	5.57	0.82	1.15	0.11	0.4	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	72	11	9	34	6	6	2	4	
Superficie cultivada	9.72	0.78	0.94	5.57	0.82	1.1	0.11	0.4	
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1					1			
Superficie cultivada	0.05					0.05			
Berenjena									
Número de unidades agropecuarias	11	2	4	5					
Superficie cultivada	0.6	0.16	0.02	0.42					
En riego									
Número de unidades agropecuarias	11	2	4	5					
Superficie cultivada	0.6	0.16	0.02	0.42					

Beterraga									
Número de unidades agropecuarias	1							1	
Superficie cultivada	0.01							0.01	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	1							1	
Superficie cultivada	0.01							0.01	
Cebolla									
Número de unidades agropecuarias	8	2		5	1				
Superficie cultivada	0.28	0.01		0.17	0.1				
En riego									
Número de unidades agropecuarias	8	2		5	1				
Superficie cultivada	0.28	0.01		0.17	0.1				
Col									
Número de unidades agropecuarias	2					1		1	
Superficie cultivada	0.08					0.05		0.03	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	1							1	
Superficie cultivada	0.03							0.03	
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1					1			
Superficie cultivada	0.05					0.05			
Culantro									
Número de unidades agropecuarias	3	1		1	1				
Superficie cultivada	0.21	0.01		0.1	0.1				
En riego									
Número de unidades agropecuarias	3	1		1	1				
Superficie cultivada	0.21	0.01		0.1	0.1				
Lechuga									
Número de unidades agropecuarias	7	1		6					
Superficie cultivada	0.63	0.1		0.53					
En riego									
Número de unidades agropecuarias	7	1		6					
Superficie cultivada	0.63	0.1		0.53					
Rocoto									
Número de unidades agropecuarias	41	3	5	19	5	6	2	1	
Superficie cultivada	5.42	0.22	0.92	2.2	0.62	1.1	0.11	0.25	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	41	3	5	19	5	6	2	1	
Superficie cultivada	5.42	0.22	0.92	2.2	0.62	1.1	0.11	0.25	
Vergel hortícola									
Número de unidades agropecuarias	5	3		1				1	
Superficie cultivada	0.42	0.27		0.05				0.1	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	5	3		1				1	
Superficie cultivada	0.42	0.27		0.05				0.1	
Zanahoria									
Número de unidades agropecuarias	4	1		2				1	
Superficie cultivada	2.12	0.01		2.1				0.01	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	4	1		2				1	
Superficie cultivada	2.12	0.01		2.1				0.01	

LEGUMINOSAS										
Número de unidades agropecuarias	139	25	20	52	18	13	6	4	1	
Superficie cultivada	16.82	0.47	0.5	6.4	3.67	2.91	1.09	0.78	1	
En riego										
Número de unidades agropecuarias	123	25	19	48	15	9	3	4		
Superficie cultivada	12.8	0.47	0.38	5.64	3.17	1.8	0.56	0.78		
En seco										
Número de unidades agropecuarias	17		1	5	3	4	3		1	
Superficie cultivada	4.02		0.12	0.76	0.5	1.11	0.53		1	
Arveja grano verde										
Número de unidades agropecuarias	40	2	1	10	8	11	4	3	1	
Superficie cultivada	8.29	0.14	0.01	1.6	1.78	2.42	0.81	0.53	1	
En riego										
Número de unidades agropecuarias	29	2	1	7	5	8	3	3		
Superficie cultivada	5.31	0.14	0.01	1.24	1.28	1.55	0.56	0.53		
En seco										
Número de unidades agropecuarias	11			3	3	3	1		1	
Superficie cultivada	2.98			0.36	0.5	0.87	0.25		1	
Frijol grano verde										
Número de unidades agropecuarias	95	23	18	42	10	1		1		
Superficie cultivada	7.7	0.33	0.38	4.6	1.89	0.25		0.25		
En riego										
Número de unidades agropecuarias	94	23	18	41	10	1		1		
Superficie cultivada	7.5	0.33	0.38	4.4	1.89	0.25		0.25		
En seco										
Número de unidades agropecuarias	1			1						
Superficie cultivada	0.2			0.2						
Habas grano verde										
Número de unidades agropecuarias	6		1	1		2	2			
Superficie cultivada	0.84		0.12	0.2		0.24	0.28			
En seco										
Número de unidades agropecuarias	6		1	1		2	2			
Superficie cultivada	0.84		0.12	0.2		0.24	0.28			
Pallar grano verde										
Número de unidades agropecuarias										
MENESTRAS										
Número de unidades agropecuarias	247	37	52	100	26	22	7	2	1	
Superficie cultivada	30.47	1.51	3.51	13.3	3.95	5.53	2.03	0.39	0.25	
En riego										
Número de unidades agropecuarias	199	37	48	81	17	9	6		1	
Superficie cultivada	19.8	1.51	2.73	9.21	2.54	1.83	1.73		0.25	
En seco										
Número de unidades agropecuarias	48		4	19	9	13	1	2		
Superficie cultivada	10.67		0.78	4.09	1.41	3.7	0.3	0.39		
Arveja grano seco										
Número de unidades agropecuarias	12			4	3	1	3	1		
Superficie cultivada	2.03			0.56	0.14	0.5	0.58	0.25		
En riego										
Número de unidades agropecuarias	7			2	1	1	3			
Superficie cultivada	1.35			0.26	0.01	0.5	0.58			
En seco										
Número de unidades agropecuarias	5			2	2			1		
Superficie cultivada	0.68			0.3	0.13			0.25		
Frijol grano seco										
Número de unidades agropecuarias	190	37	50	79	14	7	3			
Superficie cultivada	17.1	1.51	2.86	8.96	1.94	0.83	1			
En riego										
Número de unidades agropecuarias	185	37	48	77	13	7	3			
Superficie cultivada	16.81	1.51	2.73	8.81	1.93	0.83	1			
En seco										
Número de unidades agropecuarias	5		2	2	1					
Superficie cultivada	0.29		0.13	0.15	0.01					

Haba grano seco									
Número de unidades agropecuarias	22		2	8	3	6	1	1	1
Superficie cultivada	4.92		0.49	1.76	0.48	1.65	0.15	0.14	0.25
En riego									
Número de unidades agropecuarias	6			2	2		1		1
Superficie cultivada	0.99			0.14	0.45		0.15		0.25
En seco									
Número de unidades agropecuarias	16		2	6	1	6		1	
Superficie cultivada	3.93		0.49	1.62	0.03	1.65		0.14	
Tarhui grano seco									
Número de unidades agropecuarias	27		1	9	6	10	1		
Superficie cultivada	6.43		0.16	2.02	1.4	2.55	0.3		
En riego									
Número de unidades agropecuarias	2				1	1			
Superficie cultivada	0.66				0.16	0.5			
En seco									
Número de unidades agropecuarias	25		1	9	5	9	1		
Superficie cultivada	5.77		0.16	2.02	1.24	2.05	0.3		
TUBERCULOS Y RAICES									
Número de unidades agropecuarias	553	76	84	198	62	74	28	29	2
Superficie cultivada	105.98	3.2	4.93	24.02	14.01	24.42	14.49	19.91	1
En riego									
Número de unidades agropecuarias	507	75	81	187	54	65	22	21	2
Superficie cultivada	86.52	3.17	4.63	20.59	10.67	21.61	11.09	13.76	1
En seco									
Número de unidades agropecuarias	54	1	3	11	9	9	9	12	
Superficie cultivada	19.46	0.03	0.3	3.43	3.34	2.81	3.4	6.15	
Camote									
Número de unidades agropecuarias	8	3	3	1			1		
Superficie cultivada	0.06	0.02	0.02	0.01			0.01		
En riego									
Número de unidades agropecuarias	8	3	3	1			1		
Superficie cultivada	0.06	0.02	0.02	0.01			0.01		
Oca									
Número de unidades agropecuarias	15		2	1	2	5	2	3	
Superficie cultivada	1.95		0.05	0.05	0.05	1.26	0.26	0.28	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	3					3			
Superficie cultivada	0.76					0.76			
En seco									
Número de unidades agropecuarias	12		2	1	2	2	2	3	
Superficie cultivada	1.19		0.05	0.05	0.05	0.5	0.26	0.28	
Olluco									
Número de unidades agropecuarias	10			1	1	1	2	5	
Superficie cultivada	2.92			0.25	0.15	0.25	0.26	2.01	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	3			1	1	1			
Superficie cultivada	0.65			0.25	0.15	0.25			
En seco									
Número de unidades agropecuarias	7						2	5	
Superficie cultivada	2.27						0.26	2.01	
Papa amarilla									
Número de unidades agropecuarias	158	7	6	40	25	37	20	21	2
Superficie cultivada	52.46	0.43	1.32	8.75	7.3	11.21	8.79	13.66	1
En riego									
Número de unidades agropecuarias	130	6	5	36	20	30	14	17	2
Superficie cultivada	40.71	0.4	1.07	6.4	4.19	9.19	6.41	12.05	1
En seco									
Número de unidades agropecuarias	28	1	1	4	5	7	6	4	
Superficie cultivada	11.75	0.03	0.25	2.35	3.11	2.02	2.38	1.61	

Papa blanca													
Número de unidades agropecuarias	70	3	2	24	10	17	6	8					
Superficie cultivada	21.37	0.34	0.06	3.84	2.43	7.19	3.55	3.96					
En riego													
Número de unidades agropecuarias	59	3	2	19	9	15	5	6					
Superficie cultivada	17.37	0.34	0.06	2.93	2.38	6.9	3.05	1.71					
En seco													
Número de unidades agropecuarias	11			5	1	2	1	2					
Superficie cultivada	4			0.91	0.05	0.29	0.5	2.25					
Yuca													
Número de unidades agropecuarias	333	65	72	138	25	27	6						
Superficie cultivada	27.23	2.41	3.47	11.13	4.08	4.51	1.63						
En riego													
Número de unidades agropecuarias	331	65	72	137	24	27	6						
Superficie cultivada	26.98	2.41	3.47	11.01	3.95	4.51	1.63						
En seco													
Número de unidades agropecuarias	2			1	1								
Superficie cultivada	0.25			0.12	0.13								
FORRAJEROS TRANSITORIOS													
Número de unidades agropecuarias	1			1									
Superficie cultivada	0.01			0.01									
En riego													
Número de unidades agropecuarias	1			1									
Superficie cultivada	0.01			0.01									
Maiz chala													
Número de unidades agropecuarias	1			1									
Superficie cultivada	0.01			0.01									
En riego													
Número de unidades agropecuarias	1			1									
Superficie cultivada	0.01			0.01									

Fuente: INEI IV Censo Nacional agropecuario 2012

Anexo 01 – Cuadro 84: Superficie sembrada de cultivos entre agosto 2011 – julio 2012
en el distrito de Usquil

CULTIVO Y TIPO DE AGRICULTURA	TOTAL	TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS CON TIERRAS (HAS.)										
		MENORES DE 0.5	DE 0.5 A 0.9	DE 1.0 A 2.9	DE 3.0 A 4.9	DE 5.0 A 9.9	DE 10.0 A 19.9	DE 20.0 A 49.9	DE 50.0 A 99.9	DE 100.0 A 499.9	DE 500.0 A 1499.9	DE 1500.0 A MÁS
Distrito USQUIL												
Número de unidades agropecuarias	6474	1776	1142	2154	629	470	214	67	6	9	4	3
Superficie cultivada	3719.68	187.1	397.42	1314.24	662.52	641.95	385.18	100.22	8.65	16.05	6.07	0.28
En riego												
Número de unidades agropecuarias	2641	593	485	981	271	188	89	25	2	4	1	2
Superficie cultivada	1218.63	51.12	111.27	466.02	224.75	206.27	115.88	26.66	2.5	12.03	2	0.13
En seco												
Número de unidades agropecuarias	4831	1406	829	1516	477	368	166	56	4	5	3	1
Superficie cultivada	2501.06	135.98	286.15	848.21	437.78	435.68	269.3	73.56	6.15	4.03	4.07	0.15
CEREALES												
Número de unidades agropecuarias	4048	1261	693	1192	398	311	140	40	3	4	3	3
Superficie cultivada	1449.64	104.41	204.22	475.35	255.88	231.25	133.34	36.04	2.9	4.04	2.07	0.14
En riego												
Número de unidades agropecuarias	760	200	130	244	83	60	32	6	1	2		2
Superficie cultivada	218.74	14.15	22.49	69.43	40.36	38.48	23.52	5.26	1	4.02		0.03
En seco												
Número de unidades agropecuarias	3423	1093	591	989	333	259	115	35	2	2	3	1
Superficie cultivada	1230.87	90.26	181.72	405.92	215.52	192.77	109.81	30.78	1.9	0.01	2.07	0.11
Avena grano												
Número de unidades agropecuarias	47	4	5	24	2	8	3	1				
Superficie cultivada	24.66	0.19	0.16	16.11	0.75	2.7	4.25	0.5				
En riego												
Número de unidades agropecuarias	6		1	2	1	1	1					
Superficie cultivada	3.97		0.02	1	0.25	0.2	2.5					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	41	4	4	22	1	7	2	1				
Superficie cultivada	20.69	0.19	0.14	15.11	0.5	2.5	1.75	0.5				
Cebada grano												
Número de unidades agropecuarias	605	132	82	197	76	71	33	14				
Superficie cultivada	154.79	8.06	12.42	46.78	30.59	32.28	17.65	7.01				
En riego												
Número de unidades agropecuarias	102	25	21	37	8	8	2	1				
Superficie cultivada	14.8	1.14	1.41	7.49	1.66	2.72	0.37	0.01				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	503	107	61	160	68	63	31	13				
Superficie cultivada	139.99	6.92	11.02	39.28	28.93	29.56	17.28	7				
Maiz amarillo duro												
Número de unidades agropecuarias	357	116	48	109	33	30	14	4	1	2		
Superficie cultivada	106.15	5.6	8.98	26.24	25.08	21.46	11.28	2.5	1	4.01		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	131	35	19	38	15	13	7	2	1	1		
Superficie cultivada	50.3	2.5	3.53	10.36	10.26	11.13	6.02	1.5	1	4		
En seco												
Número de unidades agropecuarias	227	81	29	72	18	17	7	2		1		
Superficie cultivada	55.86	3.1	5.46	15.88	14.82	10.33	5.26	1		0.01		
Maiz amiláceo												
Número de unidades agropecuarias	2128	713	406	555	206	155	69	18	2	1	1	2
Superficie cultivada	635.4	56.11	97.15	204.97	112.63	98.1	51.43	14.1	0.75	0.02	0.02	0.12
En riego												
Número de unidades agropecuarias	297	86	56	76	33	28	13	3		1		1
Superficie cultivada	76.46	6.6	11.2	21.15	14.82	14.66	6.5	1.5		0.02		0.01
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1840	631	350	483	173	128	56	15	2		1	1
Superficie cultivada	558.96	49.51	85.95	183.82	97.82	83.45	44.93	12.6	0.75		0.02	0.11

Maiz choclo												
Número de unidades agropecuarias	128	65	16	27	11	6	3					
Superficie cultivada	19.93	3.64	2.37	7.99	2.73	2.2	1					
En riego												
Número de unidades agropecuarias	45	24	4	11	3	1	2					
Superficie cultivada	5.8	1.38	0.23	2.78	0.61	0.3	0.5					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	84	41	12	16	9	5	1					
Superficie cultivada	14.13	2.26	2.14	5.21	2.12	1.9	0.5					
Maiz morado												
Número de unidades agropecuarias	3	1	1	1								
Superficie cultivada	0.35	0.03	0.12	0.2								
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1		1									
Superficie cultivada	0.12		0.12									
En seco												
Número de unidades agropecuarias	2	1		1								
Superficie cultivada	0.23	0.03		0.2								
Quinoa												
Número de unidades agropecuarias	4	1	1	1			1					
Superficie cultivada	0.3	0.01	0.03	0.2			0.06					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	4	1	1	1			1					
Superficie cultivada	0.3	0.01	0.03	0.2			0.06					
Trigo												
Número de unidades agropecuarias	2069	625	340	632	216	154	75	20	2	1	3	1
Superficie cultivada	508.05	30.76	82.98	172.87	84.1	74.51	47.67	11.93	1.15	0.01	2.05	0.02
En riego												
Número de unidades agropecuarias	273	56	44	100	35	23	11	3				1
Superficie cultivada	67.31	2.52	5.99	26.65	12.77	9.48	7.63	2.25				0.02
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1798	571	296	532	181	131	64	17	2	1	3	
Superficie cultivada	440.74	28.24	76.99	146.22	71.33	65.03	40.04	9.68	1.15	0.01	2.05	
FRUTAS												
Número de unidades agropecuarias	13	2	2	6	3							
Superficie cultivada	3.69	0.01	0.4	2.75	0.53							
En riego												
Número de unidades agropecuarias	13	2	2	6	3							
Superficie cultivada	3.69	0.01	0.4	2.75	0.53							
Granadilla												
Número de unidades agropecuarias	13	2	2	6	3							
Superficie cultivada	3.69	0.01	0.4	2.75	0.53							
En riego												
Número de unidades agropecuarias	13	2	2	6	3							
Superficie cultivada	3.69	0.01	0.4	2.75	0.53							
HORTALIZAS												
Número de unidades agropecuarias	483	86	73	205	61	40	13	4		1		
Superficie cultivada	214.62	5.79	14.71	80.52	48.41	40.32	13.87	5		6		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	344	64	55	132	48	30	11	3		1		
Superficie cultivada	180.02	4.6	11.4	61.73	43.78	37.14	12.37	3		6		
En seco												
Número de unidades agropecuarias	142	22	20	73	14	10	2	1				
Superficie cultivada	34.6	1.19	3.31	18.79	4.63	3.18	1.5	2				
Ajo												
Número de unidades agropecuarias	4		1	3								
Superficie cultivada	0.66		0.25	0.41								
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1			1								
Superficie cultivada	0.04			0.04								
En seco												
Número de unidades agropecuarias	3		1	2								
Superficie cultivada	0.62		0.25	0.37								

Berenjena									
Número de unidades agropecuarias	5	2		1	1	1			
Superficie cultivada	0.05			0.01	0.02	0.02			
En riego									
Número de unidades agropecuarias	5	2		1	1	1			
Superficie cultivada	0.05			0.01	0.02	0.02			
Brocoli									
Número de unidades agropecuarias	1				1				
Superficie cultivada	0.4				0.4				
En riego									
Número de unidades agropecuarias	1				1				
Superficie cultivada	0.4				0.4				
Calabaza									
Número de unidades agropecuarias	1	1							
En seco									
Número de unidades agropecuarias	1	1							
Cebolla									
Número de unidades agropecuarias	23	5	3	11	3	1			
Superficie cultivada	3.12	0.17	0.39	1.59	0.47	0.5			
En riego									
Número de unidades agropecuarias	13	3	2	5	2	1			
Superficie cultivada	1.9	0.1	0.27	0.68	0.35	0.5			
En seco									
Número de unidades agropecuarias	10	2	1	6	1				
Superficie cultivada	1.22	0.07	0.12	0.91	0.12				
Cebolla china									
Número de unidades agropecuarias	11	5	1	3	1	1			
Superficie cultivada	0.73	0.29	0.02	0.16	0.13	0.13			
En riego									
Número de unidades agropecuarias	9	5		3	1				
Superficie cultivada	0.58	0.29		0.16	0.13				
En seco									
Número de unidades agropecuarias	2		1			1			
Superficie cultivada	0.15		0.02			0.13			
Col									
Número de unidades agropecuarias	28	4	2	11	4	4	2	1	
Superficie cultivada	9.32	0.12	0.22	3.23	2.25	2.25	0.75	0.5	
En riego									
Número de unidades agropecuarias	22	1	1	9	4	4	2	1	
Superficie cultivada	8.38	0.01	0.02	2.6	2.25	2.25	0.75	0.5	
En seco									
Número de unidades agropecuarias	6	3	1	2					
Superficie cultivada	0.94	0.11	0.2	0.63					
Culantro									
Número de unidades agropecuarias	3	1	1	1					
Superficie cultivada	0.34	0.01	0.13	0.2					
En riego									
Número de unidades agropecuarias	3	1	1	1					
Superficie cultivada	0.34	0.01	0.13	0.2					
Lechuga									
Número de unidades agropecuarias	2	2							
Superficie cultivada	0.06	0.06							
En riego									
Número de unidades agropecuarias	2	2							
Superficie cultivada	0.06	0.06							
Manzanilla									
Número de unidades agropecuarias	2		2						
Superficie cultivada	0.32		0.32						
En riego									
Número de unidades agropecuarias	2		2						
Superficie cultivada	0.32		0.32						

Rocoto													
Número de unidades agropecuarias	161	32	27	56	24	12	8	2					
Superficie cultivada	41.43	2.54	3.34	14.36	8.92	6.15	4.87	1.25					
En riego													
Número de unidades agropecuarias	150	30	26	48	24	12	8	2					
Superficie cultivada	39.91	2.24	3.22	13.26	8.92	6.15	4.87	1.25					
En seco													
Número de unidades agropecuarias	11	2	1	8									
Superficie cultivada	1.52	0.3	0.12	1.1									
Vergel hortícola													
Número de unidades agropecuarias	30	8	9	5	5	3							
Superficie cultivada	13.04	0.8	2.33	1.66	5.8	2.45							
En riego													
Número de unidades agropecuarias	26	8	8	4	4	2							
Superficie cultivada	11.34	0.8	2.08	0.71	5.55	2.2							
En seco													
Número de unidades agropecuarias	4		1	1	1	1							
Superficie cultivada	1.7		0.25	0.95	0.25	0.25							
Zanahoria													
Número de unidades agropecuarias	25	8	3	9	4	1							
Superficie cultivada	13.38	0.11	0.51	1.81	10.65	0.3							
En riego													
Número de unidades agropecuarias	11	5		4	2								
Superficie cultivada	10.83	0.07		0.61	10.15								
En seco													
Número de unidades agropecuarias	14	3	3	5	2	1							
Superficie cultivada	2.55	0.04	0.51	1.2	0.5	0.3							
Zapallo													
Número de unidades agropecuarias	252	21	30	135	30	24	8	3				1	
Superficie cultivada	131.79	1.68	7.21	57.1	19.78	28.52	8.25	3.25				6	
En riego													
Número de unidades agropecuarias	160	10	19	85	20	17	6	2				1	
Superficie cultivada	105.88	1.01	5.37	43.46	16.02	26.02	6.75	1.25				6	
En seco													
Número de unidades agropecuarias	92	11	11	50	10	7	2	1					
Superficie cultivada	25.91	0.67	1.84	13.64	3.76	2.5	1.5	2					
LEGUMINOSAS													
Número de unidades agropecuarias	310	75	55	109	33	19	15	2					2
Superficie cultivada	65.5	3.41	8.23	27.55	10.71	5.05	9.87	0.63					0.05
En riego													
Número de unidades agropecuarias	138	36	24	48	17	8	3	1					1
Superficie cultivada	27.67	1.51	2.9	13.24	6.45	2.19	0.87	0.5					0.01
En seco													
Número de unidades agropecuarias	172	39	31	61	16	11	12	1					1
Superficie cultivada	37.84	1.89	5.34	14.32	4.26	2.86	9	0.13					0.04
Arveja grano verde													
Número de unidades agropecuarias	248	58	45	94	26	15	6	2					2
Superficie cultivada	48.23	2.75	6.81	24.56	8.11	3.5	1.82	0.63					0.05
En riego													
Número de unidades agropecuarias	125	29	24	47	14	7	2	1					1
Superficie cultivada	25.13	1.29	2.9	13.22	4.9	1.69	0.62	0.5					0.01
En seco													
Número de unidades agropecuarias	123	29	21	47	12	8	4	1					1
Superficie cultivada	23.12	1.47	3.91	11.35	3.21	1.81	1.2	0.13					0.04
Frijol grano verde													
Número de unidades agropecuarias	5	2		1	2								
Superficie cultivada	1.24	0.02		0.02	1.2								
En riego													
Número de unidades agropecuarias	5	2		1	2								
Superficie cultivada	1.24	0.02		0.02	1.2								

Habas grano verde												
Número de unidades agropecuarias	19	6	5	1	3	2	2					
Superficie cultivada	3.5	0.35	1.15	0.2	0.45	0.8	0.55					
En riego												
Número de unidades agropecuarias	7	4			2	1						
Superficie cultivada	1.02	0.17			0.35	0.5						
En seco												
Número de unidades agropecuarias	12	2	5	1	1	1	2					
Superficie cultivada	2.48	0.18	1.15	0.2	0.1	0.3	0.55					
Lenteja grano verde												
Número de unidades agropecuarias	5	3		2								
Superficie cultivada	0.18	0.04		0.14								
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Superficie cultivada	0.03	0.03										
En seco												
Número de unidades agropecuarias	4	2		2								
Superficie cultivada	0.15	0.01		0.14								
Nuña grano verde												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Superficie cultivada	0.01	1										
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Superficie cultivada	0.01	1										
Pallar grano verde												
Número de unidades agropecuarias												
Tarhui												
Número de unidades agropecuarias	35	7	5	11	3	2	7					
Superficie cultivada	12.34	0.23	0.28	2.63	0.95	0.75	7.5					
En riego												
Número de unidades agropecuarias	2	1					1					
Superficie cultivada	0.26	0.01					0.25					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	33	6	5	11	3	2	6					
Superficie cultivada	12.09	0.23	0.28	2.63	0.95	0.75	7.25					
MENESTRAS												
Número de unidades agropecuarias	1824	428	254	604	228	176	95	32	2	3	1	1
Superficie cultivada	544	19.37	44.63	176.87	102.56	106.29	64.56	22.69	1.75	3.26	2	0.02
En riego												
Número de unidades agropecuarias	462	83	64	175	63	42	28	6				1
Superficie cultivada	160.36	3.45	10.85	61.36	31.44	29.64	18.1	5.5				0.02
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1399	356	194	439	173	136	68	27	2	3	1	
Superficie cultivada	383.63	15.92	33.78	115.51	71.11	76.65	46.46	17.19	1.75	3.26	2	
Arveja grano seco												
Número de unidades agropecuarias	896	235	110	290	111	75	53	16	2	2	1	1
Superficie cultivada	192.6	8.44	17.09	66.95	35.2	26.94	25.41	7.79	0.75	2.01	2	0.02
En riego												
Número de unidades agropecuarias	203	38	32	77	24	15	14	2				1
Superficie cultivada	41.93	1	4.98	19.28	6.44	3.86	5.6	0.75				0.02
En seco												
Número de unidades agropecuarias	693	197	78	213	87	60	39	14	2	2	1	
Superficie cultivada	150.67	7.44	12.11	47.67	28.76	23.08	19.81	7.04	0.75	2.01	2	
Frijol grano seco												
Número de unidades agropecuarias	235	42	22	85	32	35	15	4				
Superficie cultivada	106.36	1.63	3.32	37.28	19.22	27	13.16	4.75				
En riego												
Número de unidades agropecuarias	163	16	11	69	26	24	13	4				
Superficie cultivada	93.14	0.88	2.1	33.03	17.7	23.03	11.65	4.75				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	72	26	11	16	6	11	2					
Superficie cultivada	13.23	0.76	1.22	4.25	1.52	3.97	1.51					

Haba grano seco												
Número de unidades agropecuarias	275	44	37	80	47	33	24	9		1		
Superficie cultivada	66.18	2.19	6.06	18.12	12.17	13.07	9.07	4.5		1		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	46	11	10	14	7	2	2					
Superficie cultivada	10.1	0.64	1.81	4.83	1.32	0.75	0.75					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	229	33	27	66	40	31	22	9		1		
Superficie cultivada	56.07	1.54	4.25	13.29	10.85	12.32	8.32	4.5		1		
Lenteja grano seco												
Número de unidades agropecuarias	176	85	30	43	10	5	2	1				
Superficie cultivada	22.99	3.02	3.84	8.68	5.09	1.11	0.75	0.5				
En riego												
Número de unidades agropecuarias	21	12	4	4	1							
Superficie cultivada	1.27	0.38	0.31	0.33	0.25							
En seco												
Número de unidades agropecuarias	156	73	26	40	9	5	2	1				
Superficie cultivada	21.72	2.64	3.53	8.35	4.84	1.11	0.75	0.5				
Nuña grano seco												
Número de unidades agropecuarias	2	2										
Superficie cultivada	0.02	0.02										
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Superficie cultivada	0.02	0.02										
Tarhui grano seco												
Número de unidades agropecuarias	498	76	75	183	71	57	23	11	1	1		
Superficie cultivada	155.78	4.07	14.33	45.75	30.89	38.17	16.17	5.15	1	0.25		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	50	8	11	18	10	2	1					
Superficie cultivada	13.92	0.54	1.65	3.89	5.74	2	0.1					
En seco												
Número de unidades agropecuarias	448	68	64	165	61	55	22	11	1	1		
Superficie cultivada	141.86	3.53	12.68	41.86	25.15	36.17	16.07	5.15	1	0.25		
Zarandaja grano seco												
Número de unidades agropecuarias	1			1								
Superficie cultivada	0.1			0.1								
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1			1								
Superficie cultivada	0.1			0.1								
TUBERCULOS Y RAICES												
Número de unidades agropecuarias	3289	660	519	1265	374	285	136	40	4	4	1	1
Superficie cultivada	1353.42	47.59	115.76	513.39	232.04	238.4	162	35.41	4	2.76	2	0.07
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1669	300	285	686	182	122	68	20	2	2	1	1
Superficie cultivada	601.13	23.75	58.72	246.24	98.71	94.72	61.02	12.4	1.5	2	2	0.07
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1768	375	251	628	220	191	76	23	2	2		
Superficie cultivada	752.29	23.84	57.04	267.15	133.33	143.68	100.98	23.01	2.5	0.76		
Camote												
Número de unidades agropecuarias	10	4	1	4	1							
Superficie cultivada	1.4	0.09	0.2	1.1	0.01							
En riego												
Número de unidades agropecuarias	5	2	1	1	1							
Superficie cultivada	0.37	0.06	0.2	0.1	0.01							
En seco												
Número de unidades agropecuarias	5	2		3								
Superficie cultivada	1.03	0.03		1								

Mashua												
Número de unidades agropecuarias	2	1			1							
Superficie cultivada	1.08	0.08			1							
En seco												
Número de unidades agropecuarias	2	1			1							
Superficie cultivada	1.08	0.08			1							
Oca												
Número de unidades agropecuarias	578	103	76	235	69	52	31	11		1		
Superficie cultivada	123.57	3.53	10.35	48.04	16.62	21.61	20.29	2.88		0.25		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	106	21	17	48	8	4	3	5				
Superficie cultivada	14.73	0.51	1.29	8.33	1.8	1	0.55	1.25				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	472	82	59	187	61	48	28	6		1		
Superficie cultivada	108.83	3.02	9.06	39.7	14.82	20.61	19.74	1.63		0.25		
Olluco												
Número de unidades agropecuarias	320	56	37	129	48	33	15	1		1		
Superficie cultivada	68.73	2.51	6.16	32.31	12.69	8.3	6.36	0.15		0.25		
En riego												
Número de unidades agropecuarias	102	24	11	44	9	9	4	1				
Superficie cultivada	15.87	1.62	1.8	7.48	2.27	1.45	1.1	0.15				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	218	32	26	85	39	24	11			1		
Superficie cultivada	52.87	0.9	4.36	24.83	10.42	6.85	5.26			0.25		
Papa amarilla												
Número de unidades agropecuarias	749	100	117	313	84	81	34	17	1	1		1
Superficie cultivada	290.78	6.56	27.04	112.69	42.32	56.53	28.11	15.25	2	0.25		0.03
En riego												
Número de unidades agropecuarias	459	41	85	210	53	42	17	10				1
Superficie cultivada	177.55	3.17	20.05	74.85	25.85	33.8	13.8	6				0.03
En seco												
Número de unidades agropecuarias	294	59	32	104	33	40	17	7	1	1		
Superficie cultivada	113.23	3.39	6.99	37.84	16.47	22.73	14.31	9.25	2	0.25		
Papa blanca												
Número de unidades agropecuarias	2321	494	360	869	268	199	98	25	3	3	1	1
Superficie cultivada	848.1	34.65	70.93	313.02	153.64	147.94	105.74	16.13	2	2.01	2	0.04
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1200	250	199	473	130	82	51	9	2	2	1	1
Superficie cultivada	387.2	18.34	35.09	153.2	67.51	56.95	45.57	5	1.5	2	2	0.04
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1140	248	165	401	141	120	47	16	1	1		
Superficie cultivada	460.9	16.31	35.84	159.82	86.13	90.99	60.17	11.13	0.5	0.01		
Papa color												
Número de unidades agropecuarias	10	1	1	4	2	1		1				
Superficie cultivada	7.12	0.12	0.5	2	2.5	1		1				
En seco												
Número de unidades agropecuarias	10	1	1	4	2	1		1				
Superficie cultivada	7.12	0.12	0.5	2	2.5	1		1				
Papa huayo												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
En seco												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Papa nativa												
Número de unidades agropecuarias	21		2	7	5	5	2					
Superficie cultivada	9.5		0.55	2.45	2	3	1.5					
En riego												
Número de unidades agropecuarias	3		1	1		1						
Superficie cultivada	2.5		0.25	0.75		1.5						
En seco												
Número de unidades agropecuarias	18		1	6	5	4	2					
Superficie cultivada	7		0.3	1.7	2	1.5	1.5					

Cartucho												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
Gladiolo												
Número de unidades agropecuarias	42	25	4	8	4	1						
Superficie cultivada	4.7	0.65	0.7	1.85	1.4	0.1						
En riego												
Número de unidades agropecuarias	31	23	1	4	2	1						
Superficie cultivada	2.8	0.6	0.2	1.4	0.5	0.1						
En seco												
Número de unidades agropecuarias	11	2	3	4	2							
Superficie cultivada	1.9	0.05	0.5	0.45	0.9							
Rosa												
Número de unidades agropecuarias	1	1										
En riego												
Número de unidades agropecuarias	1	1										

Fuente: INEI IV Censo Nacional agropecuario 2012

ANEXO 02 – RESULTADOS



Anexo 02 – Figura 46: calicata 1 (C-1)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 47: calicata 2 (C-2)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 48: calicata 3 (C-3)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 49: calicata 4 (C-4)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 50: calicata 5 (C-5)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 51: calicata 6 (C-6)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 52: calicata 7 (C-7)

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 02 – Figura 53: calicata 8 (C-8)

Fuente: Elaboración Propia



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	33.55	41.41	34.04
Peso del tarro + suelo humedo (g)	175.36	191.89	201.29
Peso del tarro + suelo seco (g)	161.81	177.44	185.09
Peso del suelo seco (g)	128.26	136.03	151.05
Peso del agua (g)	13.55	14.45	16.20
% de humedad (%)	10.56	10.62	10.73
% de humedad promedio (%)	10.64		



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)

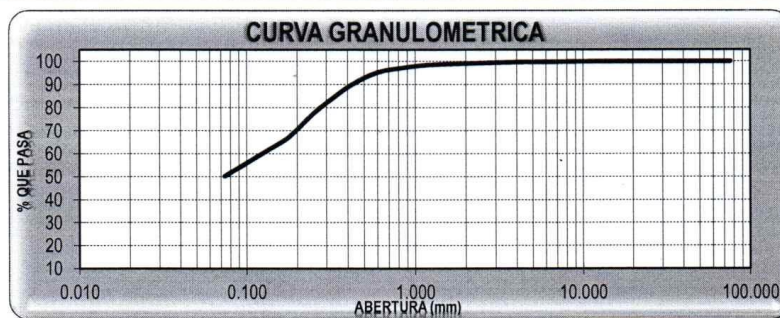
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 996.13

Peso perdido por lavado : 1003.87

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	10.64 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 23
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : 17
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 6
3/8"	9.525	1.63	0.08	0.08	99.92	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	3.41	0.17	0.25	99.75	
No4	4.178	1.16	0.06	0.31	99.69	Clas. SUCS : CL-ML
8	2.360	9.54	0.48	0.79	99.21	Clas. AASHTO : A-4 (0)
10	2.000	3.18	0.16	0.95	99.05	Descripción de la Muestra
16	1.180	12.78	0.64	1.59	98.42	
20	0.850	24.87	1.24	2.83	97.17	SUCS: Arcilla limo arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.19% de finos.
30	0.600	39.89	1.99	4.82	95.18	
40	0.420	109.20	5.46	10.28	89.72	
50	0.300	154.96	7.75	18.03	81.97	
60	0.250	90.20	4.51	22.54	77.46	
80	0.180	201.84	10.09	32.63	67.37	
100	0.150	73.49	3.67	36.31	63.69	Descripción de la Calicata
200	0.074	289.98	13.50	49.81	50.19	
< 200		1003.87	50.19	100.00	0.00	C-1 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.

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

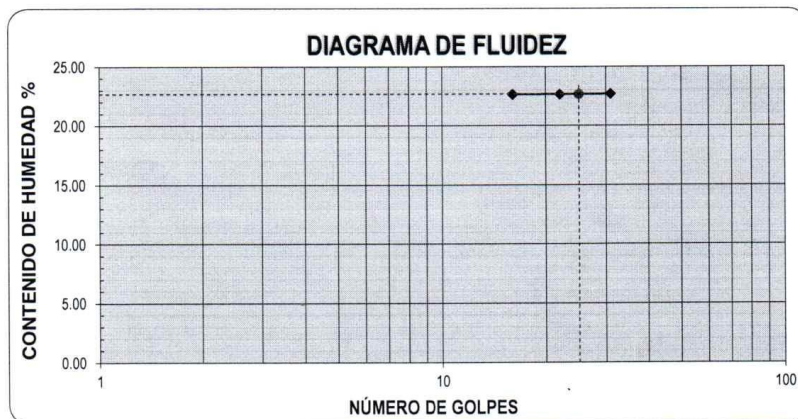
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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	
	16	22	31	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	9.87	10.19	9.83	11.10	9.82
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.74	12.63	14.59	13.15	11.80
Peso tara + suelo seco (g)	12.21	12.16	13.71	12.86	11.49
Contenido de Humedad %	22.65	22.64	22.68	16.52	16.56
Límites %	23			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$E_c: 0.10737 \log(x) + 22.52029$

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

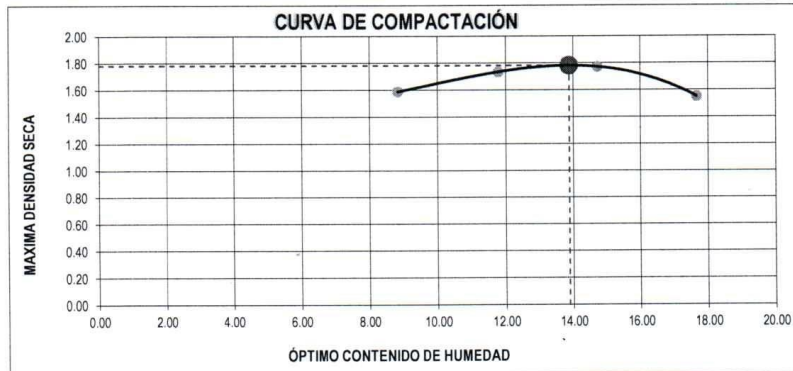
PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A

ASTM D-1557

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	5890	6090	6175	5985		
Peso del molde	(g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo	(g)	1610	1810	1895	1705		
Densidad húmeda	(g/cm ³)	1.73	1.94	2.03	1.83		
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Peso del suelo húmedo + tara	(g)	99.83	108.75	95.00	122.14		
Peso del suelo seco + tara	(g)	92.53	98.36	84.16	106.37		
Peso del agua	(g)	7.30	10.39	10.84	16.78		
Peso de la tara	(g)	9.92	10.17	10.52	10.39		
Peso del suelo seco	(g)	82.62	88.20	73.64	94.98		
% de humedad	(%)	8.83	11.78	14.72	17.66		
Densidad del suelo seco	(g/cm ³)	1.59	1.73	1.77	1.55		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.780
Óptimo contenido de humedad (%)	13.88

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

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION
ASTM D-1883

PROYECTO	:	*DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11875		11670		11420	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4320		4115		3865	
Volumen del molde (cm³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.039		1.942		1.824	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.00		101.48		89.22	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	84.58		89.91		79.69	
Peso del agua (g)	10.42		11.57		9.53	
Peso de la cápsula (g)	10.56		10.37		10.15	
Peso del suelo seco (g)	74.02		79.54		69.54	
% de humedad (%)	14.08		14.55		13.71	
Densidad de Suelo Seco (g/cm³)	1.788		1.696		1.604	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	2.723	2.723	2.144	2.508	2.508	1.975	2.579	2.579	2.031
48 hrs	3.117	3.117	2.454	2.667	2.667	2.116	2.758	2.758	2.172
72 hrs	3.367	3.367	2.652	3.081	3.081	2.426	3.152	3.152	2.482
96 hrs	3.367	3.367	2.652	3.081	3.081	2.426	3.152	3.152	2.482

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1 56		LECTURA DIAL	MOLDE 2 25		LECTURA DIAL	MOLDE 3 10	
		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²
0.025	12	128.3	42.8	7	86.4	28.8	4	61.2	20.4
0.050	22	212.2	70.7	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1	12	128.3	42.8
0.100	39	351.0	117.0	28	262.6	87.5	17	170.2	56.7
0.125	48	430.5	143.5	34	312.9	104.3	23	220.6	73.5
0.150	55	489.3	163.1	41	371.7	123.9	29	270.9	90.3
0.200	68	598.6	199.5	51	455.7	151.9	40	363.3	121.1
0.300	84	733.1	244.4	66	581.7	193.9	55	489.3	163.1
0.400	93	808.8	269.6	75	657.4	219.1	64	564.9	188.3
0.500	98	850.9	283.6	78	682.6	227.5	66	581.7	193.9

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

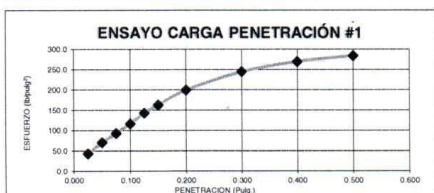
SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

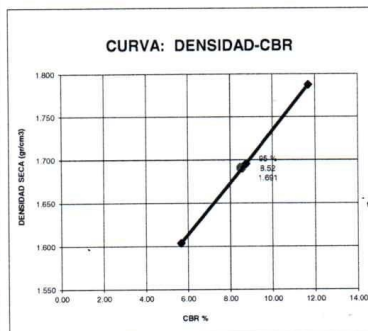
MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	117.0	1000	11.70	1.788
2	0.100	87.5	1000	8.75	1.696
3	0.100	56.7	1000	5.67	1.604

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	199.5	1500	13.30	1.788
2	0.200	151.9	1500	10.13	1.696
3	0.200	121.1	1500	8.07	1.604



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.780
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.691
Óptimo contenido de humedad	(%) 13.88
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 11.70
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 8.52

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

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	36.68	40.20	37.21
Peso del tarro + suelo humedo (g)	169.68	160.94	194.77
Peso del tarro + suelo seco (g)	152.09	144.91	173.70
Peso del suelo seco (g)	115.41	104.71	136.49
Peso del agua (g)	17.59	16.03	21.07
% de humedad (%)	15.24	15.31	15.44
% de humedad promedio (%)	15.33		



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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 : 997.28

Peso perdido por lavado : 1002.72

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	15.33 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 24
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 18
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 6
3/8"	9.525	1.36	0.07	0.07	99.93	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	3.14	0.16	0.23	99.78	
No4	4.178	1.61	0.08	0.31	99.69	Clas. SUCS : CL-ML
8	2.360	9.45	0.47	0.78	99.22	Clas. AASHTO : A-4 (0)
10	2.000	3.81	0.19	0.97	99.03	Descripción de la Muestra
16	1.180	14.87	0.74	1.71	98.29	
20	0.850	27.79	1.39	3.10	96.90	SUCS: Arcilla limo arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.14% de finos.
30	0.600	41.77	2.09	5.19	94.81	
40	0.420	105.80	5.29	10.48	89.52	
50	0.300	151.36	7.57	18.05	81.95	
60	0.250	93.18	4.66	22.71	77.29	
80	0.180	202.89	10.14	32.85	67.15	
100	0.150	77.38	3.87	36.72	63.28	Descripción de la Calicata
200	0.074	262.87	13.14	49.86	50.14	
< 200		1002.72	50.14	100.00	0.00	C-2 E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

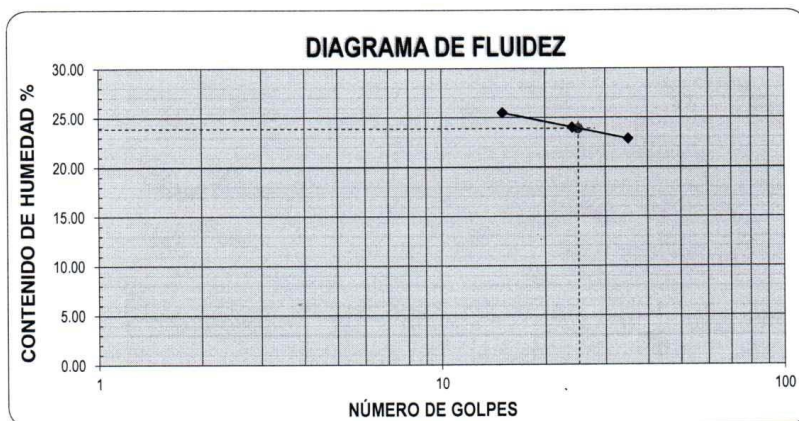
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO	:	*DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	24	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	9.75	10.00	11.13	9.80	10.11
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.74	13.35	13.28	12.62	12.27
Peso tara + suelo seco (g)	12.93	12.70	12.88	12.19	11.94
Contenido de Humedad %	25.47	24.00	22.86	17.96	17.99
Límites %		24		18	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$E_c: -7.10522 \log(x) + 33.82808$$

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

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	30.78	30.60	31.23
Peso del tarro + suelo humedo (g)	170.05	145.84	195.20
Peso del tarro + suelo seco (g)	149.60	128.86	170.90
Peso del suelo seco (g)	118.82	98.26	139.67
Peso del agua (g)	20.45	16.98	24.30
% de humedad (%)	17.21	17.28	17.40
% de humedad promedio (%)	17.30		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
César Vallejo
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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 : 994.87

Peso perdido por lavado : 1005.13

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	17.3 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 21
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 14
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 7
3/8"	9.525	1.54	0.08	0.08	99.92	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	3.32	0.17	0.24	99.76	
No4	4.178	1.07	0.05	0.30	99.70	Clas. SUCS : CL
8	2.360	9.45	0.47	0.77	99.23	Clas. AASHTO : A-4 (1)
10	2.000	3.09	0.15	0.92	99.08	Descripción de la Muestra
16	1.180	12.69	0.63	1.56	98.44	
20	0.850	24.78	1.24	2.80	97.20	SUCS: Arcilla ligera arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.26% de finos.
30	0.600	39.80	1.99	4.79	95.21	
40	0.420	109.11	5.46	10.24	89.76	
50	0.300	154.87	7.74	17.99	82.01	
60	0.250	90.11	4.51	22.49	77.51	
80	0.180	201.75	10.09	32.58	67.42	
100	0.150	73.40	3.67	36.25	63.75	Descripción de la Calicata
200	0.074	269.89	13.49	49.74	50.26	
< 200		1005.13	50.26	100.00	0.00	C-3 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.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE SUELOS

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

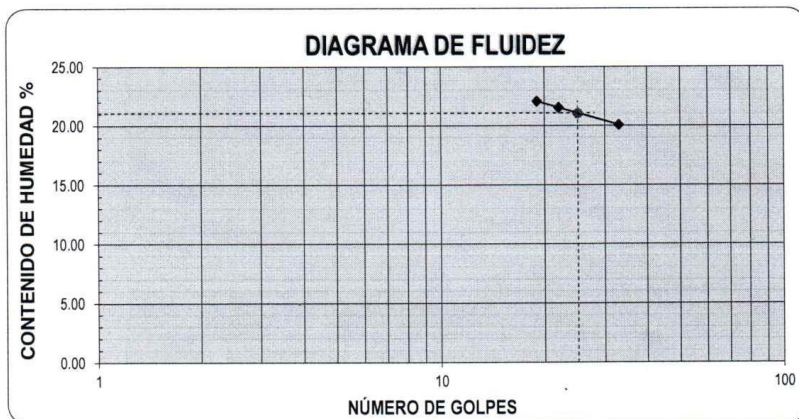
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	19	22	33	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	10.85	10.22	10.94	10.45	9.80
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.56	13.09	14.29	12.62	12.22
Peso tara + suelo seco (g)	13.07	12.58	13.73	12.36	11.93
Contenido de Humedad %	22.07	21.53	20.07	13.63	13.65
Limites %	21			14	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -8.34328 \log(x) + 32.74107$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	30.67	32.49	31.12
Peso del tarro + suelo humedo	(g)	157.45	168.45	180.74
Peso del tarro + suelo seco	(g)	144.65	154.68	165.51
Peso del suelo seco	(g)	113.98	122.19	134.39
Peso del agua	(g)	12.80	13.77	15.23
% de humedad	(%)	11.23	11.27	11.33
% de humedad promedio	(%)	11.28		



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)

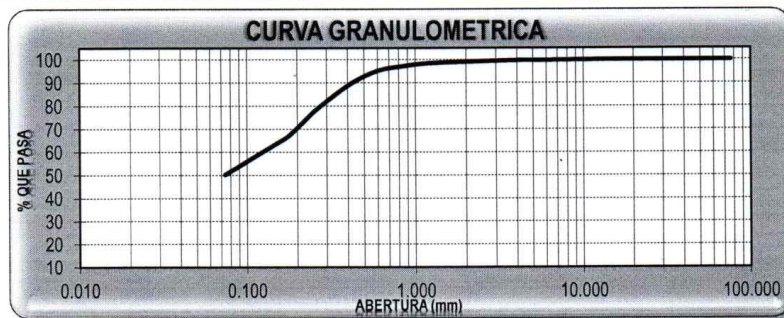
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 995.77

Peso perdido por lavado : 1004.23

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	11.28 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 23
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : 16
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 7
3/8"	9.525	1.60	0.08	0.08	99.92	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	3.38	0.17	0.25	99.75	
No4	4.178	1.13	0.06	0.31	99.69	Clas. SUCS : CL
8	2.360	9.51	0.48	0.78	99.22	Clas. AASHTO : A-4 (1)
10	2.000	3.15	0.16	0.94	99.06	Descripción de la Muestra
16	1.180	12.75	0.64	1.58	98.42	
20	0.850	24.84	1.24	2.82	97.18	SUCS: Arcilla ligera arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.21% de finos.
30	0.600	39.86	1.99	4.81	95.19	
40	0.420	109.17	5.46	10.27	89.73	
50	0.300	154.93	7.75	18.02	81.98	
60	0.250	90.17	4.51	22.52	77.48	
80	0.180	201.87	10.09	32.62	67.38	
100	0.150	73.46	3.67	36.29	63.71	Descripción de la Calicata
200	0.074	289.95	13.50	49.79	50.21	
< 200		1004.23	50.21	100.00	0.00	C-4 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 Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

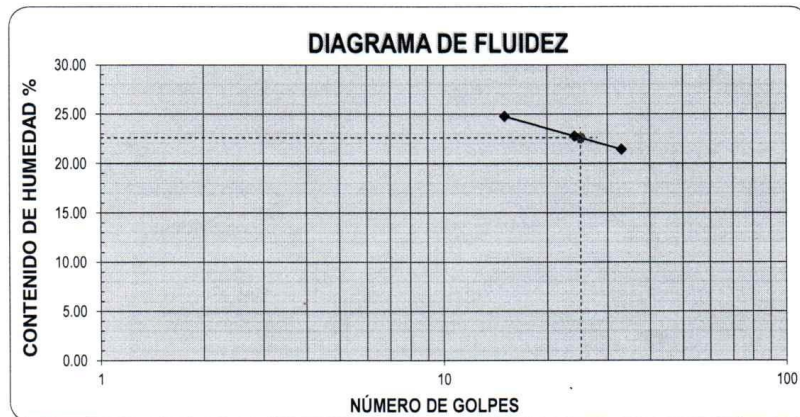
RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	24	33	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	10.19	9.87	9.82	9.93	10.01
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.76	12.90	12.37	12.03	12.10
Peso tara + suelo seco (g)	12.25	12.34	11.92	11.74	11.81
Contenido de Humedad %	24.76	22.76	21.43	16.06	16.07
Limites %	23			16	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -9.72106 \log(x) + 36.19013$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

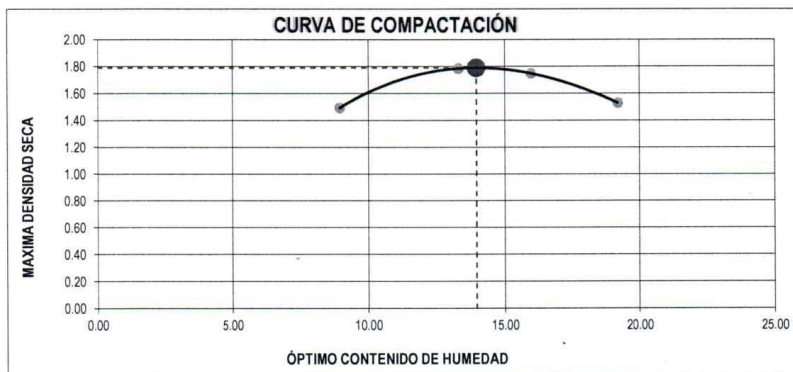
UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)	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)	5795	6165	6170	5980		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1515	1885	1890	1700		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.63	2.02	2.03	1.82		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	98.22	110.09	94.92	122.04		
Peso del suelo seco + tara (g)	90.95	98.37	83.31	104.07		
Peso del agua (g)	7.27	11.71	11.62	17.97		
Peso de la tara (g)	9.76	10.29	10.51	10.38		
Peso del suelo seco (g)	81.19	88.08	72.79	93.69		
% de humedad (%)	8.96	13.30	15.96	19.18		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.49	1.78	1.75	1.53		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.788
Óptimo contenido de humedad (%)	13.96

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCA, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)	11890		11640		11390	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4335		4085		3835	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.047		1.929		1.809	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.12		101.22		88.98	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	84.65		90.04		79.51	
Peso del agua (g)	10.47		11.18		9.48	
Peso de la cápsula (g)	10.57		10.35		10.12	
Peso del suelo seco (g)	74.08		79.69		69.38	
% de humedad (%)	14.14		14.03		13.66	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.793		1.691		1.592	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	3.187	3.187	2.509	2.871	2.871	2.260	2.798	2.798	2.203
48 hrs	3.382	3.382	2.663	3.017	3.017	2.375	2.919	2.919	2.299
72 hrs	3.406	3.406	2.682	3.041	3.041	2.394	2.944	2.944	2.318
96 hrs	3.406	3.406	2.682	3.041	3.041	2.394	2.944	2.944	2.318

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	11	119.9	40.0	7	86.4	28.8	4	81.2	20.4
0.050	20	195.4	65.1	13	138.7	45.6	7	86.4	28.8
0.075	28	262.6	87.5	19	187.0	62.3	11	119.9	40.0
0.100	36	326.9	109.0	26	245.8	81.9	16	161.9	54.0
0.125	44	396.9	132.3	31	287.7	95.9	21	203.8	67.9
0.150	51	455.7	151.9	37	338.1	112.7	26	245.8	81.9
0.200	62	548.1	182.7	47	422.1	140.7	36	329.7	109.9
0.300	77	674.2	224.7	60	531.3	177.1	50	447.3	149.1
0.400	85	741.5	247.2	68	598.6	199.5	58	514.5	171.5
0.500	89	775.2	258.4	72	632.2	210.7	60	531.3	177.1

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

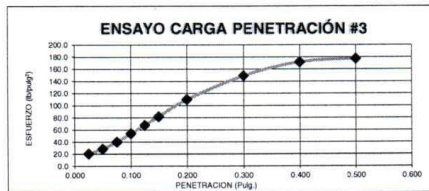
SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

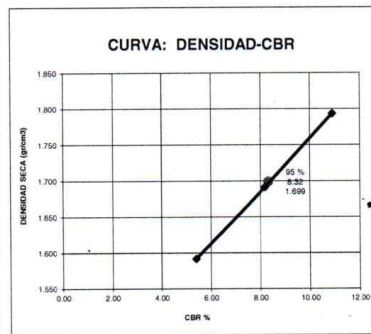
MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	109.0	1000	10.90	1.793
2	0.100	81.9	1000	8.19	1.691
3	0.100	54.0	1000	5.40	1.592

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	182.7	1500	12.18	1.793
2	0.200	140.7	1500	9.38	1.691
3	0.200	109.9	1500	7.33	1.592



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.788
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.699
Óptimo contenido de humedad	(%) 13.96
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 10.90
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 8.32

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	33.60	30.53	34.09
Peso del tarro + suelo humedo (g)	160.70	178.33	184.47
Peso del tarro + suelo seco (g)	146.21	161.44	167.23
Peso del suelo seco (g)	112.61	130.91	133.14
Peso del agua (g)	14.49	16.89	17.24
% de humedad (%)	12.87	12.90	12.95
% de humedad promedio (%)	12.91		



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)

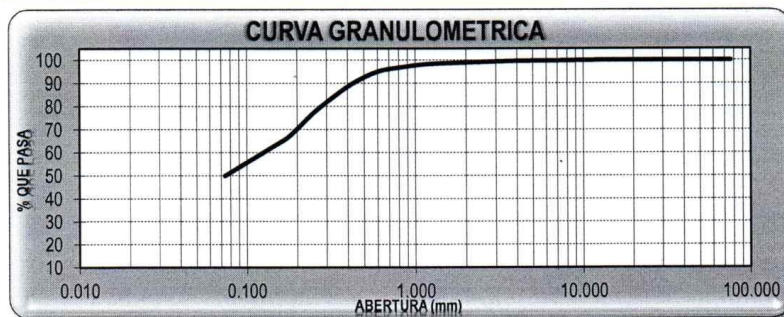
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1002.15

Peso perdido por lavado : 997.85

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.91 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	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 : 23
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 15
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 8
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	2.06	0.10	0.10	99.90	
1/4"	6.350	3.84	0.19	0.30	99.71	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	1.59	0.08	0.37	99.63	Clas. SUCS : SC
8	2.360	9.97	0.50	0.87	99.13	Clas. AASHTO : A-4 (1)
10	2.000	3.61	0.18	1.05	98.95	
16	1.180	13.21	0.66	1.71	98.29	Descripción de la Muestra
20	0.850	25.30	1.27	2.98	97.02	SUCS: Arena arcillosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 49.89% de finos.
30	0.600	40.32	2.02	5.00	95.01	
40	0.420	109.63	5.48	10.48	89.52	
50	0.300	155.39	7.77	18.25	81.75	
60	0.250	90.63	4.53	22.78	77.22	
80	0.180	202.27	10.11	32.89	67.11	
100	0.150	73.92	3.70	36.59	63.41	Descripción de la Calicata
200	0.074	270.41	13.52	50.11	49.89	C-5 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
< 200		997.85	49.89	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
LAB. SUELOS Y MATERIALES

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

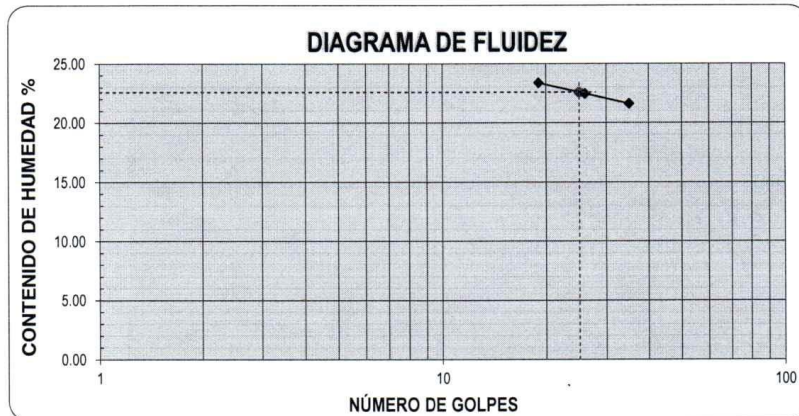
RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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	
	19	26	35	-	-		
Nº de golpes							
Peso de tara (g)	9.72	11.13	11.02	10.03	9.72		
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.52	14.95	14.51	12.43	12.04		
Peso tara + suelo seco (g)	12.80	14.25	13.89	12.11	11.73		
Contenido de Humedad %	23.38	22.46	21.60	15.41	15.41		
Límites %	23			15			



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -6.68579 \log(x) + 31.9261$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Instituto de Investigación en Ingeniería y Tecnología

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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)	30.33	30.74	30.77
Peso del tarro + suelo humedo (g)	153.49	165.58	176.19
Peso del tarro + suelo seco (g)	135.45	145.80	154.82
Peso del suelo seco (g)	105.12	115.06	124.05
Peso del agua (g)	18.04	19.78	21.37
% de humedad (%)	17.16	17.19	17.23
% de humedad promedio (%)	17.19		



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE 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)

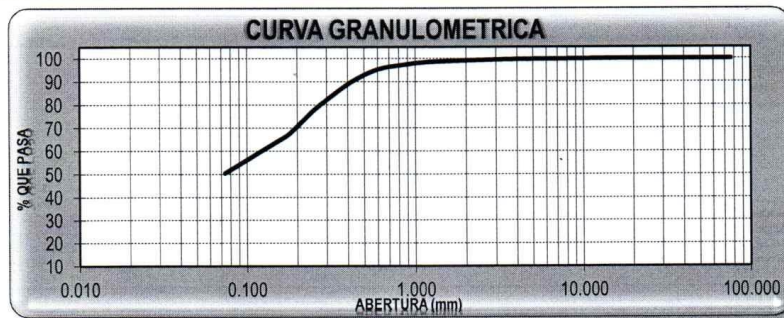
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 991.51

Peso perdido por lavado : 1008.49

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	17.19 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	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 : 25
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 17
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 8
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	1.30	0.07	0.07	99.94	
1/4"	6.350	3.08	0.15	0.22	99.78	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	0.83	0.04	0.28	99.74	Clas. SUCS : CL
8	2.360	9.21	0.46	0.72	99.28	Clas. AASHTO : A-4 (1)
10	2.000	2.85	0.14	0.86	99.14	Descripción de la Muestra
16	1.180	12.45	0.62	1.49	98.51	SUCS: Arcilla ligera arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 50.42% de finos.
20	0.850	24.54	1.23	2.71	97.29	
30	0.600	39.56	1.98	4.69	95.31	
40	0.420	108.87	5.44	10.13	89.87	
50	0.300	154.83	7.73	17.87	82.13	
60	0.250	89.87	4.49	22.36	77.64	
80	0.180	201.51	10.08	32.44	67.57	
100	0.150	73.16	3.66	36.09	63.91	Descripción de la Calicata
200	0.074	269.65	13.48	49.58	50.42	C-6 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
< 200		1008.49	50.42	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



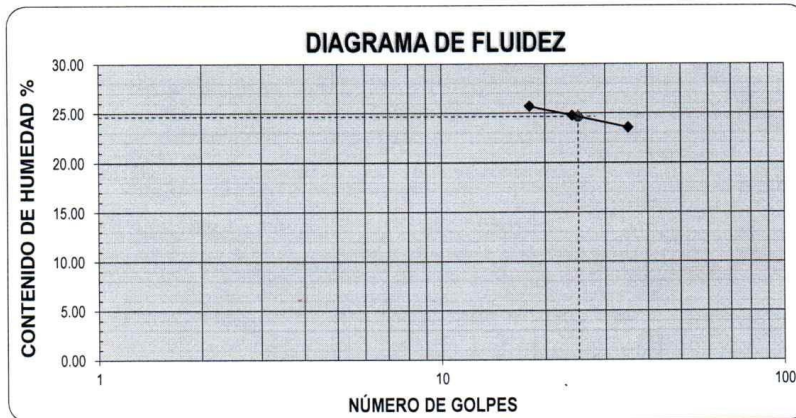
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE 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	LÍMITES DE CONSISTENCIA				
	Límite Líquido			Límite Plástico	
Nº de golpes	18	24	35	-	-
Peso de tara (g)	10.11	10.19	10.45	10.32	10.53
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.78	14.40	14.49	12.52	13.00
Peso tara + suelo seco (g)	13.03	13.56	13.72	12.20	12.64
Contenido de Humedad %	25.68	24.76	23.55	17.05	17.05
Límites %	25			17	


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -7.40154 \log(x) + 34.97588$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / 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)	29.59	30.80	30.02
Peso del tarro + suelo humedo (g)	174.04	155.82	199.78
Peso del tarro + suelo seco (g)	155.99	140.18	178.53
Peso del suelo seco (g)	126.40	109.38	148.51
Peso del agua (g)	18.05	15.64	21.25
% de humedad (%)	14.28	14.30	14.31
% de humedad promedio (%)	14.30		



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 DEPARTAMENTO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / 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 : 758.72

Peso perdido por lavado : 1241.28

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	14.3 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	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 : 21
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 16
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 5
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	1.85	0.09	0.09	99.91	Clas. SUCS : CL-ML
No4	4.178	1.07	0.05	0.15	99.85	Clas. AASHTO : A-4 (0)
8	2.380	2.77	0.14	0.28	99.72	Descripción de la Muestra
10	2.000	1.52	0.08	0.36	99.64	
16	1.180	10.03	0.50	0.86	99.14	SUCS: Arcilla limo arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 62.06% de finos.
20	0.850	18.07	0.90	1.77	98.23	
30	0.600	43.57	2.18	3.94	96.06	
40	0.420	74.18	3.71	7.65	92.35	
50	0.300	110.61	5.53	13.18	86.82	
60	0.250	67.99	3.40	16.58	83.42	
80	0.180	137.89	6.89	23.48	76.52	Descripción de la Calicata
100	0.150	95.68	4.78	28.26	71.74	
200	0.074	193.49	9.67	37.94	62.06	C-7 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m
< 200		1241.28	62.06	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 Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

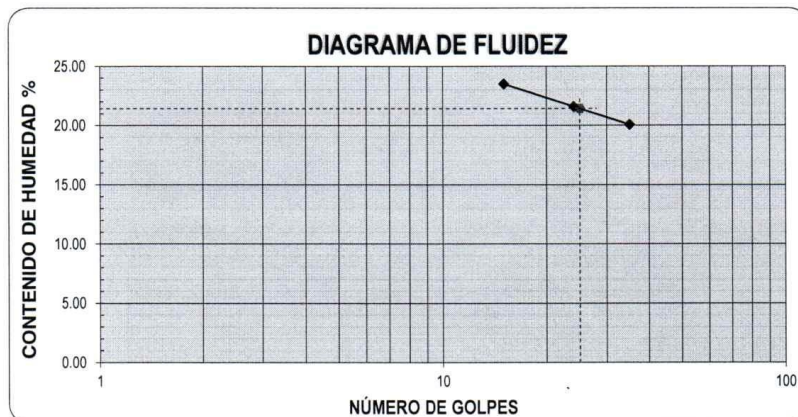
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO	
	15	24	35	-	-		
Nº de golpes	15	24	35	-	-		
Peso de tara (g)	10.16	10.97	8.89	10.17	9.68		
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.05	13.84	12.72	12.38	11.53		
Peso tara + suelo seco (g)	13.31	13.33	12.08	12.08	11.28		
Contenido de Humedad %	23.49	21.59	20.06	15.67	15.66		
Límites %	21			16			



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -9.31952 \log(x) + 34.45267$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

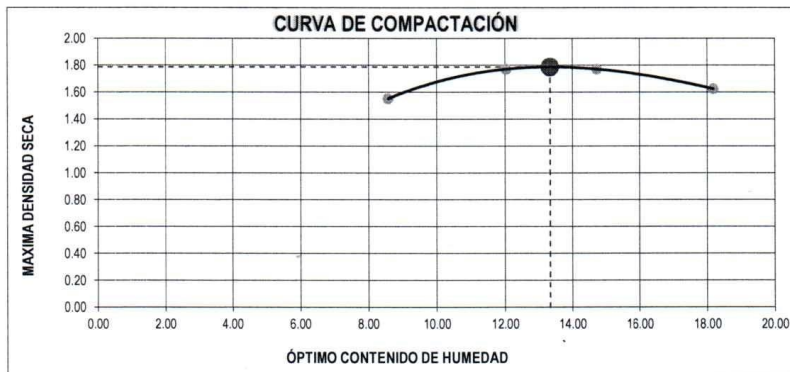
UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / 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)	5850	6130	6175	6070		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1570	1850	1895	1790		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.68	1.98	2.03	1.92		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	99.15	109.46	95.00	123.88		
Peso del suelo seco + tara (g)	92.10	98.81	84.16	106.45		
Peso del agua (g)	7.05	10.66	10.84	17.43		
Peso de la tara (g)	9.85	10.23	10.52	10.54		
Peso del suelo seco (g)	82.25	88.57	73.64	95.91		
% de humedad (%)	8.58	12.03	14.72	18.18		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.55	1.77	1.77	1.62		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.786
Óptimo contenido de humedad (%)	13.34

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 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 DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZZO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	: ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: USQUIL - OTUZZO - LALIBERTAD
FECHA	: SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-7 / 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		11585		11315	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4360		4030		3760	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.057		1.902		1.776	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.32		100.74		88.40	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.14		90.20		79.06	
Peso del agua (g)	10.18		10.54		9.34	
Peso de la cápsula (g)	10.59		10.30		10.06	
Peso del suelo seco (g)	74.55		79.90		69.00	
% de humedad (%)	13.65		13.19		13.53	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.810		1.680		1.564	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	3.129	3.129	2.464	2.652	2.652	2.088	2.360	2.360	1.858
48 hrs	3.314	3.314	2.610	2.837	2.837	2.234	2.572	2.572	2.025
72 hrs	3.367	3.367	2.652	2.864	2.864	2.255	2.598	2.598	2.046
96 hrs	3.367	3.367	2.652	2.864	2.864	2.255	2.598	2.598	2.046

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	56		25	25		10	10
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	13	136.7	45.6	8	94.8	31.6	4	61.2	20.4
0.050	22	212.2	70.7	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1	12	128.3	42.8
0.100	39	359.0	119.7	28	262.6	87.5	17	170.2	56.7
0.125	48	430.5	143.5	34	312.9	104.3	23	220.6	73.5
0.150	55	489.3	163.1	40	363.3	121.1	28	262.6	87.5
0.200	67	590.1	196.7	50	447.3	149.1	39	354.9	116.3
0.300	82	716.3	238.8	65	573.3	191.1	53	472.5	157.6
0.400	92	800.4	266.8	73	640.6	213.5	62	548.1	182.7
0.500	96	834.1	278.0	77	674.2	224.7	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 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 DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-7 / 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		11585		11315	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4360		4030		3760	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.057		1.902		1.776	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.32		100.74		88.40	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	85.14		90.20		79.06	
Peso del agua (g)	10.18		10.54		9.34	
Peso de la cápsula (g)	10.59		10.30		10.06	
Peso del suelo seco (g)	74.55		79.90		69.00	
% de humedad (%)	13.65		13.19		13.53	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.810		1.680		1.564	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	3.129	3.129	2.464	2.652	2.652	2.088	2.360	2.360	1.858
48 hrs	3.314	3.314	2.610	2.837	2.837	2.234	2.572	2.572	2.025
72 hrs	3.367	3.367	2.652	2.864	2.864	2.255	2.598	2.598	2.046
96 hrs	3.367	3.367	2.652	2.864	2.864	2.255	2.598	2.598	2.046

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	56		25	25		10	10
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	13	136.7	45.6	8	94.8	31.6	4	61.2	20.4
0.050	22	212.2	70.7	14	145.1	48.4	7	86.4	28.8
0.075	30	279.3	93.1	20	195.4	65.1	12	128.3	42.8
0.100	39	359.0	119.7	28	262.6	87.5	17	170.2	56.7
0.125	48	430.5	143.5	34	312.9	104.3	23	220.6	73.5
0.150	55	489.3	163.1	40	363.3	121.1	28	262.6	87.5
0.200	67	590.1	196.7	50	447.3	149.1	39	354.9	116.3
0.300	82	716.3	238.8	65	573.3	191.1	53	472.5	157.6
0.400	92	800.4	266.8	73	640.6	213.5	62	548.1	182.7
0.500	96	834.1	278.0	77	674.2	224.7	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 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 DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

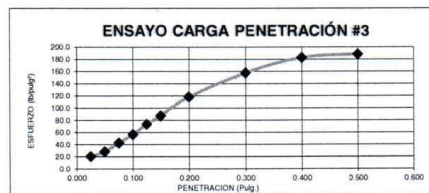
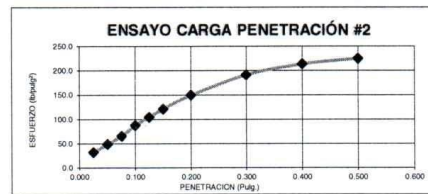
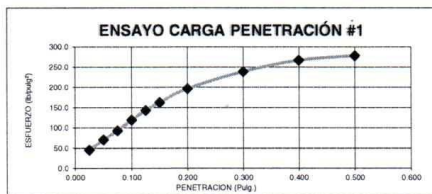
SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

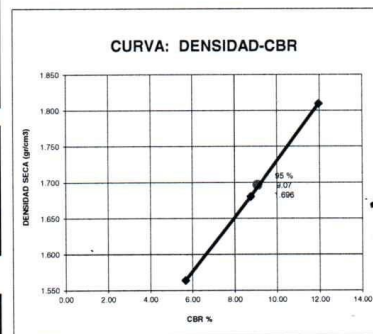
MUESTRA : C-7 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)


VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	119.7	1000	11.97	1.810
2	0.100	87.5	1000	8.75	1.680
3	0.100	56.7	1000	5.67	1.564

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	196.7	1500	13.11	1.810
2	0.200	149.1	1500	9.94	1.680
3	0.200	118.3	1500	7.89	1.564

PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.786
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.696
Óptimo contenido de humedad	(%) 13.34
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 11.97
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 9.07



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-8 / 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)	31.69	33.71	32.15
Peso del tarro + suelo humedo (g)	148.47	158.76	170.43
Peso del tarro + suelo seco (g)	131.87	140.97	150.78
Peso del suelo seco (g)	100.18	107.26	118.63
Peso del agua (g)	16.60	17.79	19.65
% de humedad (%)	16.57	16.58	16.56
% de humedad promedio (%)	16.57		



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

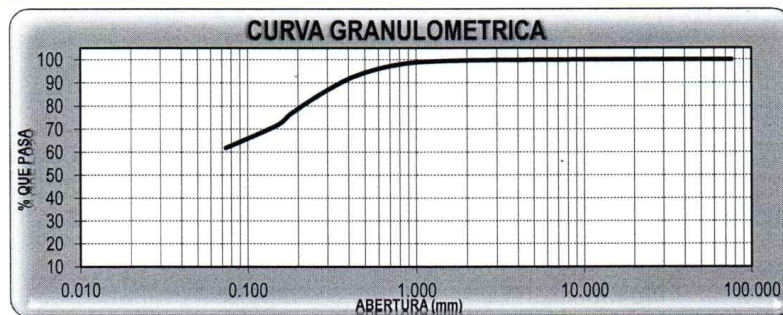
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 762.88

Peso perdido por lavado : 1237.12

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	16.57 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	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 : 23
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 17
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 6
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	1.76	0.09	0.09	99.91	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	0.98	0.05	0.14	99.86	Clas. SUCS : CL-ML
8	2.360	2.68	0.13	0.27	99.73	Clas. AASHTO : A-4 (1)
10	2.000	1.43	0.07	0.34	99.66	Descripción de la Muestra
16	1.180	9.91	0.50	0.84	99.16	SUCS: Arcilla limo arenosa. AASHTO: Material limo arcilloso. Suelo limoso. Pobre a malo como subgrado. Con un 61.86% de finos.
20	0.850	17.98	0.90	1.74	98.26	
30	0.600	43.48	2.17	3.91	96.09	
40	0.420	74.09	3.70	7.62	92.38	
50	0.300	110.52	5.53	13.14	86.86	
60	0.250	67.88	3.39	16.54	83.46	
80	0.180	138.80	6.94	23.48	76.52	
100	0.150	96.70	4.84	28.31	71.69	Descripción de la Calicata
200	0.074	196.67	9.83	38.14	61.86	C-8 E-1
< 200		1237.12	61.86	100.00	0.00	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
CAMPUS TRUJILLO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

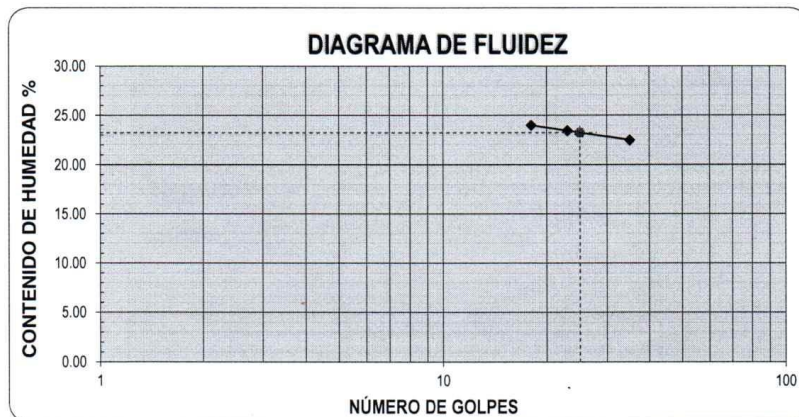
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	*DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-8 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido					Límite Plástico	
	18	23	35	-	-		
Nº de golpes							
Peso de tara (g)	10.18	10.69	11.10	10.25	12.07		
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.85	14.40	15.13	12.18	14.21		
Peso tara + suelo seco (g)	13.14	13.70	14.39	11.90	13.90		
Contenido de Humedad %	23.99	23.45	22.49	16.95	16.93		
Límites %	23			17			



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$E_c = -5.17351 \log(x) + 30.48065$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-9 / 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)	31.50	38.68	31.96
Peso del tarro + suelo humedo (g)	186.97	172.75	214.62
Peso del tarro + suelo seco (g)	174.11	161.66	199.55
Peso del suelo seco (g)	142.61	122.98	167.59
Peso del agua (g)	12.86	11.09	15.07
% de humedad (%)	9.02	9.02	8.99
% de humedad promedio (%)	9.01		



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCA, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / 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 : 1615.62

Peso perdido por lavado : 384.38

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	9.01 %
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	132.45	6.62	6.62	93.38	
3/4"	19.050	112.41	5.62	12.24	87.76	L. Plástico : 17
1/2"	12.700	100.25	5.01	17.26	82.74	Ind. Plasticidad : 5
3/8"	9.525	120.56	6.03	23.28	76.72	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	150.26	7.51	30.80	69.20	
No4	4.175	5.89	0.29	31.09	68.91	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
8	2.360	10.23	0.51	31.60	68.40	Descripción de la Muestra
10	2.000	12.35	0.62	32.22	67.78	
16	1.180	16.31	0.82	33.04	66.96	AASHTO: Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 19.22% de finos.
20	0.850	35.96	1.80	34.83	65.17	Descripción de la Calicata
30	0.600	56.02	2.80	37.63	62.37	
40	0.420	142.45	7.12	44.76	55.24	Profundidad : 0 - 0 m
50	0.300	250.12	12.51	57.26	42.74	
60	0.250	112.20	5.61	62.87	37.13	
80	0.180	151.02	7.55	70.42	29.58	
100	0.150	58.16	2.91	73.33	26.67	
200	0.074	148.98	7.45	80.78	19.22	
< 200		384.38	19.22	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 Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Matriciales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

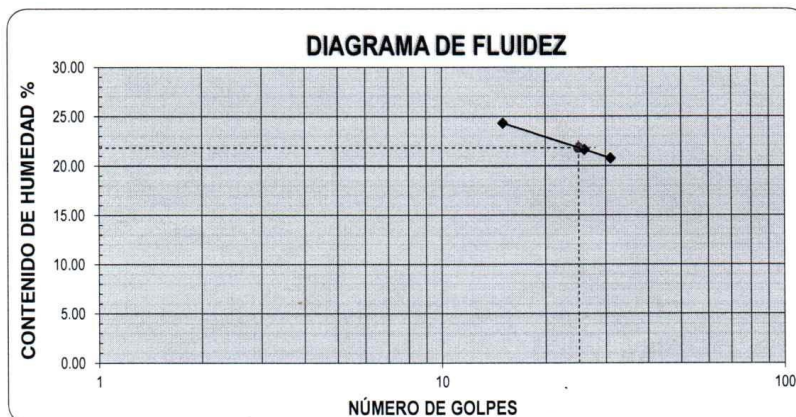
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA
RESPONSABLE	:	ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA	:	SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-9 / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	LÍMITES DE CONSISTENCIA				
	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	15	25	31	-	-
Peso de tara (g)	10.52	11.23	10.39	10.04	10.33
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.23	14.43	13.82	12.49	12.15
Peso tara + suelo seco (g)	12.70	13.86	13.23	12.14	11.89
Contenido de Humedad %	24.31	21.64	20.77	16.68	16.66
Límites %	22			17	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$Ec: -11.21982 \log(x) + 37.50746$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : *DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

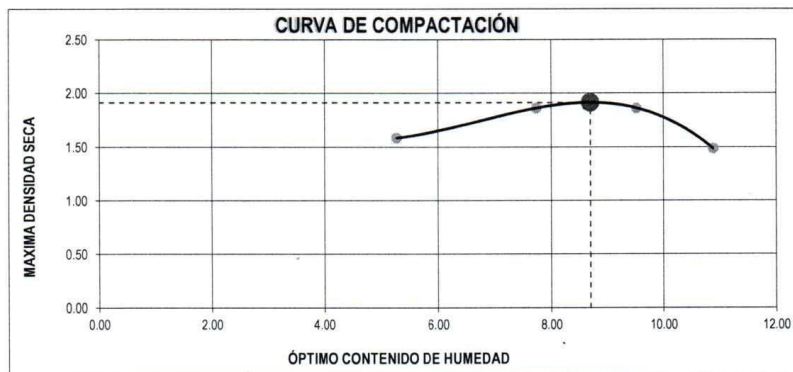
UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / 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)	9300	10005	10075	9255		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3500	4205	4275	3455		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.67	2.01	2.04	1.65		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	157.63	178.66	155.00	188.88		
Peso del suelo seco + tara (g)	150.52	167.03	143.02	171.92		
Peso del agua (g)	7.11	11.63	11.98	16.96		
Peso de la tara (g)	15.66	16.70	17.16	16.07		
Peso del suelo seco (g)	134.86	150.33	125.86	155.85		
% de humedad (%)	5.27	7.74	9.52	10.88		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.58	1.86	1.86	1.49		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.912
Óptimo contenido de humedad (%)	8.70

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN
ASTM D-1883**

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZZO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-9 / 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)	11905		11705		11510	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4350		4150		3955	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.053		1.957		1.867	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	95.24		101.78		89.92	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	88.54		94.37		83.27	
Peso del agua (g)	6.70		7.41		6.65	
Peso de la cápsula (g)	10.58		10.40		10.23	
Peso del suelo seco (g)	77.95		83.97		73.04	
% de humedad (%)	8.60		8.82		9.11	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.891		1.799		1.711	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN		LECTURA DIAL	EXPANSIÓN	
		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	1.688	1.688	1.329	1.464	1.464	1.153	1.255	1.255	0.988
48 hrs	1.763	1.763	1.388	1.539	1.539	1.212	1.375	1.375	1.082
72 hrs	1.778	1.778	1.400	1.554	1.554	1.224	1.390	1.390	1.094
96 hrs	1.778	1.778	1.400	1.554	1.554	1.224	1.390	1.390	1.094

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	56		25	25		10	10
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	28	262.6	87.5	17	170.2	56.7	10	111.5	37.2
0.050	49	438.9	146.3	31	287.7	95.9	16	161.9	54.0
0.075	67	590.1	196.7	45	405.3	135.1	26	245.8	81.9
0.100	85	737.7	245.9	61	539.7	179.9	38	346.5	115.5
0.125	103	893.0	297.7	74	649.0	216.3	50	447.3	149.1
0.150	119	1027.7	342.6	87	758.3	252.8	61	539.7	179.9
0.200	146	1255.2	418.4	109	943.5	314.5	84	733.1	244.4
0.300	179	1533.7	511.2	140	1204.6	401.5	116	1002.4	334.1
0.400	199	1702.6	567.5	158	1356.4	452.1	134	1154.1	384.7
0.500	208	1778.6	592.9	168	1423.9	474.6	139	1196.2	398.7

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ingeniería de Suelos y Materiales
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 DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA-CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL- PROVINCIA DE OTUZCO- DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

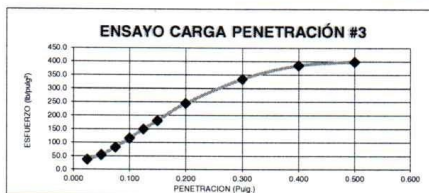
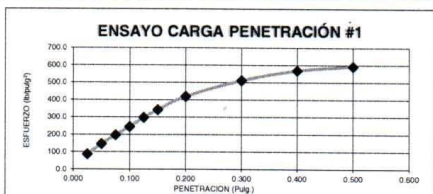
SOLICITANTE : ESPINOZA CUEVA, NORMA YHARINA

RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : USQUIL - OTUZCO - LALIBERTAD

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

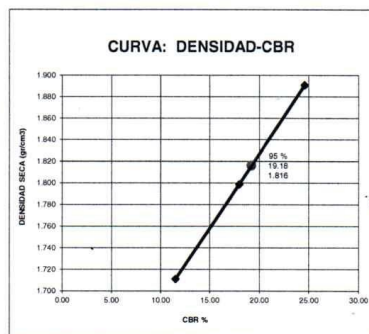
MUESTRA : C-9 / E-1 / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	245.9	1000	24.59	1.891
2	0.100	179.9	1000	17.99	1.799
3	0.100	115.5	1000	11.55	1.711

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	418.4	1500	27.89	1.891
2	0.200	314.5	1500	20.97	1.799
3	0.200	244.4	1500	16.29	1.711



PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557	
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³) 1.912
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³) 1.816
Óptimo contenido de humedad	(%) 8.70
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%) 24.59
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%) 19.18

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

ITEM	DESCRIPCION			UNIDAD	Nº DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
						LARGO	ANCHO	ALTURA		
01	OBRAS PRELIMINARES									
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m			m2					8.64	8.64
					1.00		3.60	2.40		
01.02.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS			glb					1.00	1.00
					1.00					
01.03.	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO			Km					8.17	8.17
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)				
	0+000	8+165	Tramo 01		1.00	8165.00	0.00		8.17	
01.04.	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL			mes					5.00	5.00
					5.00					
01.05.	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA			m2					1600.00	1600.00
					1.00	40.00	40.00			
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.03.	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE			m2					62382.72	62382.72
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)	Ancho (m)			
	0+000	8+165	Tramo 01		1.00	8165.00	7.00		57155.00	
	Sobrecanchos		Radios (m)				LC (m)	S/A (m)		
	PI -	01	160.00		1.00		99.44	0.70	69.61	
	PI -	02	180.00		1.00		15.33	0.60	9.20	
	PI -	03	80.00		1.00		44.32	1.20	53.18	
	PI -	04	40.00		1.00		24.54	2.20	54.00	
	PI -	05	200.00		1.00		18.89	0.60	11.34	

	PI -	06	180.00		1.00		93.87	0.60	56.32	
	PI -	07	22.00		1.00		30.19	3.60	108.69	
	PI -	08	22.00		1.00		32.73	3.60	117.83	
	PI -	09	20.00		1.00		29.82	4.00	119.30	
	PI -	10	20.00		1.00		26.57	4.00	106.28	
	PI -	11	100.00		1.00		86.13	1.00	86.13	
	PI -	12	20.00		1.00		25.53	4.00	102.12	
	PI -	13	20.00		1.00		25.07	4.00	100.28	
	PI -	14	140.00		1.00		32.61	0.70	22.83	
	PI -	15	23.00		1.00		35.03	3.50	122.62	
	PI -	16	23.00		1.00		31.52	3.50	110.33	
	PI -	17	25.00		1.00		28.43	3.40	96.65	
	PI -	18	25.00		1.00		27.80	3.40	94.50	
	PI -	19	120.00		1.00		35.57	0.80	28.46	
	PI -	20	200.00		1.00		58.82	0.60	35.29	
	PI -	21	60.00		1.00		22.99	1.50	34.49	
	PI -	22	60.00		1.00		23.77	1.50	35.66	
	PI -	23	180.00		1.00		88.40	0.60	53.04	
	PI -	24	350.00		1.00		21.45	0.40	8.58	
	PI -	25	70.00		1.00		32.70	1.30	42.51	
	PI -	26	100.00		1.00		13.99	1.00	13.99	
	PI -	27	140.00		1.00		19.43	0.70	13.60	
	PI -	28	35.00		1.00		23.71	2.50	59.27	
	PI -	29	35.00		1.00		49.63	2.50	124.08	
	PI -	30	180.00		1.00		50.99	0.60	30.59	
	PI -	31	160.00		1.00		96.32	0.70	67.42	
	PI -	32	120.00		1.00		90.60	0.80	72.48	
	PI -	33	120.00		1.00		69.13	0.80	55.31	
	PI -	34	20.00		1.00		26.14	4.00	104.56	
	PI -	35	20.00		1.00		27.21	4.00	108.83	
	PI -	36	80.00		1.00		62.30	1.20	74.76	
	PI -	37	60.00		1.00		32.48	1.50	48.72	
	PI -	38	25.00		1.00		30.59	3.40	103.99	

	PI -	39	25.00		1.00		31.05	3.40	105.56	
	PI -	40	120.00		1.00		60.38	0.80	48.30	
	PI -	41	25.00		1.00		37.23	3.40	126.60	
	PI -	42	25.00		1.00		32.94	3.40	111.98	
	PI -	43	100.00		1.00		33.89	1.00	33.89	
	PI -	44	25.00		1.00		33.00	3.40	112.19	
	PI -	45	25.00		1.00		34.06	3.40	115.81	
	PI -	46	500.00		1.00		42.10	0.30	12.63	
	PI -	47	25.00		1.00		31.69	3.40	107.76	
	PI -	48	25.00		1.00		35.68	3.40	121.31	
	PI -	49	140.00		1.00		42.37	0.70	29.66	
	PI -	50	60.00		1.00		42.55	1.50	63.83	
	PI -	51	20.00		1.00		26.77	4.00	107.07	
	PI -	52	20.00		1.00		27.81	4.00	111.25	
	PI -	53	60.00		1.00		27.75	1.50	41.63	
	PI -	54	25.00		1.00		30.86	3.40	104.91	
	PI -	55	25.00		1.00		36.09	3.40	122.70	
	PI -	56	180.00		1.00		87.73	0.60	52.64	
	PI -	57	25.00		1.00		32.28	3.40	109.74	
	PI -	58	25.00		1.00		34.55	3.40	117.46	
	PI -	59	160.00		1.00		64.43	0.70	45.10	
	PI -	60	30.00		1.00		33.28	2.90	96.51	
	PI -	61	30.00		1.00		29.35	2.90	85.10	
	PI -	62	30.00		1.00		28.50	2.90	82.65	
	PI -	63	500.00		1.00		57.60	0.30	17.28	
	PI -	64	50.00		1.00		62.08	1.80	111.75	
	PI -	65	100.00		1.00		6.16	1.00	6.16	
	PI -	66	25.00		1.00		36.89	3.40	125.41	
	PI -	67	25.00		1.00		28.73	3.40	97.67	
	PI -	68	60.00		1.00		77.00	1.50	115.50	
	PI -	69	100.00		1.00		36.78	1.00	36.78	
	PI -	70	80.00		1.00		54.35	1.20	65.22	
	PI -	71	80.00		1.00		13.53	1.20	16.24	

	PI -	72	180.00		1.00		20.96	0.60	12.58	
02.04.	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO			ha					4.46	4.46
		PROGRESIVA INICIO	PROGRESIVA FINAL		Longitud (m)	Ancho Efectivo (m)	Densidad Vegetac. (%)		Roce y Limpieza (Ha)	
		Km 00+000.00	Km 00+500.00		500.00	15.00	25.00%		0.19	
		Km 00+500.00	Km 01+000.00		500.00	15.00	20.00%		0.15	
		Km 01+000.00	Km 01+500.00		500.00	15.00	35.00%		0.26	
		Km 01+500.00	Km 02+000.00		500.00	15.00	30.00%		0.23	
		Km 02+000.00	Km 02+500.00		500.00	15.00	30.00%		0.23	
		Km 02+500.00	Km 03+000.00		500.00	15.00	30.00%		0.23	
		Km 03+000.00	Km 03+500.00		500.00	15.00	25.00%		0.19	
		Km 03+500.00	Km 04+000.00		500.00	15.00	30.00%		0.23	
		Km 04+000.00	Km 04+500.00		500.00	15.00	50.00%		0.38	
		Km 04+500.00	Km 05+000.00		500.00	15.00	30.00%		0.23	
		Km 05+000.00	Km 05+500.00		500.00	15.00	20.00%		0.15	
		Km 05+500.00	Km 06+000.00		500.00	15.00	55.00%		0.41	
		Km 06+000.00	Km 06+500.00		500.00	15.00	60.00%		0.45	
		Km 06+500.00	Km 07+000.00		500.00	15.00	60.00%		0.45	
		Km 07+000.00	Km 07+500.00		500.00	15.00	50.00%		0.38	
		Km 07+500.00	Km 08+000.00		500.00	15.00	28.00%		0.21	
		Km 08+000.00	Km 08+165.00		165.00	15.00	50.00%		0.12	
03	AFIRMADO									
03.01.	SUB BASE AFIRMADO, e=0.15 m			m3					11696.76	11696.76
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		Esponjamiento.	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
	0+000	8+165	Tramo 01		1.25	8165.00	7.00	0.15	10716.56	
	Sobrecanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	160.00		1.25	99.44	0.70	0.15	13.05	
	PI -	02	180.00		1.25	15.33	0.60	0.15	1.72	

	PI -	03	80.00		1.25	44.32	1.20	0.15	9.97	
	PI -	04	40.00		1.25	24.54	2.20	0.15	10.12	
	PI -	05	200.00		1.25	18.89	0.60	0.15	2.13	
	PI -	06	180.00		1.25	93.87	0.60	0.15	10.56	
	PI -	07	22.00		1.25	30.19	3.60	0.15	20.38	
	PI -	08	22.00		1.25	32.73	3.60	0.15	22.09	
	PI -	09	20.00		1.25	29.82	4.00	0.15	22.37	
	PI -	10	20.00		1.25	26.57	4.00	0.15	19.93	
	PI -	11	100.00		1.25	86.13	1.00	0.15	16.15	
	PI -	12	20.00		1.25	25.53	4.00	0.15	19.15	
	PI -	13	20.00		1.25	25.07	4.00	0.15	18.80	
	PI -	14	140.00		1.25	32.61	0.70	0.15	4.28	
	PI -	15	23.00		1.25	35.03	3.50	0.15	22.99	
	PI -	16	23.00		1.25	31.52	3.50	0.15	20.69	
	PI -	17	25.00		1.25	28.43	3.40	0.15	18.12	
	PI -	18	25.00		1.25	27.80	3.40	0.15	17.72	
	PI -	19	120.00		1.25	35.57	0.80	0.15	5.34	
	PI -	20	200.00		1.25	58.82	0.60	0.15	6.62	
	PI -	21	60.00		1.25	22.99	1.50	0.15	6.47	
	PI -	22	60.00		1.25	23.77	1.50	0.15	6.69	
	PI -	23	180.00		1.25	88.40	0.60	0.15	9.95	
	PI -	24	350.00		1.25	21.45	0.40	0.15	1.61	
	PI -	25	70.00		1.25	32.70	1.30	0.15	7.97	
	PI -	26	100.00		1.25	13.99	1.00	0.15	2.62	
	PI -	27	140.00		1.25	19.43	0.70	0.15	2.55	
	PI -	28	35.00		1.25	23.71	2.50	0.15	11.11	
	PI -	29	35.00		1.25	49.63	2.50	0.15	23.27	
	PI -	30	180.00		1.25	50.99	0.60	0.15	5.74	
	PI -	31	160.00		1.25	96.32	0.70	0.15	12.64	
	PI -	32	120.00		1.25	90.60	0.80	0.15	13.59	
	PI -	33	120.00		1.25	69.13	0.80	0.15	10.37	
	PI -	34	20.00		1.25	26.14	4.00	0.15	19.60	
	PI -	35	20.00		1.25	27.21	4.00	0.15	20.41	

	PI -	36	80.00		1.25	62.30	1.20	0.15	14.02	
	PI -	37	60.00		1.25	32.48	1.50	0.15	9.14	
	PI -	38	25.00		1.25	30.59	3.40	0.15	19.50	
	PI -	39	25.00		1.25	31.05	3.40	0.15	19.79	
	PI -	40	120.00		1.25	60.38	0.80	0.15	9.06	
	PI -	41	25.00		1.25	37.23	3.40	0.15	23.74	
	PI -	42	25.00		1.25	32.94	3.40	0.15	21.00	
	PI -	43	100.00		1.25	33.89	1.00	0.15	6.35	
	PI -	44	25.00		1.25	33.00	3.40	0.15	21.04	
	PI -	45	25.00		1.25	34.06	3.40	0.15	21.72	
	PI -	46	500.00		1.25	42.10	0.30	0.15	2.37	
	PI -	47	25.00		1.25	31.69	3.40	0.15	20.20	
	PI -	48	25.00		1.25	35.68	3.40	0.15	22.75	
	PI -	49	140.00		1.25	42.37	0.70	0.15	5.56	
	PI -	50	60.00		1.25	42.55	1.50	0.15	11.97	
	PI -	51	20.00		1.25	26.77	4.00	0.15	20.08	
	PI -	52	20.00		1.25	27.81	4.00	0.15	20.86	
	PI -	53	60.00		1.25	27.75	1.50	0.15	7.81	
	PI -	54	25.00		1.25	30.86	3.40	0.15	19.67	
	PI -	55	25.00		1.25	36.09	3.40	0.15	23.01	
	PI -	56	180.00		1.25	87.73	0.60	0.15	9.87	
	PI -	57	25.00		1.25	32.28	3.40	0.15	20.58	
	PI -	58	25.00		1.25	34.55	3.40	0.15	22.02	
	PI -	59	160.00		1.25	64.43	0.70	0.15	8.46	
	PI -	60	30.00		1.25	33.28	2.90	0.15	18.10	
	PI -	61	30.00		1.25	29.35	2.90	0.15	15.96	
	PI -	62	30.00		1.25	28.50	2.90	0.15	15.50	
	PI -	63	500.00		1.25	57.60	0.30	0.15	3.24	
	PI -	64	50.00		1.25	62.08	1.80	0.15	20.95	
	PI -	65	100.00		1.25	6.16	1.00	0.15	1.16	
	PI -	66	25.00		1.25	36.89	3.40	0.15	23.51	
	PI -	67	25.00		1.25	28.73	3.40	0.15	18.31	
	PI -	68	60.00		1.25	77.00	1.50	0.15	21.66	

	PI -	69	100.00		1.25	36.78	1.00	0.15	6.90	
	PI -	70	80.00		1.25	54.35	1.20	0.15	12.23	
	PI -	71	80.00		1.25	13.53	1.20	0.15	3.05	
	PI -	72	180.00		1.25	20.96	0.60	0.15	2.36	
04 PAVIMENTOS										
04.01.	BASE GRANULAR e=0.25 m			m3					18714.81	18714.81
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO		Esponjamiento.	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
	0+000	8+165	Tramo 01		1.20	8165.00	7.00	0.25	17146.50	
	Sobrecanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	160.00		1.20	99.44	0.70	0.25	20.88	
	PI -	02	180.00		1.20	15.33	0.60	0.25	2.76	
	PI -	03	80.00		1.20	44.32	1.20	0.25	15.95	
	PI -	04	40.00		1.20	24.54	2.20	0.25	16.20	
	PI -	05	200.00		1.20	18.89	0.60	0.25	3.40	
	PI -	06	180.00		1.20	93.87	0.60	0.25	16.90	
	PI -	07	22.00		1.20	30.19	3.60	0.25	32.61	
	PI -	08	22.00		1.20	32.73	3.60	0.25	35.35	
	PI -	09	20.00		1.20	29.82	4.00	0.25	35.79	
	PI -	10	20.00		1.20	26.57	4.00	0.25	31.88	
	PI -	11	100.00		1.20	86.13	1.00	0.25	25.84	
	PI -	12	20.00		1.20	25.53	4.00	0.25	30.64	
	PI -	13	20.00		1.20	25.07	4.00	0.25	30.08	
	PI -	14	140.00		1.20	32.61	0.70	0.25	6.85	
	PI -	15	23.00		1.20	35.03	3.50	0.25	36.79	
	PI -	16	23.00		1.20	31.52	3.50	0.25	33.10	
	PI -	17	25.00		1.20	28.43	3.40	0.25	29.00	
	PI -	18	25.00		1.20	27.80	3.40	0.25	28.35	
	PI -	19	120.00		1.20	35.57	0.80	0.25	8.54	
	PI -	20	200.00		1.20	58.82	0.60	0.25	10.59	
	PI -	21	60.00		1.20	22.99	1.50	0.25	10.35	

	PI -	22	60.00		1.20	23.77	1.50	0.25	10.70	
	PI -	23	180.00		1.20	88.40	0.60	0.25	15.91	
	PI -	24	350.00		1.20	21.45	0.40	0.25	2.57	
	PI -	25	70.00		1.20	32.70	1.30	0.25	12.75	
	PI -	26	100.00		1.20	13.99	1.00	0.25	4.20	
	PI -	27	140.00		1.20	19.43	0.70	0.25	4.08	
	PI -	28	35.00		1.20	23.71	2.50	0.25	17.78	
	PI -	29	35.00		1.20	49.63	2.50	0.25	37.22	
	PI -	30	180.00		1.20	50.99	0.60	0.25	9.18	
	PI -	31	160.00		1.20	96.32	0.70	0.25	20.23	
	PI -	32	120.00		1.20	90.60	0.80	0.25	21.74	
	PI -	33	120.00		1.20	69.13	0.80	0.25	16.59	
	PI -	34	20.00		1.20	26.14	4.00	0.25	31.37	
	PI -	35	20.00		1.20	27.21	4.00	0.25	32.65	
	PI -	36	80.00		1.20	62.30	1.20	0.25	22.43	
	PI -	37	60.00		1.20	32.48	1.50	0.25	14.62	
	PI -	38	25.00		1.20	30.59	3.40	0.25	31.20	
	PI -	39	25.00		1.20	31.05	3.40	0.25	31.67	
	PI -	40	120.00		1.20	60.38	0.80	0.25	14.49	
	PI -	41	25.00		1.20	37.23	3.40	0.25	37.98	
	PI -	42	25.00		1.20	32.94	3.40	0.25	33.59	
	PI -	43	100.00		1.20	33.89	1.00	0.25	10.17	
	PI -	44	25.00		1.20	33.00	3.40	0.25	33.66	
	PI -	45	25.00		1.20	34.06	3.40	0.25	34.74	
	PI -	46	500.00		1.20	42.10	0.30	0.25	3.79	
	PI -	47	25.00		1.20	31.69	3.40	0.25	32.33	
	PI -	48	25.00		1.20	35.68	3.40	0.25	36.39	
	PI -	49	140.00		1.20	42.37	0.70	0.25	8.90	
	PI -	50	60.00		1.20	42.55	1.50	0.25	19.15	
	PI -	51	20.00		1.20	26.77	4.00	0.25	32.12	
	PI -	52	20.00		1.20	27.81	4.00	0.25	33.38	
	PI -	53	60.00		1.20	27.75	1.50	0.25	12.49	
	PI -	54	25.00		1.20	30.86	3.40	0.25	31.47	

	PI -	55	25.00		1.20	36.09	3.40	0.25	36.81	
	PI -	56	180.00		1.20	87.73	0.60	0.25	15.79	
	PI -	57	25.00		1.20	32.28	3.40	0.25	32.92	
	PI -	58	25.00		1.20	34.55	3.40	0.25	35.24	
	PI -	59	160.00		1.20	64.43	0.70	0.25	13.53	
	PI -	60	30.00		1.20	33.28	2.90	0.25	28.95	
	PI -	61	30.00		1.20	29.35	2.90	0.25	25.53	
	PI -	62	30.00		1.20	28.50	2.90	0.25	24.79	
	PI -	63	500.00		1.20	57.60	0.30	0.25	5.18	
	PI -	64	50.00		1.20	62.08	1.80	0.25	33.53	
	PI -	65	100.00		1.20	6.16	1.00	0.25	1.85	
	PI -	66	25.00		1.20	36.89	3.40	0.25	37.62	
	PI -	67	25.00		1.20	28.73	3.40	0.25	29.30	
	PI -	68	60.00		1.20	77.00	1.50	0.25	34.65	
	PI -	69	100.00		1.20	36.78	1.00	0.25	11.03	
	PI -	70	80.00		1.20	54.35	1.20	0.25	19.57	
	PI -	71	80.00		1.20	13.53	1.20	0.25	4.87	
	PI -	72	180.00		1.20	20.96	0.60	0.25	3.77	
04.02. IMPRIMACIÓN BITUMINOSA										
				m2					62382.72	62382.72
	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)	Ancho (m)			
	0+000	8+165	Tramo 01		1.00	8165.00	7.00		57155.00	
	Sobrecanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)			
	PI -	01	160.00		1.00	99.44	0.70		69.61	
	PI -	02	180.00		1.00	15.33	0.60		9.20	
	PI -	03	80.00		1.00	44.32	1.20		53.18	
	PI -	04	40.00		1.00	24.54	2.20		54.00	
	PI -	05	200.00		1.00	18.89	0.60		11.34	
	PI -	06	180.00		1.00	93.87	0.60		56.32	
	PI -	07	22.00		1.00	30.19	3.60		108.69	
	PI -	08	22.00		1.00	32.73	3.60		117.83	

	PI -	09	20.00		1.00	29.82	4.00		119.30	
	PI -	10	20.00		1.00	26.57	4.00		106.28	
	PI -	11	100.00		1.00	86.13	1.00		86.13	
	PI -	12	20.00		1.00	25.53	4.00		102.12	
	PI -	13	20.00		1.00	25.07	4.00		100.28	
	PI -	14	140.00		1.00	32.61	0.70		22.83	
	PI -	15	23.00		1.00	35.03	3.50		122.62	
	PI -	16	23.00		1.00	31.52	3.50		110.33	
	PI -	17	25.00		1.00	28.43	3.40		96.65	
	PI -	18	25.00		1.00	27.80	3.40		94.50	
	PI -	19	120.00		1.00	35.57	0.80		28.46	
	PI -	20	200.00		1.00	58.82	0.60		35.29	
	PI -	21	60.00		1.00	22.99	1.50		34.49	
	PI -	22	60.00		1.00	23.77	1.50		35.66	
	PI -	23	180.00		1.00	88.40	0.60		53.04	
	PI -	24	350.00		1.00	21.45	0.40		8.58	
	PI -	25	70.00		1.00	32.70	1.30		42.51	
	PI -	26	100.00		1.00	13.99	1.00		13.99	
	PI -	27	140.00		1.00	19.43	0.70		13.60	
	PI -	28	35.00		1.00	23.71	2.50		59.27	
	PI -	29	35.00		1.00	49.63	2.50		124.08	
	PI -	30	180.00		1.00	50.99	0.60		30.59	
	PI -	31	160.00		1.00	96.32	0.70		67.42	
	PI -	32	120.00		1.00	90.60	0.80		72.48	
	PI -	33	120.00		1.00	69.13	0.80		55.31	
	PI -	34	20.00		1.00	26.14	4.00		104.56	
	PI -	35	20.00		1.00	27.21	4.00		108.83	
	PI -	36	80.00		1.00	62.30	1.20		74.76	
	PI -	37	60.00		1.00	32.48	1.50		48.72	
	PI -	38	25.00		1.00	30.59	3.40		103.99	
	PI -	39	25.00		1.00	31.05	3.40		105.56	
	PI -	40	120.00		1.00	60.38	0.80		48.30	
	PI -	41	25.00		1.00	37.23	3.40		126.60	

	PI -	42	25.00		1.00	32.94	3.40		111.98	
	PI -	43	100.00		1.00	33.89	1.00		33.89	
	PI -	44	25.00		1.00	33.00	3.40		112.19	
	PI -	45	25.00		1.00	34.06	3.40		115.81	
	PI -	46	500.00		1.00	42.10	0.30		12.63	
	PI -	47	25.00		1.00	31.69	3.40		107.76	
	PI -	48	25.00		1.00	35.68	3.40		121.31	
	PI -	49	140.00		1.00	42.37	0.70		29.66	
	PI -	50	60.00		1.00	42.55	1.50		63.83	
	PI -	51	20.00		1.00	26.77	4.00		107.07	
	PI -	52	20.00		1.00	27.81	4.00		111.25	
	PI -	53	60.00		1.00	27.75	1.50		41.63	
	PI -	54	25.00		1.00	30.86	3.40		104.91	
	PI -	55	25.00		1.00	36.09	3.40		122.70	
	PI -	56	180.00		1.00	87.73	0.60		52.64	
	PI -	57	25.00		1.00	32.28	3.40		109.74	
	PI -	58	25.00		1.00	34.55	3.40		117.46	
	PI -	59	160.00		1.00	64.43	0.70		45.10	
	PI -	60	30.00		1.00	33.28	2.90		96.51	
	PI -	61	30.00		1.00	29.35	2.90		85.10	
	PI -	62	30.00		1.00	28.50	2.90		82.65	
	PI -	63	500.00		1.00	57.60	0.30		17.28	
	PI -	64	50.00		1.00	62.08	1.80		111.75	
	PI -	65	100.00		1.00	6.16	1.00		6.16	
	PI -	66	25.00		1.00	36.89	3.40		125.41	
	PI -	67	25.00		1.00	28.73	3.40		97.67	
	PI -	68	60.00		1.00	77.00	1.50		115.50	
	PI -	69	100.00		1.00	36.78	1.00		36.78	
	PI -	70	80.00		1.00	54.35	1.20		65.22	
	PI -	71	80.00		1.00	13.53	1.20		16.24	
	PI -	72	180.00		1.00	20.96	0.60		12.58	
04.03.	MICROPAVIMENTO e = 25 mm			m2					62382.72	62382.72

	PROG. INICIO	PROG. FINAL	TRAMO			Longitud (m)	Ancho (m)		
	0+000	8+165	Tramo 01		1.00	8165.00	7.00		57155.00
	Sobreanchos		Radios (m)			LC (m)	S/A (m)		
	PI -	01	160.00		1.00	99.44	0.70		69.61
	PI -	02	180.00		1.00	15.33	0.60		9.20
	PI -	03	80.00		1.00	44.32	1.20		53.18
	PI -	04	40.00		1.00	24.54	2.20		54.00
	PI -	05	200.00		1.00	18.89	0.60		11.34
	PI -	06	180.00		1.00	93.87	0.60		56.32
	PI -	07	22.00		1.00	30.19	3.60		108.69
	PI -	08	22.00		1.00	32.73	3.60		117.83
	PI -	09	20.00		1.00	29.82	4.00		119.30
	PI -	10	20.00		1.00	26.57	4.00		106.28
	PI -	11	100.00		1.00	86.13	1.00		86.13
	PI -	12	20.00		1.00	25.53	4.00		102.12
	PI -	13	20.00		1.00	25.07	4.00		100.28
	PI -	14	140.00		1.00	32.61	0.70		22.83
	PI -	15	23.00		1.00	35.03	3.50		122.62
	PI -	16	23.00		1.00	31.52	3.50		110.33
	PI -	17	25.00		1.00	28.43	3.40		96.65
	PI -	18	25.00		1.00	27.80	3.40		94.50
	PI -	19	120.00		1.00	35.57	0.80		28.46
	PI -	20	200.00		1.00	58.82	0.60		35.29
	PI -	21	60.00		1.00	22.99	1.50		34.49
	PI -	22	60.00		1.00	23.77	1.50		35.66
	PI -	23	180.00		1.00	88.40	0.60		53.04
	PI -	24	350.00		1.00	21.45	0.40		8.58
	PI -	25	70.00		1.00	32.70	1.30		42.51
	PI -	26	100.00		1.00	13.99	1.00		13.99
	PI -	27	140.00		1.00	19.43	0.70		13.60
	PI -	28	35.00		1.00	23.71	2.50		59.27

	PI -	29	35.00		1.00	49.63	2.50		124.08	
	PI -	30	180.00		1.00	50.99	0.60		30.59	
	PI -	31	160.00		1.00	96.32	0.70		67.42	
	PI -	32	120.00		1.00	90.60	0.80		72.48	
	PI -	33	120.00		1.00	69.13	0.80		55.31	
	PI -	34	20.00		1.00	26.14	4.00		104.56	
	PI -	35	20.00		1.00	27.21	4.00		108.83	
	PI -	36	80.00		1.00	62.30	1.20		74.76	
	PI -	37	60.00		1.00	32.48	1.50		48.72	
	PI -	38	25.00		1.00	30.59	3.40		103.99	
	PI -	39	25.00		1.00	31.05	3.40		105.56	
	PI -	40	120.00		1.00	60.38	0.80		48.30	
	PI -	41	25.00		1.00	37.23	3.40		126.60	
	PI -	42	25.00		1.00	32.94	3.40		111.98	
	PI -	43	100.00		1.00	33.89	1.00		33.89	
	PI -	44	25.00		1.00	33.00	3.40		112.19	
	PI -	45	25.00		1.00	34.06	3.40		115.81	
	PI -	46	500.00		1.00	42.10	0.30		12.63	
	PI -	47	25.00		1.00	31.69	3.40		107.76	
	PI -	48	25.00		1.00	35.68	3.40		121.31	
	PI -	49	140.00		1.00	42.37	0.70		29.66	
	PI -	50	60.00		1.00	42.55	1.50		63.83	
	PI -	51	20.00		1.00	26.77	4.00		107.07	
	PI -	52	20.00		1.00	27.81	4.00		111.25	
	PI -	53	60.00		1.00	27.75	1.50		41.63	
	PI -	54	25.00		1.00	30.86	3.40		104.91	
	PI -	55	25.00		1.00	36.09	3.40		122.70	
	PI -	56	180.00		1.00	87.73	0.60		52.64	
	PI -	57	25.00		1.00	32.28	3.40		109.74	
	PI -	58	25.00		1.00	34.55	3.40		117.46	
	PI -	59	160.00		1.00	64.43	0.70		45.10	
	PI -	60	30.00		1.00	33.28	2.90		96.51	
	PI -	61	30.00		1.00	29.35	2.90		85.10	

	PI -	62	30.00		1.00	28.50	2.90		82.65	
	PI -	63	500.00		1.00	57.60	0.30		17.28	
	PI -	64	50.00		1.00	62.08	1.80		111.75	
	PI -	65	100.00		1.00	6.16	1.00		6.16	
	PI -	66	25.00		1.00	36.89	3.40		125.41	
	PI -	67	25.00		1.00	28.73	3.40		97.67	
	PI -	68	60.00		1.00	77.00	1.50		115.50	
	PI -	69	100.00		1.00	36.78	1.00		36.78	
	PI -	70	80.00		1.00	54.35	1.20		65.22	
	PI -	71	80.00		1.00	13.53	1.20		16.24	
	PI -	72	180.00		1.00	20.96	0.60		12.58	
05 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE										
05.01. CUNETAS										
05.01.01.	REVESTIMIENTO DE MAMPOSTERIA, e=0.10			m					8165.00	8165.00
	m,1:4+25%PM									
						0+080	0+000	80.00		
						0+080	0+520	440.00		
						0+520	1+160	640.00		
						1+160	1+510	350.00		
						1+510	1+770	260.00		
						1+770	2+000	230.00		
						2+000	2+180	180.00		
						2+600	2+180	420.00		
						2+900	2+600	300.00		
						3+220	2+900	320.00		
						3+720	3+220	500.00		
						3+900	3+720	180.00		
						3+900	4+080	180.00		
						4+080	4+400	320.00		
						4+400	4+760	360.00		
						4+760	5+280	520.00		
						5+280	5+740	460.00		

						5+740	6+160	420.00		
						6+160	6+510	350.00		
						6+510	6+880	370.00		
						6+880	7+470	590.00		
						7+470	7+900	430.00		
						8+165	7+900	265.00		
05.02. ALCANTARILLA TMC										
05.02.01.	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS			m					232.40	232.40
						Largo (m)				
	01	Alc 36"	Km 00+000.00	m	1.00	11.25			11.25	
	02	Alc 36"	Km 00+520.00	m	1.00	11.25			11.25	
	03	Alc 36"	Km 01+160.00	m	1.00	11.25			11.25	
	04	Alc 36"	Km 01+510.00	m	1.00	11.25			11.25	
	05	Alc 36"	Km 01+770.00	m	1.00	12.20			12.20	
	06	Alc 36"	Km 02+180.00	m	1.00	11.50			11.50	
	07	Alc 36"	Km 02+600.00	m	1.00	11.50			11.50	
	08	Alc 36"	Km 02+900.00	m	1.00	11.50			11.50	
	09	Alc 36"	Km 03+220.00	m	1.00	11.50			11.50	
	10	Alc 36"	Km 03+720.00	m	1.00	11.50			11.50	
	11	Alc 36"	Km 04+080.00	m	1.00	10.80			10.80	
	12	Alc 36"	Km 04+400.00	m	1.00	11.85			11.85	
	13	Alc 36"	Km 04+760.00	m	1.00	11.50			11.50	
	14	Alc 36"	Km 05+280.00	m	1.00	11.50			11.50	
	15	Alc 36"	Km 05+740.00	m	1.00	11.85			11.85	
	16	Alc 36"	Km 06+160.00	m	1.00	11.85			11.85	
	17	Alc 36"	Km 06+510.00	m	1.00	12.00			12.00	
	18	Alc 36"	Km 06+880.00	m	1.00	11.85			11.85	
	19	Alc 36"	Km 07+470.00	m	1.00	12.10			12.10	
	20	Alc 60"	Km 07+900.00	m	1.00	12.40			12.40	
05.02.02.	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS			m3					1833.99	1833.99
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"									

Zanja para Alc. TMC 24"									
		Alc 36"	Km 00+000.00	m3	1.00	13.65	1.60		21.84
		Alc 36"	Km 00+520.00	m3	1.00	13.20	1.60		21.12
		Alc 36"	Km 01+160.00	m3	1.00	12.50	1.60		20.00
		Alc 36"	Km 01+510.00	m3	1.00	5.20	1.60		8.32
		Alc 36"	Km 01+770.00	m3	1.00	14.50	1.60		23.20
		Alc 36"	Km 02+180.00	m3	1.00	14.30	1.60		22.88
		Alc 36"	Km 02+600.00	m3	1.00	14.50	1.60		23.20
		Alc 36"	Km 02+900.00	m3	1.00	14.00	1.60		22.40
		Alc 36"	Km 03+220.00	m3	1.00	12.75	1.60		20.40
		Alc 36"	Km 03+720.00	m3	1.00	12.80	1.60		20.48
		Alc 36"	Km 04+080.00	m3	1.00	11.60	1.60		18.56
		Alc 36"	Km 04+400.00	m3	1.00	15.70	1.60		25.12
		Alc 36"	Km 04+760.00	m3	1.00	9.20	1.60		14.72
		Alc 36"	Km 05+280.00	m3	1.00	13.60	1.60		21.76
		Alc 36"	Km 05+740.00	m3	1.00	15.00	1.60		24.00
		Alc 36"	Km 06+160.00	m3	1.00	16.20	1.60		25.92
		Alc 36"	Km 06+510.00	m3	1.00	12.50	1.60		20.00
		Alc 36"	Km 06+880.00	m3	1.00	15.00	1.60		24.00
		Alc 36"	Km 07+470.00	m3	1.00	17.10	1.60		27.36
Caja Receptora									
		Alc 36"	Km 00+000.00	m3	1.00	20.80	2.00		41.60
		Alc 36"	Km 00+520.00	m3	1.00	20.10	2.00		40.20
		Alc 36"	Km 01+160.00	m3	1.00	18.50	2.00		37.00
		Alc 36"	Km 01+510.00	m3	1.00	8.20	2.00		16.40
		Alc 36"	Km 01+770.00	m3	1.00	9.80	2.00		19.60
		Alc 36"	Km 02+180.00	m3	1.00	16.30	2.00		32.60
		Alc 36"	Km 02+600.00	m3	1.00	24.40	2.00		48.80
		Alc 36"	Km 02+900.00	m3	1.00	5.40	2.00		10.80
		Alc 36"	Km 03+220.00	m3	1.00	16.00	2.00		32.00
		Alc 36"	Km 03+720.00	m3	1.00	18.80	2.00		37.60
		Alc 36"	Km 04+080.00	m3	1.00	39.35	2.00		78.70
		Alc 36"	Km 04+400.00	m3	1.00	33.20	2.00		66.40

		Alc 36"	Km 04+760.00	m3	1.00	9.00	2.00		18.00	
		Alc 36"	Km 05+280.00	m3	1.00	8.80	2.00		17.60	
		Alc 36"	Km 05+740.00	m3	1.00	12.10	2.00		24.20	
		Alc 36"	Km 06+160.00	m3	1.00	29.70	2.00		59.40	
		Alc 36"	Km 06+510.00	m3	1.00	29.20	2.00		58.40	
		Alc 36"	Km 06+880.00	m3	1.00	12.20	2.00		24.40	
		Alc 36"	Km 07+470.00	m3	1.00	10.40	2.00		20.80	
		Estructura de descarga								
		Alc 36"	Km 00+000.00	m3	1.00	16.80	3.60		60.48	
		Alc 36"	Km 00+520.00	m3	1.00	6.70	3.60		24.12	
		Alc 36"	Km 01+160.00	m3	1.00	2.80	3.60		10.08	
		Alc 36"	Km 01+510.00	m3	1.00	2.45	3.60		8.82	
		Alc 36"	Km 01+770.00	m3	1.00	8.70	3.60		31.32	
		Alc 36"	Km 02+180.00	m3	1.00	21.70	3.60		78.12	
		Alc 36"	Km 02+600.00	m3	1.00	5.40	3.60		19.44	
		Alc 36"	Km 02+900.00	m3	1.00	6.50	3.60		23.40	
		Alc 36"	Km 03+220.00	m3	1.00	1.85	3.60		6.66	
		Alc 36"	Km 03+720.00	m3	1.00	4.40	3.60		15.84	
		Alc 36"	Km 04+080.00	m3	1.00	2.70	3.60		9.72	
		Alc 36"	Km 04+400.00	m3	1.00	19.30	3.60		69.48	
		Alc 36"	Km 04+760.00	m3	1.00	1.30	3.60		4.68	
		Alc 36"	Km 05+280.00	m3	1.00	4.00	3.60		14.40	
		Alc 36"	Km 05+740.00	m3	1.00	21.50	3.60		77.40	
		Alc 36"	Km 06+160.00	m3	1.00	22.50	3.60		81.00	
		Alc 36"	Km 06+510.00	m3	1.00	2.10	3.60		7.56	
		Alc 36"	Km 06+880.00	m3	1.00	8.75	3.60		31.50	
		Alc 36"	Km 07+470.00	m3	1.00	8.20	3.60		29.52	
		ALC. DE PASO TMC 60"								
		Zanja para Alc. TMC 36"								
		Alc 60"	Km 07+900.00	m3	1.00	18.50	1.50		27.75	
		Caja Receptora								
		Alc 60"	Km 07+900.00	m3	1.00	38.40	2.80		107.52	

	Estructura de descarga				10.90				
		Alc 60"	Km 07+900.00	m3	1.00		5.40		5.40
05.02.03.	CAMA DE ARENA e = 0.10 m.			m2					229.76
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"								
			Km 00+000.00	m2	1.00	8.25	1.30		10.73
			Km 00+520.00	m2	1.00	8.25	1.30		10.73
			Km 01+160.00	m2	1.00	8.25	1.30		10.73
			Km 01+510.00	m2	1.00	8.25	1.30		10.73
			Km 01+770.00	m2	1.00	9.20	1.30		11.96
			Km 02+180.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 02+600.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 02+900.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 03+220.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 03+720.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 04+080.00	m2	1.00	7.80	1.30		10.14
			Km 04+400.00	m2	1.00	8.85	1.30		11.51
			Km 04+760.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 05+280.00	m2	1.00	8.50	1.30		11.05
			Km 05+740.00	m2	1.00	8.85	1.30		11.51
			Km 06+160.00	m2	1.00	8.85	1.30		11.51
			Km 06+510.00	m2	1.00	9.00	1.30		11.70
			Km 06+880.00	m2	1.00	8.85	1.30		11.51
			Km 07+470.00	m2	1.00	9.10	1.30		11.83
	ALC. DE PASO TMC 60"								
			Km 07+900.00	m2	1.00	9.40	1.90		17.86
05.02.04.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO			m3					312.73
						Vol. Alc.		Vol. Tub.	
					N° de veces	Area (m)	Ancho (m)	Vol.	
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"								
			Km 00+000.00	m3	1.00	13.65	1.60	5.25	16.59

	Km 00+520.00	m3	1.00	13.20	1.60	5.25	15.87	
	Km 01+160.00	m3	1.00	12.50	1.60	5.25	14.75	
	Km 01+510.00	m3	1.00	5.20	1.60	5.25	3.07	
	Km 01+770.00	m3	1.00	14.50	1.60	5.85	17.35	
	Km 02+180.00	m3	1.00	14.30	1.60	5.41	17.47	
	Km 02+600.00	m3	1.00	14.50	1.60	5.41	17.79	
	Km 02+900.00	m3	1.00	14.00	1.60	5.41	16.99	
	Km 03+220.00	m3	1.00	12.75	1.60	5.41	14.99	
	Km 03+720.00	m3	1.00	12.80	1.60	5.41	15.07	
	Km 04+080.00	m3	1.00	11.60	1.60	4.96	13.60	
	Km 04+400.00	m3	1.00	15.70	1.60	5.63	19.49	
	Km 04+760.00	m3	1.00	9.20	1.60	5.41	9.31	
	Km 05+280.00	m3	1.00	13.60	1.60	5.41	16.35	
	Km 05+740.00	m3	1.00	15.00	1.60	5.63	18.37	
	Km 06+160.00	m3	1.00	16.20	1.60	5.63	20.29	
	Km 06+510.00	m3	1.00	12.50	1.60	5.73	14.27	
	Km 06+880.00	m3	1.00	15.00	1.60	5.63	18.37	
	Km 07+470.00	m3	1.00	17.10	1.60	5.79	21.57	
	ALC. DE PASO TMC 60"							
	Km 07+900.00	m3	1.00	18.50	1.50	16.61	11.14	
05.02.05.	ALCANTARIILLA TMC Ø 36" (inc/colocacion)	m					163.00	163.00
	Km 00+000.00	m	1.00	8.25			8.25	
	Km 00+520.00	m	1.00	8.25			8.25	
	Km 01+160.00	m	1.00	8.25			8.25	
	Km 01+510.00	m	1.00	8.25			8.25	
	Km 01+770.00	m	1.00	9.20			9.20	
	Km 02+180.00	m	1.00	8.50			8.50	
	Km 02+600.00	m	1.00	8.50			8.50	
	Km 02+900.00	m	1.00	8.50			8.50	
	Km 03+220.00	m	1.00	8.50			8.50	
	Km 03+720.00	m	1.00	8.50			8.50	
	Km 04+080.00	m	1.00	7.80			7.80	

		Km 04+400.00	m	1.00	8.85			8.85	
		Km 04+760.00	m	1.00	8.50			8.50	
		Km 05+280.00	m	1.00	8.50			8.50	
		Km 05+740.00	m	1.00	8.85			8.85	
		Km 06+160.00	m	1.00	8.85			8.85	
		Km 06+510.00	m	1.00	9.00			9.00	
		Km 06+880.00	m	1.00	8.85			8.85	
		Km 07+470.00	m	1.00	9.10			9.10	
05.02.06.	ALCANTARIILLA TMC Ø 60" (inc/colocacion)		m					9.40	9.40
		Km 07+900.00	m	1.00	9.40			9.40	
05.02.07.	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30 % PM.		m3					220.62	220.62
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"								
	Caja Recetora								
		Corte A-A		19.00	2.45	2.00		93.10	
		Corte B-B		19.00	1.80	1.25		42.75	
	Estr. Descarga Planta								
		Alero		38.00	1.65	0.15	0.75	7.05	
		Cabezal		38.00	1.80	0.15	1.20	12.31	
		Cimiento		38.00	3.10		0.40	47.12	
				38.00	2.50		0.15	14.25	
	ALC. DE PASO TMC 60"								
		Alero		1.00	2.24	0.15	1.45	0.49	
		Cabezal		1.00	2.10	0.20	1.90	0.80	
		Cimiento		1.00	3.85		0.50	1.93	
				1.00	4.10		0.20	0.82	
05.02.08.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2					759.48	759.48
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"								
	Caja Recetora								

			Corte A-A		19.00	2.00		2.10	79.80	
					19.00	1.40		1.50	39.90	
					19.00	1.40		2.30	61.18	
					19.00	2.00		2.90	110.20	
			Corte B-B		38.00	1.20		2.40	109.44	
					38.00	1.20		1.70	77.52	
			Estr. Descarga Planta							
			Alero		76.00	1.65		0.90	112.86	
			Cabezal		38.00	1.30		1.20	59.28	
			Cimiento		19.00	10.75		0.40	81.70	
			ALC. DE PASO TMC 60"							
			Estr. Descarga Planta							
			Alero		4.00	2.24		1.45	12.99	
			Cabezal		2.00	2.10		1.90	7.98	
			Cimiento		13.25			0.50	6.63	
05.02.09.	EMBOQUILLADO DE MAMP. DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2 +25%PM			m3					128.10	128.10
					N° de veces	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		
	ALC. DE ALIVIO TMC 36"									
			Ingreso		19.00	0.35	4.00		26.60	
			Descarga		19.00	0.75	6.00		85.50	
	ALC. DE PASO TMC 60"									
			Ingreso y Descarga		2.00	0.80	10.00		16.00	
05.03.	MURO DE CONTENCIÓN									
05.03.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE MURO DE CONTENCIÓN			m						165.00
	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Tipo (M/V)	Lado	Longitud (m)		Altura (m)		
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	M	Der.	20.00		2.00	40.00	

	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	M	Der.	15.00		3.00	45.00	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	M	Der.	20.00		3.00	60.00	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	M	Der.	20.00		3.00	60.00	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	M	Der.	20.00		3.00	60.00	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	M	Der.	10.00		3.00	30.00	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	M	Der.	10.00		3.00	30.00	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	M	Der.	10.00		3.00	30.00	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	M	Der.	10.00		3.00	30.00	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	M	Der.	10.00		3.00	30.00	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	M	Der.	10.00		4.00	40.00	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	M	Der.	10.00		4.00	40.00	
05.03.02.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (MAQUINARIA)			m3						817.13
	TRAMO	PROG.			Lado	Longitud (m)	Area (m2)	Vol (m3)		
	Tramo 01	Km 03+160.00			Der.	20.00	3.30	47.50	47.50	
		Km 03+180.00					1.45			
	Tramo 02	Km 03+345.00			Der.	15.00	3.80	61.13	61.13	
		Km 03+360.00					4.35			
	Tramo 03	Km 07+520.00			Der.	20.00	6.00	131.00	131.00	
		Km 07+540.00					7.10			
	Tramo 04	Km 07+540.00			Der.	20.00	7.10	129.00	129.00	
		Km 07+560.00					5.80			
	Tramo 05	Km 07+560.00			Der.	20.00	5.80	105.00	105.00	
		Km 07+580.00					4.70			
	Tramo 06	Km 07+580.00			Der.	10.00	4.70	43.25	43.25	
		Km 07+590.00					3.95			
	Tramo 07	Km 07+590.00			Der.	10.00	3.95	48.25	48.25	
		Km 07+600.00					5.70			
	Tramo 08	Km 07+600.00			Der.	10.00	5.70	60.00	60.00	
		Km 07+610.00					6.30			
	Tramo 09	Km 07+610.00			Der.	10.00	6.30	49.00	49.00	
		Km 07+620.00					3.50			
	Tramo 10	Km 07+620.00			Der.	10.00	3.50	45.00	45.00	

		Km 07+630.00					5.50			
	Tramo 11	Km 07+630.00			Der.	10.00	5.50	42.50	42.50	
		Km 07+640.00					3.00			
	Tramo 12	Km 07+640.00			Der.	10.00	3.00	55.50	55.50	
		Km 07+650.00					8.10			
05.03.03.	RELLENO DE ESTRUCTURAS			m3						424.50
	TRAMO	PROG.			Lado	Longitud (m)	Area (m2)	Vol (m3)		
	Tramo 01	Km 03+160.00			Der.	20.00	1.70	25.00	25.00	
		Km 03+180.00					0.80			
	Tramo 02	Km 03+345.00			Der.	15.00	2.20	35.25	35.25	
		Km 03+360.00					2.50			
	Tramo 03	Km 07+520.00			Der.	20.00	3.40	79.00	79.00	
		Km 07+540.00					4.50			
	Tramo 04	Km 07+540.00			Der.	20.00	4.50	75.00	75.00	
		Km 07+560.00					3.00			
	Tramo 05	Km 07+560.00			Der.	20.00	3.00	66.00	66.00	
		Km 07+580.00					3.60			
	Tramo 06	Km 07+580.00			Der.	10.00	2.35	19.25	19.25	
		Km 07+590.00					1.50			
	Tramo 07	Km 07+590.00			Der.	10.00	1.50	19.00	19.00	
		Km 07+600.00					2.30			
	Tramo 08	Km 07+600.00			Der.	10.00	2.30	25.50	25.50	
		Km 07+610.00					2.80			
	Tramo 09	Km 07+610.00			Der.	10.00	2.80	21.25	21.25	
		Km 07+620.00					1.45			
	Tramo 10	Km 07+620.00			Der.	10.00	1.45	16.75	16.75	
		Km 07+630.00					1.90			
	Tramo 11	Km 07+630.00			Der.	10.00	1.90	15.25	15.25	
		Km 07+640.00					1.15			
	Tramo 12	Km 07+640.00			Der.	10.00	1.15	27.25	27.25	
		Km 07+650.00					4.30			

05.03.04.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m2						1297.25
	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Altura (m)		Perimetro (m)		Longitud (m)		
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	2.00	Der.	5.80		20.00	116.00	
	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	3.00	Der.	7.85		15.00	117.75	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	3.00	Der.	7.85		20.00	157.00	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	3.00	Der.	7.85		20.00	157.00	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	3.00	Der.	7.85		20.00	157.00	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	3.00	Der.	7.85		10.00	78.50	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	3.00	Der.	7.85		10.00	78.50	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	3.00	Der.	7.85		10.00	78.50	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	3.00	Der.	7.85		10.00	78.50	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	3.00	Der.	7.85		10.00	78.50	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	4.00	Der.	10.00		10.00	100.00	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	4.00	Der.	10.00		10.00	100.00	
05.03.05.	SOLADO DE CONCRETO F'C 100 Kg/cm2 e=7.5 cm			m2						365.00
	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Altura (m)	Lado	Longitud (m)	A (ml)			
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	2.00	Der.	20.00	1.60		32.00	
	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	3.00	Der.	15.00	2.20		33.00	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	3.00	Der.	20.00	2.20		44.00	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	3.00	Der.	20.00	2.20		44.00	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	3.00	Der.	20.00	2.20		44.00	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	3.00	Der.	10.00	2.20		22.00	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	3.00	Der.	10.00	2.20		22.00	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	3.00	Der.	10.00	2.20		22.00	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	3.00	Der.	10.00	2.20		22.00	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	3.00	Der.	10.00	2.20		22.00	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	4.00	Der.	10.00	2.90		29.00	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	4.00	Der.	10.00	2.90		29.00	
05.03.06.	CONCRETO CICLOPEO F'C 140 Kg/cm2 + 30% PM			m3						649.25

	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Altura (m)		Longitud (m)	A (m2)			
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	2.00	1.00	20.00	2.20		44.00	
	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	3.00	2.00	15.00	3.85		57.75	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	3.00	3.00	20.00	3.85		77.00	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	3.00	4.00	20.00	3.85		77.00	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	3.00	5.00	20.00	3.85		77.00	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	3.00	6.00	10.00	3.85		38.50	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	3.00	7.00	10.00	3.85		38.50	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	3.00	8.00	10.00	3.85		38.50	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	3.00	9.00	10.00	3.85		38.50	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	3.00	10.00	10.00	3.85		38.50	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	4.00	11.00	10.00	6.20		62.00	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	4.00	12.00	10.00	6.20		62.00	
05.03.07.	DREN PVC Ø 4"			m						310.00
	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Altura (m)		Distancia (m)	# veces			
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	2.00	1.00	20.00	1.00		20.00	
	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	3.00	2.00	15.00	2.00		30.00	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	3.00	3.00	20.00	2.00		40.00	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	3.00	4.00	20.00	2.00		40.00	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	3.00	5.00	20.00	2.00		40.00	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	3.00	6.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	3.00	7.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	3.00	8.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	3.00	9.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	3.00	10.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	4.00	11.00	10.00	2.00		20.00	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	4.00	12.00	10.00	2.00		20.00	
05.03.08.	LLORADORES PVC Ø 3"			m						72.60

	TRAMO	PROG. INICIO	PROG. FINAL	Altura (m)		Longitud (m)	Long 1 (m)	# veces		
	Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	2.00	1.00	20.00	1.10	8.00	8.80	
	Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	3.00	1.00	15.00	1.10	6.00	6.60	
	Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+540.00	3.00	1.00	20.00	1.10	8.00	8.80	
	Tramo 04	Km 07+540.00	Km 07+560.00	3.00	1.00	20.00	1.10	8.00	8.80	
	Tramo 05	Km 07+560.00	Km 07+580.00	3.00	1.00	20.00	1.10	8.00	8.80	
	Tramo 06	Km 07+580.00	Km 07+590.00	3.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 07	Km 07+590.00	Km 07+600.00	3.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 08	Km 07+600.00	Km 07+610.00	3.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 09	Km 07+610.00	Km 07+620.00	3.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 10	Km 07+620.00	Km 07+630.00	3.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 11	Km 07+630.00	Km 07+640.00	4.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
	Tramo 12	Km 07+640.00	Km 07+650.00	4.00	1.00	10.00	1.10	4.00	4.40	
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL									
08.01.	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO			m3					2560.00	2560.00
					4.00	40.00	40.00	0.40		
08.02.	RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS			ha					0.16	0.16
					1.00		0.16			
08.03.	AFECTACIONES PREDIALES			glb					1.00	1.00
					1.00					
09	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO									
09.01.	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN, Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.									
09.01.01.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA			glb					1.00	1.00
					1.00					
09.01.02.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			glb					1.00	1.00

			1.00					
09.02.	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABJO							
09.02.01.	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO.	glb					1.00	1.00
			1.00					

Anexo 01 – Cuadro 85: Planilla de Metrados

Longitud Total

08+165.00

Totales de Movimiento de Tierras (m3.):

m ³	Long. (m)	m ³	Long. (m)	m ³	Long. (m)	m ³	Long. (m)
317208.05	8165.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25058.08	3345.00

ESTACIÓN	Área de Corte (m2)	Área de relleno (m2)	Tipo de Suelo	Fe Corte	Fe Relleno	CORTE			RELLENO	
						MATERIAL SUELTO	ROCA SUELTA	ROCA FIJA	MATERIAL DE RELLENO	
00+000.00	6.61	0.24								
00+020.00	24.69	0.00	1	1.10	1.10	344.30	20.00			2.64 20.00
00+040.00	36.69	0.00	1	1.10	1.10	675.18	20.00			
00+060.00	39.50	0.00	1	1.10	1.10	838.09	20.00			
00+080.00	39.96	0.00	1	1.10	1.10	874.06	20.00			
00+100.00	28.84	0.00	1	1.10	1.10	756.80	20.00			
00+120.00	17.20	0.00	1	1.10	1.10	506.44	20.00			
00+140.00	12.00	0.00	1	1.10	1.10	321.20	20.00			
00+160.00	18.29	0.02	1	1.10	1.10	333.19	20.00			0.22 20.00
00+180.00	27.16	0.00	1	1.10	1.10	499.95	20.00			0.22 20.00
00+190.00	37.08	0.00	1	1.10	1.10	353.32	10.00			
00+200.00	42.77	0.00	1	1.10	1.10	439.18	10.00			
00+210.00	45.84	0.00	1	1.10	1.10	487.36	10.00			
00+220.00	47.32	0.00	1	1.10	1.10	512.38	10.00			
00+230.00	48.98	0.00	1	1.10	1.10	529.65	10.00			
00+240.00	49.47	0.00	1	1.10	1.10	541.48	10.00			
00+250.00	49.32	0.00	1	1.10	1.10	543.35	10.00			
00+260.00	42.38	0.00	1	1.10	1.10	504.35	10.00			
00+270.00	26.98	0.00	1	1.10	1.10	381.48	10.00			
00+280.00	18.06	0.04	1	1.10	1.10	247.72	10.00			0.22 10.00
00+300.00	13.16	1.18	1	1.10	1.10	343.42	20.00			13.42 20.00
00+320.00	19.53	0.00	1	1.10	1.10	359.59	20.00			12.98 20.00
00+340.00	22.98	0.00	1	1.10	1.10	467.61	20.00			
00+350.00	23.98	0.00	1	1.10	1.10	258.28	10.00			
00+360.00	24.71	0.00	1	1.10	1.10	267.80	10.00			
00+380.00	27.43	0.00	1	1.10	1.10	573.54	20.00			
00+400.00	30.89	0.00	1	1.10	1.10	641.52	20.00			

00+420.00	33.19	0.00	1	1.10	1.10	704.88	20.00						
00+440.00	26.78	0.00	1	1.10	1.10	659.67	20.00						
00+460.00	12.38	0.28	1	1.10	1.10	430.76	20.00					3.08	20.00
00+480.00	3.35	15.26	1	1.10	1.10	173.03	20.00					170.94	20.00
00+500.00	2.26	12.67	1	1.10	1.10	61.71	20.00					307.23	20.00
00+520.00	8.50	1.16	1	1.10	1.10	118.36	20.00					152.13	20.00
00+540.00	18.44	0.00	1	1.10	1.10	296.34	20.00					12.76	20.00
00+560.00	29.27	0.00	1	1.10	1.10	524.81	20.00						
00+570.00	38.38	0.00	1	1.10	1.10	372.08	10.00						
00+580.00	46.17	0.00	1	1.10	1.10	465.03	10.00						
00+590.00	49.46	0.00	1	1.10	1.10	525.97	10.00						
00+600.00	48.52	0.00	1	1.10	1.10	538.89	10.00						
00+620.00	36.04	0.00	1	1.10	1.10	930.16	20.00						
00+640.00	25.33	0.00	1	1.10	1.10	675.07	20.00						
00+650.00	18.26	0.47	1	1.10	1.10	239.75	10.00					2.59	10.00
00+660.00	17.53	3.17	1	1.10	1.10	196.85	10.00					20.02	10.00
00+670.00	22.39	0.77	1	1.10	1.10	219.56	10.00					21.67	10.00
00+680.00	28.54	0.09	1	1.10	1.10	280.12	10.00					4.73	10.00
00+700.00	35.26	0.00	1	1.10	1.10	701.80	20.00					0.99	20.00
00+720.00	31.22	0.00	1	1.10	1.10	731.28	20.00						
00+740.00	36.27	0.00	1	1.10	1.10	742.39	20.00						
00+760.00	44.69	0.00	1	1.10	1.10	890.56	20.00						
00+780.00	53.14	0.00	1	1.10	1.10	1076.13	20.00						
00+800.00	37.91	0.00	1	1.10	1.10	1001.55	20.00						
00+820.00	29.28	0.56	1	1.10	1.10	739.09	20.00					6.16	20.00
00+830.00	27.71	1.75	1	1.10	1.10	313.45	10.00					12.71	10.00
00+840.00	26.01	1.32	1	1.10	1.10	295.46	10.00					16.89	10.00
00+860.00	27.34	1.33	1	1.10	1.10	586.85	20.00					29.15	20.00
00+880.00	36.80	0.00	1	1.10	1.10	705.54	20.00					14.63	20.00
00+900.00	45.90	0.00	1	1.10	1.10	909.70	20.00						
00+910.00	48.34	0.00	1	1.10	1.10	518.32	10.00						
00+920.00	52.70	0.00	1	1.10	1.10	555.72	10.00						
00+930.00	61.51	0.00	1	1.10	1.10	628.16	10.00						
00+940.00	71.57	0.00	1	1.10	1.10	731.94	10.00						
00+950.00	79.65	0.00	1	1.10	1.10	831.71	10.00						

00+960.00	63.68	0.00	1	1.10	1.10	788.32	10.00							
00+970.00	60.46	0.00	1	1.10	1.10	682.77	10.00							
00+980.00	43.25	0.00	1	1.10	1.10	570.41	10.00							
00+990.00	0.00	0.00	1	1.10	1.10	237.88	10.00							
01+000.00	38.61	0.00	1	1.10	1.10	212.36	10.00							
01+020.00	39.06	0.00	1	1.10	1.10	854.37	20.00							
01+040.00	45.64	0.00	1	1.10	1.10	931.70	20.00							
01+060.00	0.00	0.00	1	1.10	1.10	502.04	20.00							
01+070.00	36.91	0.00	1	1.10	1.10	203.01	10.00							
01+080.00	37.96	0.00	1	1.10	1.10	411.79	10.00							
01+090.00	29.47	0.00	1	1.10	1.10	370.87	10.00							
01+100.00	15.68	0.00	1	1.10	1.10	248.33	10.00							
01+110.00	4.12	1.32	1	1.10	1.10	108.90	10.00					7.26	10.00	
01+120.00	0.60	23.82	1	1.10	1.10	25.96	10.00					138.27	10.00	
01+130.00	0.00	40.95	1	1.10	1.10	3.30	10.00					356.24	10.00	
01+140.00	0.00	33.30	1	1.10	1.10	0.00	10.00					408.38	10.00	
01+160.00	8.27	4.44	1	1.10	1.10	90.97	20.00					415.14	20.00	
01+180.00	15.08	0.15	1	1.10	1.10	256.85	20.00					50.49	20.00	
01+200.00	37.18	0.00	1	1.10	1.10	574.86	20.00					1.65	20.00	
01+220.00	60.19	0.00	1	1.10	1.10	1071.07	20.00							
01+230.00	70.44	0.00	1	1.10	1.10	718.47	10.00							
01+240.00	60.98	0.00	1	1.10	1.10	722.81	10.00							
01+250.00	41.66	0.00	1	1.10	1.10	564.52	10.00							
01+260.00	12.64	0.05	1	1.10	1.10	298.65	10.00					0.28	10.00	
01+270.00	0.82	28.05	1	1.10	1.10	74.03	10.00					154.55	10.00	
01+280.00	0.00	45.23	1	1.10	1.10	4.51	10.00					403.04	10.00	
01+290.00	0.00	38.48	1	1.10	1.10	0.00	10.00					460.41	10.00	
01+300.00	2.07	26.15	1	1.10	1.10	11.39	10.00					355.47	10.00	
01+320.00	5.28	12.64	1	1.10	1.10	80.85	20.00					426.69	20.00	
01+340.00	30.36	0.00	1	1.10	1.10	392.04	20.00					139.04	20.00	
01+350.00	45.54	0.00	1	1.10	1.10	417.45	10.00							
01+360.00	46.22	0.00	1	1.10	1.10	504.68	10.00							
01+370.00	44.61	0.00	1	1.10	1.10	499.57	10.00							
01+380.00	46.04	0.00	1	1.10	1.10	498.58	10.00							
01+390.00	45.66	0.00	1	1.10	1.10	504.35	10.00							

01+400.00	39.94	0.00	1	1.10	1.10	470.80	10.00							
01+410.00	29.93	0.00	1	1.10	1.10	384.29	10.00							
01+420.00	21.51	0.00	1	1.10	1.10	282.92	10.00							
01+440.00	27.69	0.00	1	1.10	1.10	541.20	20.00							
01+460.00	28.63	0.00	1	1.10	1.10	619.52	20.00							
01+480.00	27.86	0.00	1	1.10	1.10	621.39	20.00							
01+490.00	10.09	0.00	1	1.10	1.10	208.73	10.00							
01+500.00	0.39	4.78	1	1.10	1.10	57.64	10.00					26.29	10.00	
01+510.00	0.00	12.50	1	1.10	1.10	2.15	10.00					95.04	10.00	
01+520.00	0.00	24.85	1	1.10	1.10	0.00	10.00					205.43	10.00	
01+540.00	1.21	17.79	1	1.10	1.10	13.31	20.00					469.04	20.00	
01+560.00	3.20	19.45	1	1.10	1.10	48.51	20.00					409.64	20.00	
01+580.00	11.82	1.78	1	1.10	1.10	165.22	20.00					233.53	20.00	
01+590.00	19.47	0.07	1	1.10	1.10	172.10	10.00					10.18	10.00	
01+600.00	22.24	0.00	1	1.10	1.10	229.41	10.00					0.39	10.00	
01+610.00	26.67	0.00	1	1.10	1.10	269.01	10.00							
01+620.00	31.01	0.00	1	1.10	1.10	317.24	10.00							
01+640.00	36.46	0.00	1	1.10	1.10	742.17	20.00							
01+660.00	49.81	0.00	1	1.10	1.10	948.97	20.00							
01+680.00	47.54	0.00	1	1.10	1.10	1070.85	20.00							
01+700.00	49.84	0.00	1	1.10	1.10	1071.18	20.00							
01+720.00	54.69	0.00	1	1.10	1.10	1149.83	20.00							
01+730.00	48.83	0.00	1	1.10	1.10	569.36	10.00							
01+740.00	37.54	0.00	1	1.10	1.10	475.04	10.00							
01+750.00	18.56	0.00	1	1.10	1.10	308.55	10.00							
01+760.00	7.59	0.00	1	1.10	1.10	143.83	10.00							
01+770.00	1.56	3.59	1	1.10	1.10	50.33	10.00					19.75	10.00	
01+780.00	0.87	8.24	1	1.10	1.10	13.37	10.00					65.07	10.00	
01+790.00	0.86	13.70	1	1.10	1.10	9.52	10.00					120.67	10.00	
01+800.00	3.36	4.34	1	1.10	1.10	23.21	10.00					99.22	10.00	
01+820.00	4.56	3.66	1	1.10	1.10	87.12	20.00					88.00	20.00	
01+840.00	0.00	10.02	1	1.10	1.10	50.16	20.00					150.48	20.00	
01+860.00	6.95	2.88	1	1.10	1.10	76.45	20.00					141.90	20.00	
01+880.00	36.23	0.00	1	1.10	1.10	474.98	20.00					31.68	20.00	
01+900.00	57.41	0.00	1	1.10	1.10	1030.04	20.00							

01+920.00	75.05	0.00	1	1.10	1.10	1457.06	20.00							
01+930.00	75.83	0.00	1	1.10	1.10	829.84	10.00							
01+940.00	76.85	0.00	1	1.10	1.10	839.74	10.00							
01+950.00	62.83	0.00	1	1.10	1.10	768.24	10.00							
01+960.00	53.49	0.00	1	1.10	1.10	639.76	10.00							
01+970.00	40.24	0.00	1	1.10	1.10	515.52	10.00							
01+980.00	24.96	0.00	1	1.10	1.10	358.60	10.00							
02+000.00	28.74	0.00	1	1.10	1.10	590.70	20.00							
02+020.00	34.71	0.00	1	1.10	1.10	697.95	20.00							
02+030.00	38.27	0.00	1	1.10	1.10	401.39	10.00							
02+040.00	43.54	0.00	1	1.10	1.10	449.96	10.00							
02+050.00	41.91	0.00	1	1.10	1.10	469.98	10.00							
02+060.00	35.56	0.00	1	1.10	1.10	426.09	10.00							
02+080.00	26.01	0.00	1	1.10	1.10	677.27	20.00							
02+100.00	27.65	0.00	1	1.10	1.10	590.26	20.00							
02+120.00	38.43	0.00	1	1.10	1.10	726.88	20.00							
02+140.00	37.53	0.00	1	1.10	1.10	835.56	20.00							
02+160.00	29.54	0.00	1	1.10	1.10	737.77	20.00							
02+170.00	27.40	0.00	1	1.10	1.10	313.17	10.00							
02+180.00	25.03	0.00	1	1.10	1.10	288.37	10.00							
02+190.00	23.98	0.00	1	1.10	1.10	269.56	10.00							
02+200.00	24.12	0.00	1	1.10	1.10	264.55	10.00							
02+210.00	25.05	0.48	1	1.10	1.10	270.44	10.00						2.64	10.00
02+220.00	26.04	0.23	1	1.10	1.10	281.00	10.00						3.91	10.00
02+240.00	26.07	0.13	1	1.10	1.10	573.21	20.00						3.96	20.00
02+260.00	25.67	0.17	1	1.10	1.10	569.14	20.00						3.30	20.00
02+280.00	25.28	0.21	1	1.10	1.10	560.45	20.00						4.18	20.00
02+300.00	24.88	0.26	1	1.10	1.10	551.76	20.00						5.17	20.00
02+320.00	26.82	0.00	1	1.10	1.10	568.70	20.00						2.86	20.00
02+340.00	31.92	0.00	1	1.10	1.10	646.14	20.00							
02+360.00	22.92	0.00	1	1.10	1.10	603.24	20.00							
02+380.00	18.86	0.00	1	1.10	1.10	459.58	20.00							
02+400.00	23.06	0.00	1	1.10	1.10	461.12	20.00							
02+420.00	38.12	0.00	1	1.10	1.10	672.98	20.00							
02+440.00	52.12	0.00	1	1.10	1.10	992.64	20.00							

02+460.00	52.34	0.00	1	1.10	1.10	1149.06	20.00						
02+470.00	55.63	0.00	1	1.10	1.10	593.84	10.00						
02+480.00	57.22	0.00	1	1.10	1.10	620.68	10.00						
02+500.00	52.71	0.00	1	1.10	1.10	1209.23	20.00						
02+520.00	28.95	0.00	1	1.10	1.10	898.26	20.00						
02+530.00	18.20	1.45	1	1.10	1.10	259.33	10.00					7.98	10.00
02+540.00	16.31	3.10	1	1.10	1.10	189.81	10.00					25.03	10.00
02+560.00	30.52	0.00	1	1.10	1.10	515.13	20.00					34.10	20.00
02+580.00	30.17	0.50	1	1.10	1.10	667.59	20.00					5.50	20.00
02+600.00	18.81	0.55	1	1.10	1.10	538.78	20.00					11.55	20.00
02+620.00	13.45	3.20	1	1.10	1.10	354.86	20.00					41.25	20.00
02+640.00	13.28	7.66	1	1.10	1.10	294.03	20.00					119.46	20.00
02+660.00	8.93	16.10	1	1.10	1.10	244.31	20.00					261.36	20.00
02+680.00	5.08	20.97	1	1.10	1.10	154.11	20.00					407.77	20.00
02+700.00	9.53	18.84	1	1.10	1.10	160.71	20.00					437.91	20.00
02+710.00	7.81	15.73	1	1.10	1.10	95.37	10.00					190.14	10.00
02+720.00	3.79	11.44	1	1.10	1.10	63.80	10.00					149.44	10.00
02+730.00	5.03	8.75	1	1.10	1.10	48.51	10.00					111.05	10.00
02+740.00	12.48	3.26	1	1.10	1.10	96.31	10.00					66.06	10.00
02+750.00	21.25	0.51	1	1.10	1.10	185.52	10.00					20.74	10.00
02+760.00	35.85	0.00	1	1.10	1.10	314.05	10.00					2.81	10.00
02+770.00	42.70	0.00	1	1.10	1.10	432.03	10.00						
02+780.00	46.01	0.00	1	1.10	1.10	487.91	10.00						
02+800.00	42.65	0.00	1	1.10	1.10	975.26	20.00						
02+820.00	37.54	0.00	1	1.10	1.10	882.09	20.00						
02+840.00	32.03	0.00	1	1.10	1.10	765.27	20.00						
02+860.00	26.60	0.03	1	1.10	1.10	644.93	20.00					0.33	20.00
02+880.00	21.16	0.14	1	1.10	1.10	525.36	20.00					1.87	20.00
02+890.00	20.09	0.31	1	1.10	1.10	226.88	10.00					2.48	10.00
02+900.00	20.28	0.18	1	1.10	1.10	222.04	10.00					2.70	10.00
02+920.00	29.60	1.85	1	1.10	1.10	548.68	20.00					22.33	20.00
02+940.00	45.37	0.00	1	1.10	1.10	824.67	20.00					20.35	20.00
02+960.00	48.96	0.00	1	1.10	1.10	1037.63	20.00						
02+980.00	31.67	0.08	1	1.10	1.10	886.93	20.00					0.88	20.00
03+000.00	15.82	6.10	1	1.10	1.10	522.39	20.00					67.98	20.00

03+020.00	18.54	0.98	1	1.10	1.10	377.96	20.00					77.88	20.00
03+030.00	22.04	0.18	1	1.10	1.10	223.19	10.00					6.38	10.00
03+040.00	24.84	0.59	1	1.10	1.10	257.84	10.00					4.24	10.00
03+050.00	24.00	0.14	1	1.10	1.10	268.62	10.00					4.02	10.00
03+060.00	29.56	0.88	1	1.10	1.10	294.58	10.00					5.61	10.00
03+080.00	34.80	0.82	1	1.10	1.10	707.96	20.00					18.70	20.00
03+100.00	45.54	0.00	1	1.10	1.10	883.74	20.00					9.02	20.00
03+120.00	49.23	0.00	1	1.10	1.10	1042.47	20.00						
03+140.00	33.73	1.23	1	1.10	1.10	912.56	20.00					13.53	20.00
03+160.00	17.49	10.83	1	1.10	1.10	563.42	20.00					132.66	20.00
03+180.00	12.18	16.28	1	1.10	1.10	326.37	20.00					298.21	20.00
03+200.00	10.84	10.63	1	1.10	1.10	253.22	20.00					296.01	20.00
03+210.00	12.20	11.97	1	1.10	1.10	126.72	10.00					124.30	10.00
03+220.00	18.34	6.65	1	1.10	1.10	167.97	10.00					102.41	10.00
03+240.00	49.97	0.00	1	1.10	1.10	751.41	20.00					73.15	20.00
03+260.00	66.98	0.00	1	1.10	1.10	1286.45	20.00						
03+280.00	55.65	0.00	1	1.10	1.10	1348.93	20.00						
03+290.00	41.58	0.00	1	1.10	1.10	534.77	10.00						
03+300.00	38.06	0.00	1	1.10	1.10	438.02	10.00						
03+310.00	28.89	0.00	1	1.10	1.10	368.23	10.00						
03+320.00	27.56	0.10	1	1.10	1.10	310.48	10.00					0.55	10.00
03+340.00	18.76	10.38	1	1.10	1.10	509.52	20.00					115.28	20.00
03+360.00	7.17	25.25	1	1.10	1.10	285.23	20.00					391.93	20.00
03+370.00	8.77	12.93	1	1.10	1.10	87.67	10.00					209.99	10.00
03+380.00	27.89	0.06	1	1.10	1.10	201.63	10.00					71.45	10.00
03+390.00	49.91	0.00	1	1.10	1.10	427.90	10.00					0.33	10.00
03+400.00	24.85	0.03	1	1.10	1.10	411.18	10.00					0.17	10.00
03+420.00	25.16	0.00	1	1.10	1.10	550.11	20.00					0.33	20.00
03+440.00	34.63	0.00	1	1.10	1.10	657.69	20.00						
03+460.00	44.14	0.00	1	1.10	1.10	866.47	20.00						
03+480.00	53.79	0.00	1	1.10	1.10	1077.23	20.00						
03+500.00	61.39	0.00	1	1.10	1.10	1266.98	20.00						
03+520.00	49.20	0.00	1	1.10	1.10	1216.49	20.00						
03+540.00	38.74	0.00	1	1.10	1.10	967.34	20.00						
03+560.00	28.71	0.00	1	1.10	1.10	741.95	20.00						

03+580.00	23.91	0.00	1	1.10	1.10	578.82	20.00						
03+600.00	0.00	0.00	1	1.10	1.10	263.01	20.00						
03+620.00	0.00	0.00	1	1.10	1.10	0.00	20.00						
03+640.00	43.46	0.00	1	1.10	1.10	478.06	20.00						
03+660.00	48.90	0.00	1	1.10	1.10	1015.96	20.00						
03+670.00	48.96	0.00	1	1.10	1.10	538.23	10.00						
03+680.00	0.00	0.00	1	1.10	1.10	269.28	10.00						
03+690.00	40.34	0.00	1	1.10	1.10	221.87	10.00						
03+700.00	31.93	0.00	1	1.10	1.10	397.49	10.00						
03+720.00	26.77	0.74	1	1.10	1.10	645.70	20.00					8.14	20.00
03+740.00	41.23	0.00	1	1.10	1.10	748.00	20.00					8.14	20.00
03+760.00	55.98	0.00	1	1.10	1.10	1069.31	20.00						
03+770.00	59.66	0.00	1	1.10	1.10	636.02	10.00						
03+780.00	52.37	0.00	1	1.10	1.10	616.17	10.00						
03+790.00	47.13	0.00	1	1.10	1.10	547.25	10.00						
03+800.00	45.66	0.00	1	1.10	1.10	510.35	10.00						
03+810.00	45.73	0.00	1	1.10	1.10	502.65	10.00						
03+820.00	38.61	0.00	1	1.10	1.10	463.87	10.00						
03+830.00	35.63	0.00	1	1.10	1.10	408.32	10.00						
03+840.00	37.36	0.00	1	1.10	1.10	401.45	10.00						
03+850.00	19.85	0.68	1	1.10	1.10	314.66	10.00					3.74	10.00
03+860.00	26.00	1.02	1	1.10	1.10	252.18	10.00					9.35	10.00
03+880.00	51.20	0.00	1	1.10	1.10	849.20	20.00					11.22	20.00
03+900.00	37.59	0.00	1	1.10	1.10	976.69	20.00						
03+920.00	30.07	0.22	1	1.10	1.10	744.26	20.00					2.42	20.00
03+940.00	27.48	0.60	1	1.10	1.10	633.05	20.00					9.02	20.00
03+960.00	30.40	0.35	1	1.10	1.10	636.68	20.00					10.45	20.00
03+980.00	45.29	0.00	1	1.10	1.10	832.59	20.00					3.85	20.00
04+000.00	49.10	0.00	1	1.10	1.10	1038.29	20.00						
04+020.00	42.56	0.00	1	1.10	1.10	1008.26	20.00						
04+040.00	46.31	0.00	1	1.10	1.10	977.57	20.00						
04+060.00	35.51	0.00	1	1.10	1.10	900.02	20.00						
04+070.00	24.17	0.09	1	1.10	1.10	328.24	10.00					0.50	10.00
04+080.00	13.84	3.69	1	1.10	1.10	209.06	10.00					20.79	10.00
04+090.00	4.49	16.95	1	1.10	1.10	100.82	10.00					113.52	10.00

04+100.00	0.00	20.58	1	1.10	1.10	24.70	10.00					206.42	10.00
04+110.00	0.00	13.97	1	1.10	1.10	0.00	10.00					190.03	10.00
04+120.00	0.00	12.00	1	1.10	1.10	0.00	10.00					142.84	10.00
04+130.00	4.24	5.23	1	1.10	1.10	23.32	10.00					94.77	10.00
04+140.00	13.38	0.15	1	1.10	1.10	96.91	10.00					29.59	10.00
04+160.00	26.83	0.00	1	1.10	1.10	442.31	20.00					1.65	20.00
04+180.00	33.98	0.00	1	1.10	1.10	668.91	20.00						
04+200.00	36.84	0.00	1	1.10	1.10	779.02	20.00						
04+210.00	38.36	0.00	1	1.10	1.10	413.60	10.00						
04+220.00	40.26	0.00	1	1.10	1.10	432.41	10.00						
04+230.00	38.93	0.00	1	1.10	1.10	435.55	10.00						
04+240.00	34.41	0.00	1	1.10	1.10	403.37	10.00						
04+250.00	26.95	0.00	1	1.10	1.10	337.48	10.00						
04+260.00	25.55	0.00	1	1.10	1.10	288.75	10.00						
04+270.00	25.95	0.00	1	1.10	1.10	283.25	10.00						
04+280.00	25.87	0.00	1	1.10	1.10	285.01	10.00						
04+300.00	33.46	0.00	1	1.10	1.10	652.63	20.00						
04+320.00	44.40	0.00	1	1.10	1.10	856.46	20.00						
04+340.00	55.37	0.00	1	1.10	1.10	1097.47	20.00						
04+360.00	64.31	0.00	1	1.10	1.10	1316.48	20.00						
04+370.00	50.13	0.00	1	1.10	1.10	629.42	10.00						
04+380.00	30.80	0.00	1	1.10	1.10	445.12	10.00						
04+390.00	14.55	0.00	1	1.10	1.10	249.43	10.00						
04+400.00	9.52	0.29	1	1.10	1.10	132.39	10.00					1.60	10.00
04+420.00	19.75	0.00	1	1.10	1.10	321.97	20.00					3.19	20.00
04+440.00	36.32	0.00	1	1.10	1.10	616.77	20.00						
04+460.00	61.18	0.00	1	1.10	1.10	1072.50	20.00						
04+470.00	59.55	0.00	1	1.10	1.10	664.02	10.00						
04+480.00	38.10	0.00	1	1.10	1.10	537.08	10.00						
04+490.00	27.25	0.00	1	1.10	1.10	359.43	10.00						
04+500.00	18.22	0.00	1	1.10	1.10	250.09	10.00						
04+510.00	10.75	0.04	1	1.10	1.10	159.34	10.00					0.22	10.00
04+520.00	7.39	0.24	1	1.10	1.10	99.77	10.00					1.54	10.00
04+540.00	2.75	4.14	1	1.10	1.10	111.54	20.00					48.18	20.00
04+560.00	0.53	12.19	1	1.10	1.10	36.08	20.00					179.63	20.00

04+580.00	0.00	16.06	1	1.10	1.10	5.83	20.00					310.75	20.00
04+600.00	19.13	0.00	1	1.10	1.10	210.43	20.00					176.66	20.00
04+610.00	35.34	0.00	1	1.10	1.10	299.59	10.00						
04+620.00	46.89	0.00	1	1.10	1.10	452.27	10.00						
04+630.00	51.93	0.00	1	1.10	1.10	543.51	10.00						
04+640.00	50.76	0.00	1	1.10	1.10	564.80	10.00						
04+660.00	48.15	0.00	1	1.10	1.10	1088.01	20.00						
04+680.00	48.43	0.00	1	1.10	1.10	1062.38	20.00						
04+690.00	42.59	0.00	1	1.10	1.10	500.61	10.00						
04+700.00	28.24	0.00	1	1.10	1.10	389.57	10.00						
04+710.00	10.85	0.00	1	1.10	1.10	215.00	10.00						
04+720.00	0.73	6.03	1	1.10	1.10	63.69	10.00					33.17	10.00
04+730.00	0.00	19.02	1	1.10	1.10	4.02	10.00					137.78	10.00
04+740.00	0.00	25.50	1	1.10	1.10	0.00	10.00					244.86	10.00
04+760.00	1.46	9.89	1	1.10	1.10	16.06	20.00					389.29	20.00
04+780.00	7.68	0.55	1	1.10	1.10	100.54	20.00					114.84	20.00
04+800.00	14.00	0.00	1	1.10	1.10	238.48	20.00					6.05	20.00
04+820.00	19.82	0.00	1	1.10	1.10	372.02	20.00						
04+830.00	21.87	0.00	1	1.10	1.10	229.30	10.00						
04+840.00	22.66	0.00	1	1.10	1.10	244.92	10.00						
04+850.00	32.03	0.00	1	1.10	1.10	300.80	10.00						
04+860.00	44.49	0.00	1	1.10	1.10	420.86	10.00						
04+870.00	55.83	0.00	1	1.10	1.10	551.76	10.00						
04+880.00	67.46	0.00	1	1.10	1.10	678.10	10.00						
04+900.00	97.35	0.00	1	1.10	1.10	1812.91	20.00						
04+920.00	119.27	0.00	1	1.10	1.10	2382.82	20.00						
04+940.00	113.02	0.00	1	1.10	1.10	2555.19	20.00						
04+950.00	112.55	0.00	1	1.10	1.10	1240.64	10.00						
04+960.00	105.10	0.00	1	1.10	1.10	1197.08	10.00						
04+970.00	82.92	0.00	1	1.10	1.10	1034.11	10.00						
04+980.00	63.41	0.00	1	1.10	1.10	804.82	10.00						
04+990.00	49.68	0.00	1	1.10	1.10	622.00	10.00						
05+000.00	36.23	0.00	1	1.10	1.10	472.51	10.00						
05+010.00	30.03	0.00	1	1.10	1.10	364.43	10.00						
05+020.00	28.47	0.00	1	1.10	1.10	321.75	10.00						

05+040.00	29.91	0.00	1	1.10	1.10	642.18	20.00							
05+060.00	34.50	0.00	1	1.10	1.10	708.51	20.00							
05+080.00	33.17	0.00	1	1.10	1.10	744.37	20.00							
05+100.00	36.43	0.00	1	1.10	1.10	765.60	20.00							
05+110.00	37.64	0.00	1	1.10	1.10	407.39	10.00							
05+120.00	36.74	0.00	1	1.10	1.10	409.09	10.00							
05+130.00	32.75	0.00	1	1.10	1.10	382.20	10.00							
05+140.00	31.31	0.00	1	1.10	1.10	352.33	10.00							
05+160.00	26.53	0.00	1	1.10	1.10	636.24	20.00							
05+180.00	25.72	0.00	1	1.10	1.10	574.75	20.00							
05+200.00	27.17	0.00	1	1.10	1.10	581.79	20.00							
05+210.00	18.51	0.00	1	1.10	1.10	251.24	10.00							
05+220.00	6.78	0.00	1	1.10	1.10	139.10	10.00							
05+230.00	0.00	6.67	1	1.10	1.10	37.29	10.00					36.69	10.00	
05+240.00	0.00	21.45	1	1.10	1.10	0.00	10.00					154.66	10.00	
05+250.00	0.00	24.58	1	1.10	1.10	0.00	10.00					253.17	10.00	
05+260.00	0.00	16.33	1	1.10	1.10	0.00	10.00					225.01	10.00	
05+280.00	9.40	2.49	1	1.10	1.10	103.40	20.00					207.02	20.00	
05+300.00	11.60	0.00	1	1.10	1.10	231.00	20.00					27.39	20.00	
05+320.00	18.26	0.00	1	1.10	1.10	328.46	20.00							
05+340.00	25.45	0.00	1	1.10	1.10	480.81	20.00							
05+360.00	41.95	0.00	1	1.10	1.10	741.40	20.00							
05+370.00	54.91	0.00	1	1.10	1.10	532.73	10.00							
05+380.00	54.12	0.00	1	1.10	1.10	599.67	10.00							
05+390.00	53.92	0.00	1	1.10	1.10	594.22	10.00							
05+400.00	54.77	0.00	1	1.10	1.10	597.80	10.00							
05+420.00	76.26	0.00	1	1.10	1.10	1441.33	20.00							
05+440.00	89.42	0.00	1	1.10	1.10	1822.48	20.00							
05+460.00	108.69	0.00	1	1.10	1.10	2179.21	20.00							
05+480.00	137.33	0.00	1	1.10	1.10	2706.22	20.00							
05+500.00	155.30	0.00	1	1.10	1.10	3218.93	20.00							
05+510.00	126.97	0.00	1	1.10	1.10	1552.49	10.00							
05+520.00	104.95	0.00	1	1.10	1.10	1275.56	10.00							
05+530.00	78.18	0.00	1	1.10	1.10	1007.22	10.00							
05+540.00	50.75	0.00	1	1.10	1.10	709.12	10.00							

05+550.00	34.10	0.00	1	1.10	1.10	466.68	10.00							
05+560.00	32.20	0.00	1	1.10	1.10	364.65	10.00							
05+580.00	35.19	0.00	1	1.10	1.10	741.29	20.00							
05+600.00	38.84	0.00	1	1.10	1.10	814.33	20.00							
05+620.00	44.16	0.00	1	1.10	1.10	913.00	20.00							
05+640.00	50.96	0.00	1	1.10	1.10	1046.32	20.00							
05+650.00	53.27	0.00	1	1.10	1.10	573.27	10.00							
05+660.00	52.63	0.00	1	1.10	1.10	582.45	10.00							
05+670.00	49.62	0.00	1	1.10	1.10	562.38	10.00							
05+680.00	44.10	0.00	1	1.10	1.10	515.46	10.00							
05+700.00	33.85	0.00	1	1.10	1.10	857.45	20.00							
05+720.00	25.92	0.00	1	1.10	1.10	657.47	20.00							
05+740.00	16.75	0.00	1	1.10	1.10	469.37	20.00							
05+750.00	15.75	0.00	1	1.10	1.10	178.75	10.00							
05+760.00	19.17	0.00	1	1.10	1.10	192.06	10.00							
05+770.00	27.38	0.00	1	1.10	1.10	256.03	10.00							
05+780.00	31.98	0.00	1	1.10	1.10	326.48	10.00							
05+800.00	33.25	0.00	1	1.10	1.10	717.53	20.00							
05+820.00	27.45	0.00	1	1.10	1.10	667.70	20.00							
05+830.00	23.61	0.00	1	1.10	1.10	280.83	10.00							
05+840.00	17.21	0.00	1	1.10	1.10	224.51	10.00							
05+850.00	13.32	0.00	1	1.10	1.10	167.92	10.00							
05+860.00	8.97	0.01	1	1.10	1.10	122.60	10.00					0.06	10.00	
05+870.00	1.72	23.51	1	1.10	1.10	58.80	10.00					129.36	10.00	
05+880.00	1.20	23.43	1	1.10	1.10	16.06	10.00					258.17	10.00	
05+900.00	6.73	4.67	1	1.10	1.10	87.23	20.00					309.10	20.00	
05+920.00	16.61	0.09	1	1.10	1.10	256.74	20.00					52.36	20.00	
05+930.00	23.01	0.00	1	1.10	1.10	217.91	10.00					0.50	10.00	
05+940.00	31.97	0.00	1	1.10	1.10	302.39	10.00							
05+950.00	42.44	0.00	1	1.10	1.10	409.26	10.00							
05+960.00	43.49	0.00	1	1.10	1.10	472.62	10.00							
05+980.00	46.64	0.00	1	1.10	1.10	991.43	20.00							
06+000.00	55.15	0.00	1	1.10	1.10	1119.69	20.00							
06+020.00	74.36	0.00	1	1.10	1.10	1424.61	20.00							
06+040.00	92.06	0.00	1	1.10	1.10	1830.62	20.00							

06+060.00	86.03	0.00	1	1.10	1.10	1958.99	20.00						
06+080.00	88.74	0.00	1	1.10	1.10	1922.47	20.00						
06+100.00	95.34	0.00	1	1.10	1.10	2024.88	20.00						
06+110.00	84.82	0.00	1	1.10	1.10	990.88	10.00						
06+120.00	66.59	0.00	1	1.10	1.10	832.76	10.00						
06+130.00	46.00	0.00	1	1.10	1.10	619.25	10.00						
06+140.00	27.96	0.00	1	1.10	1.10	406.78	10.00						
06+150.00	17.25	0.00	1	1.10	1.10	248.66	10.00						
06+160.00	14.75	0.02	1	1.10	1.10	176.00	10.00					0.11	10.00
06+180.00	25.70	0.00	1	1.10	1.10	444.95	20.00					0.22	20.00
06+200.00	53.62	0.00	1	1.10	1.10	872.52	20.00						
06+220.00	62.33	0.00	1	1.10	1.10	1275.45	20.00						
06+240.00	60.35	0.00	1	1.10	1.10	1349.48	20.00						
06+260.00	66.04	0.00	1	1.10	1.10	1390.29	20.00						
06+270.00	74.25	0.00	1	1.10	1.10	771.60	10.00						
06+280.00	86.62	0.00	1	1.10	1.10	884.79	10.00						
06+290.00	87.83	0.00	1	1.10	1.10	959.48	10.00						
06+300.00	88.74	0.00	1	1.10	1.10	971.14	10.00						
06+310.00	92.88	0.00	1	1.10	1.10	998.91	10.00						
06+320.00	98.51	0.00	1	1.10	1.10	1052.65	10.00						
06+330.00	88.29	0.00	1	1.10	1.10	1027.40	10.00						
06+340.00	92.91	0.00	1	1.10	1.10	996.60	10.00						
06+360.00	104.59	0.00	1	1.10	1.10	2172.50	20.00						
06+380.00	108.58	0.00	1	1.10	1.10	2344.87	20.00						
06+400.00	76.04	0.00	1	1.10	1.10	2030.82	20.00						
06+420.00	68.40	0.00	1	1.10	1.10	1588.84	20.00						
06+440.00	70.83	0.00	1	1.10	1.10	1531.53	20.00						
06+450.00	51.80	0.00	1	1.10	1.10	674.47	10.00						
06+460.00	47.99	0.00	1	1.10	1.10	548.85	10.00						
06+470.00	35.80	0.00	1	1.10	1.10	460.85	10.00						
06+480.00	7.51	0.04	1	1.10	1.10	238.21	10.00					0.22	10.00
06+490.00	0.00	24.10	1	1.10	1.10	41.31	10.00					132.77	10.00
06+500.00	0.00	38.14	1	1.10	1.10	0.00	10.00					342.32	10.00
06+510.00	4.52	7.82	1	1.10	1.10	24.86	10.00					252.78	10.00
06+520.00	31.33	0.00	1	1.10	1.10	197.18	10.00					43.01	10.00

06+540.00	47.98	0.00	1	1.10	1.10	872.41	20.00							
06+560.00	51.79	0.00	1	1.10	1.10	1097.47	20.00							
06+580.00	108.76	0.00	1	1.10	1.10	1766.05	20.00							
06+600.00	117.87	0.00	1	1.10	1.10	2492.93	20.00							
06+610.00	104.74	0.00	1	1.10	1.10	1224.36	10.00							
06+620.00	95.11	0.00	1	1.10	1.10	1099.18	10.00							
06+630.00	89.21	0.00	1	1.10	1.10	1013.76	10.00							
06+640.00	86.35	0.00	1	1.10	1.10	965.58	10.00							
06+650.00	86.46	0.00	1	1.10	1.10	950.46	10.00							
06+660.00	89.60	0.00	1	1.10	1.10	968.33	10.00							
06+680.00	104.29	0.00	1	1.10	1.10	2132.79	20.00							
06+700.00	116.97	0.00	1	1.10	1.10	2433.86	20.00							
06+720.00	127.76	0.00	1	1.10	1.10	2692.03	20.00							
06+740.00	140.52	0.00	1	1.10	1.10	2951.08	20.00							
06+750.00	139.64	0.00	1	1.10	1.10	1540.88	10.00							
06+760.00	131.92	0.00	1	1.10	1.10	1493.58	10.00							
06+770.00	121.40	0.00	1	1.10	1.10	1393.26	10.00							
06+780.00	120.63	0.00	1	1.10	1.10	1331.17	10.00							
06+790.00	111.18	0.00	1	1.10	1.10	1274.96	10.00							
06+800.00	95.72	0.00	1	1.10	1.10	1137.95	10.00							
06+810.00	78.19	0.00	1	1.10	1.10	956.51	10.00							
06+820.00	61.80	0.00	1	1.10	1.10	769.95	10.00							
06+840.00	32.23	0.00	1	1.10	1.10	1034.33	20.00							
06+860.00	15.90	0.04	1	1.10	1.10	529.43	20.00						0.44	20.00
06+870.00	11.42	0.12	1	1.10	1.10	150.26	10.00						0.88	10.00
06+880.00	7.89	2.06	1	1.10	1.10	106.21	10.00						11.99	10.00
06+900.00	15.19	0.08	1	1.10	1.10	253.88	20.00						23.54	20.00
06+920.00	28.81	0.00	1	1.10	1.10	484.00	20.00						0.88	20.00
06+940.00	41.88	0.00	1	1.10	1.10	777.59	20.00							
06+960.00	51.97	0.00	1	1.10	1.10	1032.35	20.00							
06+980.00	35.94	0.00	1	1.10	1.10	967.01	20.00							
06+990.00	28.95	0.09	1	1.10	1.10	356.90	10.00						0.50	10.00
07+000.00	23.38	0.05	1	1.10	1.10	287.82	10.00						0.77	10.00
07+010.00	19.59	0.91	1	1.10	1.10	236.34	10.00						5.28	10.00
07+020.00	17.02	2.27	1	1.10	1.10	201.36	10.00						17.49	10.00

07+030.00	15.46	3.51	1	1.10	1.10	178.64	10.00					31.79	10.00
07+040.00	14.71	4.26	1	1.10	1.10	165.94	10.00					42.74	10.00
07+060.00	13.57	5.43	1	1.10	1.10	311.08	20.00					106.59	20.00
07+080.00	15.61	3.00	1	1.10	1.10	320.98	20.00					92.73	20.00
07+100.00	43.50	0.00	1	1.10	1.10	650.21	20.00					33.00	20.00
07+120.00	52.73	0.00	1	1.10	1.10	1058.53	20.00						
07+140.00	61.12	0.00	1	1.10	1.10	1252.35	20.00						
07+160.00	67.48	0.00	1	1.10	1.10	1414.60	20.00						
07+170.00	70.69	0.00	1	1.10	1.10	759.94	10.00						
07+180.00	74.07	0.00	1	1.10	1.10	796.18	10.00						
07+190.00	83.48	0.00	1	1.10	1.10	866.53	10.00						
07+200.00	89.29	0.00	1	1.10	1.10	950.24	10.00						
07+210.00	84.15	0.00	1	1.10	1.10	953.92	10.00						
07+220.00	68.65	0.00	1	1.10	1.10	840.40	10.00						
07+240.00	14.53	0.09	1	1.10	1.10	914.98	20.00					0.99	20.00
07+260.00	2.18	35.70	1	1.10	1.10	183.81	20.00					393.69	20.00
07+290.00	5.96	16.94	1	1.10	1.10	134.31	30.00					868.56	30.00
07+300.00	2.92	17.68	1	1.10	1.10	48.84	10.00					190.41	10.00
07+320.00	3.76	22.42	1	1.10	1.10	73.48	20.00					441.10	20.00
07+340.00	10.51	13.53	1	1.10	1.10	156.97	20.00					395.45	20.00
07+360.00	25.49	0.00	1	1.10	1.10	396.00	20.00					148.83	20.00
07+380.00	23.27	0.00	1	1.10	1.10	536.36	20.00						
07+400.00	19.00	0.00	1	1.10	1.10	464.97	20.00						
07+420.00	15.97	0.00	1	1.10	1.10	384.67	20.00						
07+430.00	13.08	0.00	1	1.10	1.10	159.78	10.00						
07+440.00	7.55	0.04	1	1.10	1.10	113.47	10.00					0.22	10.00
07+450.00	4.73	0.00	1	1.10	1.10	67.54	10.00					0.22	10.00
07+460.00	6.17	0.00	1	1.10	1.10	59.95	10.00						
07+470.00	12.69	0.94	1	1.10	1.10	103.73	10.00					5.17	10.00
07+480.00	4.54	22.04	1	1.10	1.10	94.77	10.00					126.39	10.00
07+500.00	2.13	34.86	1	1.10	1.10	73.37	20.00					625.90	20.00
07+520.00	5.93	27.01	1	1.10	1.10	88.66	20.00					680.57	20.00
07+540.00	14.38	31.36	1	1.10	1.10	223.41	20.00					642.07	20.00
07+560.00	7.05	20.05	1	1.10	1.10	235.73	20.00					565.51	20.00
07+580.00	3.63	20.60	1	1.10	1.10	117.48	20.00					447.15	20.00

07+590.00	5.78	19.61	1	1.10	1.10	51.76	10.00					221.16	10.00
07+600.00	9.08	12.80	1	1.10	1.10	81.73	10.00					178.26	10.00
07+610.00	10.29	11.29	1	1.10	1.10	106.54	10.00					132.50	10.00
07+620.00	4.02	23.01	1	1.10	1.10	78.71	10.00					188.65	10.00
07+630.00	1.66	38.29	1	1.10	1.10	31.24	10.00					337.15	10.00
07+640.00	3.08	54.43	1	1.10	1.10	26.07	10.00					509.96	10.00
07+650.00	9.53	34.92	1	1.10	1.10	69.36	10.00					491.43	10.00
07+660.00	9.92	18.84	1	1.10	1.10	106.98	10.00					295.68	10.00
07+680.00	6.35	19.68	1	1.10	1.10	178.97	20.00					423.72	20.00
07+700.00	8.26	17.21	1	1.10	1.10	160.71	20.00					405.79	20.00
07+720.00	12.39	7.89	1	1.10	1.10	227.15	20.00					276.10	20.00
07+730.00	18.25	1.73	1	1.10	1.10	168.52	10.00					52.91	10.00
07+740.00	22.61	0.05	1	1.10	1.10	224.73	10.00					9.79	10.00
07+750.00	25.21	0.71	1	1.10	1.10	263.01	10.00					4.18	10.00
07+760.00	29.41	0.03	1	1.10	1.10	300.41	10.00					4.07	10.00
07+780.00	32.54	0.01	1	1.10	1.10	681.45	20.00					0.44	20.00
07+800.00	26.72	0.02	1	1.10	1.10	651.86	20.00					0.33	20.00
07+820.00	33.68	0.00	1	1.10	1.10	664.40	20.00					0.22	20.00
07+830.00	20.16	0.00	1	1.10	1.10	296.12	10.00						
07+840.00	14.34	0.00	1	1.10	1.10	189.75	10.00						
07+850.00	13.05	0.19	1	1.10	1.10	150.65	10.00					1.05	10.00
07+860.00	13.72	0.57	1	1.10	1.10	147.24	10.00					4.18	10.00
07+870.00	15.87	0.19	1	1.10	1.10	162.75	10.00					4.18	10.00
07+880.00	20.23	0.09	1	1.10	1.10	198.55	10.00					1.54	10.00
07+900.00	27.19	0.00	1	1.10	1.10	521.62	20.00					0.99	20.00
07+920.00	27.77	1.40	1	1.10	1.10	604.56	20.00					15.40	20.00
07+940.00	11.56	10.38	1	1.10	1.10	432.63	20.00					129.58	20.00
07+950.00	13.82	6.60	1	1.10	1.10	139.59	10.00					93.39	10.00
07+960.00	18.20	2.42	1	1.10	1.10	176.11	10.00					49.61	10.00
07+980.00	25.82	0.74	1	1.10	1.10	484.22	20.00					34.76	20.00
08+000.00	26.19	0.08	1	1.10	1.10	572.11	20.00					9.02	20.00
08+020.00	25.73	0.00	1	1.10	1.10	571.12	20.00					0.88	20.00
08+030.00	16.32	0.20	1	1.10	1.10	231.28	10.00					1.10	10.00
08+040.00	16.41	0.00	1	1.10	1.10	180.02	10.00					1.10	10.00
08+060.00	15.16	0.00	1	1.10	1.10	347.27	20.00						

08+080.00	11.87	0.07	1	1.10	1.10	297.33	20.00					0.77	20.00
08+100.00	9.02	0.20	1	1.10	1.10	229.79	20.00					2.97	20.00
08+120.00	6.76	0.92	1	1.10	1.10	173.58	20.00					12.32	20.00
08+140.00	8.25	0.01	1	1.10	1.10	165.11	20.00					10.23	20.00
08+160.00	9.91	1.85	1	1.10	1.10	199.76	20.00					20.46	20.00
08+165.00	9.33	2.02	1	1.10	1.10	52.91	5.00					10.64	5.00














Anexo 02 – Cuadro 86: Planilla de Metrados – Movimiento de tierras






Partida N°	Especificaciones	N° de veces	MEDIDAS			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
01.00	PUENTE VIGA LOSA L=10,50 ML TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01	Trazo y replanteo con Topografo		19.00	17.60		334.40	334.40	m ²
02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01	Excavacion manual en terreno seco						651.62	m ³
	Excavación en estribo cuerpo	2	8.10	3.60	5.00	145.80	291.60	
	Excavación en estribo alas	4	8.07	2.48	4.50	90.01	360.02	
02.02	Excavacion manual en terreno saturado						201.33	m ³
	Excavación cimentacion cuerpo estribo	2	8.10	5.00	1.00	40.50	81.00	
	Excavación cimentacion cuerpo alas	4	8.07	3.73	1.00	30.08	120.33	
02.03	Eliminacion de material manual	1.2	852.95			852.95	1,023.54	m ³
02.04	Relleno con material de prestamo	2	21.74	2.00	4.00	173.92	347.84	m ³
03.00	CIMENTACIONES ESTRIBOS - OBRAS DE C°S°							
03.01	Encofrado bajo agua/m2	2	49.79		1.00	49.79	99.58	m ²
03.02	Concreto f'c=140 Kg/cm2 +30% P.G.	1	201.33			201.33	201.33	m ³
04.00	ELEVACION DE ESTRIBOS							
04.01	Encofrado y desencofrado para elevaciones						159.73	m ²
	Estribos	2	7.60		4.00	30.40	60.80	m ²
	Aleros	4	7.61		3.25	24.73	98.93	m ²
04.02	Concreto f'c=140 Kg/cm2 +30% P.G.						176.34	m ³

	Concreto en cuerpo	2		7.60	1.92	4.00	58.22	116.43	
		2	-	7.60	0.80	0.85	5.17	10.34	-
	Concreto en alas	4		7.61	0.71	3.25	17.56	70.24	
05.00	VIGAS-OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
05.01	Concreto f'c=210 Kg/cm2	2		11.00	0.50	0.58	3.19	6.38	m ²
05.02	Encofrado y desencofrado	2		11.00		1.66	18.26	36.52	m ³
05.03	Acero f'y=4200 kg/cm2 en vigas	1	HOJA METRADO ACERO				2,714.94	2,714.94	kg
05.04	Acero f'y=4200 kg/cm2 para apoyo fijo	1	HOJA METRADO ACERO				47.68	47.68	kg
06.00	DIAFRAGMA-OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
06.01	Concreto f'c=210 Kg/cm2	5		3.30	0.50	5.00	8.25	41.25	m ³
06.02	Encofrado y desencofrado diafragmas	5		3.30		1.40	4.62	23.10	m ²
06.03	Acero f'y=4200 kg/cm2 para diafragmas	1	HOJA METRADO ACERO				705.43	705.43	kg
07.00	LOSA-OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
07.01	Concreto f'c=210 Kg/cm2	1		11.00	6.00	0.26	17.00	17.00	m ³
07.02	Encofrado y desencofrado losa							84.70	m ²
		1		11.00	6.00		66.00	66.00	
		2		11.00	1.65		18.15	36.30	
		2	-	11.00	0.50		5.50	11.00	-
		5	-	3.30	0.40		1.32	6.60	-
07.03	Acero f'y=4200 kg/cm2 para losa	1	HOJA METRADO ACERO				2,508.81	2,508.81	kg

08.00	BARANDAS-COLUMNETAS-SARDINEL								
08.01	Concreto f'c=210 Kg/cm2							14.01	m ³
		2	4.00	7.80	0.20	6.24	12.48		
		1	4.00	0.85	0.45	1.53	1.53		
08.02	Encofrado-desencofrado baranda/columneta/sard.	4	6.00		0.20	1.20	3.80		m ²
		4	4.00		0.65	2.60	10.40		
08.03	Acero f'y=4200 kg/cm2 para sardinel	1	HOJA METRADO ACERO			-	-		kg
09.00	VARIOS								
09.01	Apoyos de neopreno (70 cm*70cm*2)	4				-	4.00		und
09.02	Junta asfáltica 2"	2	7.60			7.60	15.20		ml
09.03	Tubería PVC SAP 2"	2	0.35		5.00	1.75	3.50		ml
09.04	Falso Puente	1	11.00	7.60		83.60	83.60		m2
09.05	Tubería F°G° 3"	6			1.00	1.00	6.00		
		6	11.00			11.00	66.00		
							72.00		ml
10.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS								
10.01	Tarrajeo de barandas columnetas sardinel	2	0.15	11.00		1.65	3.30		m ²
11.00	PINTURAS								
11.01	Pintura en barandas pint. Anticorrosivo	1	0.48		72.00	34.47	34.47		m ²
11.02	Pintura en sardineles al látex	2	0.75	10.50	0.15	1.18	2.36		m ²

Anexo 02 – Cuadro 87: Planilla de Metrados de puente

Descripción	Diseño del fierro	Ø	N° de elemtos. iguales	N° de piezas x elemento	Long. Por pieza	Longitud (m) por Ø						Peso kg
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
						0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973	
ACERO EN VIGAS												2,714.939
Superior		1"	2	7	11.00	-	-	-	-	-	154.0	611.842
medio		5/8"	2	2	11.00	-	-	-	44.0	-	-	68.288
inferior		5/8"	2	2	11.00	-	-	-	44.0	-	-	68.288
inferior		1"	2	7	6.00	-	-	-	-	-	84.0	333.732
inferior		1"	2	7	11.00	-	-	-	-	-	154.0	611.842
inferior		1"	2	7	11.60	-	-	-	-	-	162.4	645.215
estribos		1/2"	2	70	2.70	-	-	378.0	-	-	-	375.732
APOYO FIJO		1"	1	4	3.00	-	-	-	-	-	12.0	47.676
DIAFRAGMAS												705.432
Superior		5/8"	5	5	4.90	-	-	-	122.5	-	-	190.120
Superior		5/8"	5	2	4.20	-	-	-	42.0	-	-	65.184
medio		5/8"	5	2	4.20	-	-	-	42.0	-	-	65.184
inferior		5/8"	5	6	4.90	-	-	-	147.0	-	-	228.144
estribos		3/8"	5	25	2.24	-	280.0	-	-	-	-	156.800
LOSA												2,508.813
Acero negativo longitudinal		1/2"	2		29	10.90	-	-	632.2	-	-	628.407

Acero negativo transversal		5/8"	1	66	7.50	-	-	-	495.0	-	-	768.240
Acero positivo longitudinal		1/2"	1	21	10.90	-	-	228.9	-	-	-	227.527
Acero positivo transversal		5/8"	1	76	7.50	-	-	-	570.0	-	-	884.640
SARDINEL												-
		5/8"	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		1/2"	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
PESO DEL ACERO TOTAL												5,976.861

Anexo 02 – Cuadro 88: Planilla de Metrados de acero en puente

PUNTO	LADO	DISTANCIA (m)	VALOR			ORIENT.	AZIMUT			PROYECCIONES		COORDENADAS	
			GRAD	MIN	SEG		GRAD	MIN	SEG	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A												786500.68	9151109.01
	A - I1	222.43					48.00	21.00	20.41	166.22	147.81		
1.00			36	12	33.09	D						786666.90	9151256.81
	I1 - I2	125.92					84.00	33.00	53.50	125.35	11.93		
2.00			04	52	50.89	D						786792.25	9151268.74
	I2 - I3	239.60					89.00	26.00	44.39	239.59	2.32		
3.00			32	09	34.35	D						787031.84	9151271.06
	I3 - I4	79.09					121.00	36.00	18.75	67.36	-41.45		
4.00			35	43	57.56	I						787099.21	9151229.61
	I4 - I5	170.98					85.00	52.00	21.18	170.53	12.31		
5.00			05	24	52.39	I						787269.74	9151241.91
	I5 - I6	123.52					80.00	27.00	28.79	121.82	20.48		
6.00			30	13	43.17	I						787391.56	9151262.39
	I6 - I7	128.98					50.00	13.00	45.62	99.14	82.51		
7.00			86	39	4.63	D						787490.69	9151344.90
	I7 - I8	45.24					136.00	52.00	50.25	30.92	-33.02		
8.00			96	07	47.68	D						787521.61	9151311.88
	I8 - I9	142.07					233.00	0.00	37.93	-113.48	-85.48		
9.00			96	25	25.49	I						787408.14	9151226.40
	I9 - I10	40.15					136.00	35.00	12.45	27.59	-29.17		
10.00			83	14	50.30	I						787435.73	9151197.24
	I10 - I11	111.72					53.00	20.00	22.14	89.62	66.70		
11.00			51	01	0.53	D						787525.35	9151263.94
	I11 - I12	109.94					104.00	21.00	22.67	106.50	-27.26		
12.00			79	19	20.51	D						787631.85	9151236.68
	I12 - I13	32.67					183.00	40.00	43.19	-2.10	-32.60		
13.00			77	37	22.18	D						787629.76	9151204.08

AZIMUT INICIAL

GRAD	MIN	SEG
48.00	21.00	20.41

COORDENADAS INICIALES A

ESTE	786500.68
NORTE	9151109.01

COORDENADAS FINALES B

ESTE	788155.58
NORTE	9149406.04

COORDENADAS FINALES CALCULADA

ESTE	788155.58
NORTE	9149406.04

ERROR

ESTE	0.00
NORTE	0.00

	I13 - I14	88.63					261.00	18.00	5.37	-87.61	-13.40		
14.00			13	22	33.46	I						787542.14	9151190.68
	I14 - I15	144.66					247.00	55.00	31.91	-134.05	-54.36		
15.00			99	12	52.88	I						787408.09	9151136.31
	I15 - I16	48.67					148.00	42.00	39.04	25.28	-41.59		
16.00			86	30	57.51	I						787433.37	9151094.72
	I16 - I17	165.73					62.00	11.00	41.52	146.59	77.31		
17.00			69	17	53.10	D						787579.96	9151172.02
	I17 - I18	34.00					131.00	29.00	34.63	25.46	-22.52		
18.00			67	32	44.23	D						787605.43	9151149.50
	I18 - I19	85.91					199.00	2.00	18.86	-28.02	-81.21		
19.00			17	02	46.91	D						787577.40	9151068.29
	I19 - I20	136.47					216.00	5.00	5.77	-80.38	-110.29		
20.00			16	54	46.20	I						787497.02	9150958.00
	I20 - I21	281.93					199.00	10.00	19.57	-92.59	-266.30		
21.00			22	05	40.72	D						787404.43	9150691.70
	I21 - I22	68.79					221.00	16.00	0.29	-45.37	-51.70		
22.00			22	51	6.47	I						787359.06	9150640.00
	I22 - I23	208.49					198.00	24.00	53.83	-65.86	-197.82		
23.00			28	25	50.52	D						787293.20	9150442.18
	I23 - I24	147.67					226.00	50.00	44.35	-107.73	-101.00		
24.00			03	30	44.79	I						787185.47	9150341.18
	I24 - I25	157.54					223.00	19.00	59.56	-108.11	-114.59		

25.00			27	00	56.73	I						787077.36	9150226.59
	I25 - I26	79.72					196.00	19.00	2.83	-22.40	-76.51		
26.00			08	01	13.65	D						787054.96	9150150.08
	I26 - I27	85.46					204.00	20.00	16.48	-35.22	-77.87		
27.00			07	57	33.34	I						787019.74	9150072.21
	I27 - I28	91.57					196.00	22.00	43.14	-25.82	-87.85		
28.00			39	35	41.95	I						786993.92	9149984.36
	I28 - I29	90.41					156.00	47.00	1.20	35.64	-83.09		
29.00			90	18	43.44	I						787029.56	9149901.27
	I29 - I30	304.46					66.00	28.00	17.76	279.15	121.54		
30.00			16	17	8.47	D						787308.71	9150022.81
	I30 - I31	140.84					82.00	45.00	26.22	139.72	17.76		
31.00			35	02	6.37	I						787448.43	9150040.57
	I31 - I32	286.71					47.00	43.00	19.85	212.13	192.88		
32.00			44	21	23.64	D						787660.56	9150233.44
	I32 - I33	144.24					92.00	4.00	43.49	144.14	-5.23		
33.00			33	28	56.48	D						787804.71	9150228.21
	I33 - I34	128.24					125.00	33.00	39.97	104.33	-74.58		
34.00			81	36	40.54	D						787909.03	9150153.63
	I34 - I35	35.83					207.00	10.00	20.51	-16.36	-31.87		
35.00			85	43	0.96	D						787892.67	9150121.76
	I35 - I36	96.33					292.00	53.00	21.47	-88.74	37.47		
36.00			45	49	58.36	I						787803.93	9150159.22

	I36 - I37	138.90					247.00	3.00	23.12	-127.91	-54.15		
37.00			31	24	29.81	I						787676.02	9150105.08
	I37 - I38	79.66					215.00	38.00	53.31	-46.43	-64.74		
38.00			75	25	45.48	I						787629.59	9150040.34
	I38 - I39	39.14					140.00	13.00	7.83	25.04	-30.08		
39.00			76	46	20.66	I						787654.63	9150010.26
	I39 - I40	121.03					63.00	26.00	47.17	108.26	54.11		
40.00			29	08	25.56	D						787762.90	9150064.37
	I40 - I41	117.63					92.00	35.00	12.73	117.51	-5.31		
41.00			96	15	49.31	D						787880.41	9150059.06
	I41 - I42	49.78					188.00	51.00	2.04	-7.66	-49.19		
42.00			82	24	13.65	D						787872.75	9150009.87
	I42 - I43	125.98					271.00	15.00	15.69	-125.95	2.76		
43.00			19	30	38.98	I						787746.79	9150012.63
	I43 - I44	95.68					251.00	44.00	36.71	-90.86	-29.97		
44.00			82	35	19.17	I						787655.93	9149982.66
	I44 - I45	45.22					169.00	9.00	17.54	8.51	-44.42		
45.00			85	53	3.22	I						787664.44	9149938.24
	I45 - I46	143.76					83.00	16.00	14.32	142.77	16.85		
46.00			04	49	32.62	I						787807.21	9149955.09
	I46 - I47	125.18					78.00	26.00	41.70	122.64	25.07		
47.00			78	40	19.18	D						787929.85	9149980.16
	I47 - I48	45.95					157.00	7.00	0.88	17.87	-42.34		

48.00			91	03	18.75	D						787947.72	9149937.82
	I48 - I49	117.73					248.00	10.00	19.63	-109.29	-43.77		
49.00			17	24	29.88	I						787838.43	9149894.05
	I49 - I50	98.18					230.00	45.00	49.75	-76.04	-62.10		
50.00			41	32	9.35	D						787762.39	9149831.95
	I50 - I51	86.56					272.00	17.00	59.10	-86.49	3.47		
51.00			84	00	30.45	I						787675.90	9149835.43
	I51 - I52	37.36					188.00	17.00	28.65	-5.39	-36.97		
52.00			88	06	27.38	I						787670.52	9149798.46
	I52 - I53	79.11					100.00	11.00	1.27	77.86	-13.99		
53.00			26	44	32.92	I						787748.38	9149784.47
	I53 - I54	168.90					73.00	26.00	28.36	161.90	48.14		
54.00			76	12	41.77	D						787910.28	9149832.61
	I54 - I55	45.68					149.00	39.00	10.12	23.08	-39.42		
55.00			92	24	5.38	D						787933.35	9149793.19
	I55 - I56	158.65					242.00	3.00	15.50	-140.15	-74.35		
56.00			28	12	32.99	D						787793.20	9149718.84
	I56 - I57	166.53					270.00	15.00	48.50	-166.53	0.77		
57.00			80	24	27.22	I						787626.68	9149719.60
	I57 - I58	45.03					189.00	51.00	21.28	-7.71	-44.36		
58.00			87	24	49.55	I						787618.97	9149675.24
	I58 - I59	147.28					102.00	26.00	31.73	143.82	-31.73		
59.00			23	13	56.56	I						787762.79	9149643.51

	I59 - I60	133.20					79.00	12.00	35.17	130.84	24.94		
60.00			67	22	17.71	D						787893.63	9149668.45
	I60 - I61	36.82					146.00	34.00	52.88	20.28	-30.73		
61.00			58	33	40.07	D						787913.91	9149637.72
	I61 - I62	75.59					205.00	8.00	32.96	-32.11	-68.43		
62.00			56	42	59.77	D						787881.79	9149569.29
	I62 - I63	136.30					261.00	51.00	32.73	-134.93	-19.30		
63.00			06	36	15.54	D						787746.86	9149549.99
	I63 - I64	185.47					268.00	27.00	48.27	-185.40	-4.97		
64.00			76	45	18.33	I						787561.46	9149545.02
	I64 - I65	92.46					191.00	42.00	29.94	-18.76	-90.53		
65.00			03	31	51.54	I						787542.70	9149454.48
	I65 - I66	166.42					188.00	10.00	38.40	-23.67	-164.73		
66.00			95	04	25.77	I						787519.03	9149289.76
	I66 - I67	44.87					93.00	6.00	12.63	44.80	-2.43		
67.00			70	07	58.63	I						787563.83	9149287.33
	I67 - I68	165.04					22.00	58.00	14.00	64.41	151.95		
68.00			79	50	9.73	D						787628.24	9149439.28
	I68 - I69	132.84					102.00	48.00	23.73	129.53	-29.44		
69.00			21	11	41.60	D						787757.77	9149409.83
	I69 - I70	98.79					124.00	0.00	5.33	81.90	-55.25		
70.00			39	42	59.41	I						787839.67	9149354.59
	I70 - I71	104.52					84.00	17.00	5.92	104.00	10.41		

71.00			09	42	17.80	I						787943.67	9149365.00
	I71 - I72	71.83					74.00	34.00	48.12	69.24	19.10		
72.00			06	40	34.88	D						788012.92	9149384.09
	I72 - IB	144.34					81.00	15.00	22.99	142.66	21.94		
B												788155.58	9149406.04
	Σ	8492.00											

Anexo 02 – Cuadro 89: Calculo de poligonal

CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
1	36	12	33.09	D	160.00	52.31	101.12	7.92	8.33	0.02	0.70	9.00
2	04	52	50.89	D	180.00	7.67	15.33	0.16	0.16	0.02	0.60	9.00
3	32	09	34.35	D	80.00	23.06	44.90	3.13	3.26	0.02	1.20	9.00
4	35	43	57.56	I	40.00	12.89	24.95	1.93	2.03	0.02	2.20	9.00
5	05	24	52.39	I	200.00	9.46	18.90	0.22	0.22	0.02	0.60	9.00
6	30	13	43.17	I	180.00	48.62	94.97	6.23	6.45	0.02	0.60	9.00
7	86	39	4.63	D	22.00	20.75	33.27	6.00	8.24	0.02	3.60	8.40
8	96	07	47.68	D	22.00	24.49	36.91	7.30	10.92	0.02	3.60	8.40
9	96	25	25.49	I	20.00	22.38	33.66	6.67	10.01	0.02	4.00	8.40
10	83	14	50.30	I	20.00	17.77	29.06	5.05	6.75	0.02	4.00	8.40
11	51	01	0.53	D	100.00	47.72	89.04	9.75	10.80	0.02	1.00	9.00
12	79	19	20.51	D	20.00	16.58	27.69	4.60	5.98	0.02	4.00	8.40
13	77	37	22.18	D	20.00	16.09	27.10	4.42	5.67	0.02	4.00	8.40
14	13	22	33.46	I	140.00	16.42	32.68	0.95	0.96	0.02	0.70	9.00
15	99	12	52.88	I	23.00	27.03	39.83	8.10	12.49	0.02	3.50	8.40
16	86	30	57.51	I	23.00	21.64	34.73	6.25	8.58	0.02	3.50	8.40
17	69	17	53.10	D	25.00	17.28	30.24	4.43	5.39	0.08	3.40	21.00
18	67	32	44.23	D	25.00	16.72	29.47	4.22	5.08	0.08	3.40	21.00
19	17	02	46.91	D	120.00	17.98	35.70	1.33	1.34	0.02	0.80	9.00
20	16	54	46.20	I	200.00	29.73	59.04	2.17	2.20	0.02	0.60	9.00
21	22	05	40.72	D	60.00	11.71	23.14	1.11	1.13	0.02	1.50	9.00
22	22	51	6.47	I	60.00	12.13	23.93	1.19	1.21	0.02	1.50	9.00
23	28	25	50.52	D	180.00	45.60	89.32	5.51	5.69	0.02	0.60	9.00
24	03	30	44.79	I	350.00	10.73	21.46	0.16	0.16	0.02	0.40	9.00
25	27	00	56.73	I	70.00	16.82	33.01	1.94	1.99	0.02	1.30	9.00
26	08	01	13.65	D	100.00	7.01	14.00	0.24	0.25	0.02	1.00	9.00
27	07	57	33.34	I	140.00	9.74	19.45	0.34	0.34	0.02	0.70	9.00
28	39	35	41.95	I	35.00	12.60	24.19	2.07	2.20	0.04	2.50	13.00
29	90	18	43.44	I	35.00	35.19	55.17	10.32	14.63	0.04	2.50	13.00
30	16	17	8.47	D	180.00	25.76	51.16	1.81	1.83	0.02	0.60	9.00
31	35	02	6.37	I	160.00	50.50	97.84	7.42	7.78	0.02	0.70	9.00

32	44	21	23.64	D	120.00	48.92	92.90	8.88	9.59	0.02	0.80	9.00
33	33	28	56.48	D	120.00	36.10	70.13	5.09	5.31	0.02	0.80	9.00
34	81	36	40.54	D	20.00	17.27	28.49	4.86	6.42	0.02	4.00	8.40
35	85	43	0.96	D	20.00	18.56	29.92	5.34	7.28	0.02	4.00	8.40
36	45	49	58.36	I	80.00	33.82	63.99	6.31	6.86	0.02	1.20	9.00
37	31	24	29.81	I	60.00	16.87	32.89	2.24	2.33	0.02	1.50	9.00
38	75	25	45.48	I	25.00	19.33	32.91	5.22	6.60	0.08	3.40	21.00
39	76	46	20.66	I	25.00	19.80	33.50	5.40	6.89	0.08	3.40	21.00
40	29	08	25.56	D	120.00	31.19	61.03	3.86	3.99	0.02	0.80	9.00
41	96	15	49.31	D	25.00	27.89	42.00	8.31	12.46	0.08	3.40	21.00
42	82	24	13.65	D	25.00	21.89	35.96	6.19	8.23	0.08	3.40	21.00
43	19	30	38.98	I	100.00	17.19	34.05	1.45	1.47	0.02	1.00	9.00
44	82	35	19.17	I	25.00	21.96	36.04	6.22	8.27	0.08	3.40	21.00
45	85	53	3.22	I	25.00	23.27	37.47	6.70	9.15	0.08	3.40	21.00
46	04	49	32.62	I	500.00	21.07	42.11	0.44	0.44	0.02	0.30	9.00
47	78	40	19.18	D	25.00	20.49	34.33	5.66	7.32	0.08	3.40	21.00
48	91	03	18.75	D	25.00	25.46	39.73	7.49	10.69	0.08	3.40	21.00
49	17	24	29.88	I	140.00	21.43	42.54	1.61	1.63	0.02	0.70	9.00
50	41	32	9.35	D	60.00	22.75	43.50	3.90	4.17	0.02	1.50	9.00
51	84	00	30.45	I	20.00	18.01	29.32	5.14	6.91	0.02	4.00	8.40
52	88	06	27.38	I	20.00	19.35	30.76	5.63	7.83	0.02	4.00	8.40
53	26	44	32.92	I	60.00	14.26	28.00	1.63	1.67	0.02	1.50	9.00
54	76	12	41.77	D	25.00	19.61	33.25	5.33	6.77	0.08	3.40	21.00
55	92	24	5.38	D	25.00	26.07	40.32	7.70	11.12	0.08	3.40	21.00
56	28	12	32.99	D	180.00	45.23	88.62	5.43	5.60	0.02	0.60	9.00
57	80	24	27.22	I	25.00	21.13	35.08	5.91	7.73	0.08	3.40	21.00
58	87	24	49.55	I	25.00	23.90	38.14	6.93	9.58	0.08	3.40	21.00
59	23	13	56.56	I	160.00	32.89	64.88	3.28	3.35	0.02	0.70	9.00
60	67	22	17.71	D	30.00	20.00	35.28	5.04	6.05	0.07	2.90	19.00
61	58	33	40.07	D	30.00	16.82	30.66	3.83	4.39	0.07	2.90	19.00
62	56	42	59.77	D	30.00	16.19	29.70	3.60	4.09	0.07	2.90	19.00
63	06	36	15.54	D	500.00	28.85	57.63	0.83	0.83	0.02	0.30	9.00
64	76	45	18.33	I	50.00	39.60	66.98	10.80	13.78	0.02	1.80	9.00
65	03	31	51.54	I	100.00	3.08	6.16	0.05	0.05	0.02	1.00	9.00
66	95	04	25.77	I	25.00	27.32	41.48	8.12	12.03	0.08	3.40	21.00

67	70	07	58.63	I	25.00	17.55	30.60	4.54	5.54	0.08	3.40	21.00
68	79	50	9.73	D	60.00	50.20	83.60	13.98	18.23	0.02	1.50	9.00
69	21	11	41.60	D	100.00	18.71	36.99	1.71	1.74	0.02	1.00	9.00
70	39	42	59.41	I	80.00	28.89	55.45	4.76	5.06	0.02	1.20	9.00
71	09	42	17.80	I	80.00	6.79	13.55	0.29	0.29	0.02	1.20	9.00
72	06	40	34.88	D	180.00	10.50	20.97	0.31	0.31	0.02	0.60	9.00

Anexo 02 – Cuadro 90: Elementos de Curva

Curva 01					CONVEXA					
i1					Lc	i2				
4.92%					80.000	-6.51%				
					PROGRESIVA					
Km +50.0	Km +58.0	Km +66.0	Km +74.0	Km +82.0	Km +90.0	Km +98.0	Km +106.0	Km +114.0	Km +122.0	Km +130.0
					COTA SUBRA					
3298.03	3298.43	3298.82	3299.21	3299.61	3300.00	3299.48	3298.96	3298.44	3297.92	3297.40
					Ordenadas					
0.00	0.05	0.18	0.41	0.73	1.14	0.73	0.41	0.18	0.05	0.00
					COTA CORREG					
3298.03	3298.38	3298.64	3298.80	3298.87	3298.86	3298.75	3298.55	3298.25	3297.87	3297.40

Curva 02					CONCAVA					
i1					Lc	i2				
-6.51%					80.000	-0.91%				
					PROGRESIVA					
Km +480.0	Km +488.0	Km +496.0	Km +504.0	Km +512.0	Km +520.0	Km +528.0	Km +536.0	Km +544.0	Km +552.0	Km +560.0
					COTA SUBRA					
3274.60	3274.08	3273.56	3273.04	3272.52	3272.00	3271.93	3271.85	3271.78	3271.71	3271.64
					Ordenadas					
0.00	0.02	0.09	0.20	0.36	0.56	0.36	0.20	0.09	0.02	0.00
					COTA CORREG					
3274.60	3274.11	3273.65	3273.24	3272.88	3272.56	3272.29	3272.06	3271.87	3271.73	3271.64

Curva 03					CONVEXA					
i1					Lc	i2				
					80.000					

-0.91%					8.59%	-9.50%				
					PROGRESIVA					
Km +700.0	Km +708.0	Km +716.0	Km +724.0	Km +732.0	Km +740.0	Km +748.0	Km +756.0	Km +764.0	Km +772.0	Km +780.0
					COTA SUBRA					
3270.36	3270.29	3270.22	3270.15	3270.07	3270.00	3269.24	3268.48	3267.72	3266.96	3266.20
					Ordenadas					
0.00	0.03	0.14	0.31	0.55	0.86	0.55	0.31	0.14	0.03	0.00
					COTA CORREG					
3270.36	3270.26	3270.08	3269.84	3269.52	3269.14	3268.69	3268.17	3267.58	3266.93	3266.20

Curva 04					CONCAVA					
					Lc					
i1					80.000	i2				
-9.50%					-0.55%	-8.95%				
					PROGRESIVA					
Km +1100.0	Km +1108.0	Km +1116.0	Km +1124.0	Km +1132.0	Km +1140.0	Km +1148.0	Km +1156.0	Km +1164.0	Km +1172.0	Km +1180.0
					COTA SUBRA					
3235.80	3235.04	3234.28	3233.52	3232.76	3232.00	3231.28	3230.57	3229.85	3229.14	3228.42
					Ordenadas					
0.000	0.002	0.009	0.020	0.035	0.055	0.035	0.020	0.009	0.002	0.000
					COTA CORREG					
3235.80	3235.04	3234.29	3233.54	3232.80	3232.06	3231.32	3230.59	3229.86	3229.14	3228.42

Curva 05					CONCAVA					
					Lc					
i1					80.000	i2				
-8.95%					-2.80%	-6.15%				
					PROGRESIVA					
Km +1480.0	Km +1488.0	Km +1496.0	Km +1504.0	Km +1512.0	Km +1520.0	Km +1528.0	Km +1536.0	Km +1544.0	Km +1552.0	Km +1560.0

					COTA SUBRA					
3201.58	3200.86	3200.15	3199.43	3198.72	3198.00	3197.51	3197.02	3196.52	3196.03	3195.54
					Ordenadas					
0.00	0.01	0.04	0.10	0.18	0.28	0.18	0.10	0.04	0.01	0.00
					COTA CORREG					
3201.58	3200.88	3200.19	3199.53	3198.90	3198.28	3197.69	3197.12	3196.57	3196.04	3195.54

Curva 06					CONCAVA					
i1					Lc	i2				
-6.15%					80.000	-4.50%				
					-1.65%					
					PROGRESIVA					
Km +1740.0	Km +1748.0	Km +1756.0	Km +1764.0	Km +1772.0	Km +1780.0	Km +1788.0	Km +1796.0	Km +1804.0	Km +1812.0	Km +1820.0
					COTA SUBRA					
3184.46	3183.97	3183.48	3182.98	3182.49	3182.00	3181.64	3181.28	3180.92	3180.56	3180.20
					Ordenadas					
0.00	0.01	0.03	0.06	0.11	0.17	0.11	0.06	0.03	0.01	0.00
					COTA CORREG					
3184.46	3183.97	3183.50	3183.04	3182.60	3182.17	3181.75	3181.34	3180.95	3180.57	3180.20

Curva 07					CONVEXA					
i1					Lc	i2				
-4.50%					80.000	-5.50%				
					1.00%					
					PROGRESIVA					
Km +1940.0	Km +1948.0	Km +1956.0	Km +1964.0	Km +1972.0	Km +1980.0	Km +1988.0	Km +1996.0	Km +2004.0	Km +2012.0	Km +2020.0
					COTA SUBRA					
3174.80	3174.44	3174.08	3173.72	3173.36	3173.00	3172.56	3172.12	3171.68	3171.24	3170.80
					Ordenadas					

0.00	0.00	0.02	0.04	0.06	0.10	0.06	0.04	0.02	0.00	0.00
					COTA CORREG					
3174.80	3174.44	3174.06	3173.68	3173.30	3172.90	3172.50	3172.08	3171.66	3171.24	3170.80

Curva 08					CONCAVA					
					Lc 80.000					
i1 -5.50%					PROGRESIVA	i2 6.07%				
Km +2140.0	Km +2148.0	Km +2156.0	Km +2164.0	Km +2172.0	Km +2180.0	Km +2188.0	Km +2196.0	Km +2204.0	Km +2212.0	Km +2220.0
					COTA SUBRA					
3164.20	3163.76	3163.32	3162.88	3162.44	3162.00	3162.49	3162.97	3163.46	3163.94	3164.43
					Ordenadas					
0.00	0.05	0.19	0.42	0.74	1.16	0.74	0.42	0.19	0.05	0.00
					COTA CORREG					
3164.20	3163.81	3163.51	3163.30	3163.18	3163.16	3163.23	3163.39	3163.64	3163.99	3164.43

Curva 09					CONVEXA					
					Lc 80.000					
i1 6.07%					PROGRESIVA	i2 2.00%				
Km +2700.0	Km +2708.0	Km +2716.0	Km +2724.0	Km +2732.0	Km +2740.0	Km +2748.0	Km +2756.0	Km +2764.0	Km +2772.0	Km +2780.0
					COTA SUBRA					
3193.57	3194.06	3194.54	3195.03	3195.51	3196.00	3196.16	3196.32	3196.48	3196.64	3196.80
					Ordenadas					
0.00	0.02	0.07	0.15	0.26	0.41	0.26	0.15	0.07	0.02	0.00
					COTA CORREG					

3193.57	3194.04	3194.48	3194.88	3195.25	3195.59	3195.90	3196.17	3196.41	3196.62	3196.80
---------	---------	---------	---------	---------	----------------	---------	---------	---------	---------	---------

Curva 10					CONCAVA					
					Lc 80.000					
i1 2.00%						i2 9.17%				
					-7.17%					
					PROGRESIVA					
Km +2900.0	Km +2908.0	Km +2916.0	Km +2924.0	Km +2932.0	Km +2940.0	Km +2948.0	Km +2956.0	Km +2964.0	Km +2972.0	Km +2980.0
					COTA SUBRA					
3199.20	3199.36	3199.52	3199.68	3199.84	3200.00	3200.73	3201.47	3202.20	3202.93	3203.67
					Ordenadas					
0.00	0.03	0.11	0.26	0.46	0.72	0.46	0.26	0.11	0.03	0.00
					COTA CORREG					
3199.20	3199.39	3199.63	3199.94	3200.30	3200.72	3201.19	3201.73	3202.32	3202.96	3203.67

Curva 11					CONVEXA					
					Lc 160.000					
i1 9.17%						i2 -9.58%				
					18.75%					
					PROGRESIVA					
Km +3820.0	Km +3836.0	Km +3852.0	Km +3868.0	Km +3884.0	Km +3900.0	Km +3916.0	Km +3932.0	Km +3948.0	Km +3964.0	Km +3980.0
					COTA SUBRA					
3280.66	3282.13	3283.60	3285.07	3286.53	3288.00	3286.47	3284.93	3283.40	3281.87	3280.34
					Ordenadas					
0.00	0.15	0.60	1.35	2.40	3.75	2.40	1.35	0.60	0.15	0.00
					COTA CORREG					
3280.66	3281.98	3283.00	3283.72	3284.13	3284.25	3284.07	3283.58	3282.80	3281.72	3280.34

Curva 12					CONCAVA					
-----------------	--	--	--	--	----------------	--	--	--	--	--

					Lc 80.000					
i1 -9.58%					-8.87%	i2 -0.71%				
					PROGRESIVA					
Km +4060.0	Km +4068.0	Km +4076.0	Km +4084.0	Km +4092.0	Km +4100.0	Km +4108.0	Km +4116.0	Km +4124.0	Km +4132.0	Km +4140.0
					COTA SUBRA					
3268.83	3268.07	3267.30	3266.53	3265.77	3265.00	3264.94	3264.89	3264.83	3264.77	3264.72
					Ordenadas					
0.00	0.04	0.14	0.32	0.57	0.89	0.57	0.32	0.14	0.04	0.00
					COTA CORREG					
3268.83	3268.10	3267.44	3266.85	3266.33	3265.89	3265.51	3265.21	3264.97	3264.81	3264.72

Curva 13					CONVEXA					
i1 -0.71%					Lc 80.000	i2 -9.36%				
					8.65%					
					PROGRESIVA					
Km +4240.0	Km +4248.0	Km +4256.0	Km +4264.0	Km +4272.0	Km +4280.0	Km +4288.0	Km +4296.0	Km +4304.0	Km +4312.0	Km +4320.0
					COTA SUBRA					
3264.28	3264.23	3264.17	3264.11	3264.06	3264.00	3263.25	3262.50	3261.75	3261.00	3260.26
					Ordenadas					
0.00	0.03	0.14	0.31	0.55	0.87	0.55	0.31	0.14	0.03	0.00
					COTA CORREG					
3264.28	3264.19	3264.03	3263.80	3263.50	3263.14	3262.70	3262.19	3261.62	3260.97	3260.26

Curva 14					CONCAVA					
i1 -9.36%					Lc 80.000	i2 -2.07%				
					-7.29%					
					PROGRESIVA					

Km +4710.0	Km +4718.0	Km +4726.0	Km +4734.0	Km +4742.0	Km +4750.0	Km +4758.0	Km +4766.0	Km +4774.0	Km +4782.0	Km +4790.0
					COTA SUBRA					
3223.74	3223.00	3222.25	3221.50	3220.75	3220.00	3219.83	3219.67	3219.50	3219.34	3219.17
					Ordenadas					
0.00	0.03	0.12	0.26	0.47	0.73	0.47	0.26	0.12	0.03	0.00
					COTA CORREG					
3223.74	3223.02	3222.36	3221.76	3221.22	3220.73	3220.30	3219.93	3219.62	3219.37	3219.17

Curva 15					CONVEXA					
i1					Lc	i2				
-2.07%					80.000	-4.75%				
					2.68%					
					PROGRESIVA					
Km +5000.0	Km +5008.0	Km +5016.0	Km +5024.0	Km +5032.0	Km +5040.0	Km +5048.0	Km +5056.0	Km +5064.0	Km +5072.0	Km +5080.0
					COTA SUBRA					
3214.83	3214.66	3214.50	3214.33	3214.17	3214.00	3213.62	3213.24	3212.86	3212.48	3212.10
					Ordenadas					
0.00	0.01	0.04	0.10	0.17	0.27	0.17	0.10	0.04	0.01	0.00
					COTA CORREG					
3214.83	3214.65	3214.45	3214.23	3213.99	3213.73	3213.45	3213.14	3212.82	3212.47	3212.10

Curva 16					CONVEXA					
i1					Lc	i2				
-4.75%					80.000	-6.30%				
					1.55%					
					PROGRESIVA					
Km +5800.0	Km +5808.0	Km +5816.0	Km +5824.0	Km +5832.0	Km +5840.0	Km +5848.0	Km +5856.0	Km +5864.0	Km +5872.0	Km +5880.0
					COTA SUBRA					
3177.90	3177.52	3177.14	3176.76	3176.38	3176.00	3175.50	3174.99	3174.49	3173.98	3173.48

					Ordenadas					
0.000	0.006	0.025	0.056	0.099	0.155	0.099	0.056	0.025	0.006	0.000
					COTA CORREG					
3177.90	3177.51	3177.12	3176.70	3176.28	3175.85	3175.40	3174.94	3174.46	3173.98	3173.48

Curva 17					CONVEXA					
					Lc					
i1					80.000	i2				
-6.30%					3.03%	-9.33%				
					PROGRESIVA					
Km +6340.0	Km +6348.0	Km +6356.0	Km +6364.0	Km +6372.0	Km +6380.0	Km +6388.0	Km +6396.0	Km +6404.0	Km +6412.0	Km +6420.0
					COTA SUBRA					
3144.52	3144.02	3143.51	3143.01	3142.50	3142.00	3141.25	3140.51	3139.76	3139.01	3138.27
					Ordenadas					
0.00	0.01	0.05	0.11	0.19	0.30	0.19	0.11	0.05	0.01	0.00
					COTA CORREG					
3144.52	3144.00	3143.46	3142.90	3142.31	3141.70	3141.06	3140.40	3139.71	3139.00	3138.27

Curva 18					CONVEXA					
					Lc					
i1					80.000	i2				
-9.33%					0.36%	-9.69%				
					PROGRESIVA					
Km +7540.0	Km +7548.0	Km +7556.0	Km +7564.0	Km +7572.0	Km +7580.0	Km +7588.0	Km +7596.0	Km +7604.0	Km +7612.0	Km +7620.0
					COTA SUBRA					
3033.73	3032.99	3032.24	3031.49	3030.75	3030.00	3029.22	3028.45	3027.67	3026.90	3026.12
					Ordenadas					
0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
					COTA CORREG					

3033.73	3032.98	3032.23	3031.48	3030.72	3029.96	3029.20	3028.44	3027.67	3026.90	3026.12
---------	---------	---------	---------	---------	----------------	---------	---------	---------	---------	---------

Curva 19					CONCAVA					
					Lc 80.000					
i1 -9.69%					-10.54%	i2 0.85%				
					PROGRESIVA					
Km +7829.0	Km +7837.0	Km +7845.0	Km +7853.0	Km +7861.0	Km +7869.0	Km +7877.0	Km +7885.0	Km +7893.0	Km +7901.0	Km +7909.0
					COTA SUBRA					
3005.88	3005.10	3004.33	3003.55	3002.78	3002.00	3002.07	3002.14	3002.20	3002.27	3002.34
					Ordenadas					
0.00	0.04	0.17	0.38	0.67	1.05	0.67	0.38	0.17	0.04	0.00
					COTA CORREG					
3005.88	3005.14	3004.49	3003.93	3003.45	3003.05	3002.74	3002.52	3002.37	3002.31	3002.34

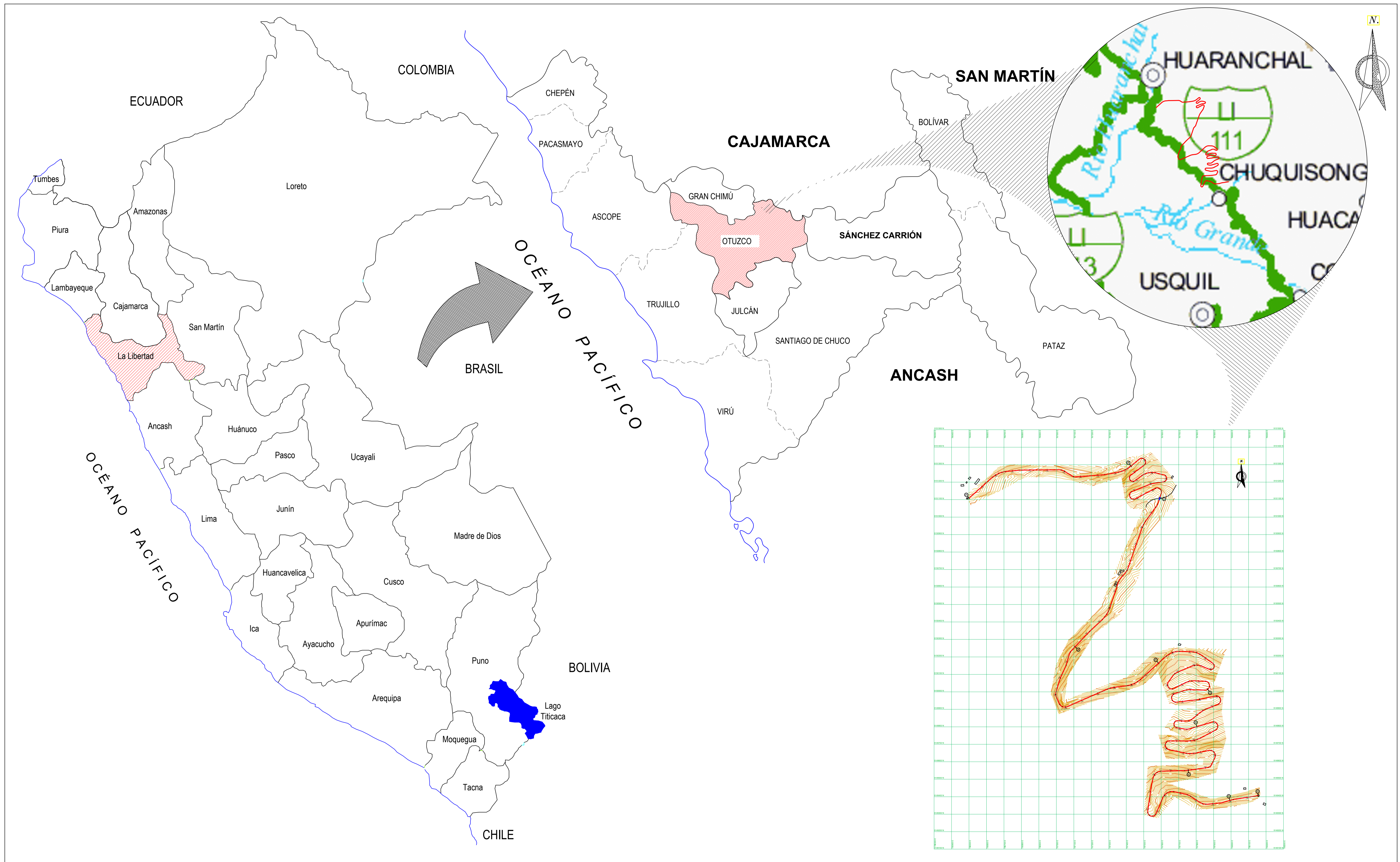
Anexo 02 – Cuadro 91: Cálculo de curvas verticales

ANEXO 03 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS



Anexo 03 – Figura 54. Carta de aceptación por parte de la municipalidad de Usquil para la elaboración del proyecto de investigación

Fuente: Elaboración propia




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

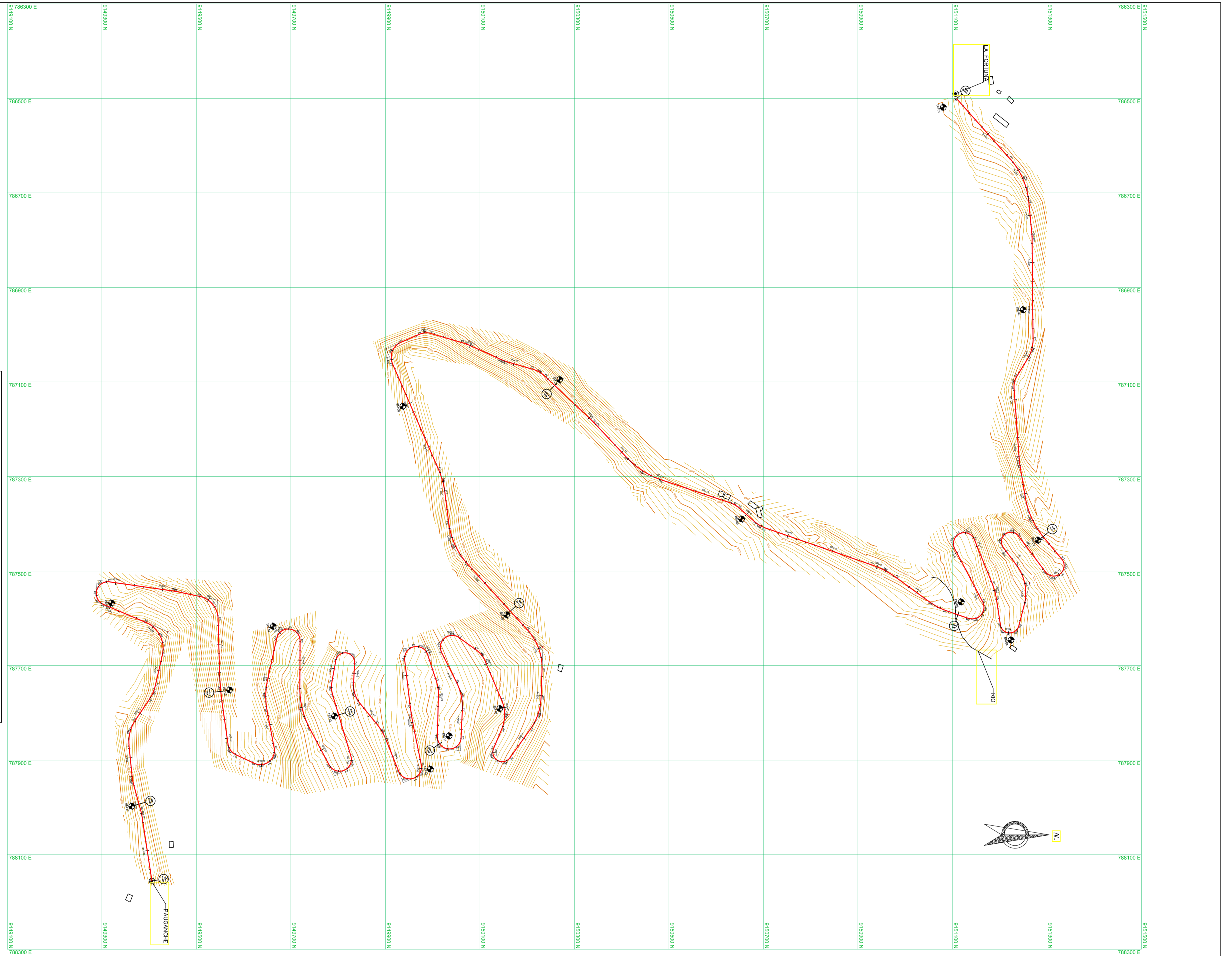
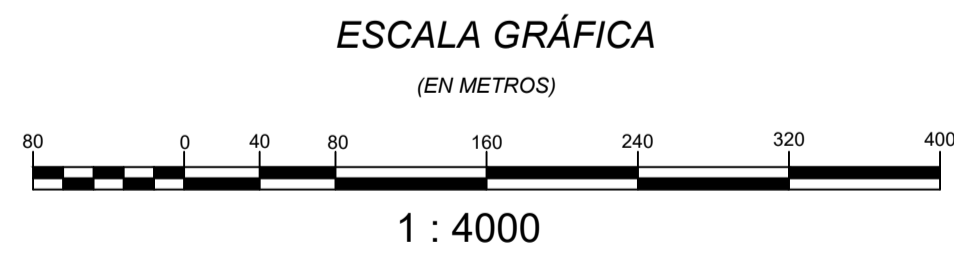
ESCALA:
 S/E
FECHA:
 DICIEMBRE 2017

PLANO:
PLANO DE UBICACIÓN

N° LÁMINA:
PU-01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR

BM'S			
N°	ELEVACIÓN	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
01	3290.00	786519.0995	9151080.6095
02	3266.00	786947.3484	9151249.9009
03	3244.00	787434.9789	9151281.0912
04	3200.00	787645.9358	9151224.0360
05	3172.00	787565.5769	9151118.6957
06	3190.00	787389.9152	9150653.9602
07	3198.00	787094.8561	9150268.9220
08	3250.00	787151.4878	9149936.8541
09	3276.00	787592.3232	9150156.9409
10	3242.00	787790.8185	9150142.1937
11	3220.00	787848.8629	9150034.9676
12	3212.00	787919.2824	914995.16.46
13	3168.00	787807.1687	9149792.1459
14	3122.00	787617.2430	9149662.5797
15	3094.00	787751.6104	9149570.2166
16	3040.00	787567.5967	9149320.5023
17	2998.00	787997.4243	9149363.0678



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1:4000

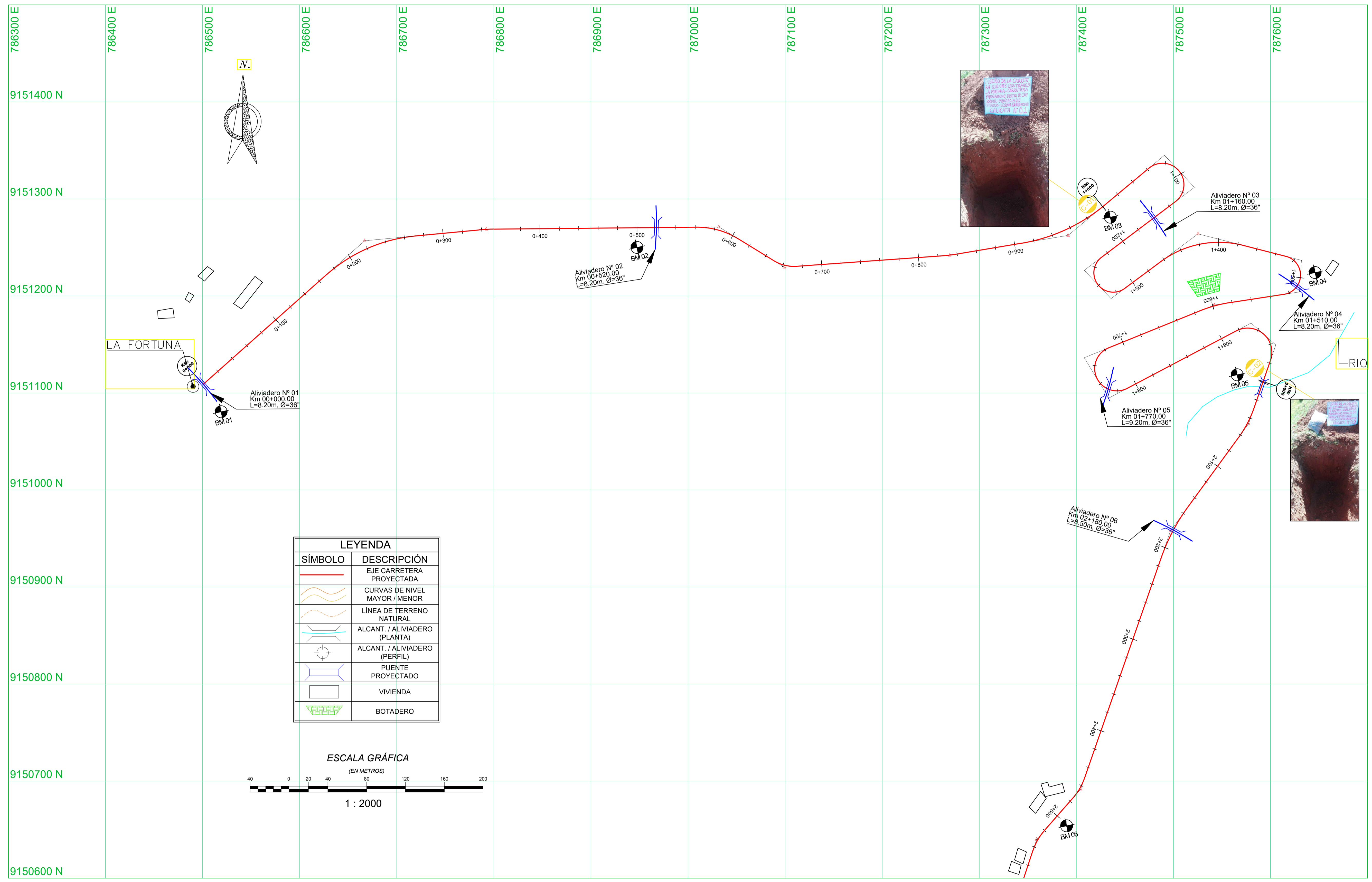
FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:

PLANO TOPOGRÁFICO

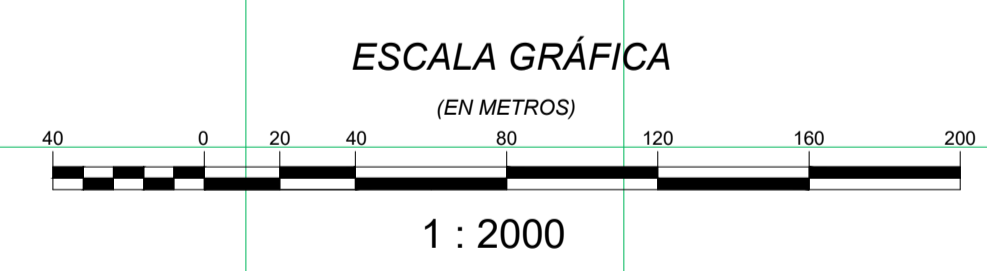
N° LÁMINA:

T-01

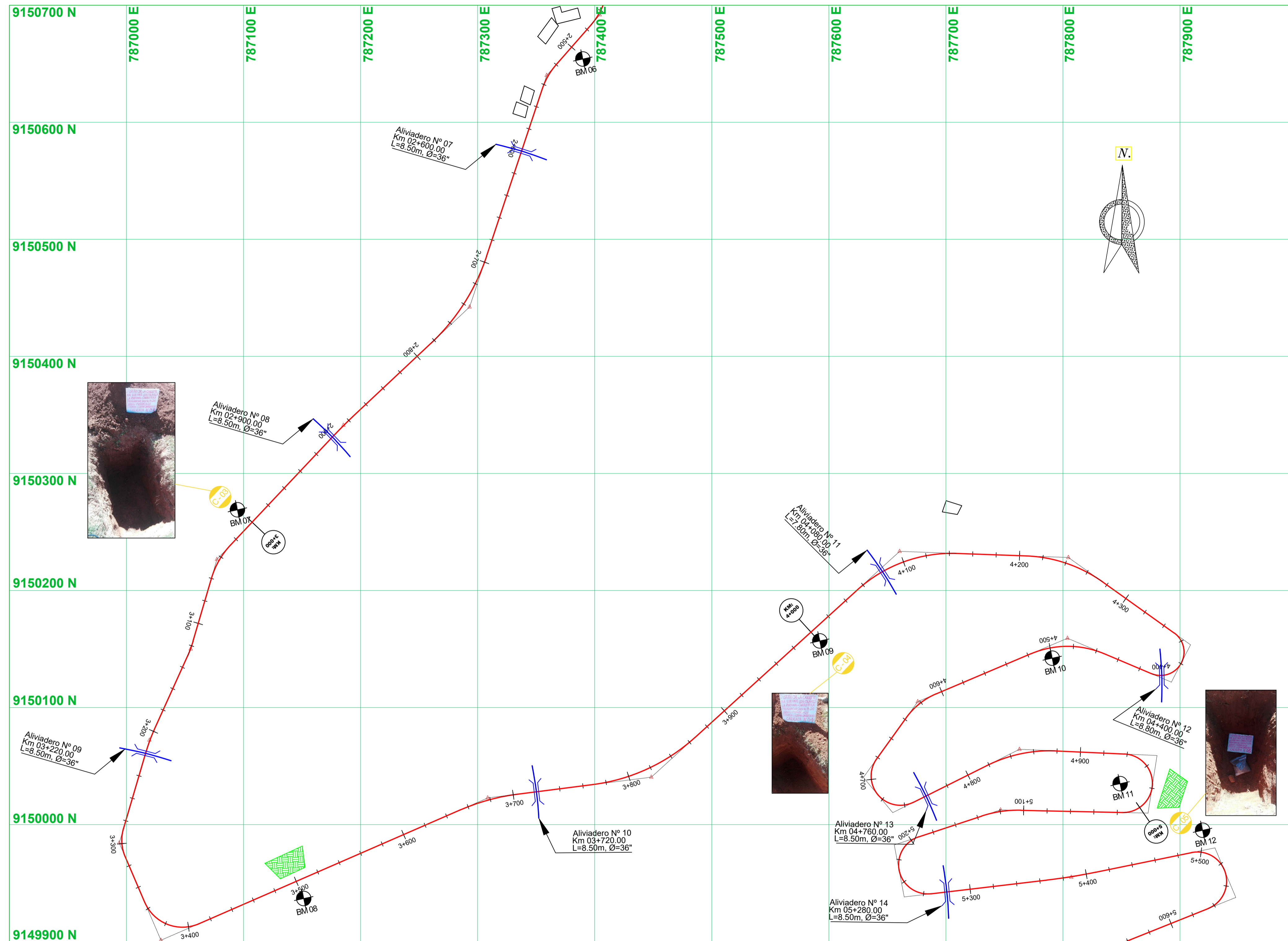


LEYENDA

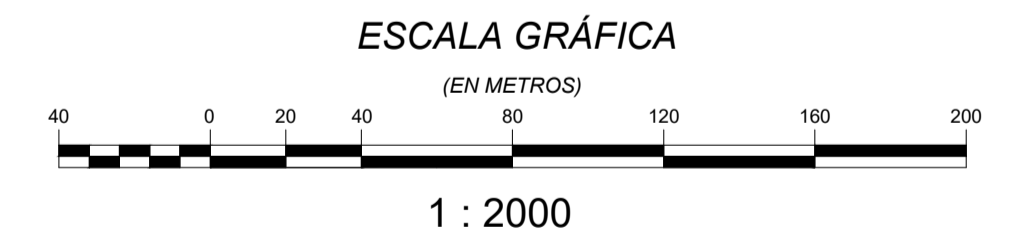
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



N°	FECHA	DESCRIPCIÓN



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

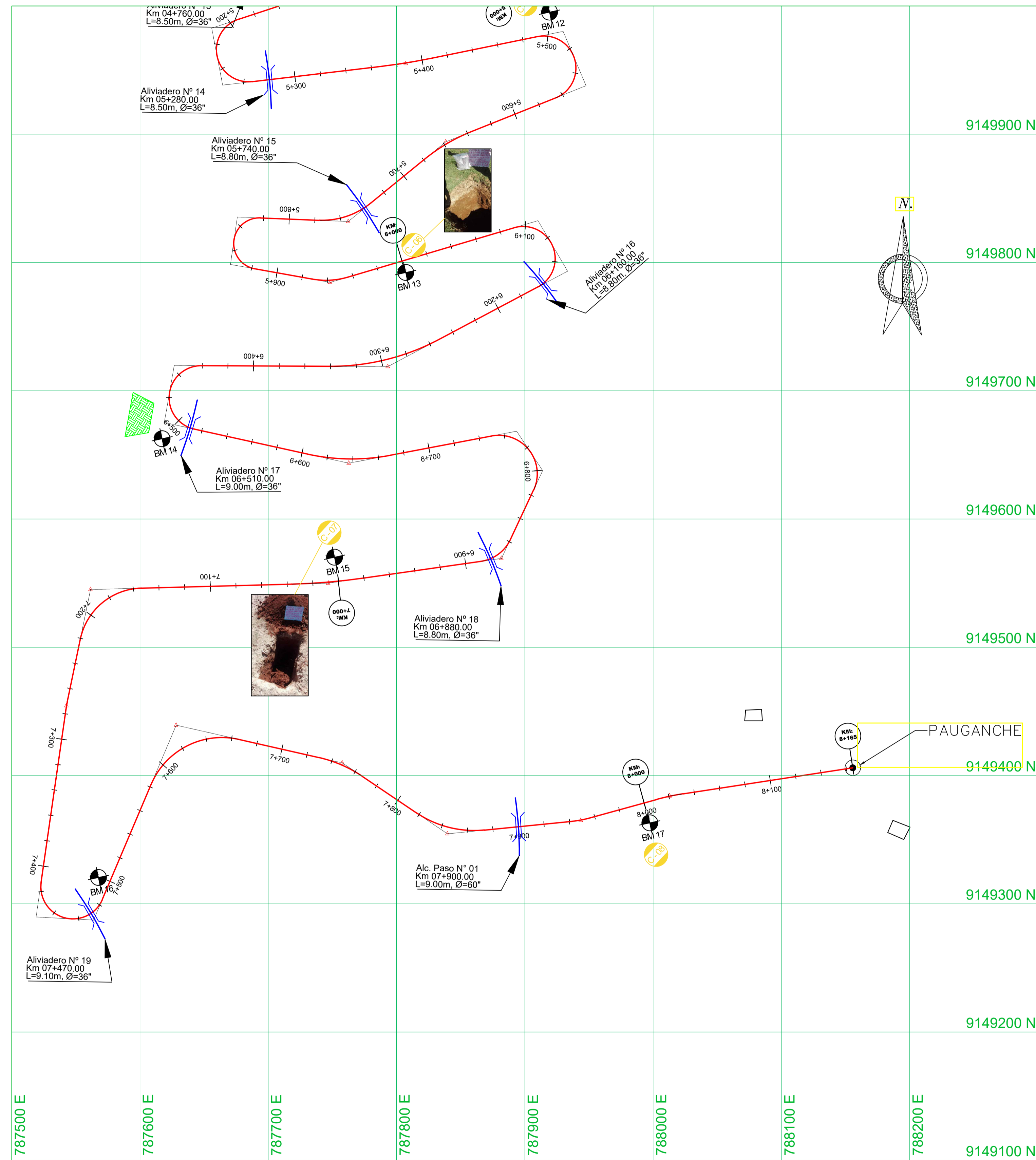
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDON, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

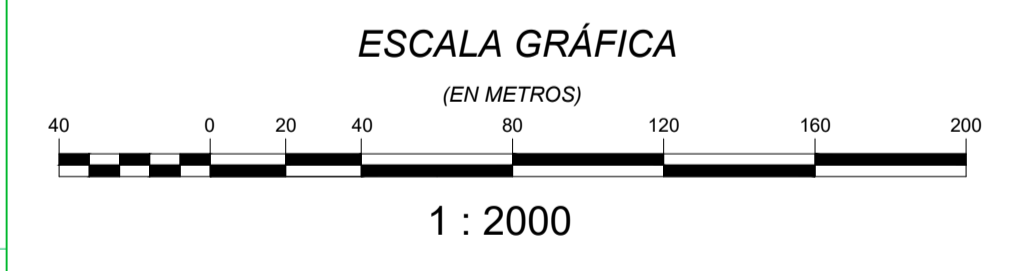
ESCALA:
 1/2000
FECHA:
 DICIEMBRE 2017

PLANO:
PLANO CLAVE

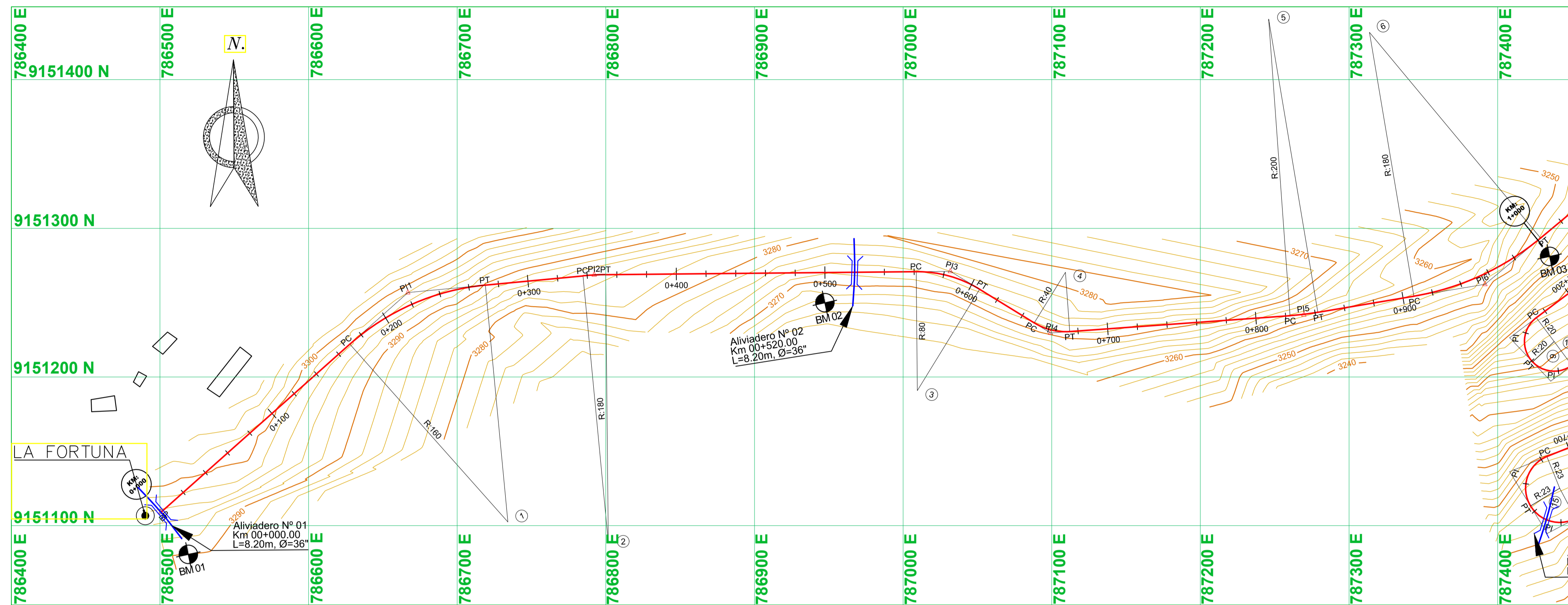
N° LÁMINA:
PC-02



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



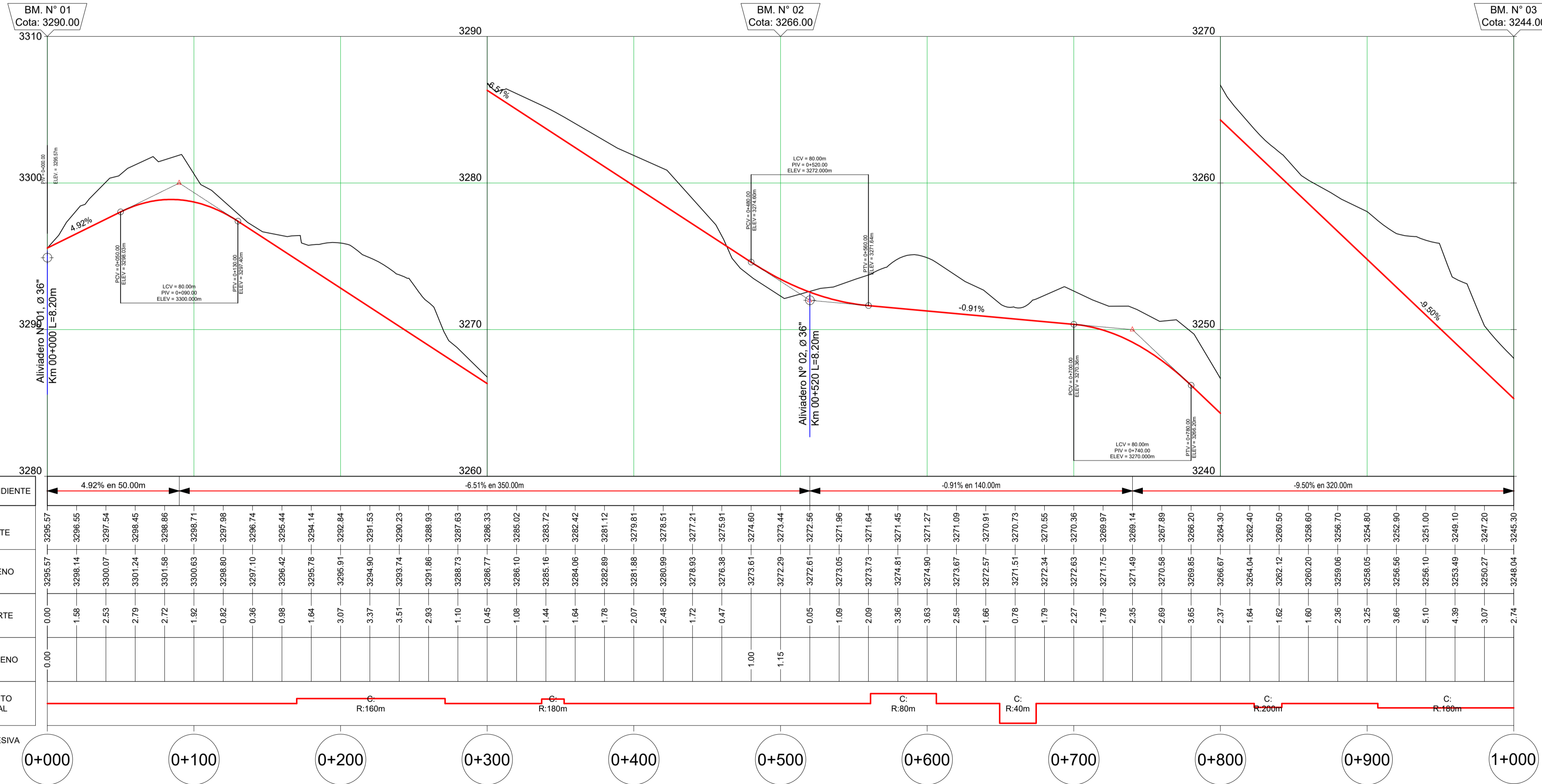
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN



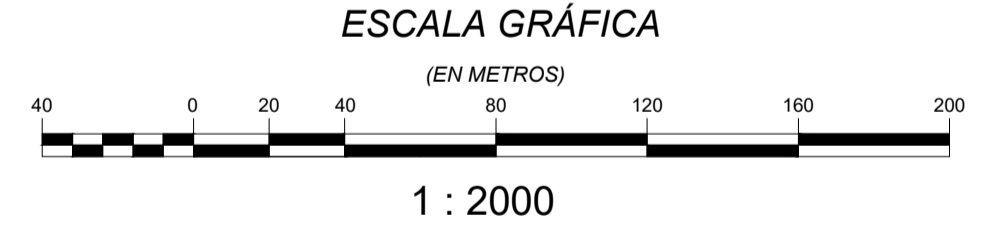
PLANTA
Esc. 1:2000

CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
1	36	12	33.09	D	160.00	52.31	101.12	7.92	8.33	0.02	0.70	9.00
2	04	52	50.89	D	180.00	7.67	15.33	0.16	0.16	0.02	0.60	9.00
3	32	09	34.35	D	80.00	23.06	44.90	3.13	3.26	0.02	1.20	9.00
4	35	43	57.56	I	40.00	12.89	24.95	1.93	2.03	0.02	2.20	9.00
5	05	24	52.39	I	200.00	9.46	18.90	0.22	0.22	0.02	0.60	9.00
6	30	13	43.17	I	180.00	48.62	94.97	6.23	6.45	0.02	0.60	9.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	km. 0+170.12	km. 0+222.43	km. 0+271.24	786705.99	9151291.57	786666.90	9151256.81	786696.07	9151300.24
2	km. 0+337.17	km. 0+344.84	km. 0+352.51	786787.98	9151262.37	786792.25	9151268.74	786795.70	9151275.59
3	km. 0+561.38	km. 0+584.44	km. 0+606.28	787021.47	9151250.46	787031.84	9151271.06	787045.50	9151289.64
4	km. 0+649.42	km. 0+662.31	km. 0+674.37	787091.57	9151219.22	787099.21	9151229.61	787109.42	9151237.48
5	km. 0+822.99	km. 0+832.45	km. 0+841.89	787262.25	9151236.14	787269.74	9151241.91	787274.10	9151250.30
6	km. 0+907.34	km. 0+955.98	km. 1+002.31	787369.12	9151219.26	787391.56	9151262.39	787403.12	9151309.61



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

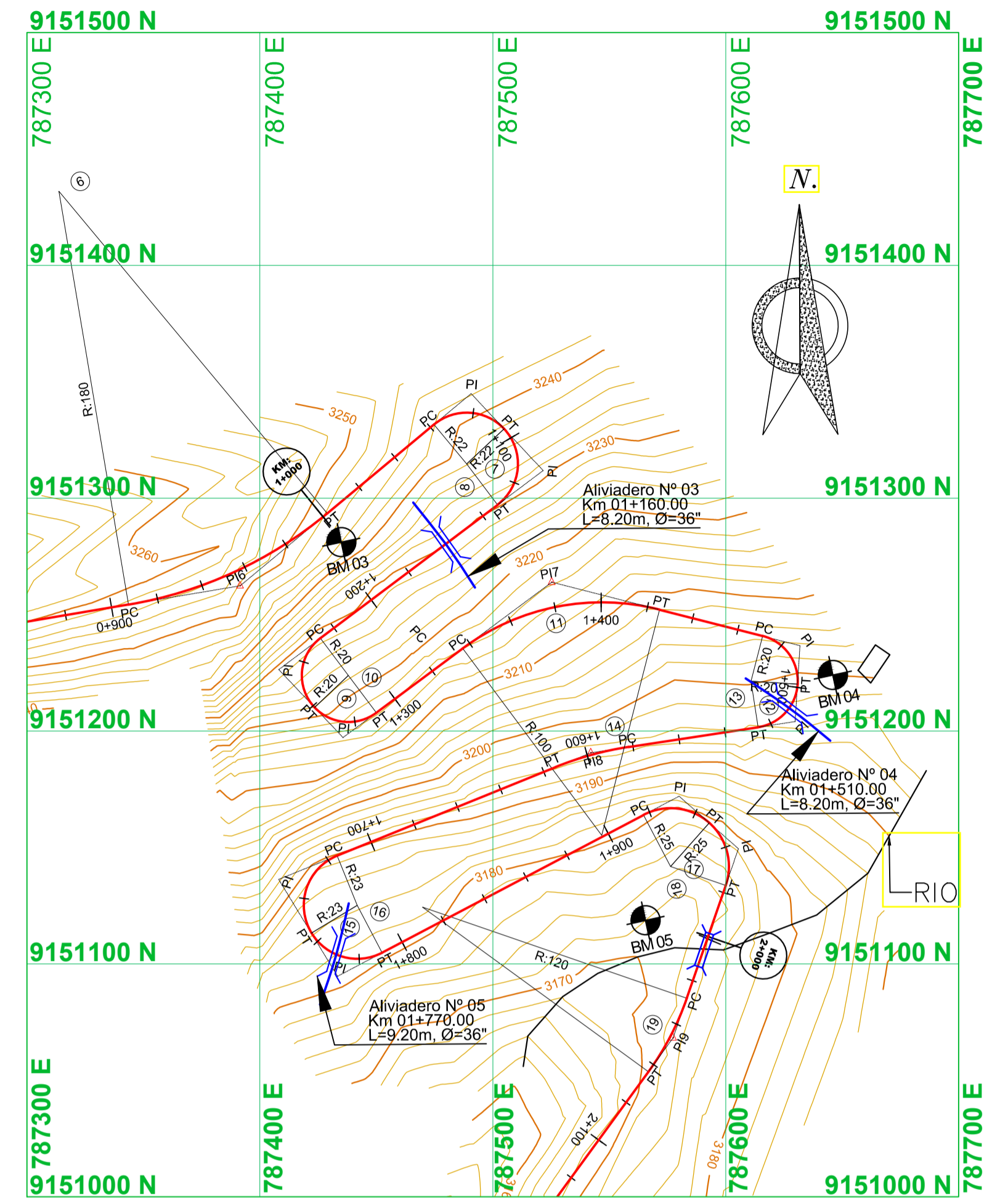
ESCALA:
1:2000
FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 00+000 - KM 01+000

N° LÁMINA:
PP-01

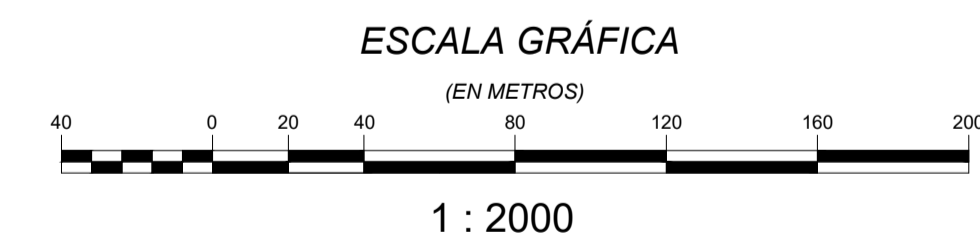
CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
7	86	39	4.63	D	22.00	20.75	33.27	6.00	8.24	0.02	3.60	8.40
8	96	07	47.68	D	22.00	24.49	36.91	7.30	10.92	0.02	3.60	8.40
9	96	25	25.49	I	20.00	22.38	33.66	6.67	10.01	0.02	4.00	8.40
10	83	14	50.30	I	20.00	17.77	29.06	5.05	6.75	0.02	4.00	8.40
11	51	01	05.3	D	100.00	47.72	89.04	9.75	10.60	0.02	1.00	9.00
12	79	19	20.51	D	20.00	16.58	27.69	4.60	5.98	0.02	4.00	8.40
13	77	37	22.18	D	20.00	16.09	27.10	4.42	5.67	0.02	4.00	8.40
14	13	22	33.46	I	140.00	16.42	32.68	0.95	0.96	0.02	0.70	9.00
15	99	12	52.88	I	23.00	27.03	39.83	8.10	12.49	0.02	3.50	8.40
16	86	30	57.51	I	23.00	21.64	34.73	6.25	8.58	0.02	3.50	8.40
17	69	17	53.10	D	25.00	17.28	30.24	4.43	5.39	0.08	3.40	21.00
18	67	32	44.23	D	25.00	16.72	29.47	4.22	5.08	0.08	3.40	21.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS			
	PC	PI	PT	PC		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
7	km. 1+061.92	km. 1+082.67	km. 1+095.20	787485.75	9151324.75	787490.69	9151344.90
8	km. 1+095.20	km. 1+119.68	km. 1+132.11	787502.10	9151297.09	787521.61	9151311.88
9	km. 1+227.31	km. 1+249.69	km. 1+260.97	787407.89	9151204.02	787408.14	9151226.40
10	km. 1+260.97	km. 1+278.74	km. 1+290.02	787425.48	9151182.71	787435.73	9151197.24
11	km. 1+336.26	km. 1+383.97	km. 1+425.30	787508.74	9151219.21	787525.35	9151263.94
12	km. 1+470.94	km. 1+487.52	km. 1+498.62	787625.81	9151221.24	787631.85	9151236.68
13	km. 1+498.62	km. 1+514.71	km. 1+525.72	787619.26	9151191.89	787629.76	9151204.08
14	km. 1+581.85	km. 1+598.27	km. 1+614.53	787537.04	9151175.07	787542.14	9151190.68
15	km. 1+715.74	km. 1+742.77	km. 1+755.57	787385.80	9151121.01	787408.09	9151136.31
16	km. 1+755.57	km. 1+777.21	km. 1+790.30	787418.71	9151078.80	787433.37	9151094.72
17	km. 1+917.10	km. 1+934.38	km. 1+947.34	787578.46	9151155.10	787579.96	9151172.02
18	km. 1+947.34	km. 1+964.06	km. 1+976.81	787597.17	9151134.96	787605.43	9151149.50

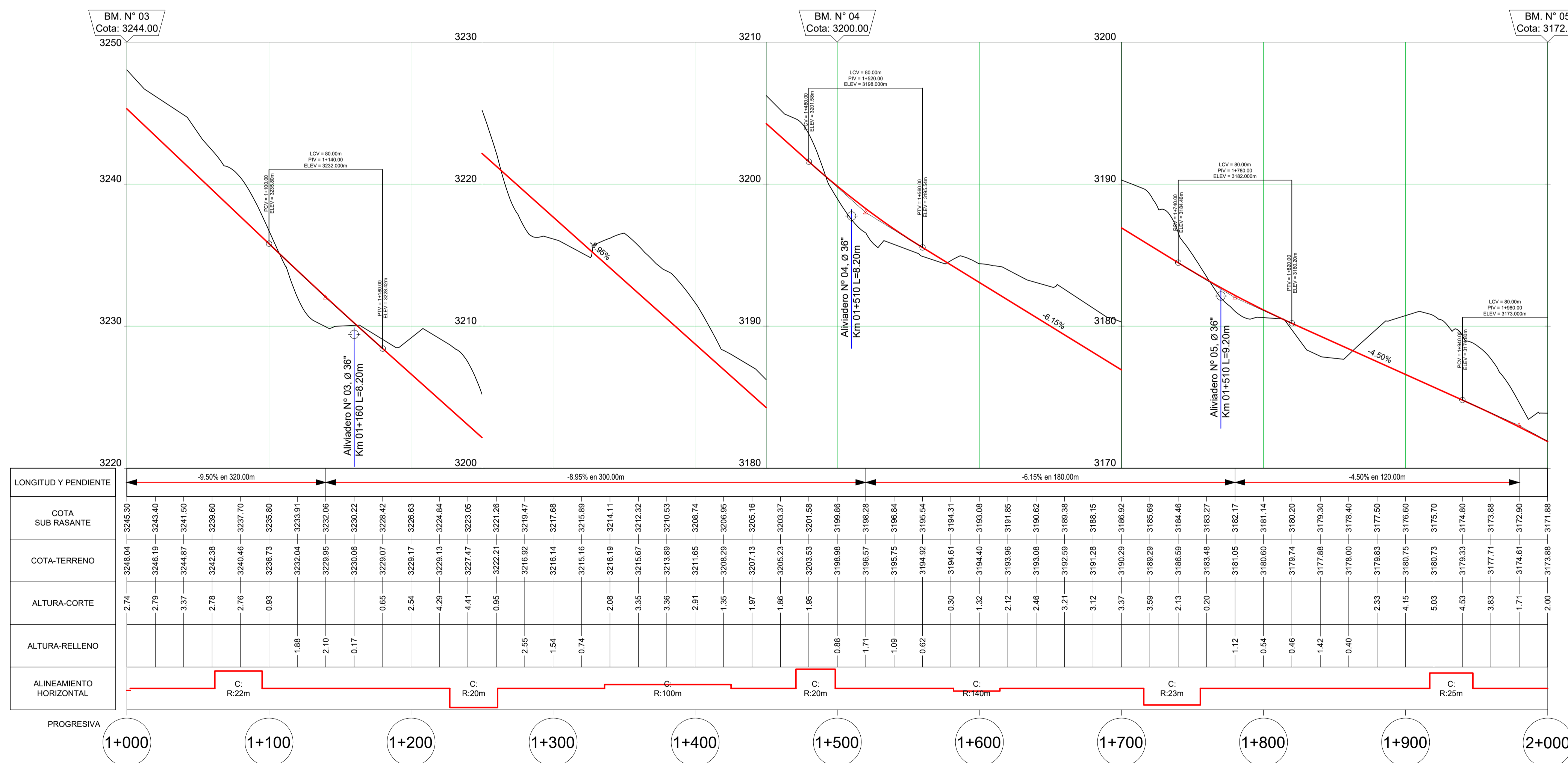


PLANTA
Esc. 1:2000

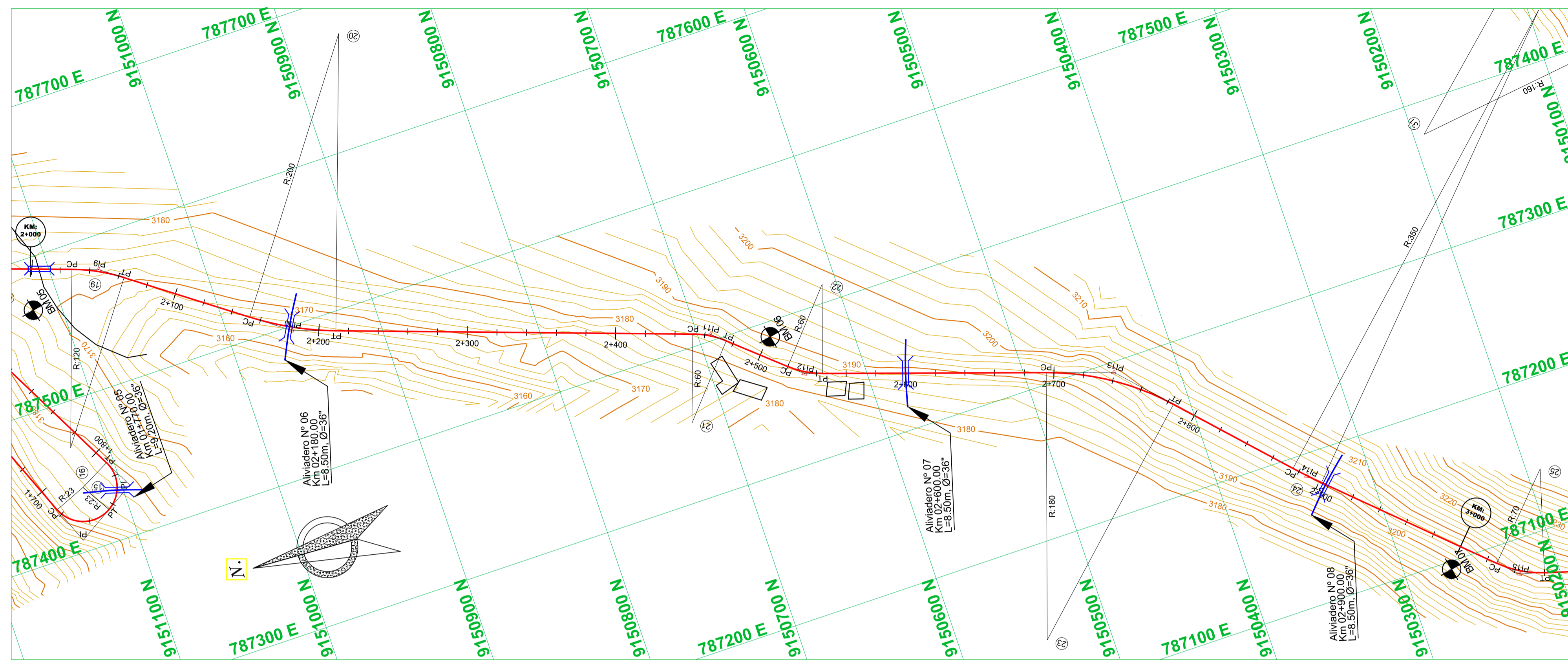
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200



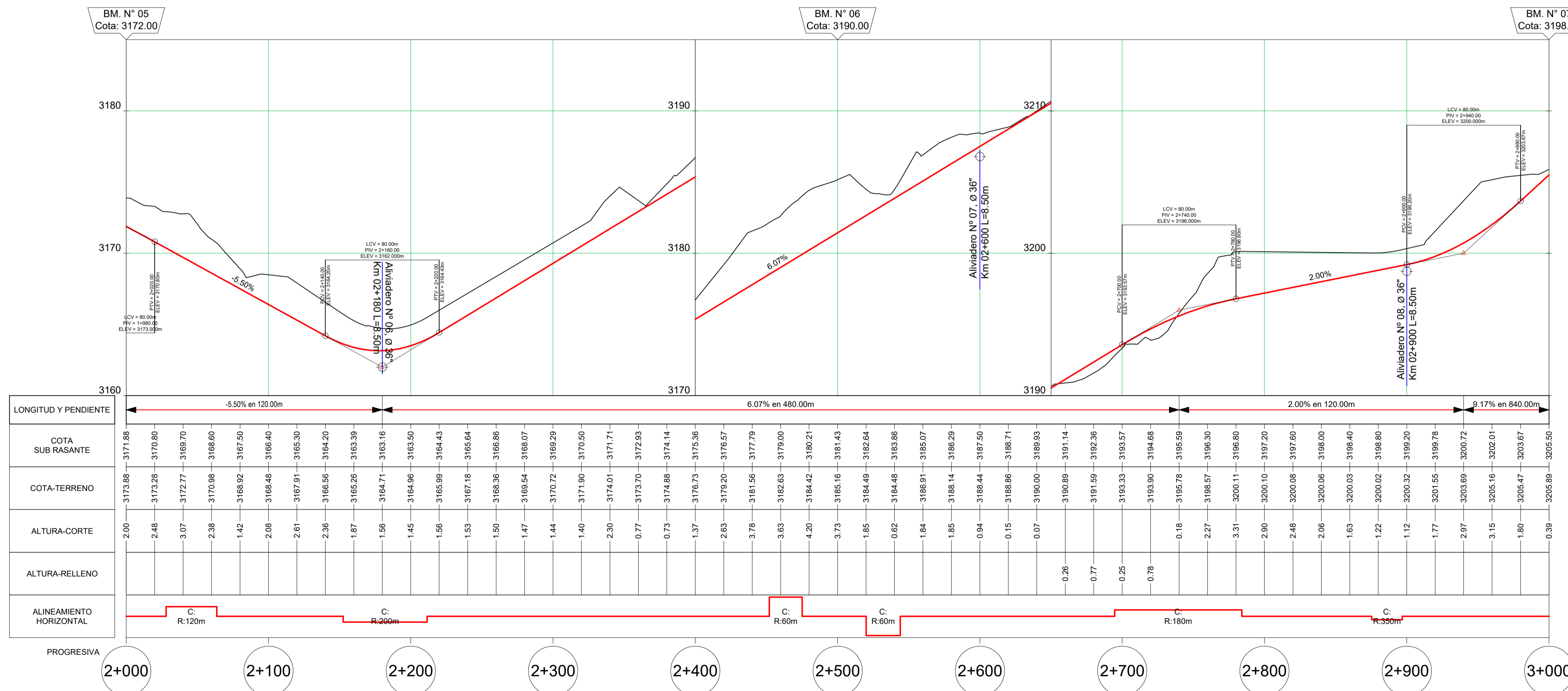
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN



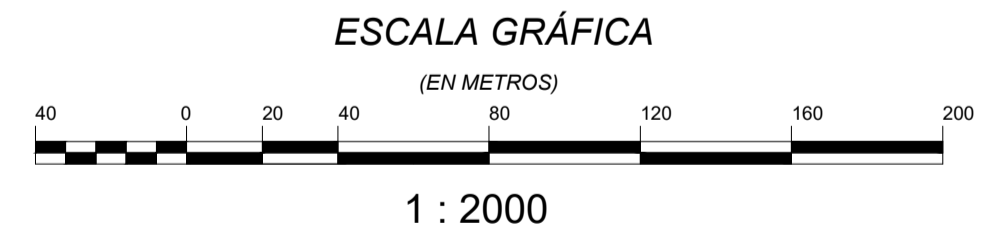
CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
19	17	02	46.91	D	120.00	17.98	35.70	1.33	1.34	0.02	0.80	9.00
20	16	54	46.20	I	200.00	29.73	59.04	2.17	2.20	0.02	0.60	9.00
21	22	05	40.72	D	60.00	11.71	23.14	1.11	1.13	0.02	1.50	9.00
22	22	51	6.47	I	60.00	12.13	23.93	1.19	1.21	0.02	1.50	9.00
23	28	25	50.52	D	180.00	45.60	89.32	5.51	5.69	0.02	0.60	9.00
24	03	30	44.79	I	350.00	10.73	21.46	0.16	0.16	0.02	0.40	9.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
19	km 2+028.02	km 2+046.00	km 2+063.72	787576.68	9151050.32	787577.40	9151068.29	787579.00	9151086.20
20	km 2+152.48	km 2+182.21	km 2+211.51	787494.38	9150928.38	787497.02	9150958.00	787502.35	9150987.25
21	km 2+452.00	km 2+463.71	km 2+475.14	787402.33	9150680.18	787404.43	9150691.70	787407.66	9150702.96
22	km 2+520.08	km 2+532.21	km 2+544.01	787355.72	9150628.34	787359.06	9150640.00	787364.17	9150651.00
23	km 2+694.78	km 2+740.38	km 2+784.10	787274.00	9150400.82	787293.20	9150442.18	787328.50	9150471.04
24	km 2+875.44	km 2+886.17	km 2+896.90	787177.16	9150334.39	787185.47	9150341.18	787189.14	9150351.26

PLANTA
Esc. 1:2000



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



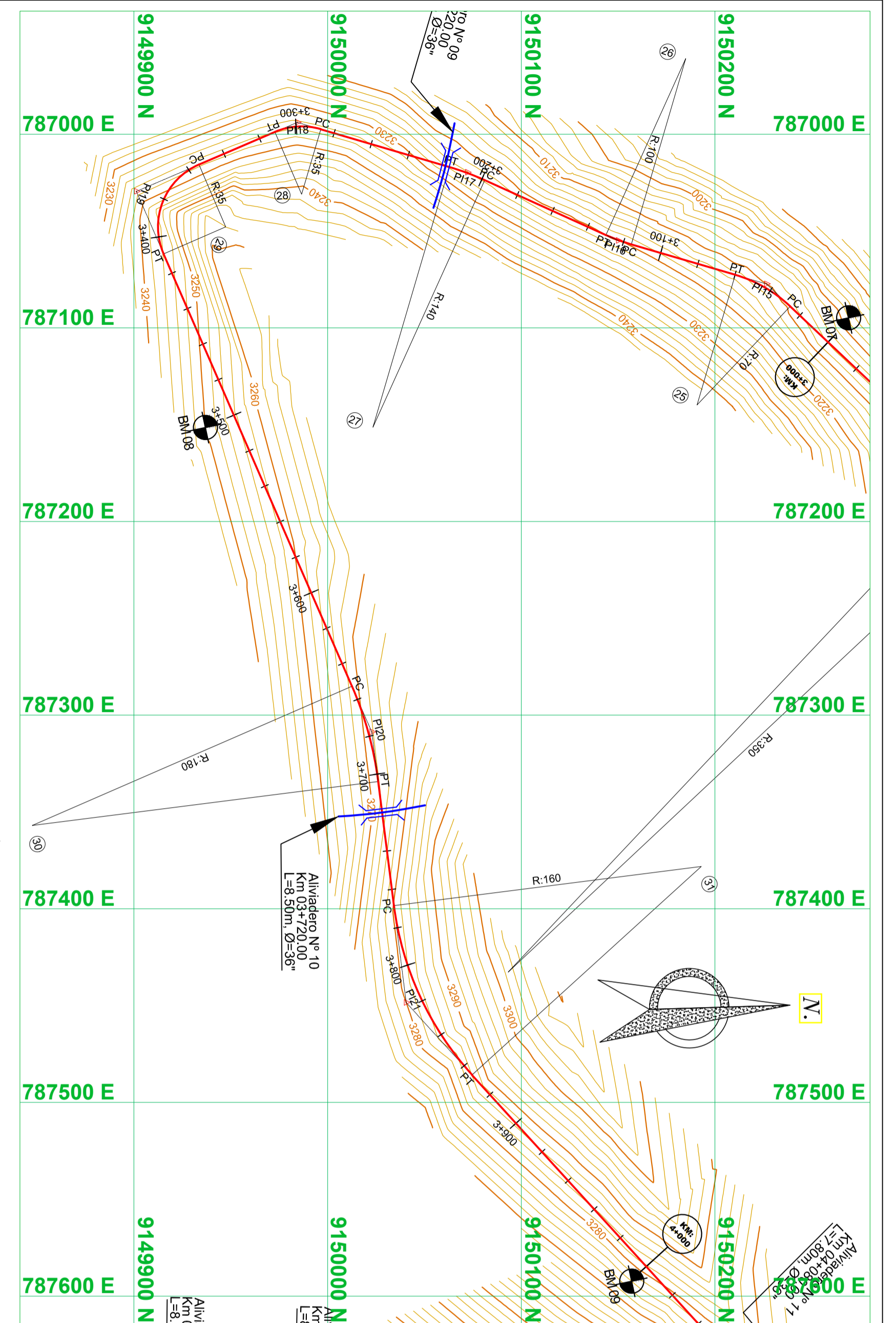
PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD</p>	<p>ALUMNO: ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina</p> <p>ASESOR: ING. CERNA RONDÓN, Luis</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<p>ESCALA: 1:2000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE DEL 2017</p>	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 02+000 - KM 03+000</p>	<p>N° LÁMINA: PP-03</p>
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN														

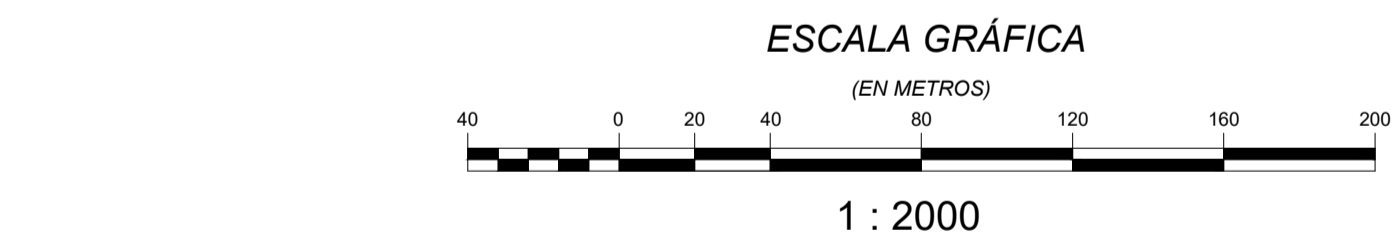
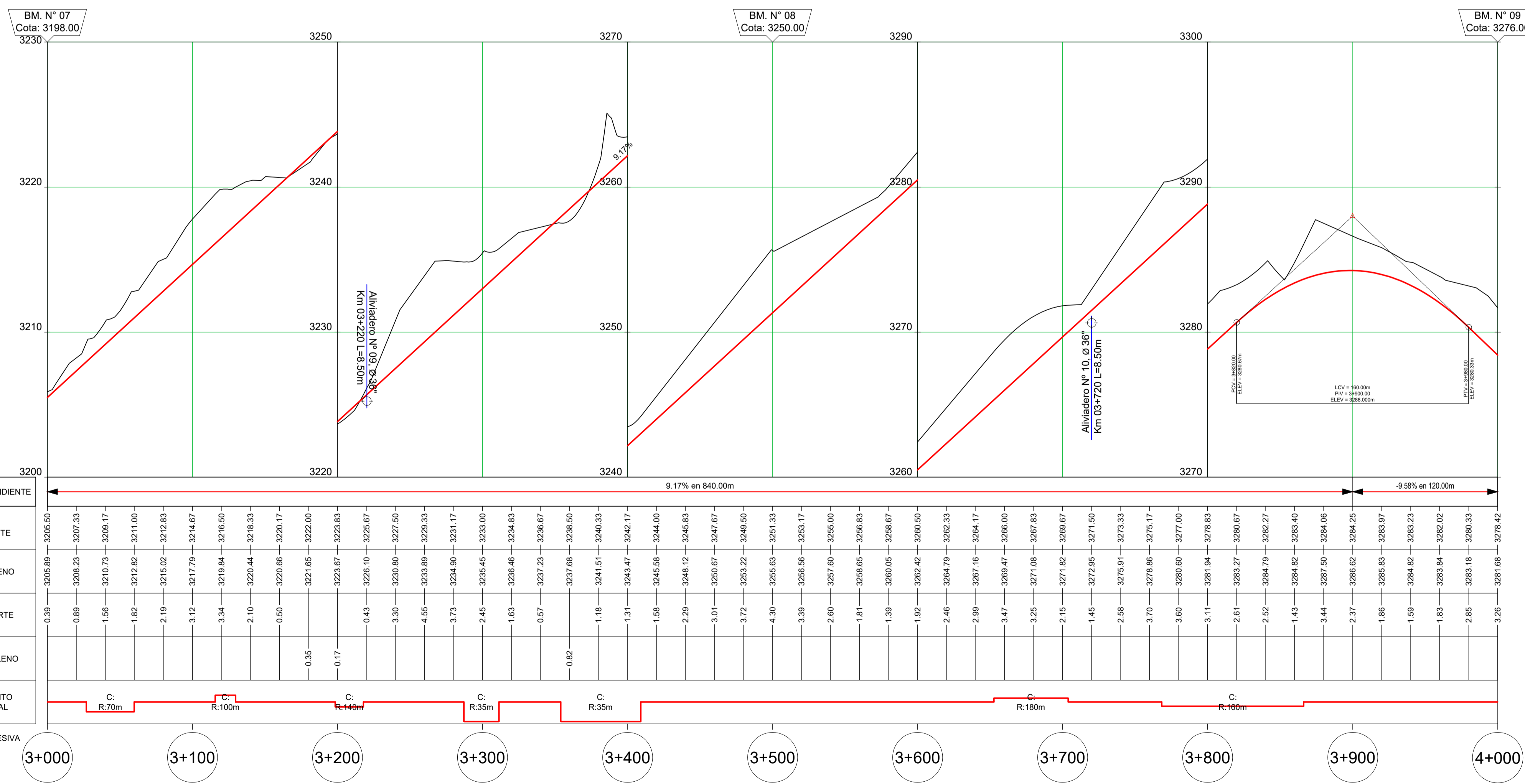
CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
25	27	00	56.73	I	70.00	16.82	33.01	1.94	1.99	0.02	1.30	9.00
26	08	01	13.65	D	100.00	7.01	14.00	0.24	0.25	0.02	1.00	9.00
27	07	57	33.34	I	140.00	9.74	19.45	0.34	0.34	0.02	0.70	9.00
28	39	35	41.95	I	35.00	12.60	24.19	2.07	2.20	0.04	2.50	13.00
29	90	18	43.44	I	35.00	35.19	55.17	10.32	14.63	0.04	2.50	13.00
30	16	17	8.47	D	180.00	25.76	51.16	1.81	1.83	0.02	0.60	9.00
31	35	02	6.37	I	160.00	50.50	97.84	7.42	7.78	0.02	0.70	9.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
25	km. 3+026.89	km. 3+043.70	km. 3+059.90	787071.61	9150210.79	787077.36	9150226.59	787082.85	9150242.48
26	km. 3+115.79	km. 3+122.80	km. 3+129.79	787052.68	9150143.45	787054.96	9150150.08	787057.39	9150156.66
27	km. 3+196.50	km. 3+208.24	km. 3+217.95	787016.37	9150063.07	787019.74	9150072.21	787023.50	9150081.20
28	km. 3+287.18	km. 3+299.78	km. 3+311.36	786989.06	9149972.74	786993.92	9149984.36	787003.14	9149992.95
29	km. 3+353.99	km. 3+389.18	km. 3+409.16	787003.82	9149877.28	787029.56	9149901.27	787046.24	9149932.25
30	km. 3+652.67	km. 3+678.43	km. 3+703.84	787296.50	9150000.13	787308.71	9150022.81	787327.06	9150040.88
31	km. 3+768.42	km. 3+818.92	km. 3+866.26	787412.45	9150005.13	787448.43	9150040.57	787483.08	9150077.30

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PLANTA
Esc. 1:2000

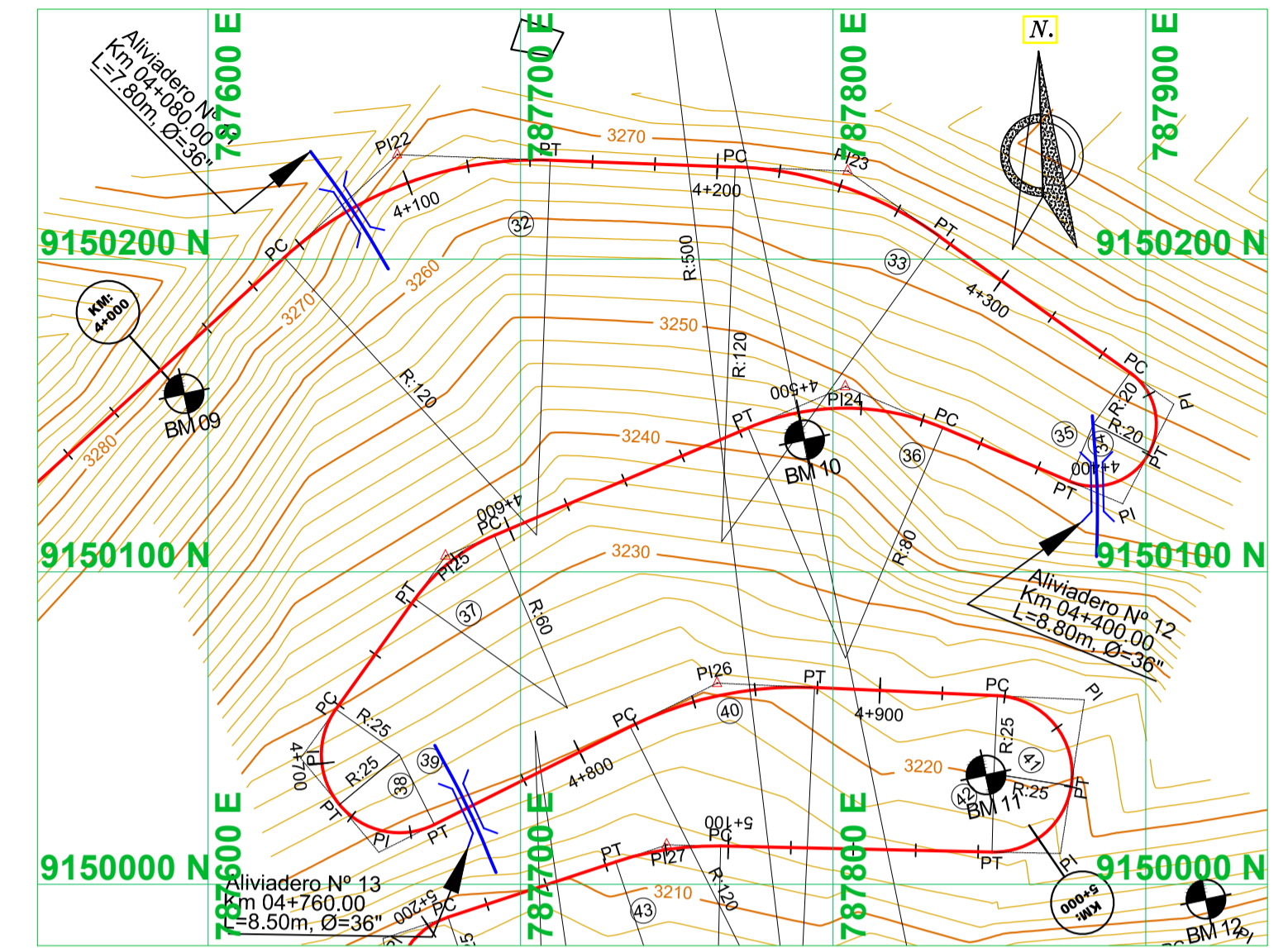


PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200

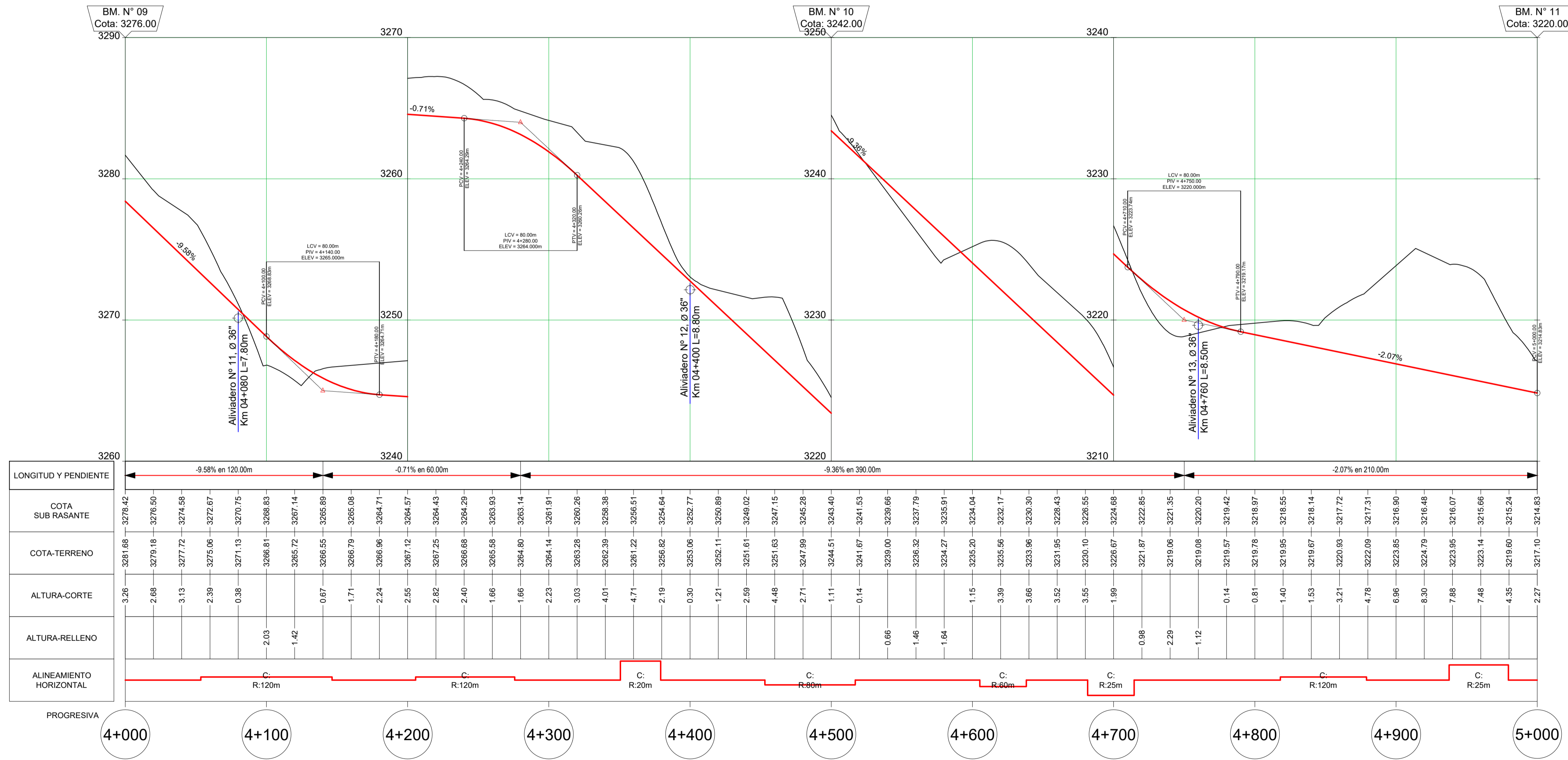
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD</p>	<p>ALUMNO: ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina</p> <p>ASESOR: ING. CERNA RONDÓN, Luis</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN										<p>ESCALA: 1:2000</p> <p>FECHA: DICIEMBRE DEL 2017</p>	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 03+000 - KM 04+000</p>	<p>N° LÁMINA: PP-04</p>
	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN														

CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
32	44	21	23.64	D	120.00	48.92	92.90	8.88	9.59	0.02	0.80	9.00
33	33	28	56.48	D	120.00	36.10	70.13	5.09	5.31	0.02	0.80	9.00
34	81	36	40.54	D	20.00	17.27	28.49	4.86	6.42	0.02	4.00	8.40
35	85	43	0.96	D	20.00	16.56	29.92	5.34	7.28	0.02	4.00	8.40
36	45	49	58.36	I	80.00	33.82	63.99	8.31	6.86	0.02	1.20	9.00
37	31	24	29.81	I	60.00	16.87	32.89	2.24	2.33	0.02	1.50	9.00
38	75	25	45.48	I	25.00	19.33	32.91	5.22	6.60	0.08	3.40	21.00
39	76	46	20.66	I	25.00	19.80	33.50	5.40	6.89	0.08	3.40	21.00
40	29	08	25.56	D	120.00	31.19	61.03	3.86	3.99	0.02	0.80	9.00
41	96	15	49.31	D	25.00	27.89	42.00	8.31	12.46	0.08	3.40	21.00
42	82	24	13.65	D	25.00	21.89	35.96	6.19	8.23	0.08	3.40	21.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
32	km. 4+053.55	km. 4+102.46	km. 4+146.45	787627.00	9150197.86	787660.56	9150233.44	787664.59	9150282.19
33	km. 4+205.67	km. 4+241.77	km. 4+275.80	787801.74	9150192.24	787804.71	9150228.21	787824.72	9150258.25
34	km. 4+350.68	km. 4+367.95	km. 4+379.17	787899.46	9150139.26	787909.03	9150153.63	787912.13	9150170.61
35	km. 4+379.17	km. 4+397.72	km. 4+409.09	787899.34	9150103.50	787892.87	9150121.76	787907.56	9150132.83
36	km. 4+443.04	km. 4+486.86	km. 4+517.03	787776.79	9150139.04	787803.93	9150159.22	787805.93	9150192.99
37	km. 4+605.24	km. 4+622.11	km. 4+638.13	787675.02	9150088.24	787676.02	9150105.08	787686.61	9150118.21
38	km. 4+681.59	km. 4+700.93	km. 4+714.51	787617.45	9150025.29	787629.59	9150040.34	787633.98	9150059.17
39	km. 4+714.51	km. 4+734.31	km. 4+748.00	787650.13	9149990.98	787654.63	9150010.26	787663.56	9150027.94
40	km. 4+818.04	km. 4+849.23	km. 4+879.07	787748.84	9150036.53	787762.90	9150064.37	787780.88	9150089.85
41	km. 4+937.61	km. 4+965.51	km. 4+979.62	787864.32	9150036.27	787880.41	9150059.06	787902.09	9150076.60
42	km. 4+979.62	km. 5+015.50	km. 5+015.57	787855.73	9149996.11	787872.75	9150009.87	787878.51	9150030.99

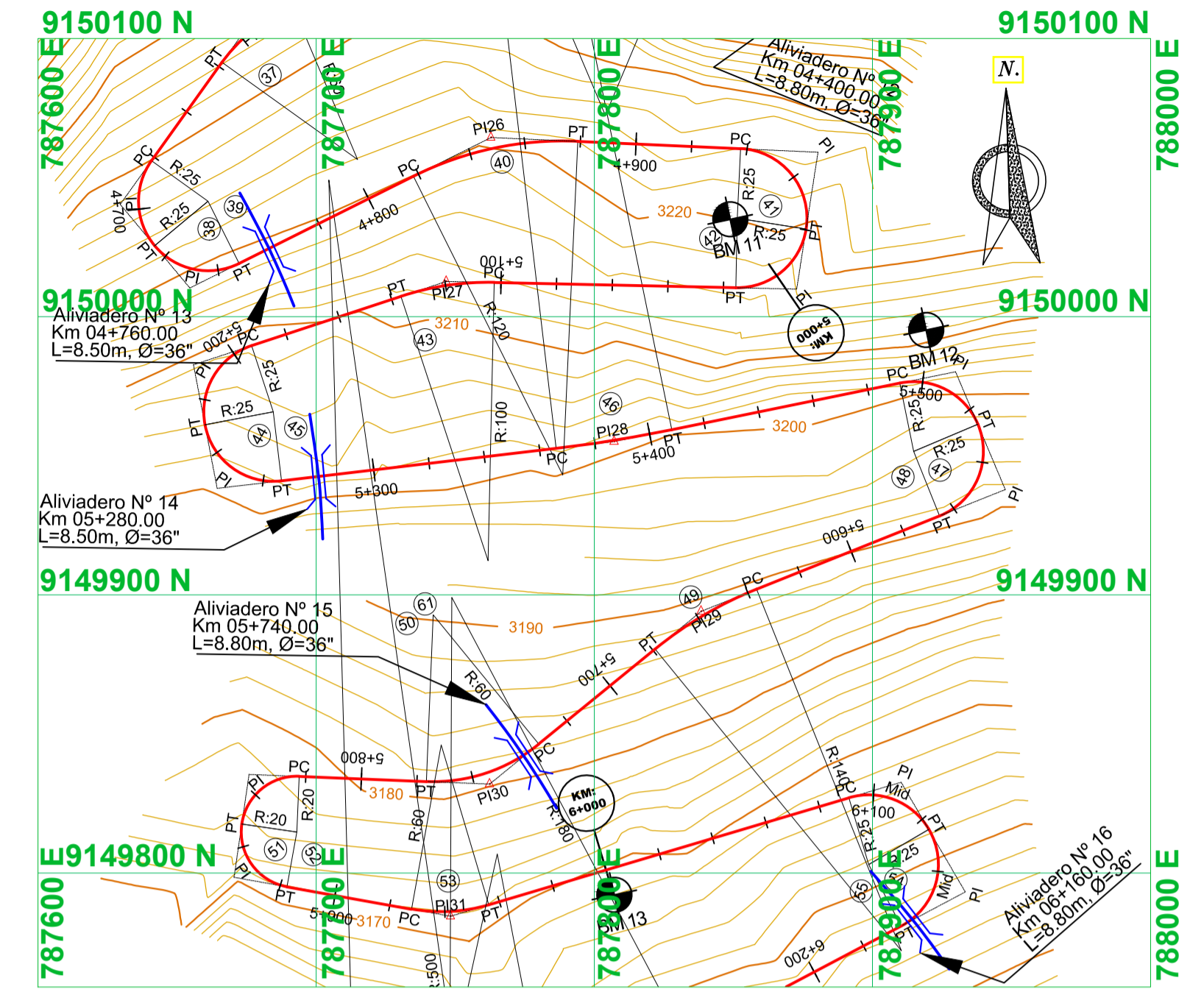


PLANTA
Esc. 1:2000

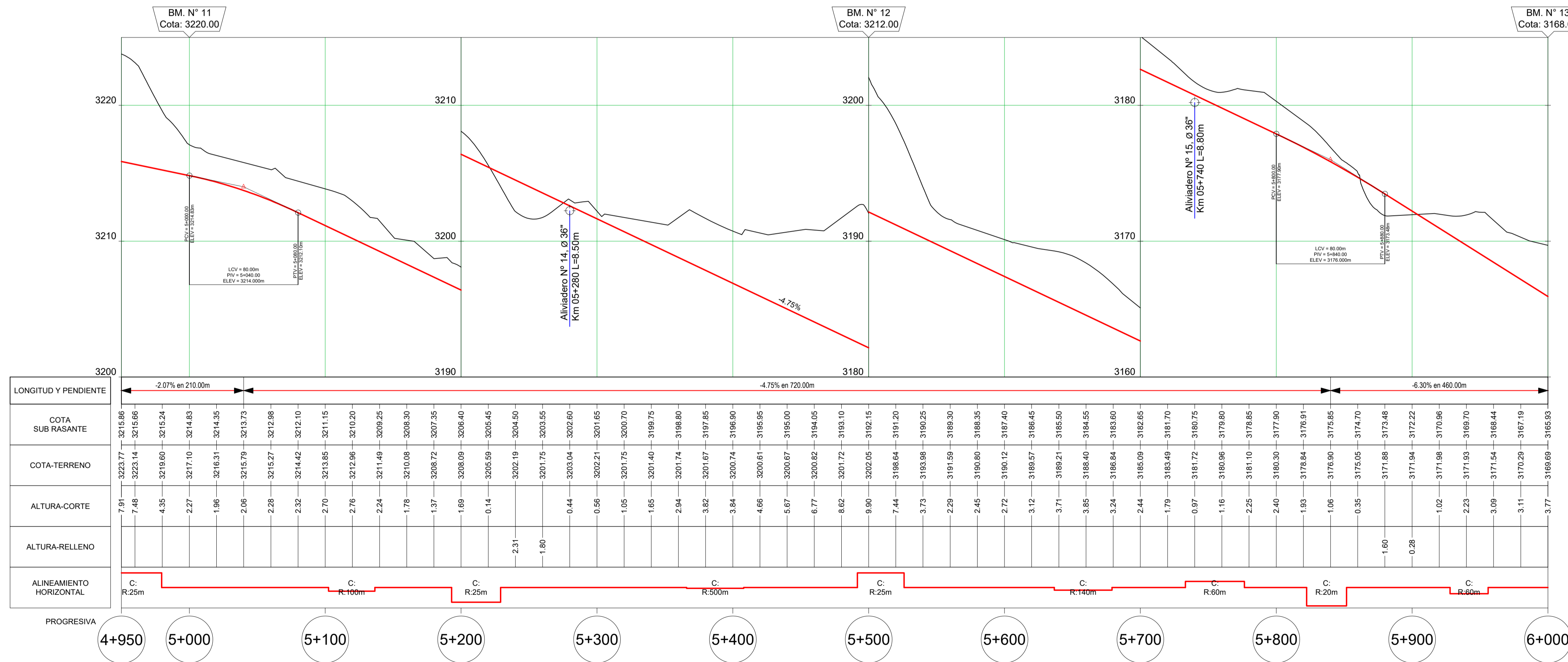


CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
43	19	30	38.98	I	100.00	17.19	34.05	1.45	1.47	0.02	1.00	9.00
44	82	35	19.17	I	25.00	21.96	36.04	6.22	8.27	0.08	3.40	21.00
45	85	53	3.22	I	25.00	23.27	37.47	6.70	9.15	0.08	3.40	21.00
46	04	49	32.62	I	500.00	21.07	42.11	0.44	0.44	0.02	0.30	9.00
47	78	40	19.18	D	25.00	20.49	34.33	5.66	7.32	0.08	3.40	21.00
48	91	03	18.75	D	25.00	25.46	39.73	7.49	10.69	0.08	3.40	21.00
49	17	24	29.88	I	140.00	21.43	42.54	1.61	1.63	0.02	0.70	9.00
50	41	32	9.35	D	60.00	22.75	43.50	3.90	4.17	0.02	1.50	9.00
51	84	00	30.45	I	20.00	18.01	29.32	5.14	6.91	0.02	4.00	8.40
52	88	06	27.38	I	20.00	19.35	30.76	5.63	7.83	0.02	4.00	8.40
53	26	44	32.92	I	60.00	14.28	28.00	1.63	1.67	0.02	1.50	9.00

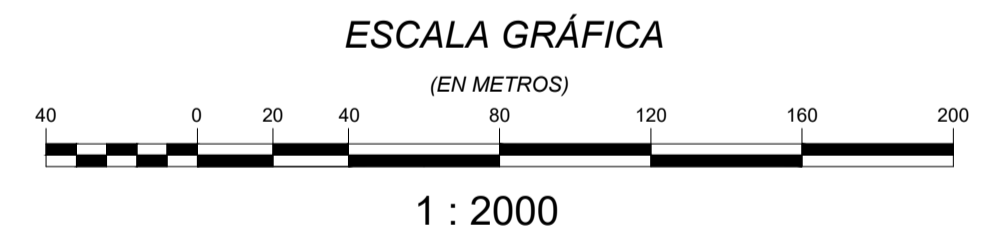
CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS							
	PC	PI	PT	PC		PI		PT		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
43	km. 5+102.48	km. 5+119.67	km. 5+136.53	787742.27	9149996.04	787746.79	9150012.63	787758.87	9150024.87		
44	km. 5+193.05	km. 5+215.01	km. 5+229.09	787640.51	9149967.03	787655.93	9149982.66	787659.48	9150004.33		
45	km. 5+229.09	km. 5+262.36	km. 5+266.56	787660.69	9149915.28	787664.44	9149938.24	787670.95	9149960.58		
46	km. 5+369.99	km. 5+387.06	km. 5+408.10	787801.32	9149934.86	787807.21	9149955.09	787816.67	9149973.91		
47	km. 5+491.72	km. 5+512.21	km. 5+526.05	787920.65	9149961.86	787929.85	9149980.16	787932.35	9150000.50		
48	km. 5+526.05	km. 5+551.51	km. 5+565.78	787944.61	9149912.55	787947.72	9149937.82	787952.29	9149962.88		
49	km. 5+636.61	km. 5+658.04	km. 5+679.15	787834.59	9149872.97	787838.43	9149894.05	787853.81	9149908.99		
50	km. 5+733.13	km. 5+755.89	km. 5+776.63	787746.07	9149816.10	787762.39	9149831.95	787769.42	9149853.60		
51	km. 5+822.42	km. 5+840.43	km. 5+851.75	787670.34	9149818.30	787675.90	9149835.43	787681.31	9149852.61		
52	km. 5+851.75	km. 5+871.10	km. 5+882.50	787664.70	9149780.00	787670.52	9149798.46	787674.22	9149817.45		
53	km. 5+928.00	km. 5+942.28	km. 5+956.00	787745.65	9149770.47	787748.38	9149784.47	787754.74	9149797.24		



PLANTA
Esc. 1:2000



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

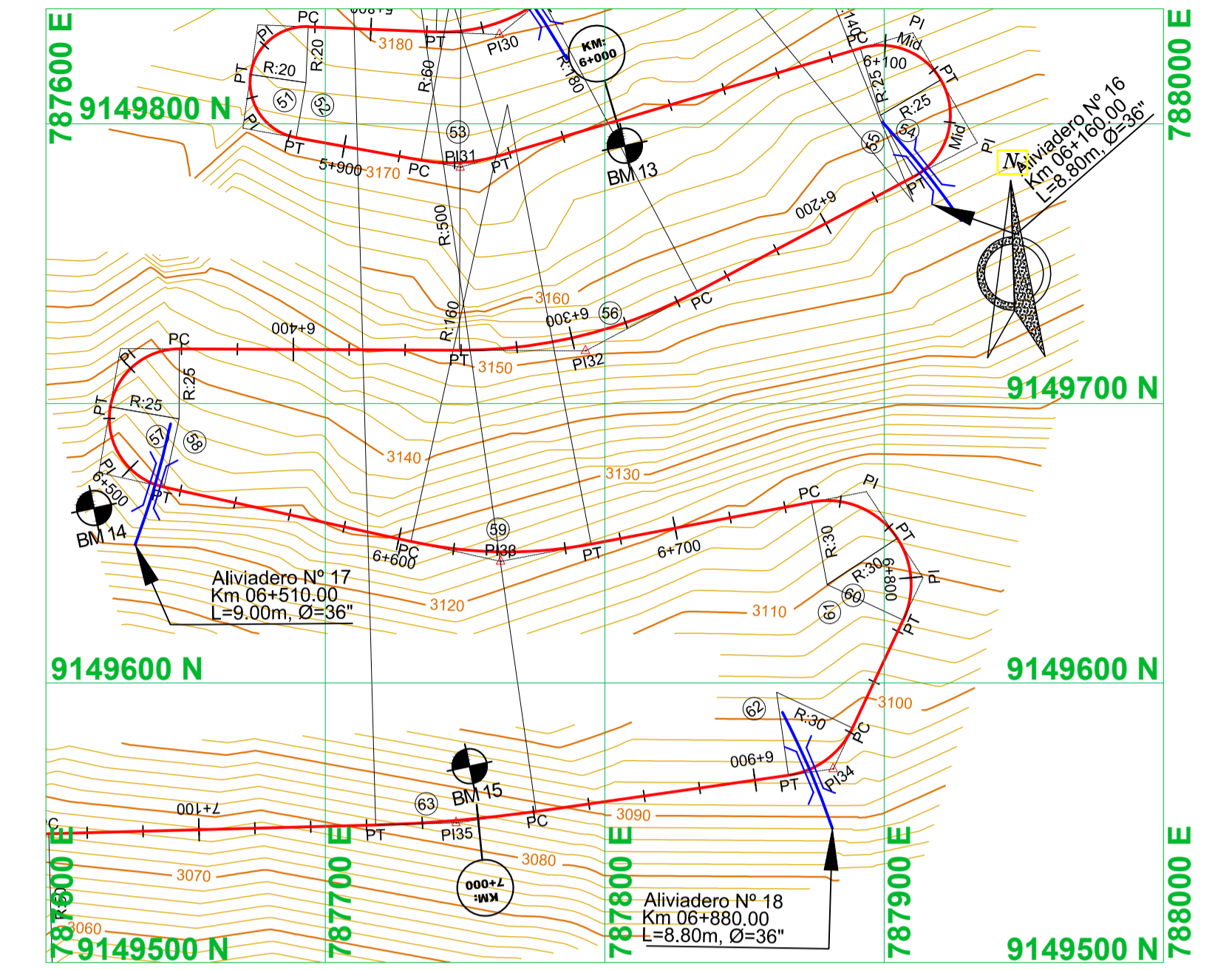
ESCALA:
1:2000
FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 05+000 - KM 06+000

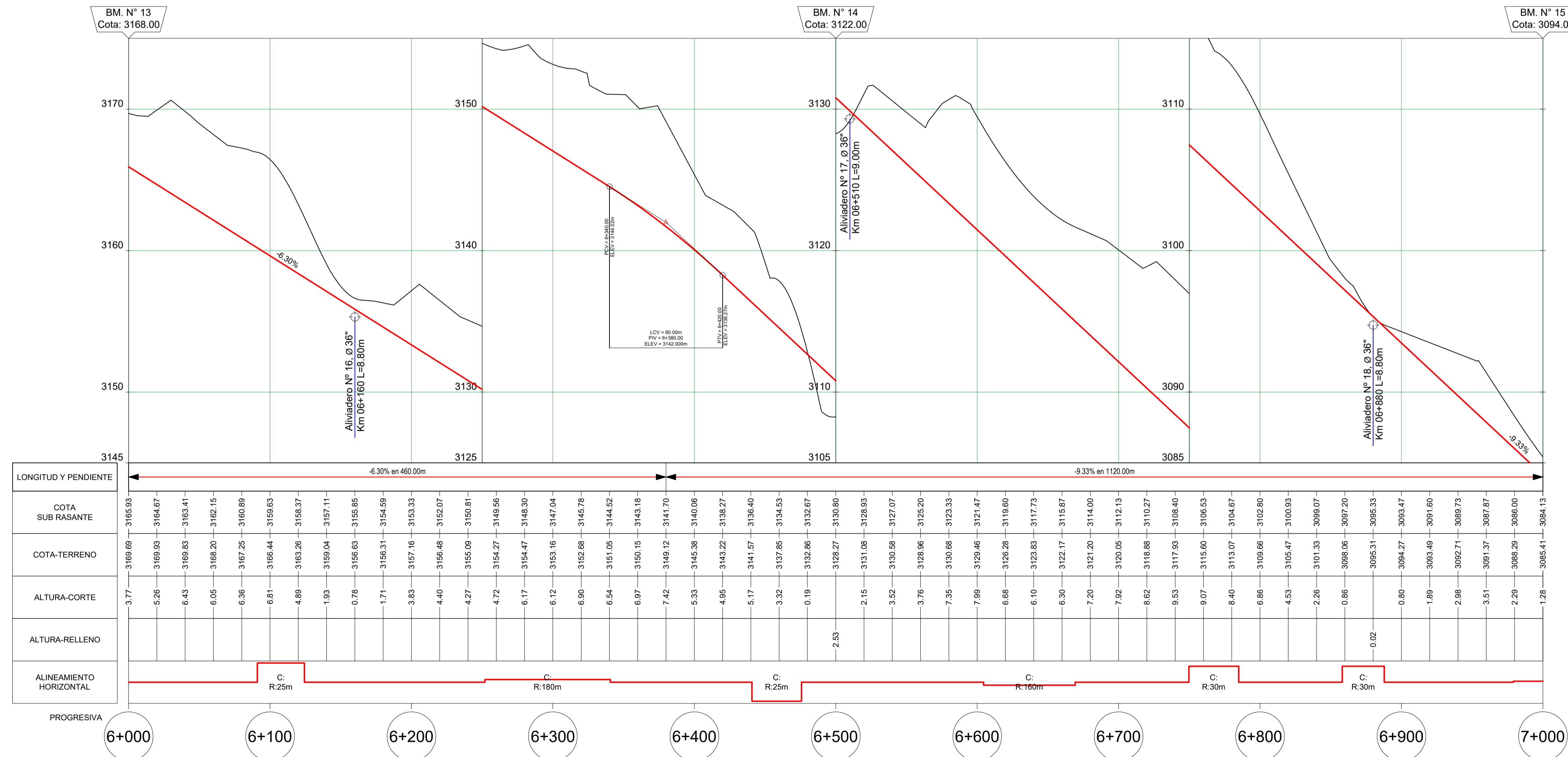
N° LÁMINA:
PP-06

CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
54	76	12	41.77	D	25.00	19.61	33.25	5.33	6.77	0.08	3.40	21.00
55	92	24	5.38	D	25.00	28.07	40.32	7.70	11.12	0.08	3.40	21.00
56	28	12	32.99	D	180.00	45.23	88.62	5.43	5.60	0.02	0.60	9.00
57	80	24	27.22	I	25.00	21.13	35.08	5.91	7.73	0.08	3.40	21.00
58	87	24	49.55	I	25.00	23.90	38.14	6.93	9.58	0.08	3.40	21.00
59	23	13	56.56	I	160.00	32.89	64.88	3.28	3.35	0.02	0.70	9.00
60	67	22	17.71	D	30.00	20.00	35.28	5.04	6.05	0.07	2.90	19.00
61	58	33	40.07	D	30.00	16.82	30.66	3.83	4.39	0.07	2.90	19.00
62	56	42	59.77	D	30.00	16.19	29.70	3.60	4.09	0.07	2.90	19.00
63	06	36	15.54	D	500.00	28.85	57.63	0.83	0.83	0.02	0.30	9.00

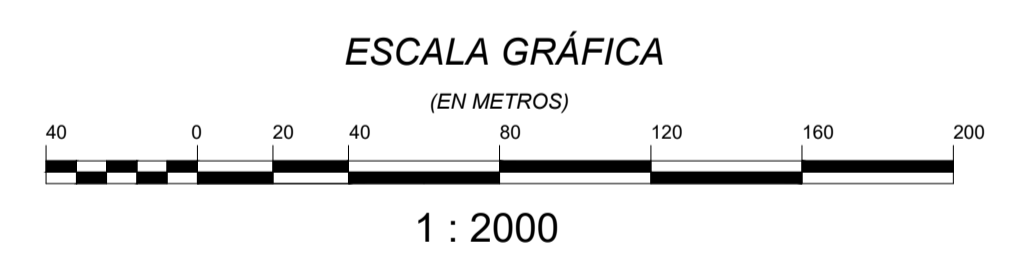
CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS			
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
54	km. 6+091.04	km. 6+110.64	km. 6+124.29	787901.54	9149815.06	787910.28	9149832.61
55	km. 6+124.29	km. 6+150.36	km. 6+164.81	787918.89	9149772.98	787933.35	9149793.19
56	km. 6+251.98	km. 6+297.19	km. 6+340.58	787900.63	9149673.58	787793.20	9148718.84
57	km. 6+440.75	km. 6+461.88	km. 6+475.84	787620.92	9149699.27	787626.68	9149719.60
58	km. 6+475.84	km. 6+499.73	km. 6+513.98	787600.31	9149660.32	787618.97	9149675.24
59	km. 6+604.47	km. 6+637.36	km. 6+669.35	787748.10	9149614.08	787762.79	9149643.51
60	km. 6+749.66	km. 6+769.65	km. 6+784.93	787889.27	9149648.93	787893.63	9149668.45
61	km. 6+801.76	km. 6+815.60	km. 6+815.60	787904.29	9149623.92	787913.91	9149637.72
62	km. 6+858.17	km. 6+874.36	km. 6+887.87	787879.39	9149553.28	787881.79	9149569.29
63	km. 6+979.13	km. 7+007.98	km. 7+036.76	787724.27	9149532.05	787746.86	9149549.99



PLANTA
Esc. 1:2000



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

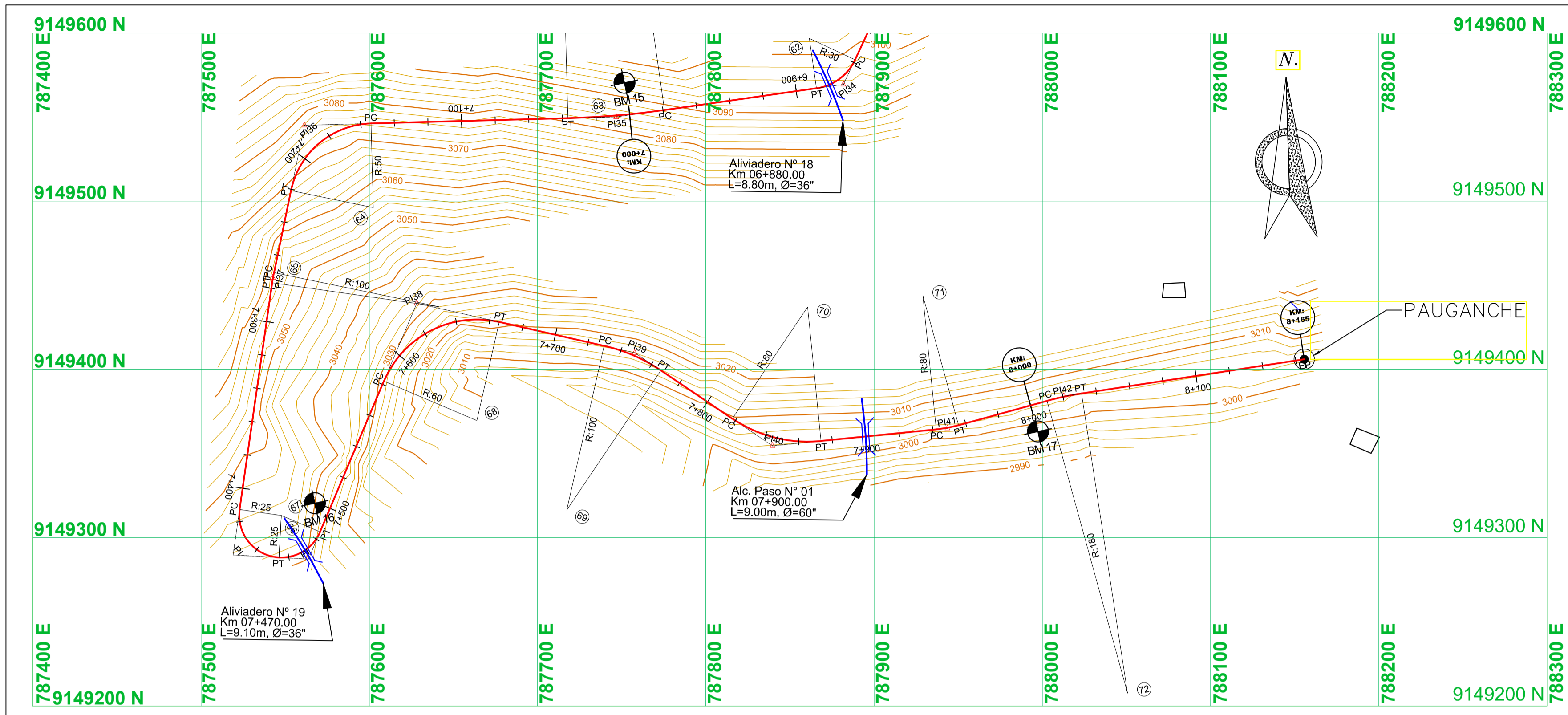
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1:2000
FECHA:
 DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 06+000 - KM 07+000

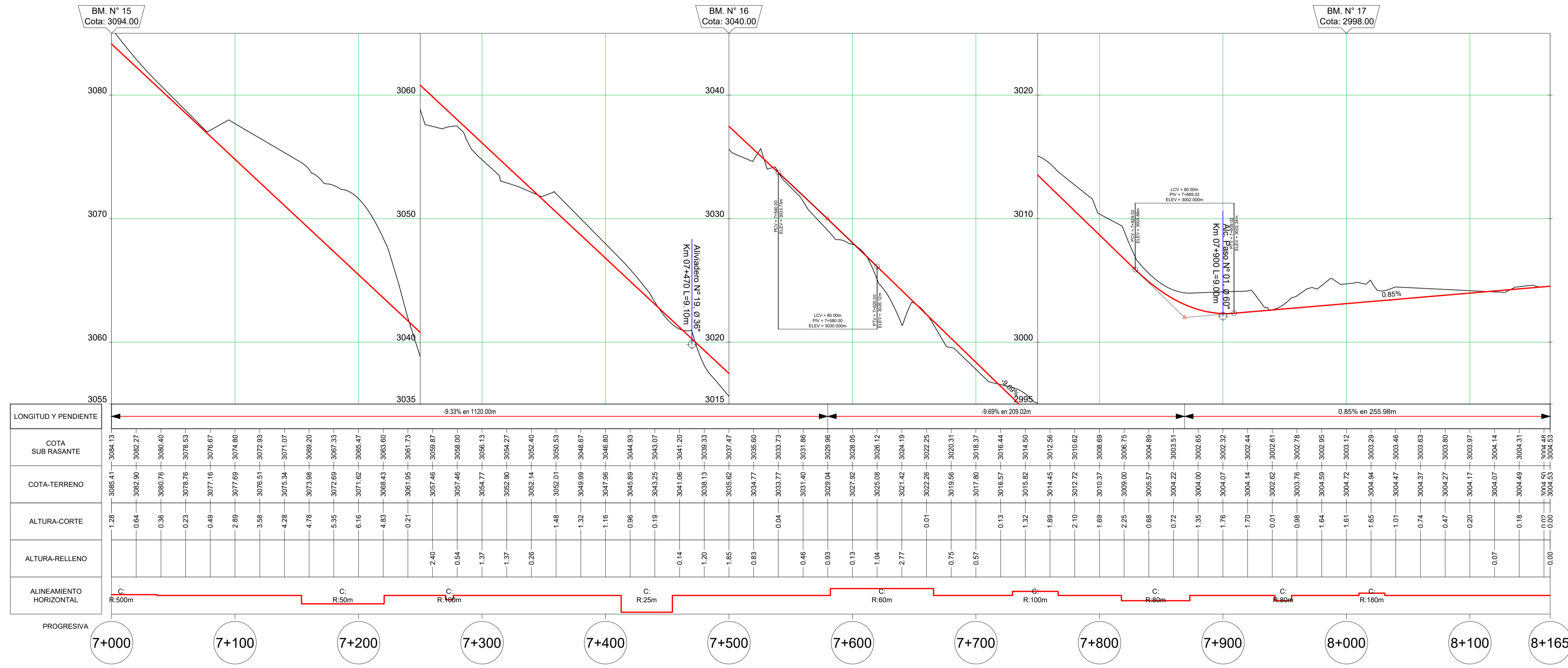
N° LÁMINA:
PP-07



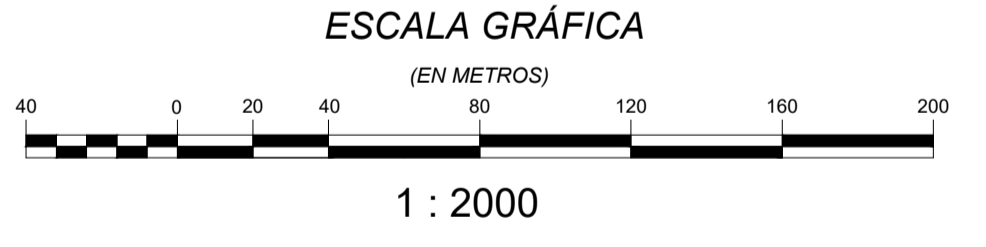
PLANTA
Esc. 1:2000

CURVA	ANGULO			Sent.	Radio	Tan.	Long. C.	Flecha	Exte.	P (%)	S/A	LT
	Grad.	Min.	Seg.									
64	76	45	18.33	I	50.00	39.60	66.98	10.80	13.78	0.02	1.80	9.00
65	03	31	51.54	I	100.00	3.08	6.16	0.05	0.05	0.02	1.00	9.00
66	95	04	25.77	I	25.00	27.32	41.48	8.12	12.03	0.08	3.40	21.00
67	70	07	58.63	I	25.00	17.55	30.60	4.54	5.54	0.08	3.40	21.00
68	79	50	9.73	D	60.00	50.20	83.60	13.98	18.23	0.02	1.50	9.00
69	21	11	41.60	D	100.00	18.71	36.99	1.71	1.74	0.02	1.00	9.00
70	39	42	59.41	I	80.00	28.89	55.45	4.76	5.06	0.02	1.20	9.00
71	09	42	17.80	I	80.00	6.79	13.55	0.29	0.29	0.02	1.20	9.00
72	06	40	34.88	D	180.00	10.50	20.97	0.31	0.31	0.02	0.60	9.00

CURVA	PROGRESIVAS			COORDENADAS					
	PC	PI	PT	PC		PI		PT	
				ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
64	km. 7+153.78	km. 7+193.38	km. 7+220.76	787542.99	9149509.99	787561.46	9149545.02	787588.22	9149574.21
65	km. 7+270.54	km. 7+273.62	km. 7+276.70	787540.62	9149452.21	787542.70	9149454.48	787543.27	9149457.51
66	km. 7+412.72	km. 7+440.04	km. 7+454.20	787513.99	9149262.91	787519.03	9149289.76	787521.99	9149316.91
67	km. 7+454.20	km. 7+471.75	km. 7+484.80	787561.93	9149269.88	787563.83	9149287.33	787578.75	9149296.57
68	km. 7+582.09	km. 7+632.29	km. 7+665.70	787585.56	9149412.85	787628.24	9149439.28	787665.78	9149472.61
69	km. 7+729.63	km. 7+748.34	km. 7+766.62	787743.78	9149397.41	787757.77	9149409.83	787757.80	9149428.54
70	km. 7+817.81	km. 7+846.70	km. 7+873.28	787839.63	9149325.69	787839.67	9149354.59	787848.17	9149382.20
71	km. 7+942.10	km. 7+948.89	km. 7+955.65	787941.68	9149358.50	787943.67	9149385.00	787947.55	9149370.57
72	km. 8+010.16	km. 8+020.68	km. 8+031.16	788006.92	9149375.47	788012.92	9149384.09	788015.70	9149394.22



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EJE CARRETERA PROYECTADA
	CURVAS DE NIVEL MAYOR / MENOR
	LÍNEA DE TERRENO NATURAL
	ALCANT. / ALIVIADERO (PLANTA)
	ALCANT. / ALIVIADERO (PERFIL)
	PUENTE PROYECTADO
	VIVIENDA
	BOTADERO



PERFIL LONGITUDINAL
Escala:
H 1:2000
V 1:200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
 DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

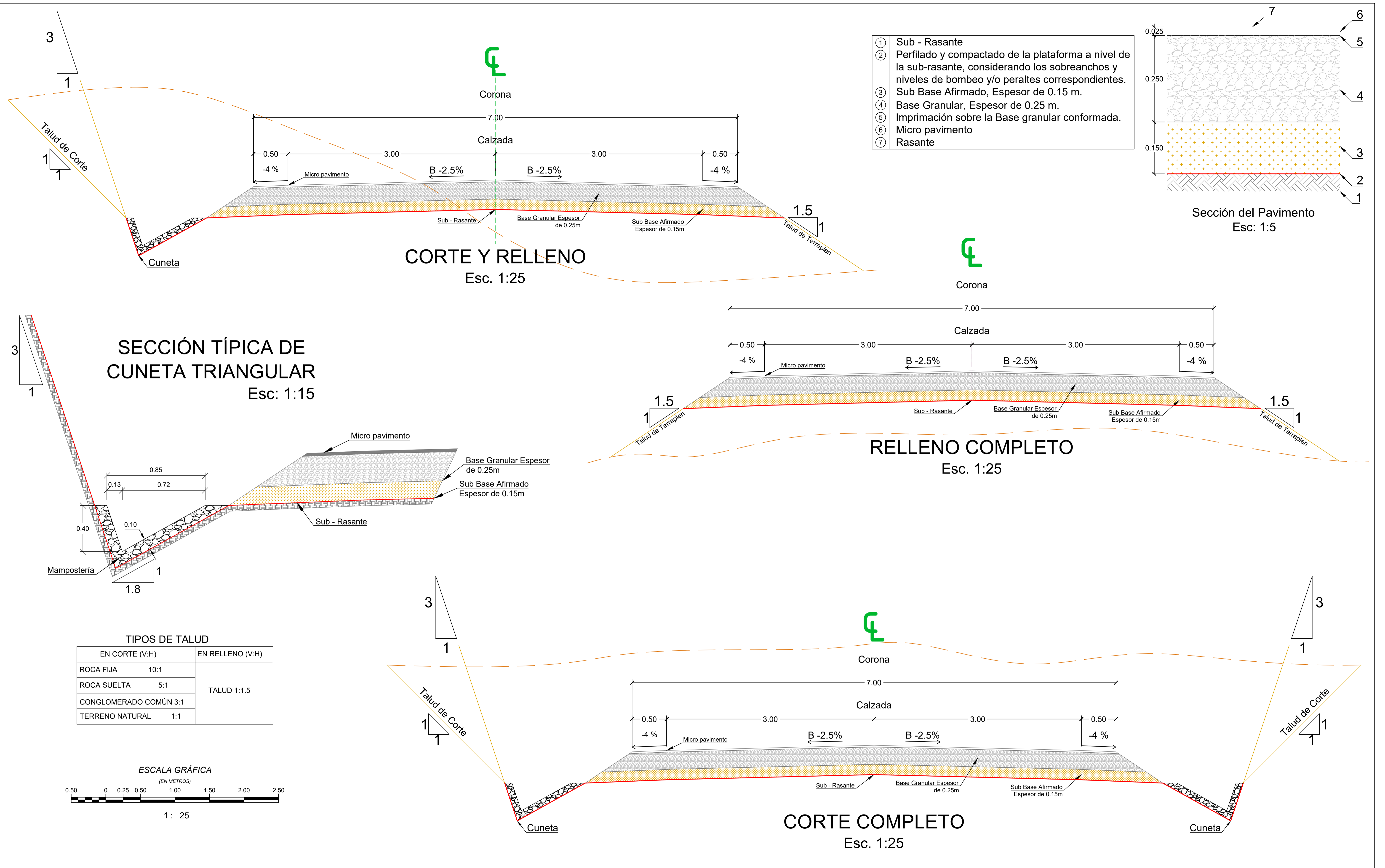
ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
 ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

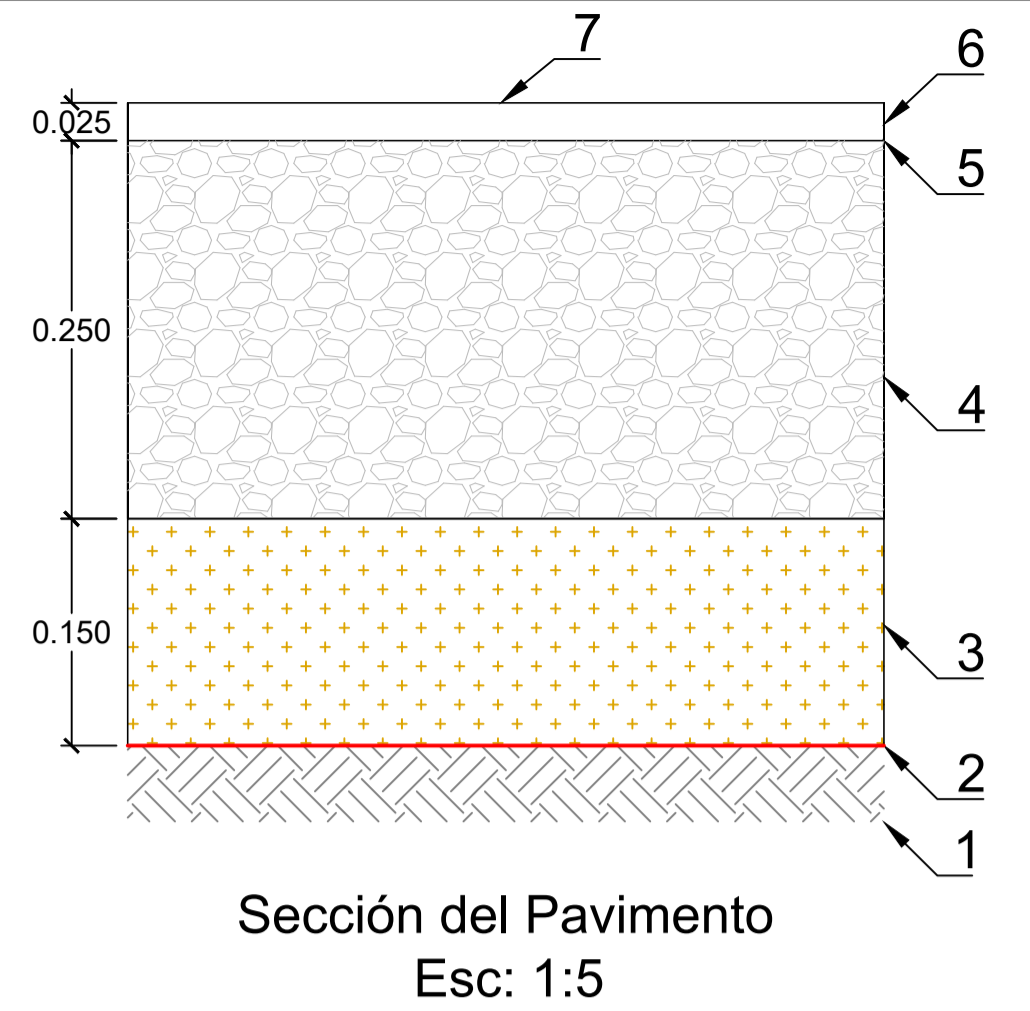
ESCALA:
1:2000
 FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 07+000 - KM 08+165

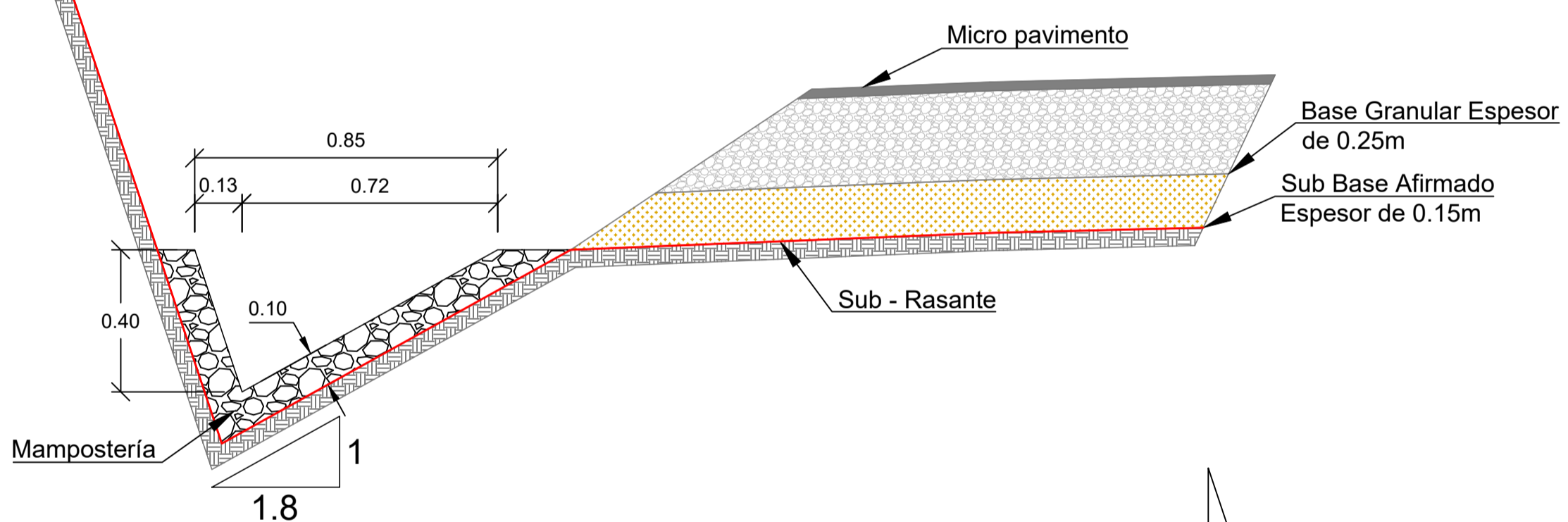
N° LÁMINA:
PP-08



- ① Sub - Rasante
- ② Perfilado y compactado de la plataforma a nivel de la sub-rasante, considerando los sobreechancos y niveles de bombeo y/o peraltes correspondientes.
- ③ Sub Base Afirmado, Espesor de 0.15 m.
- ④ Base Granular, Espesor de 0.25 m.
- ⑤ Imprimitación sobre la Base granular conformada.
- ⑥ Micro pavimento
- ⑦ Rasante

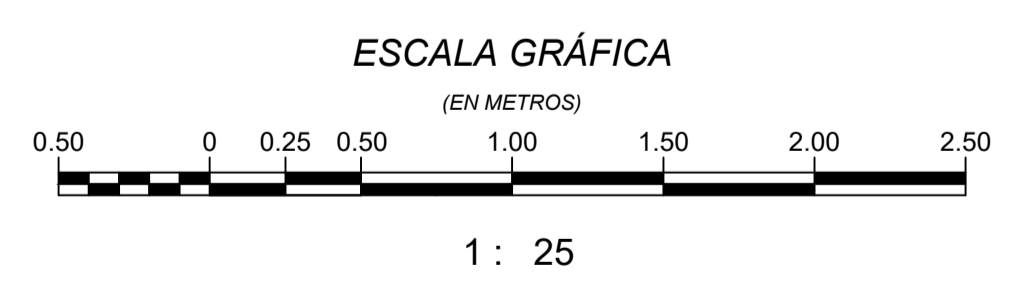


SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA TRIANGULAR
Esc: 1:15

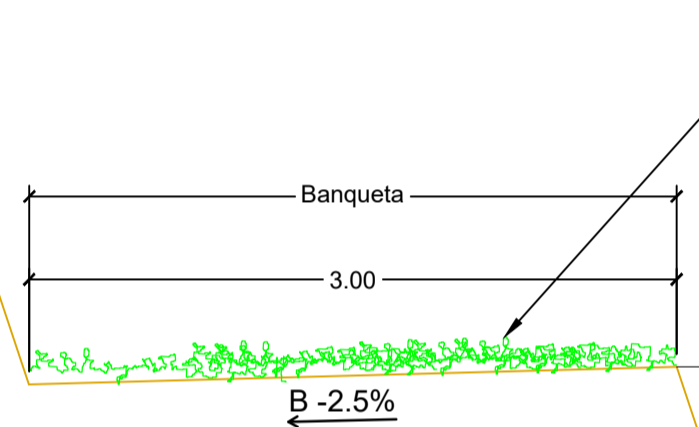
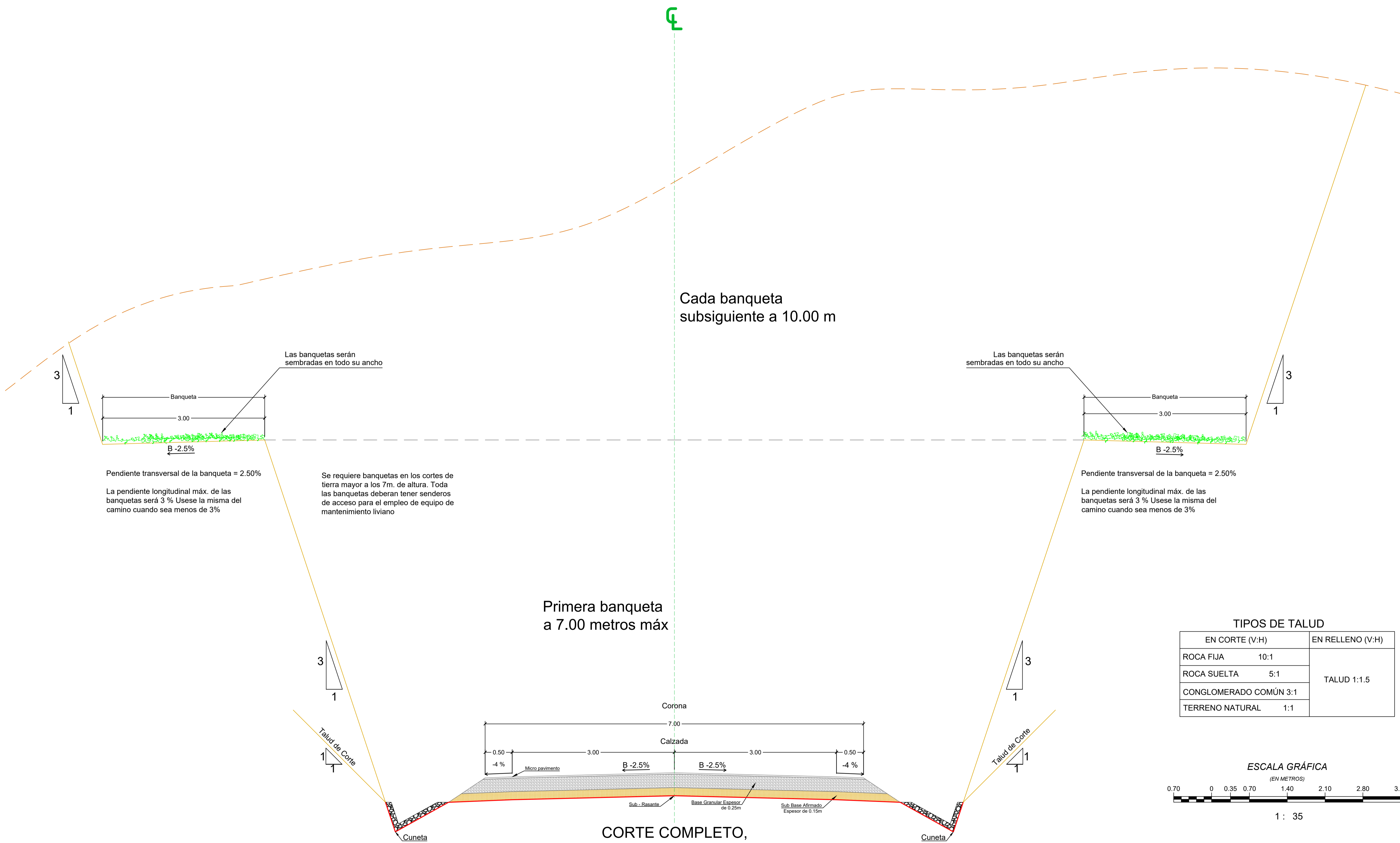


TIPOS DE TALUD

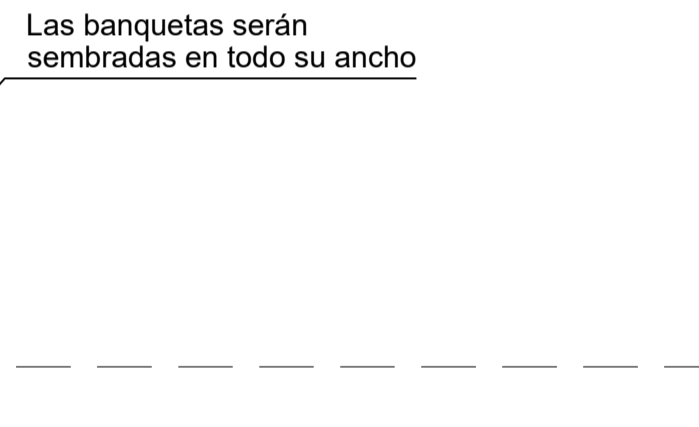
EN CORTE (V:H)		EN RELLENO (V:H)
ROCA FIJA	10:1	TALUD 1:1.5
ROCA SUELTA	5:1	
CONGLOMERADO COMÚN	3:1	
TERRENO NATURAL	1:1	



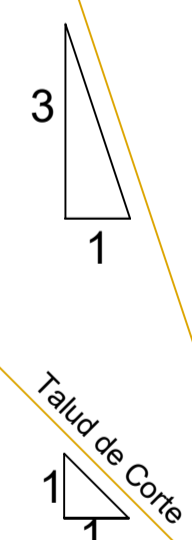
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN



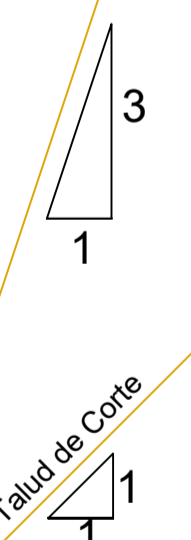
Pendiente transversal de la banqueta = 2.50%
 La pendiente longitudinal máx. de las banquetas será 3 % Usese la misma del camino cuando sea menos de 3%



Pendiente transversal de la banqueta = 2.50%
 La pendiente longitudinal máx. de las banquetas será 3 % Usese la misma del camino cuando sea menos de 3%



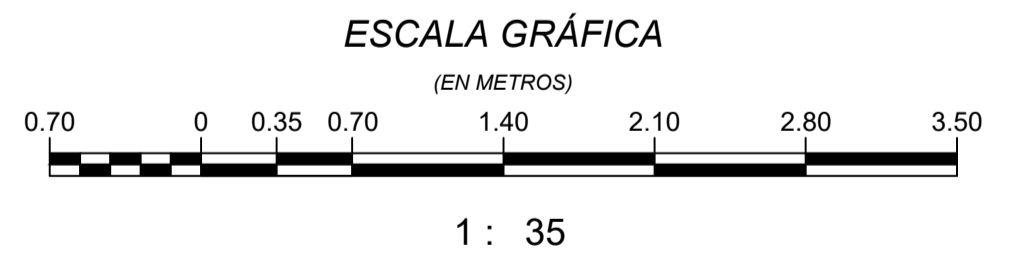
Talud de Corte



Talud de Corte

TIPOS DE TALUD

EN CORTE (V:H)		EN RELLENO (V:H)
ROCA FIJA	10:1	TALUD 1:1.5
ROCA SUELTA	5:1	
CONGLOMERADO COMÚN	3:1	
TERRENO NATURAL	1:1	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
 DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
 ING. CERNA RONDON, Luis

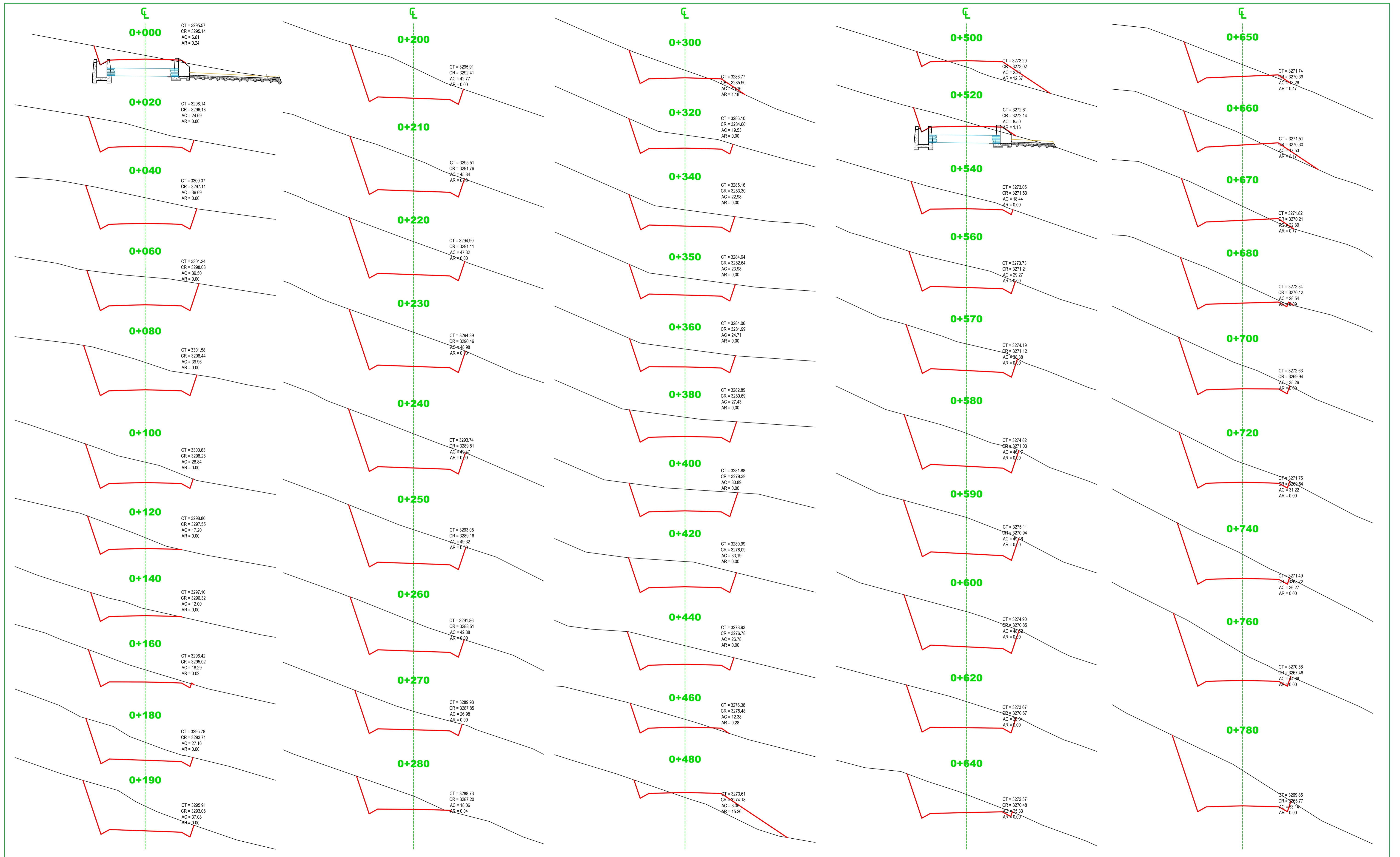
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/35

FECHA:
 DICIEMBRE 2017

PLANO:
SECCIONES TÍPICAS

N° LÁMINA:
ST-02



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD**

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

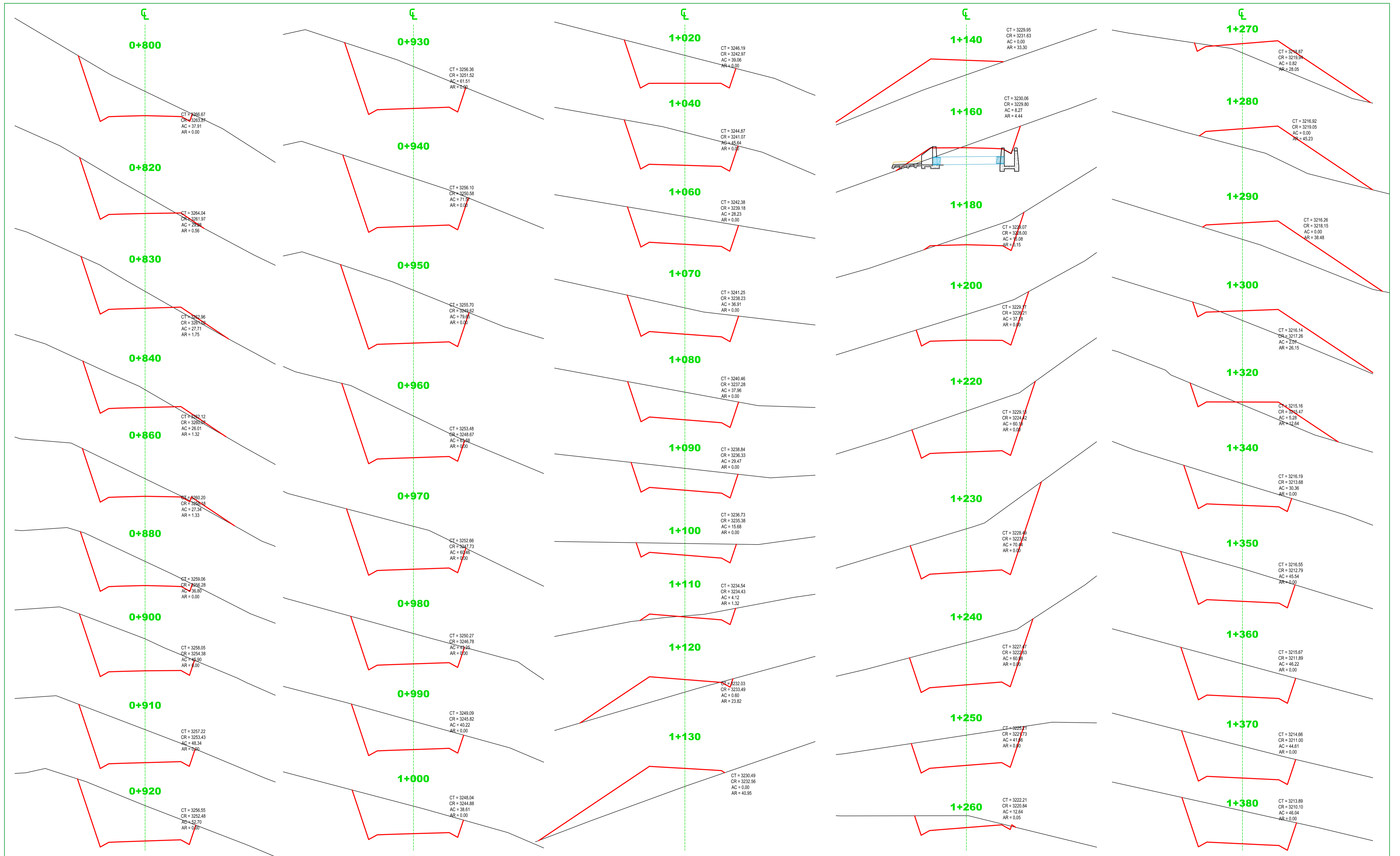
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 00+000 - Km 00+780

N° LÁMINA:
SE-01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

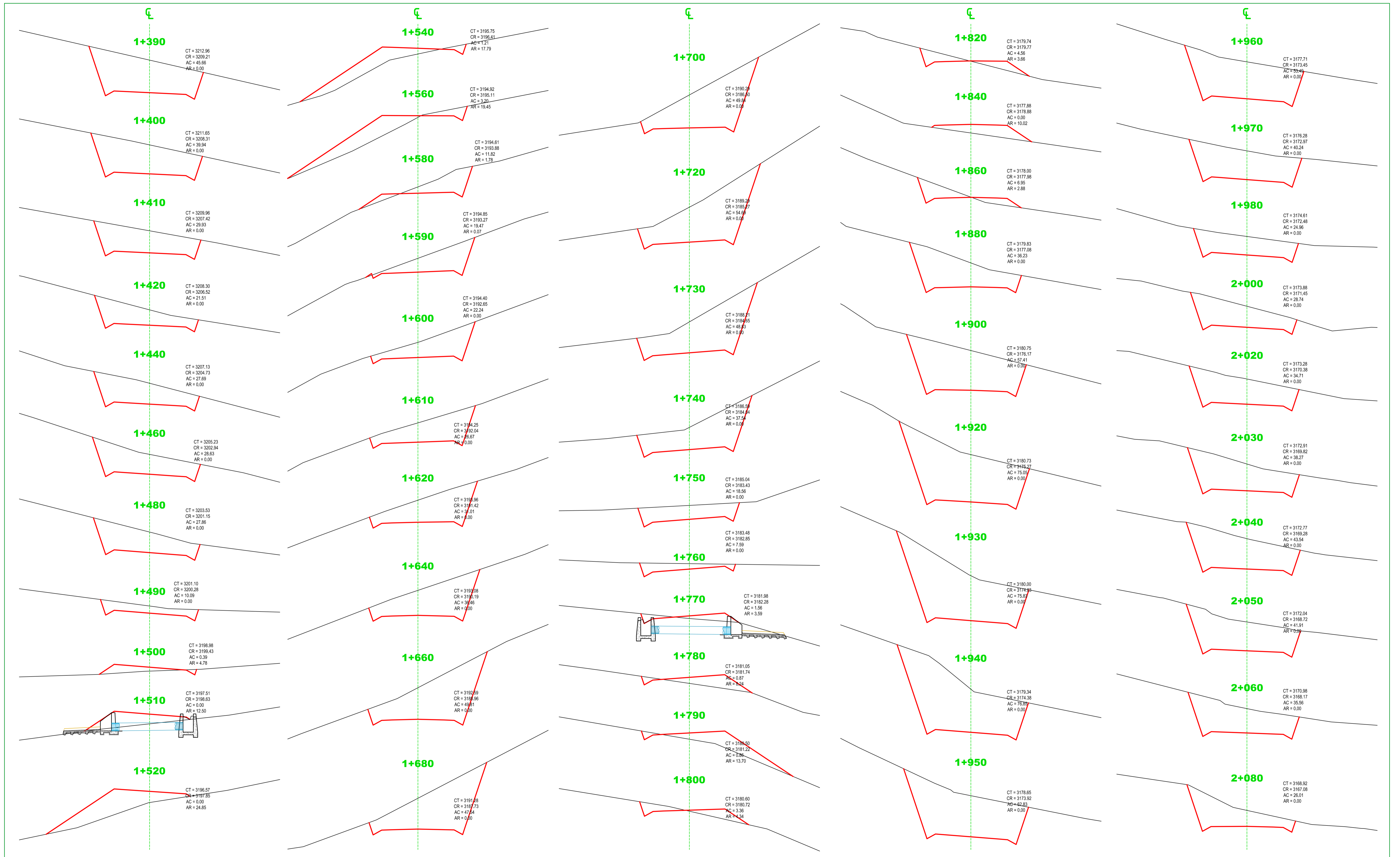
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 00+800 - Km 01+380

N° LÁMINA:
SE-02




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

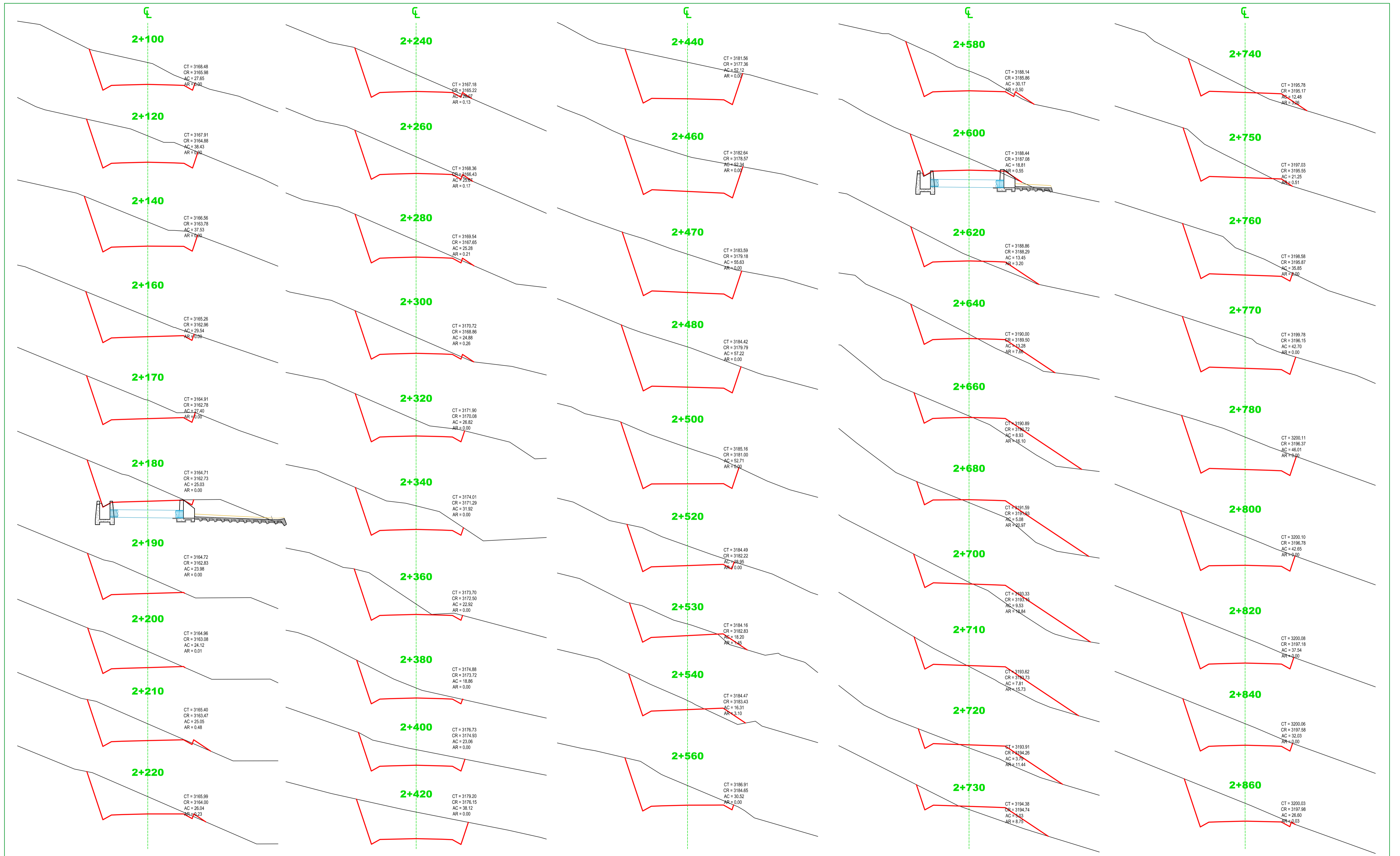
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/200
FECHA:
 DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
 Km 01+390 - Km 02+080

N° LÁMINA:
SE-03




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/200
FECHA:
 DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
 Km 02+100 - Km 02+860

N° LÁMINA:
SE-04



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:

ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:

ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:

1/200

FECHA:

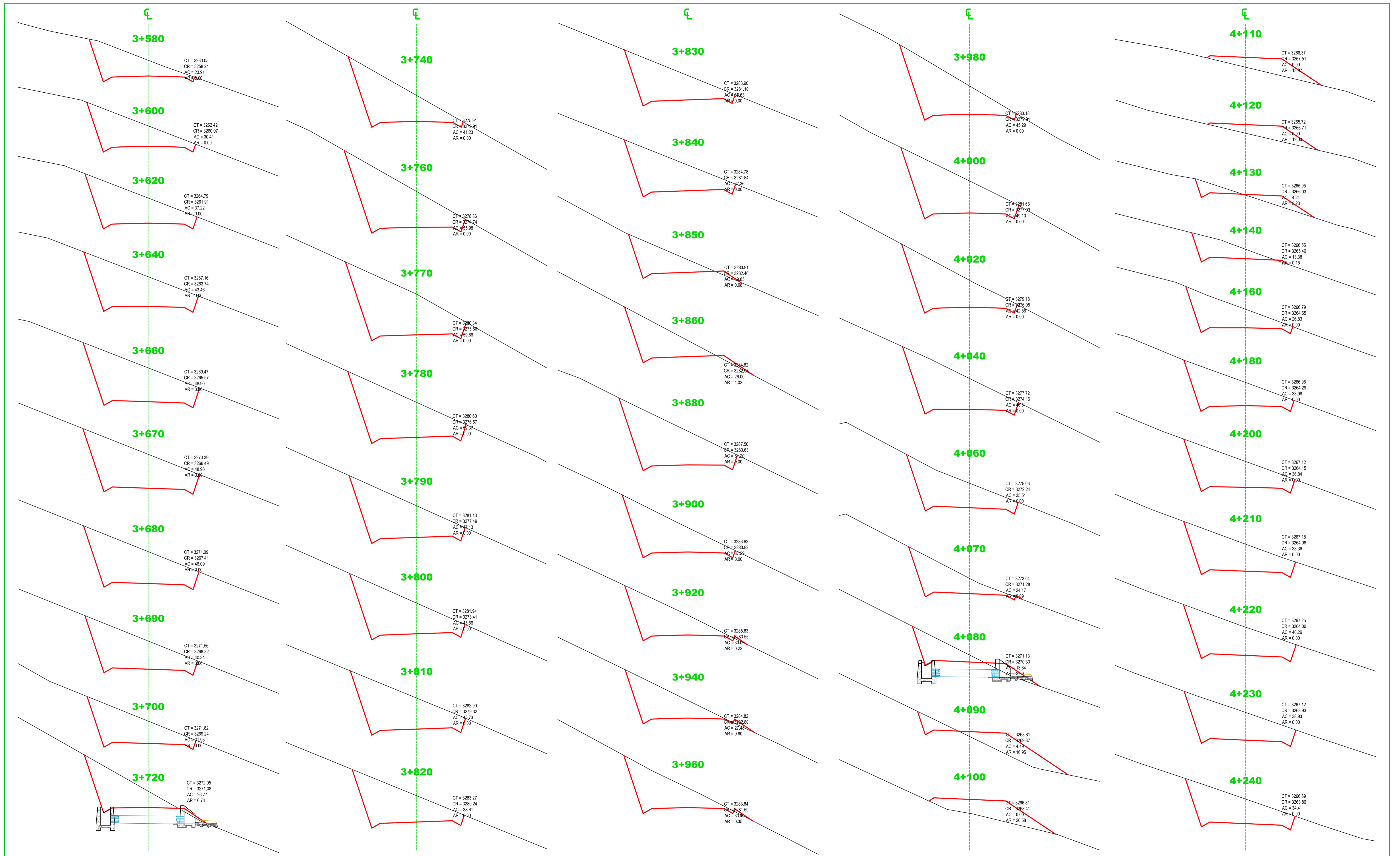
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES
Km 02+880 - Km 03+560

N° LÁMINA:

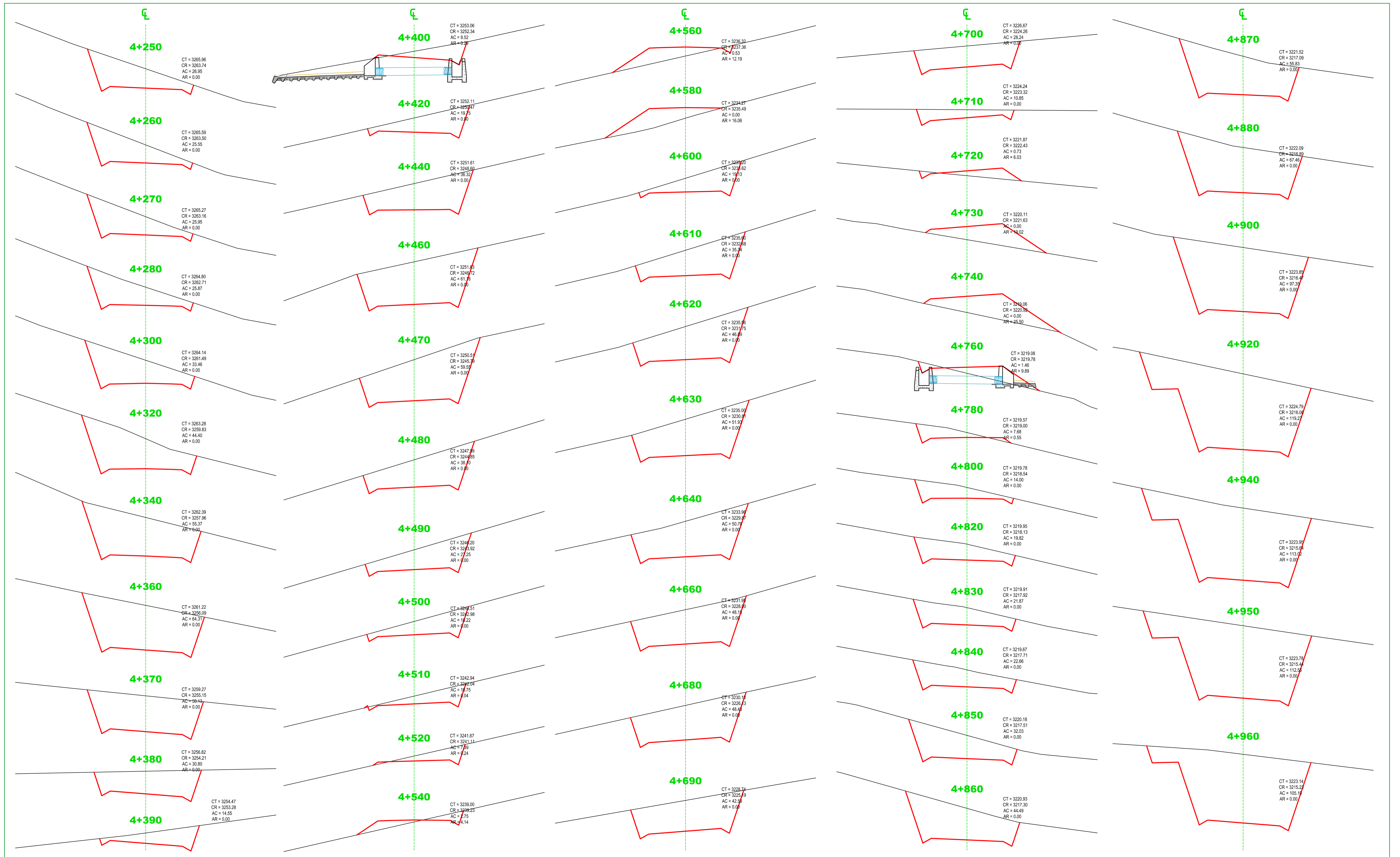
SE-05



N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:	1/200
FECHA:	DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES Km 03+580 - Km 04+240
--------	--



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 04+250 - Km 04+960

N° LÁMINA:
SE-07



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

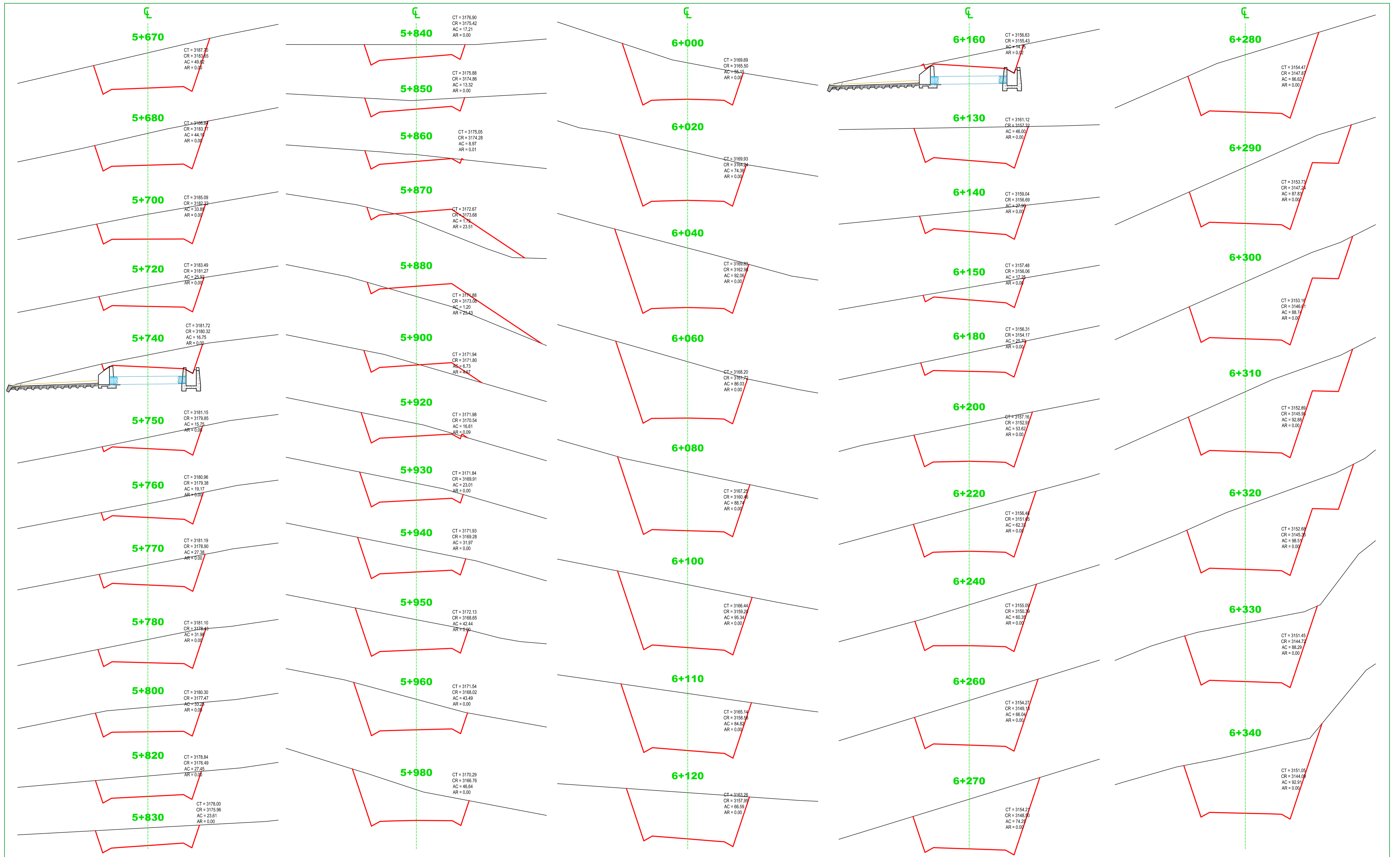
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 04+970 - Km 05+660

N° LÁMINA:
SE-08



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

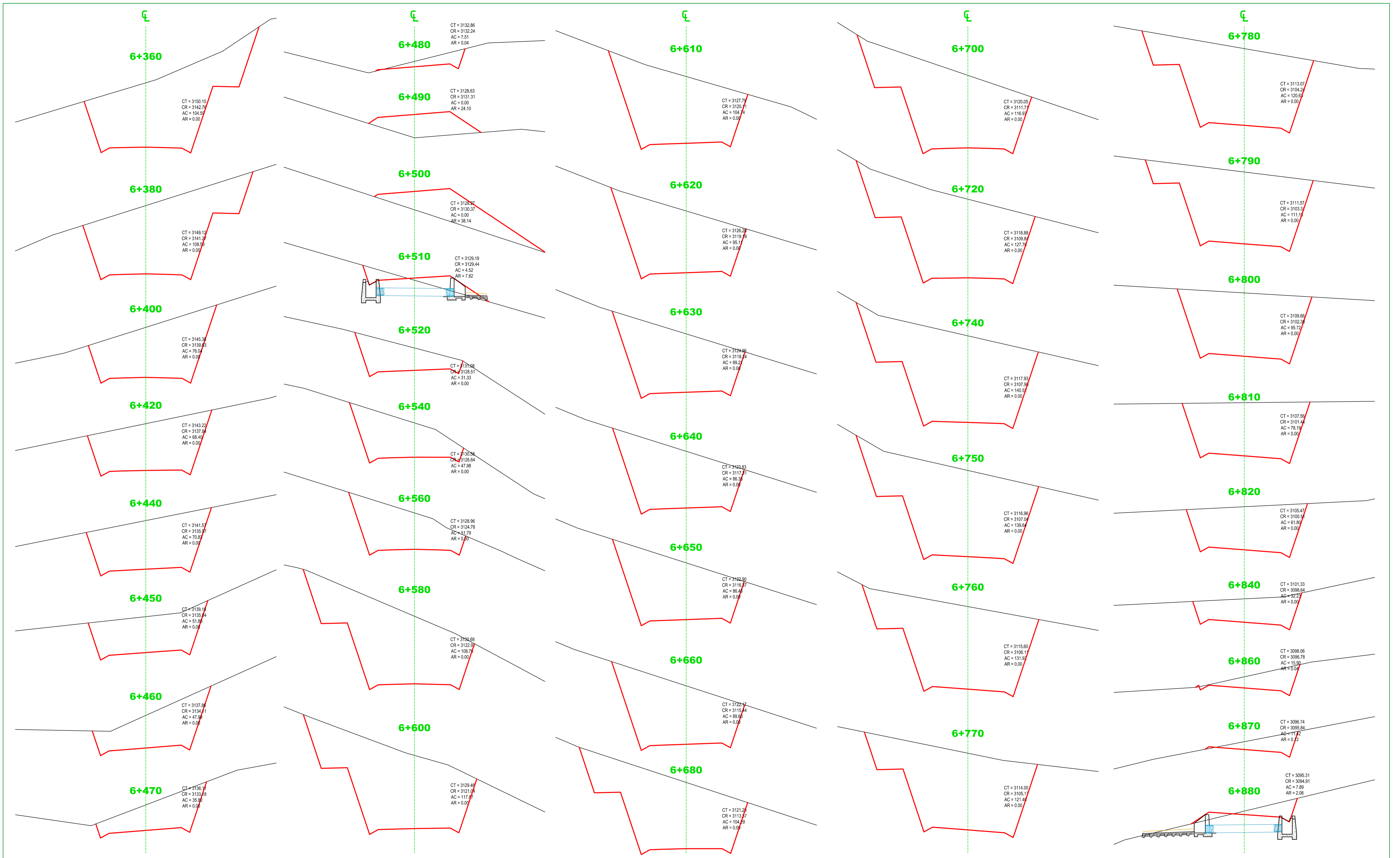
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN


ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 05+670 - Km 06+340

N° LÁMINA:
SE-09




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

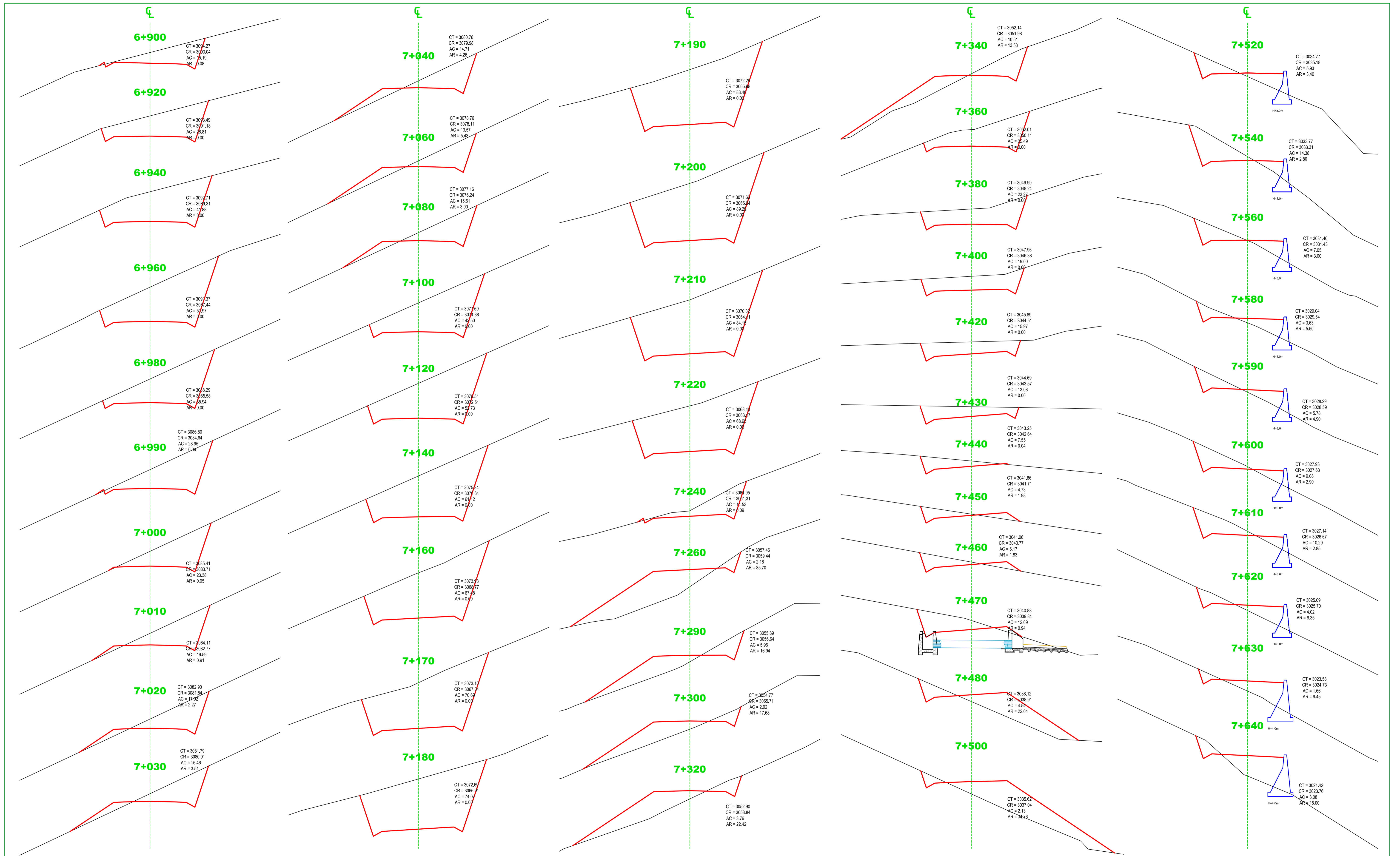
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/200
FECHA:
 DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 06+360 - Km 06+880

N° LÁMINA:
SE-10



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

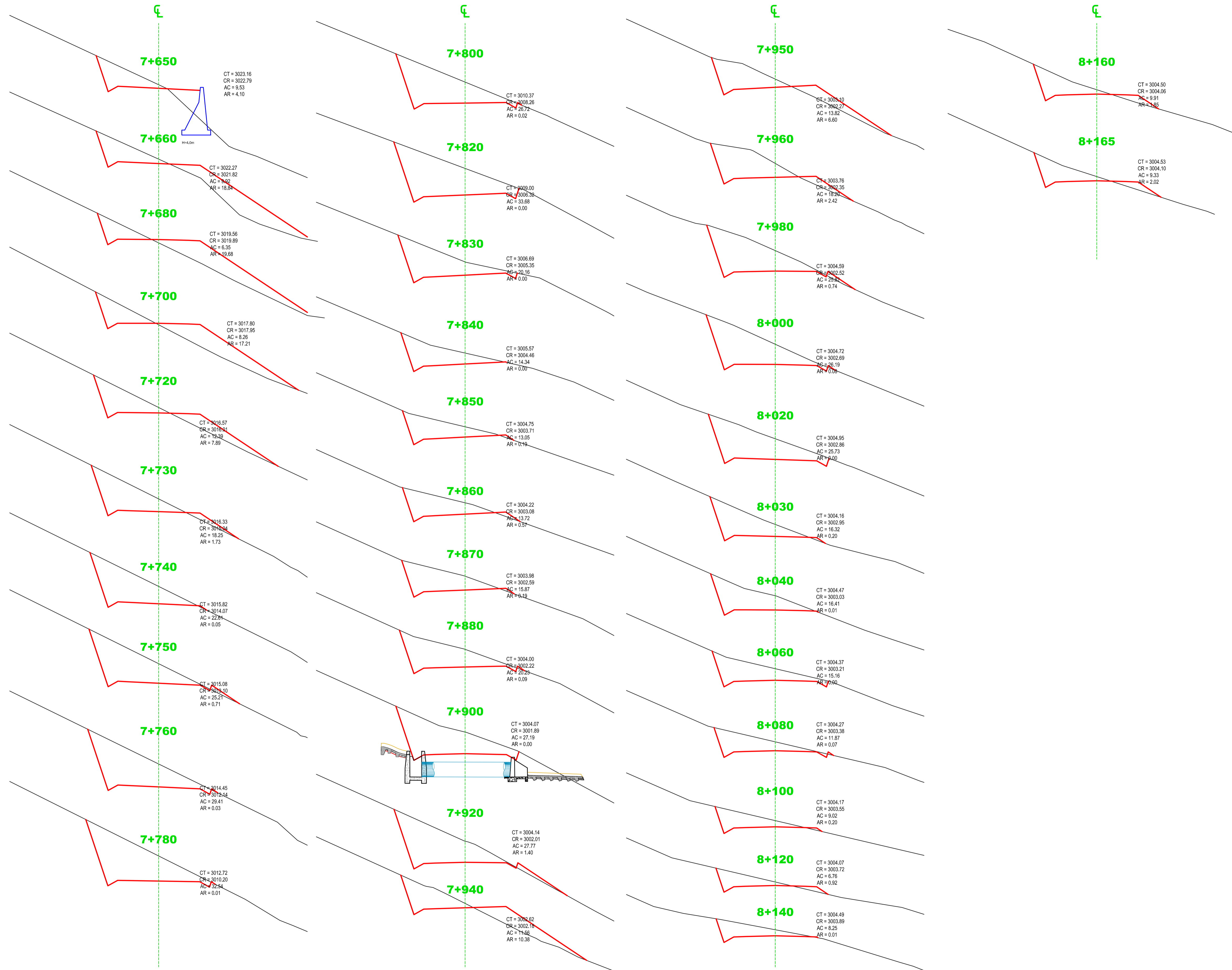
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 06+900 - Km 07+640

N° LÁMINA:
SE-11



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

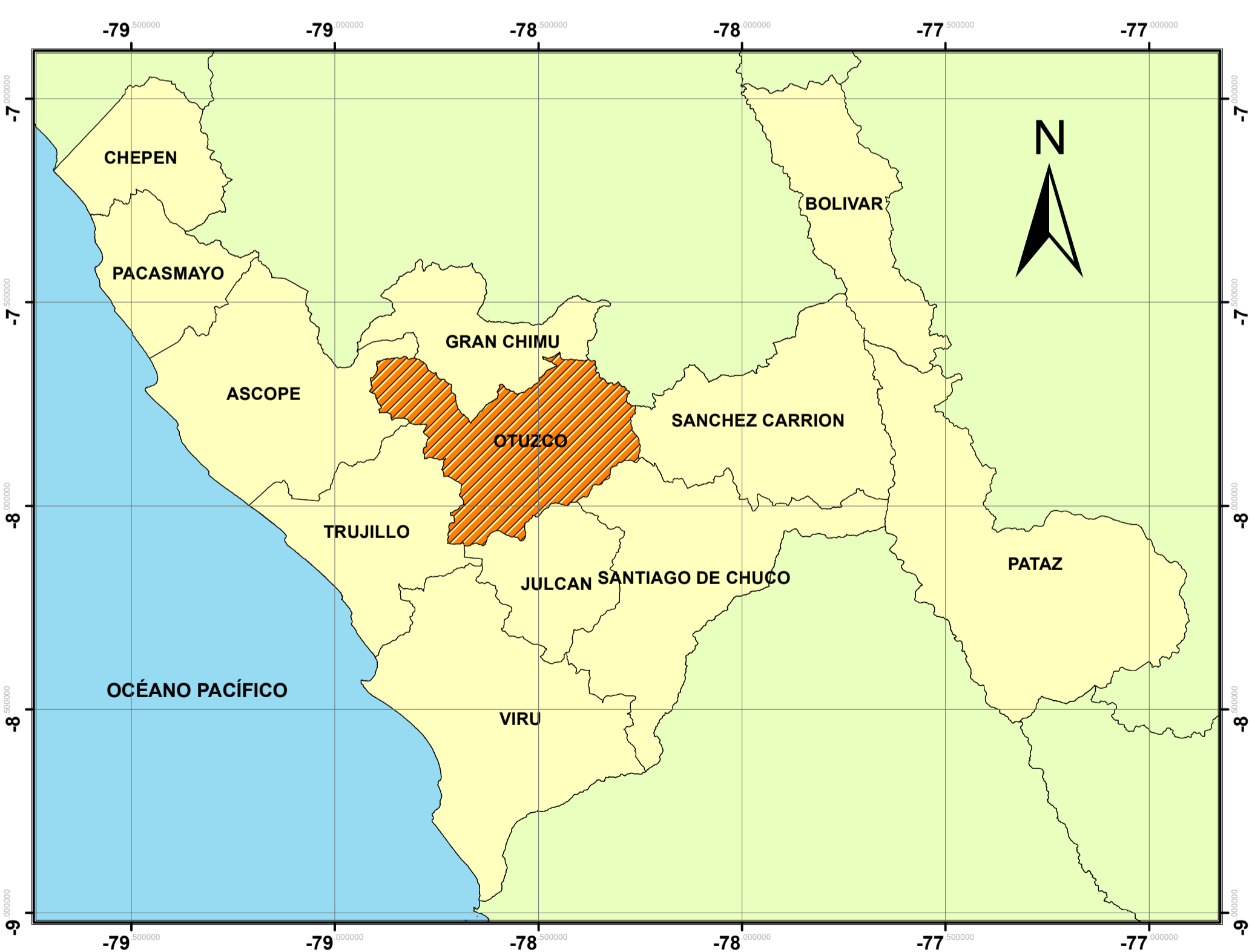
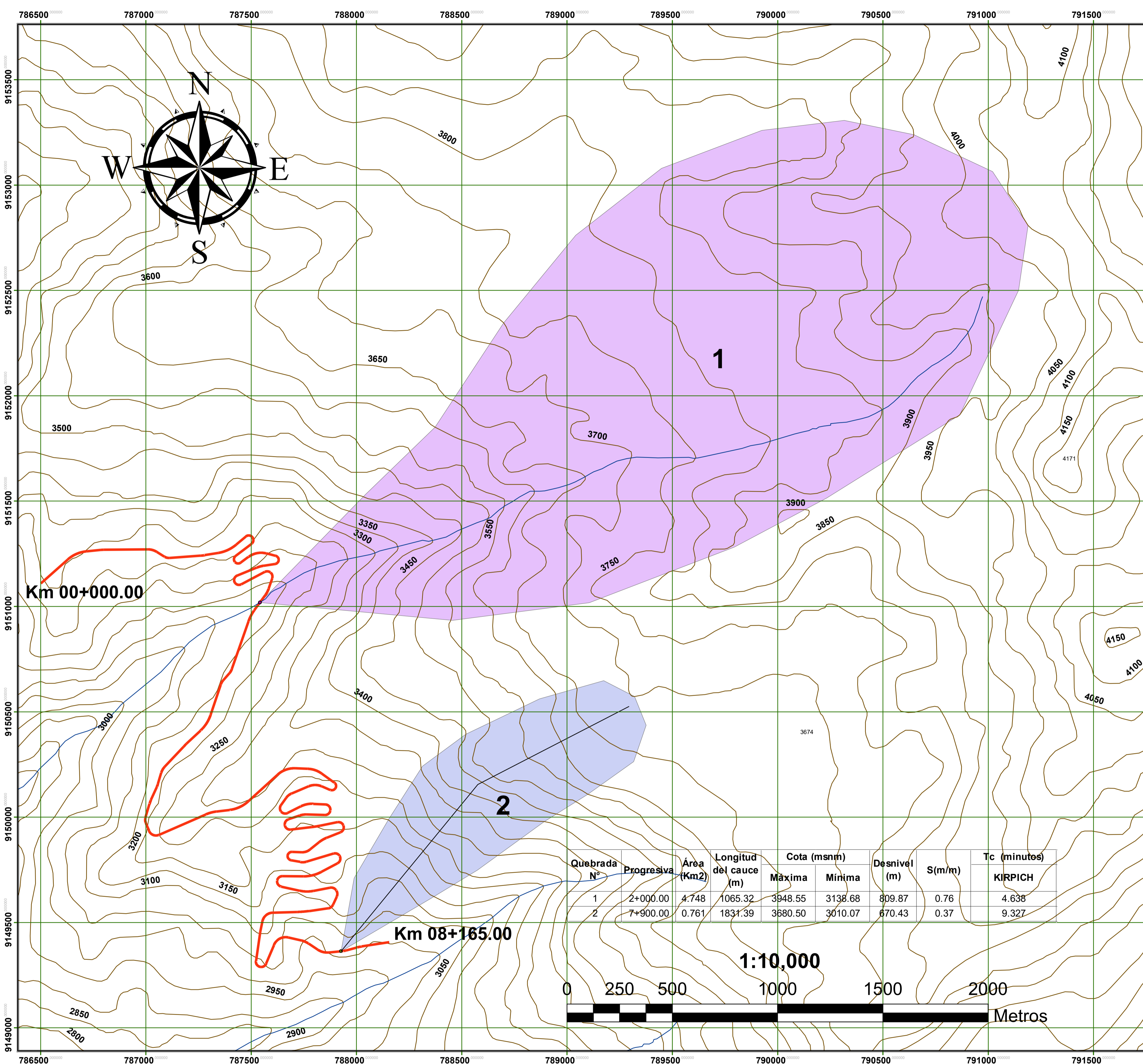
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/200

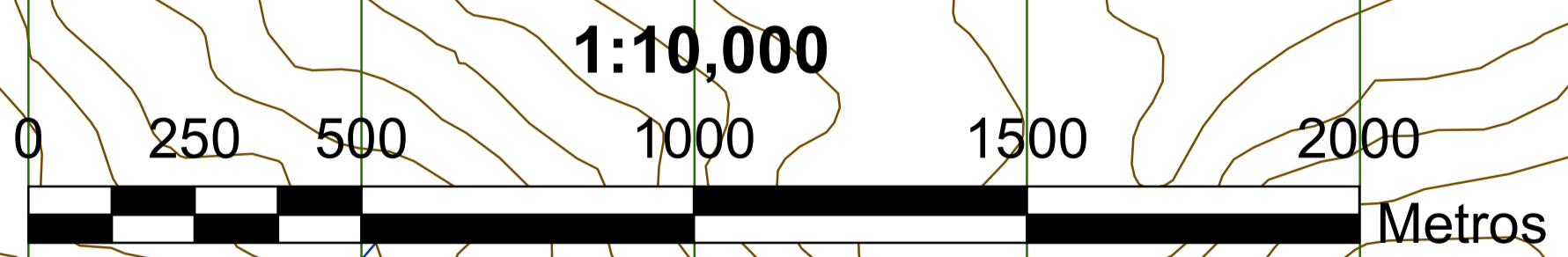
FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017


PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
Km 07+650 - Km 08+165

N° LÁMINA:
SE-12



Quebrada N°	Progresiva	Área (Km ²)	Longitud del cauce (m)	Cota (msnm)		Desnivel (m)	S(m/m)	Tc (minutos)	
				Máxima	Minima			KIRPICH	
1	2+000.00	4.748	1065.32	3948.55	3138.68	809.87	0.76	4.638	
2	7+900.00	0.761	1831.39	3680.50	3010.07	670.43	0.37	9.327	




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

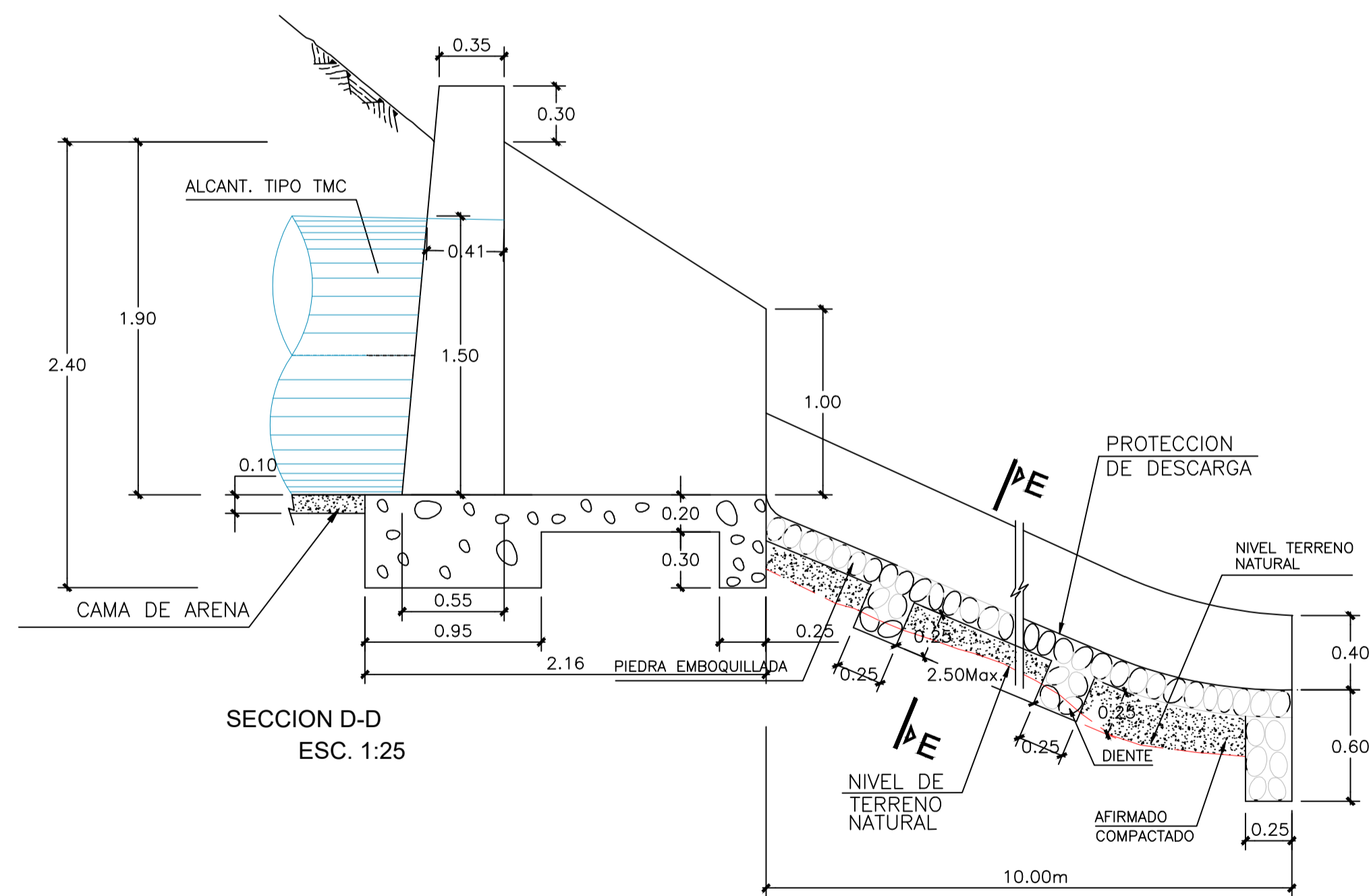
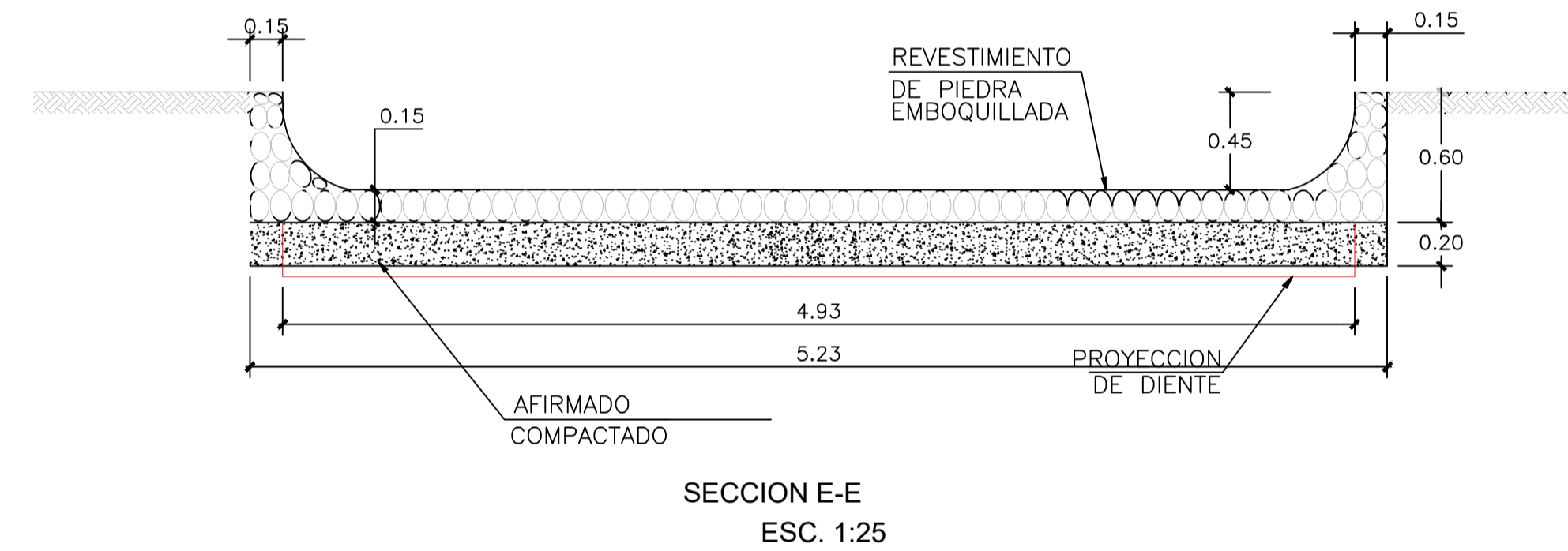
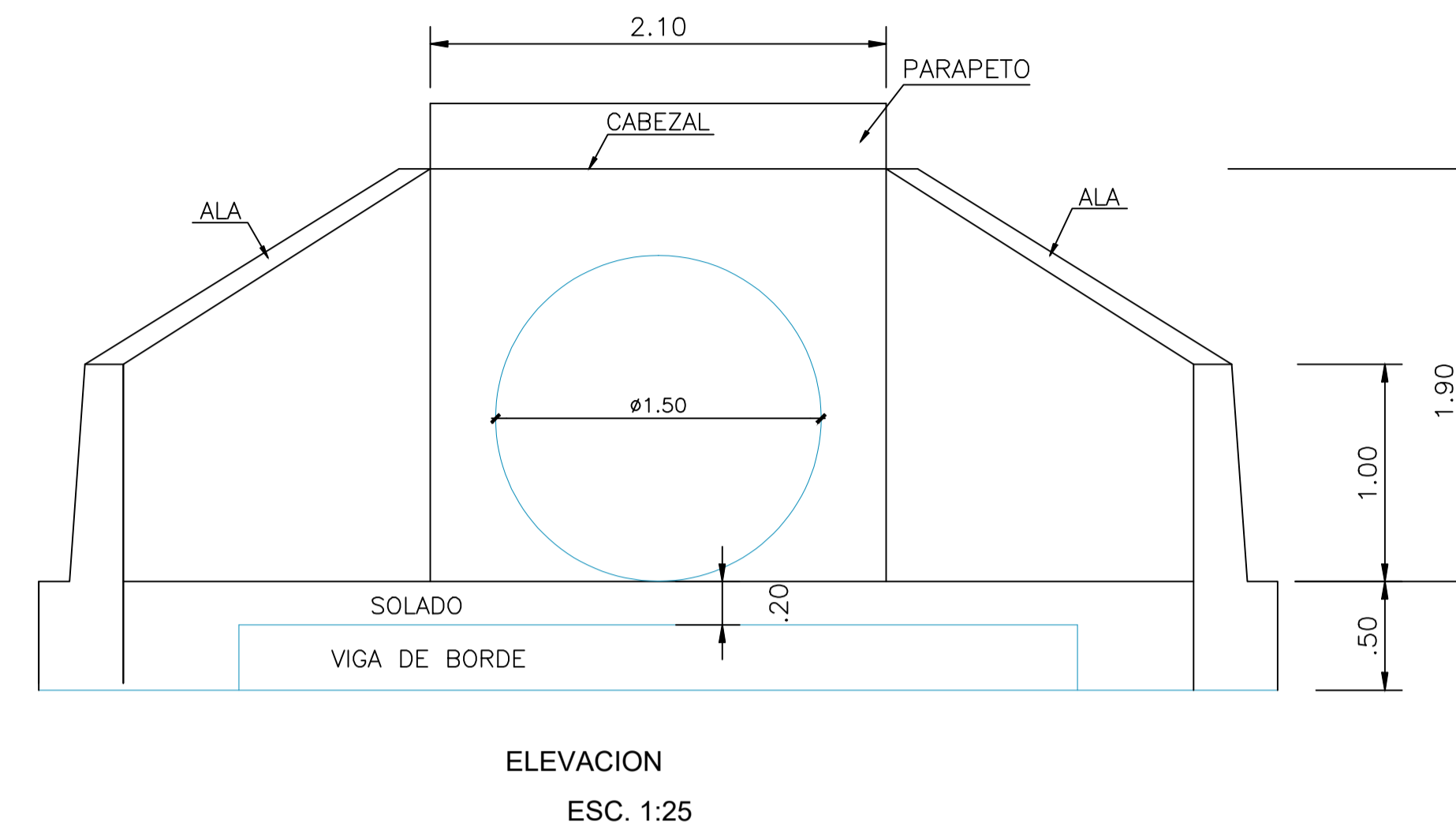
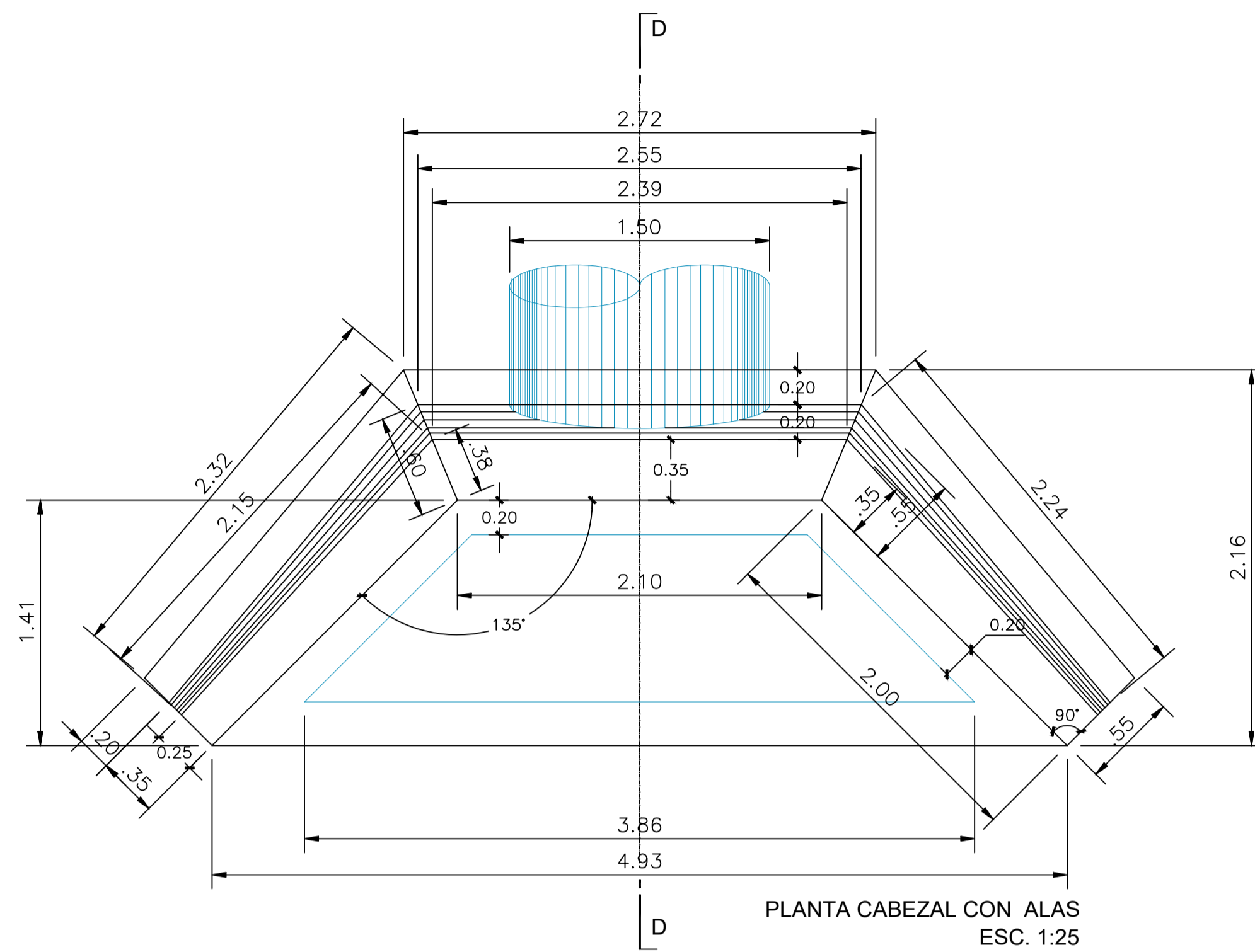
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/10000
FECHA:
 DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
DELIMITACIÓN DE CUENCAS
KM 00+000.000 - KM 08+165.000

N° LÁMINA:
PH - 01



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CABEZAL, LOSAS, ZAPATAS Y ALAS
CONCRETO CICLOPEO
 $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PG (4" MAX.)}$
- CANAL DE DESCARGA
PIEDRA EMBOQUILLADA:
P.M. + CONCRETO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
AL FINAL DEL CANAL ALIVIADERO DEBE REALIZARSE
UNA ZANJA ABIERTA EN EL TERRENO HASTA DESFOGUE NATURAL
- MATERIAL GRANULAR:
TIPO A1, A2 ó A3.

N°	PROGRESIVA DE ALCANTARILLA DE PASO 60"
1	07+900.00

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDON, Luis

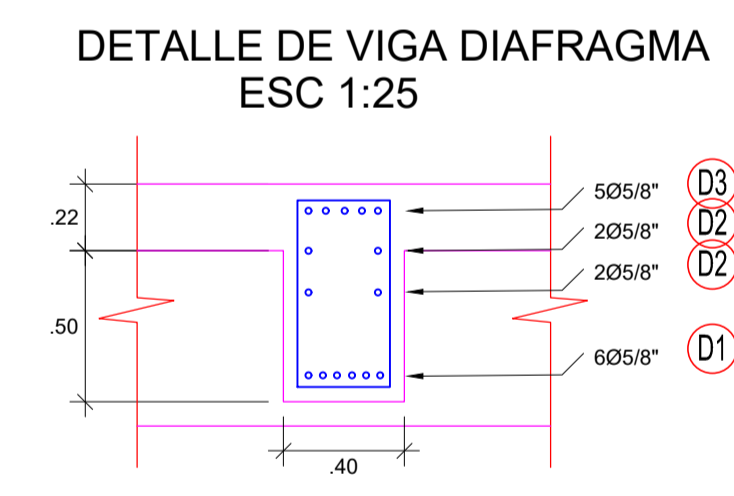
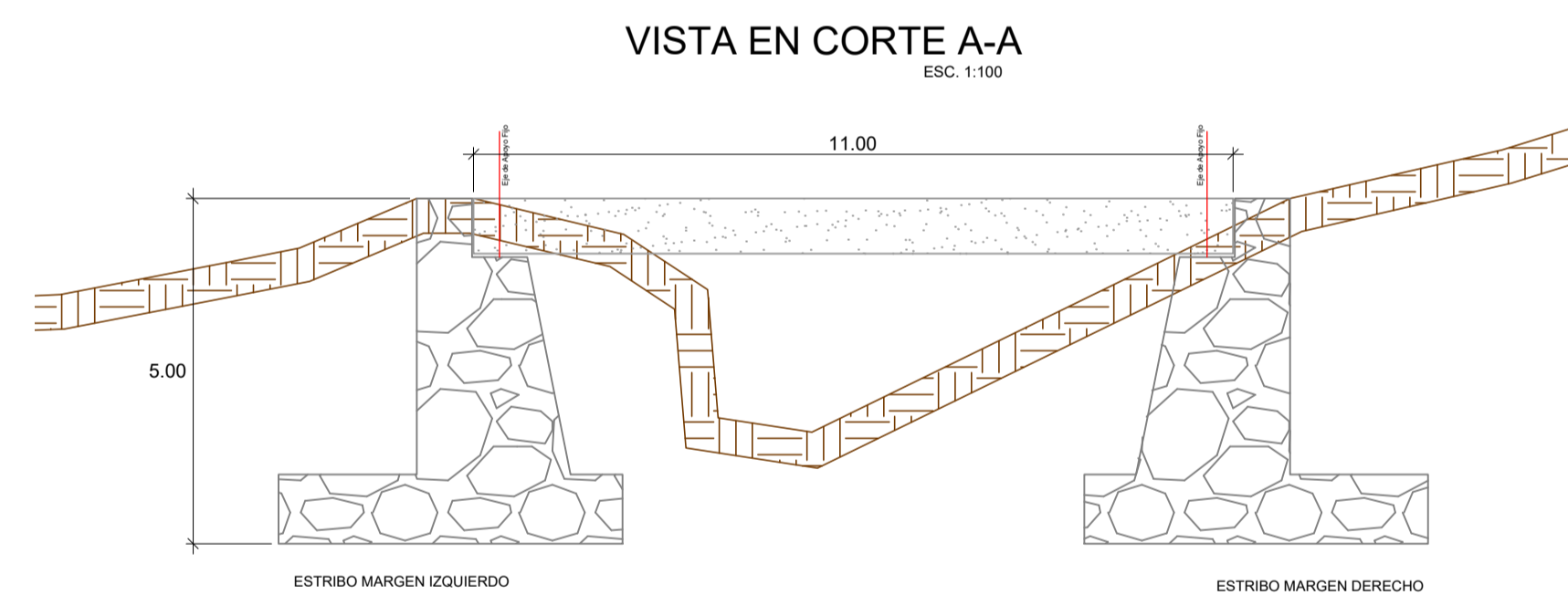
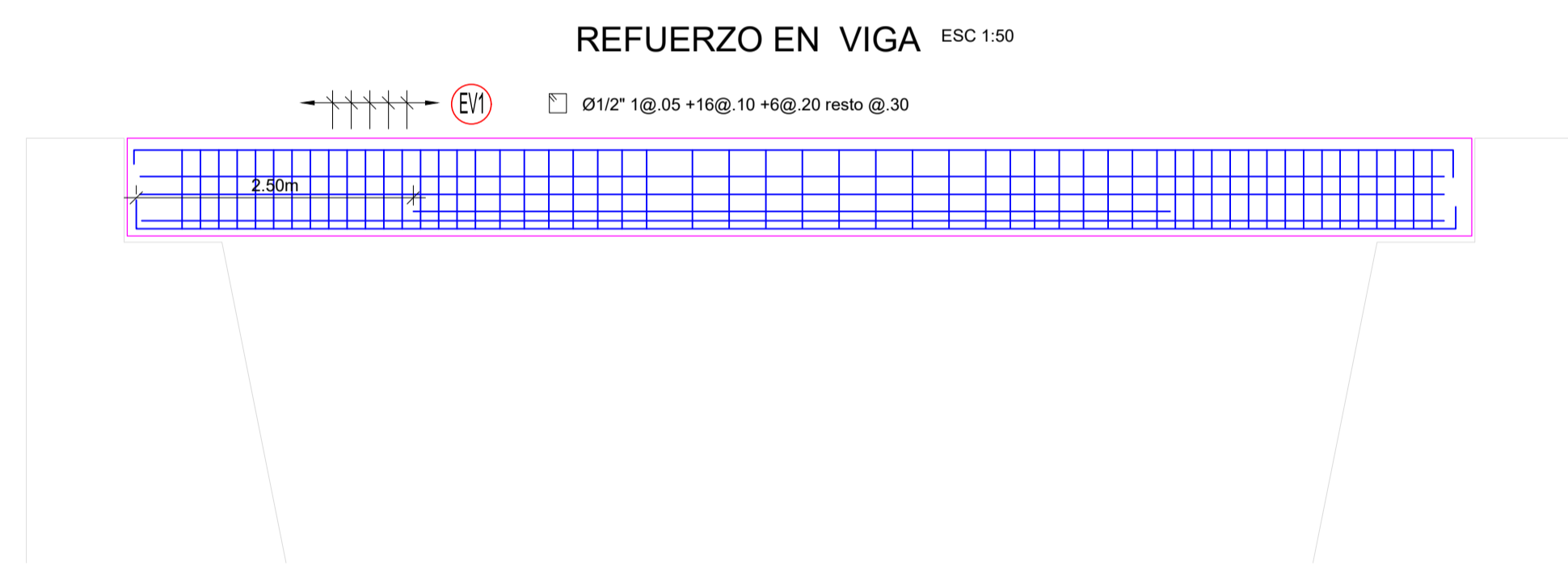
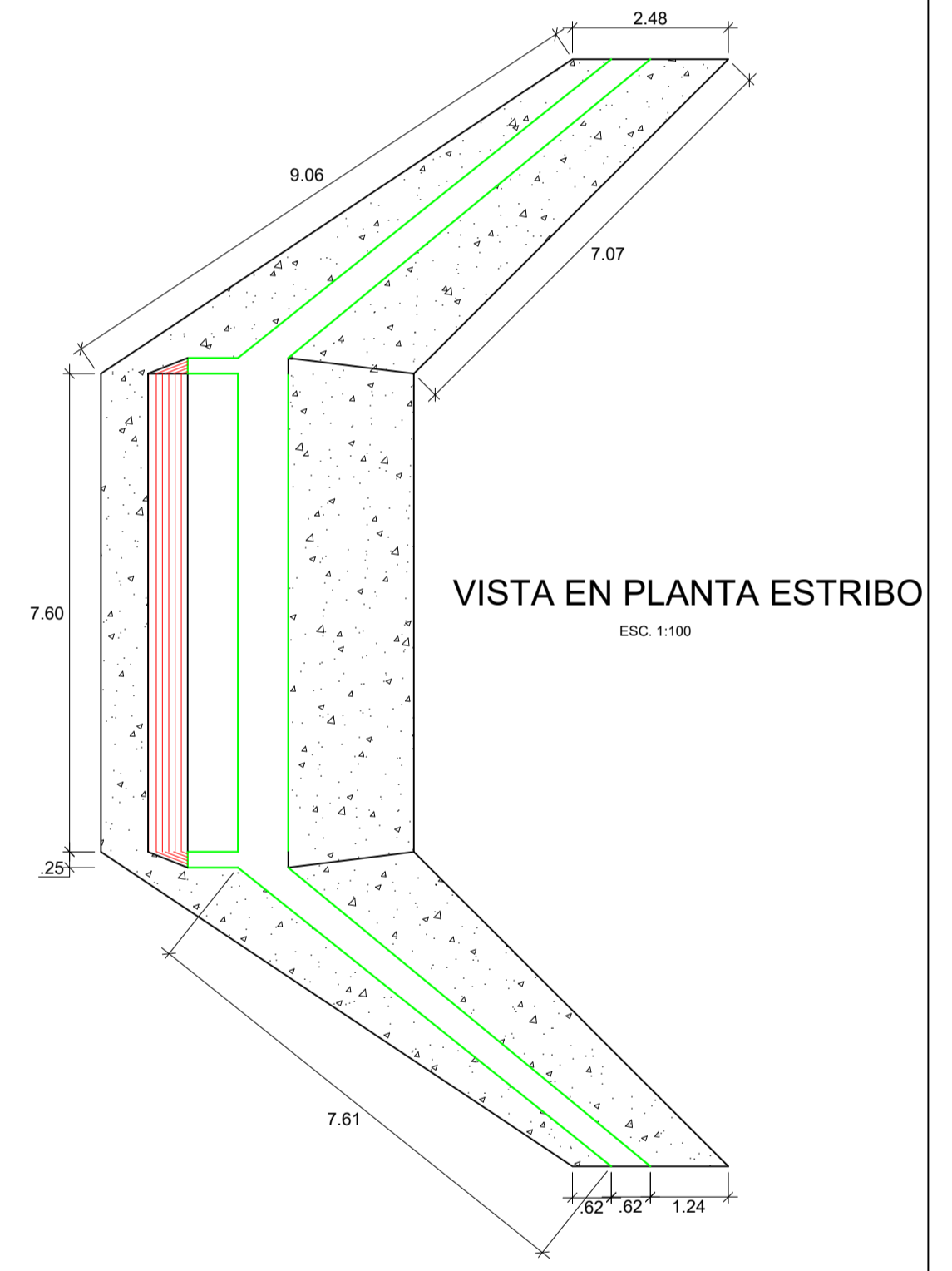
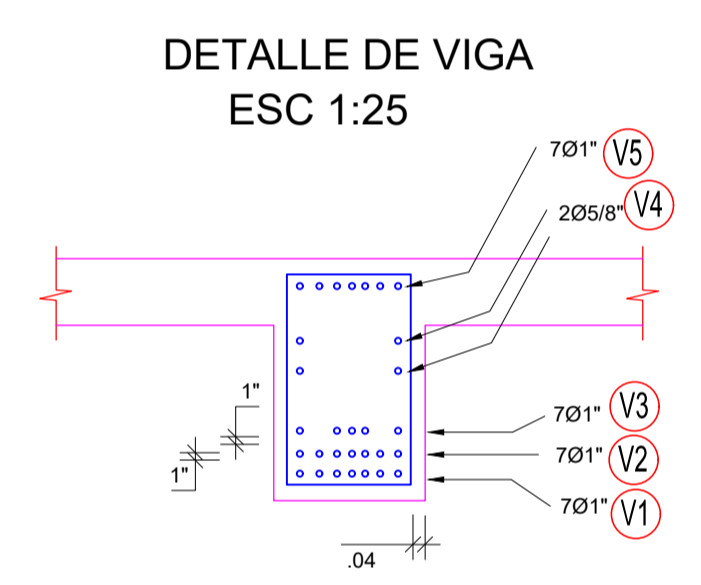
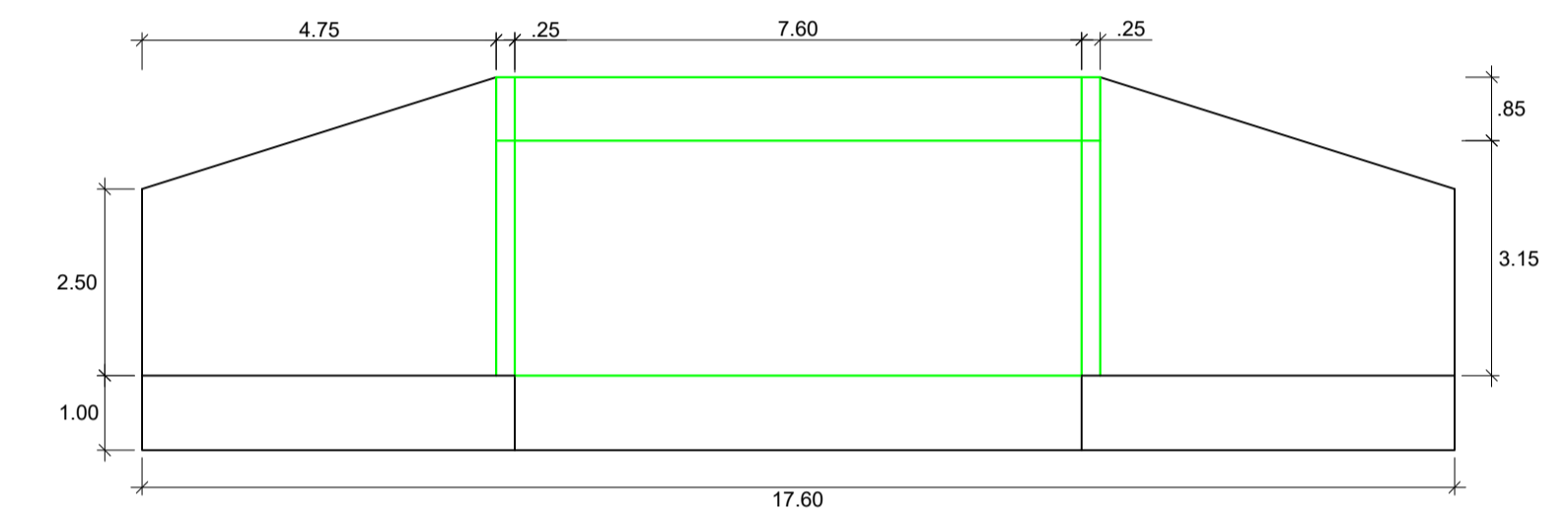
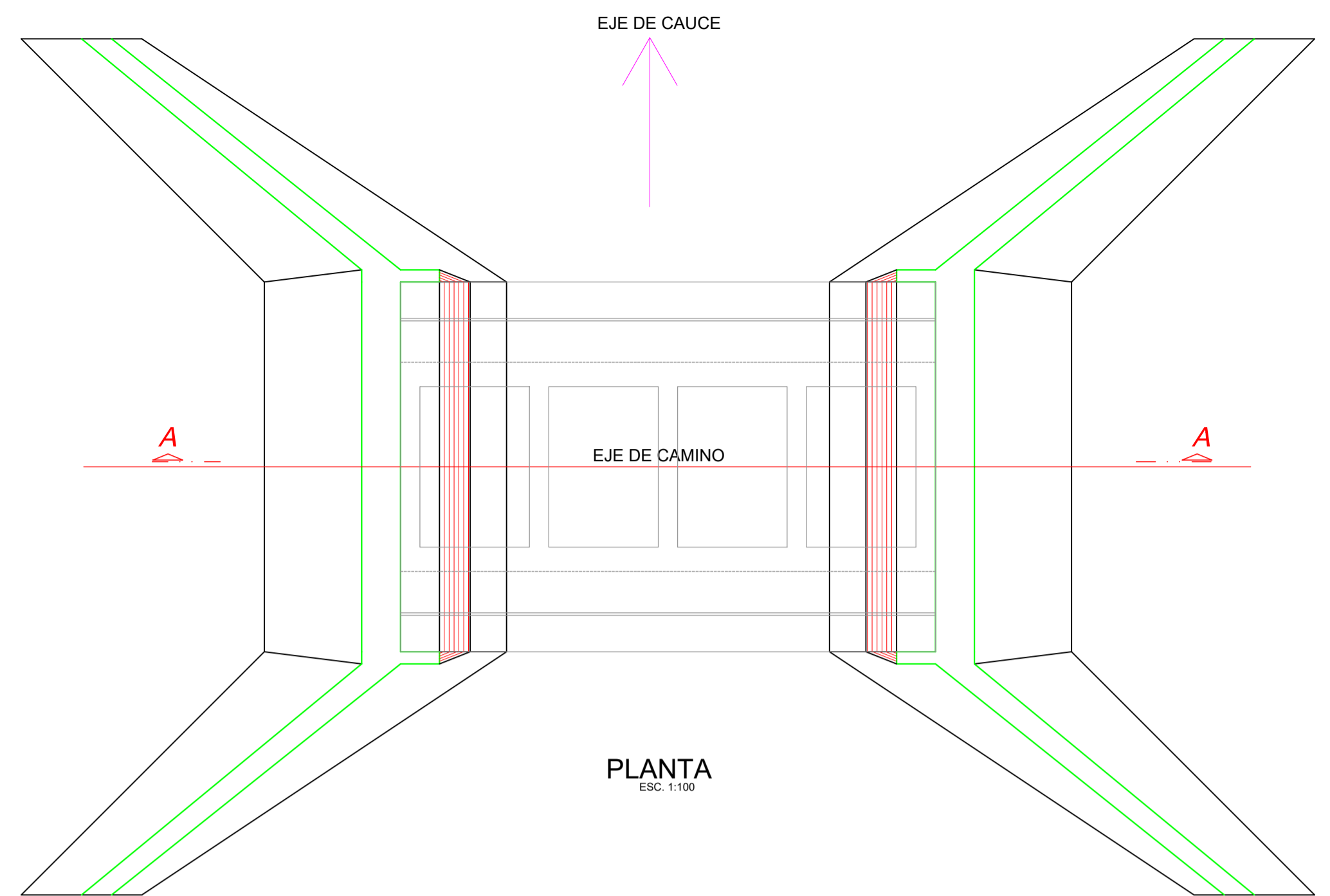
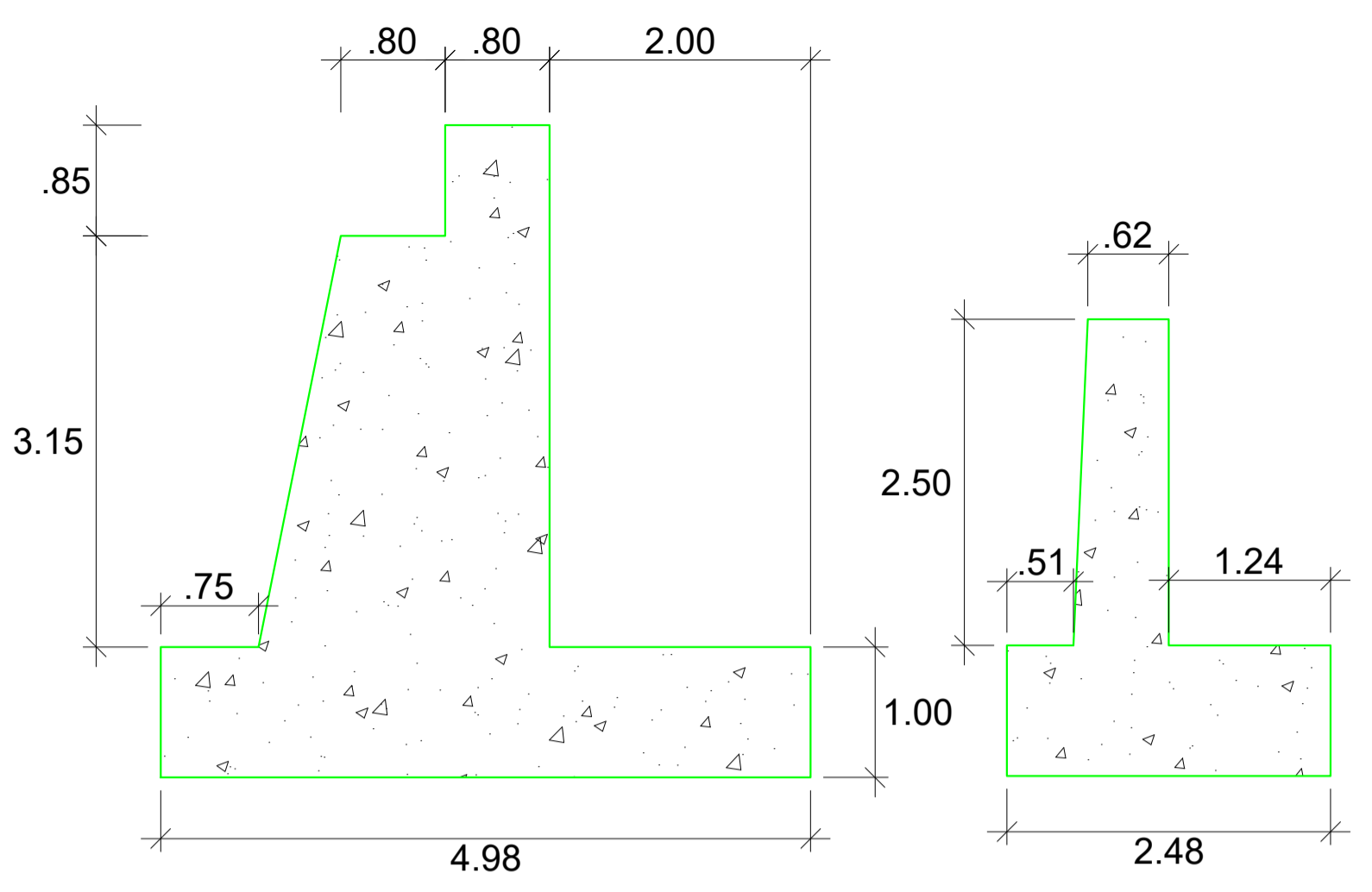
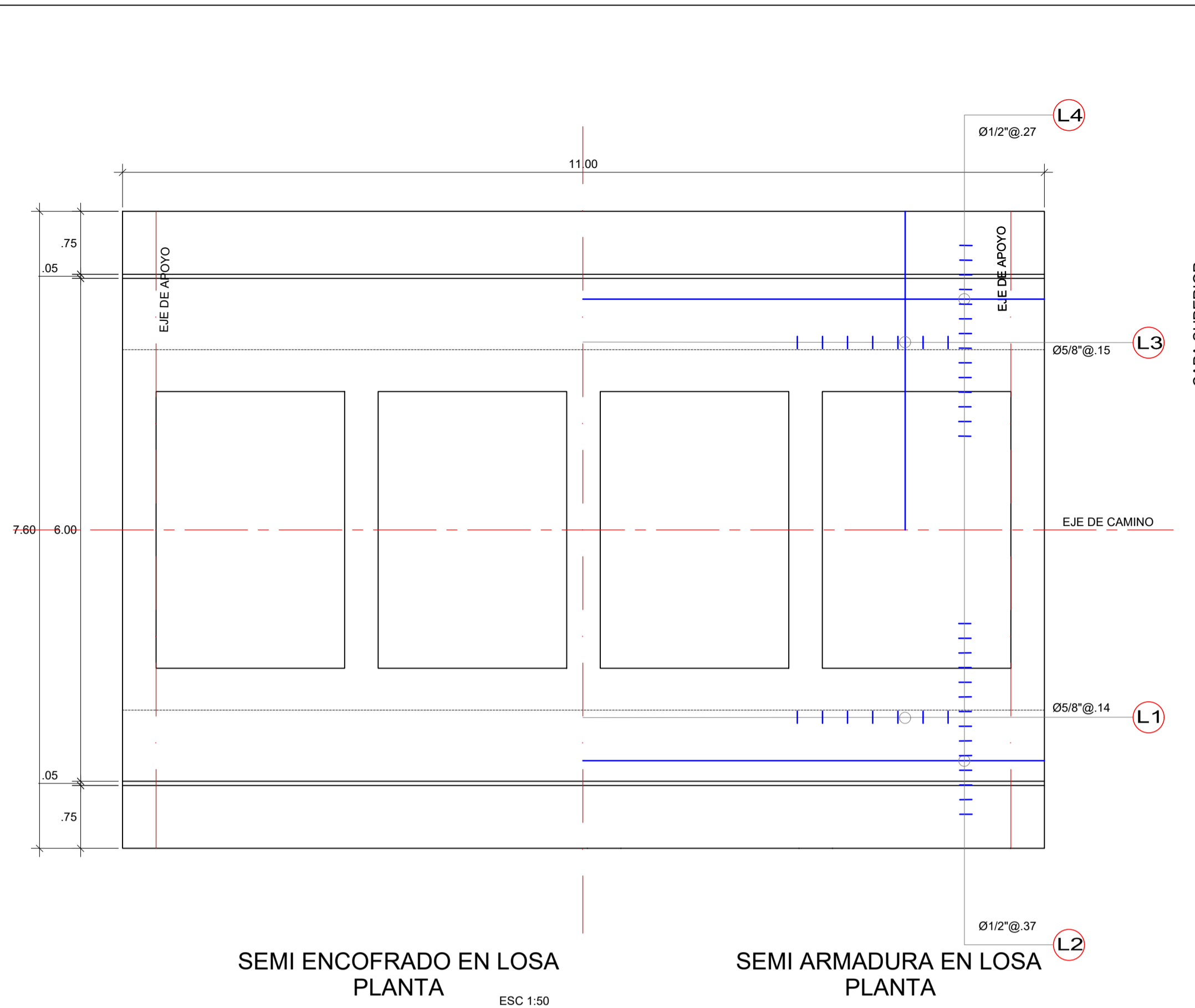
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
INDICADA

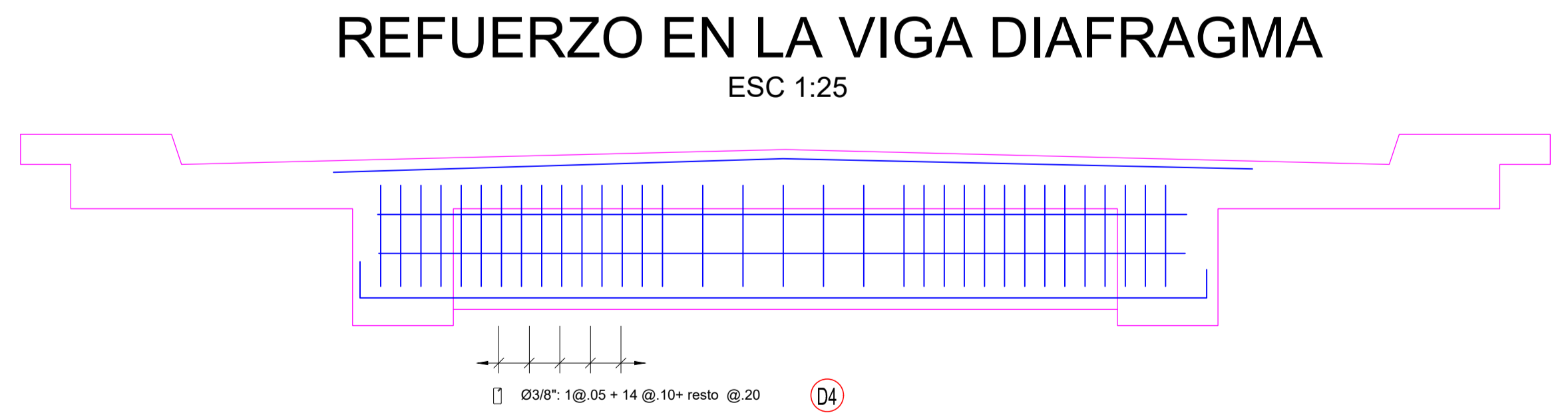
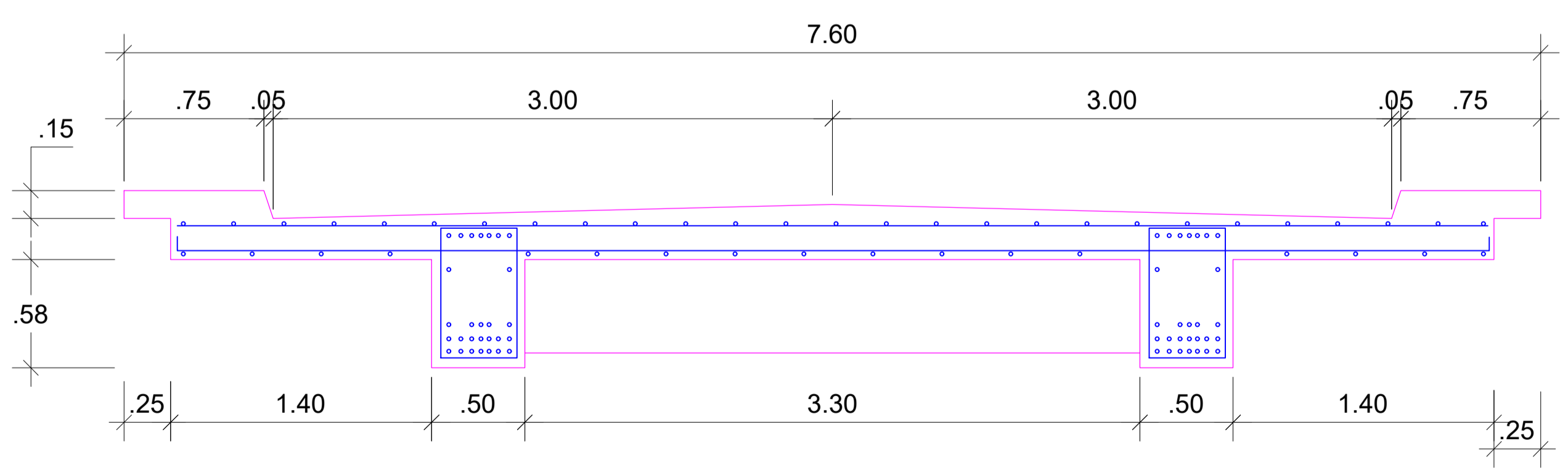
FECHA:
DICIEMBRE 2017

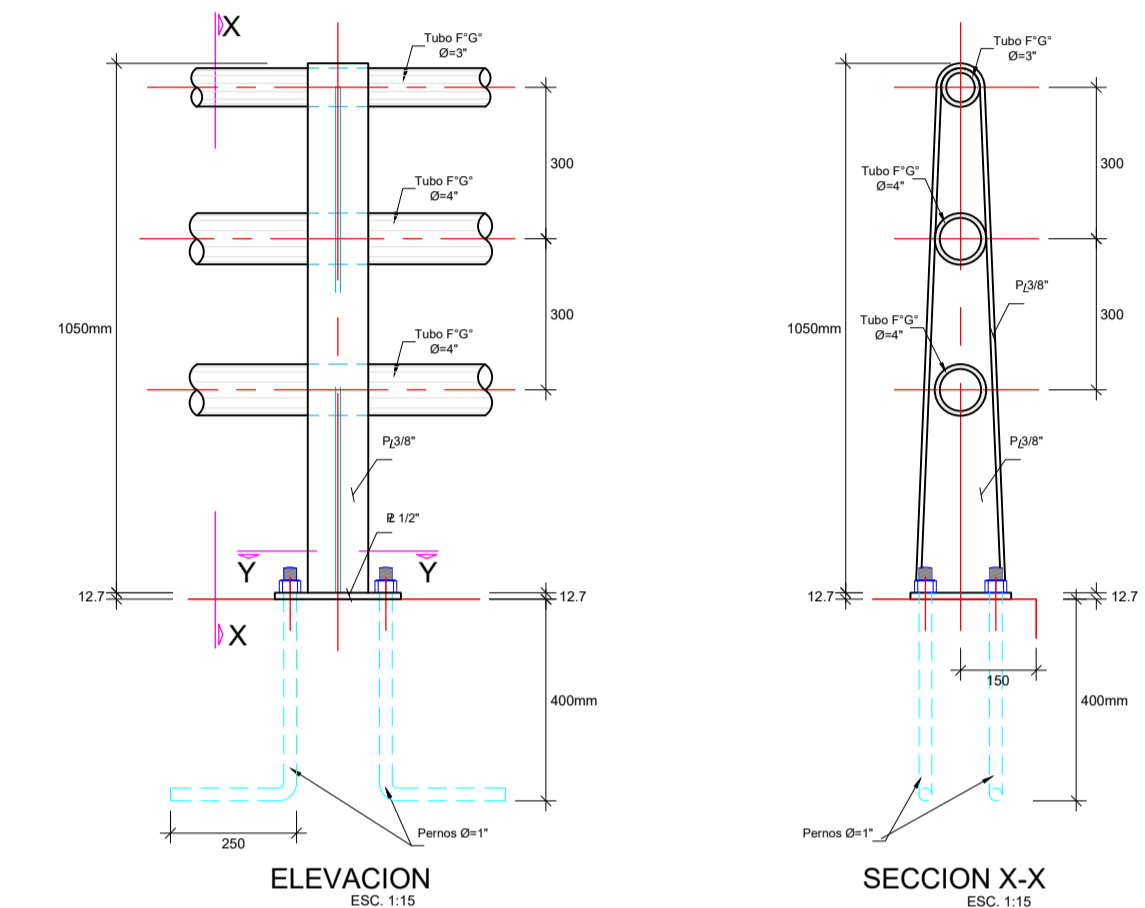
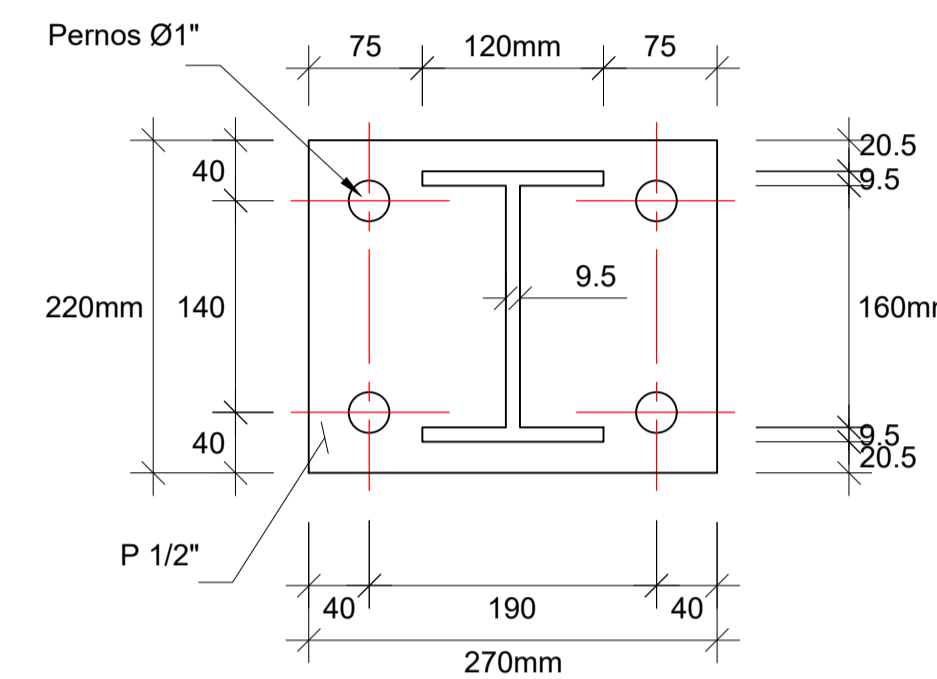
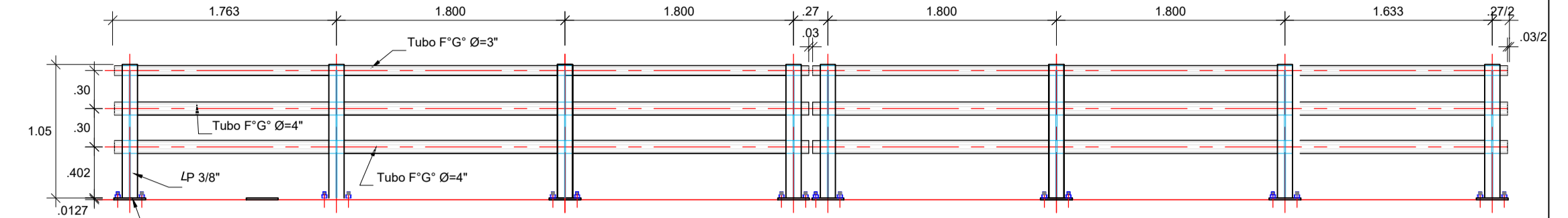
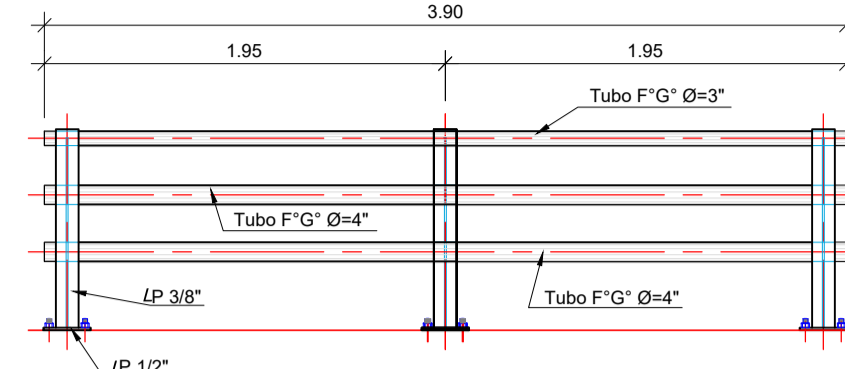
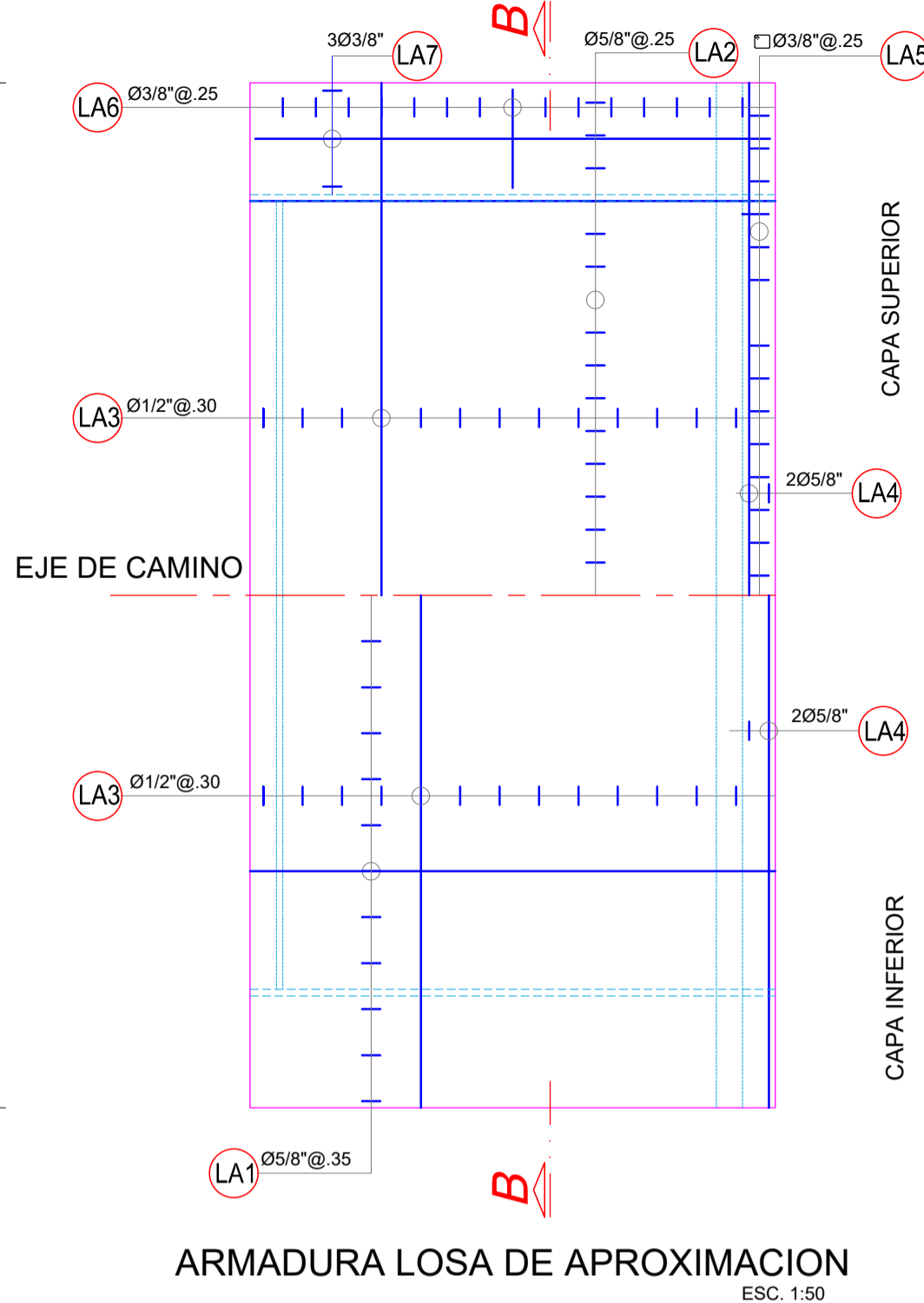
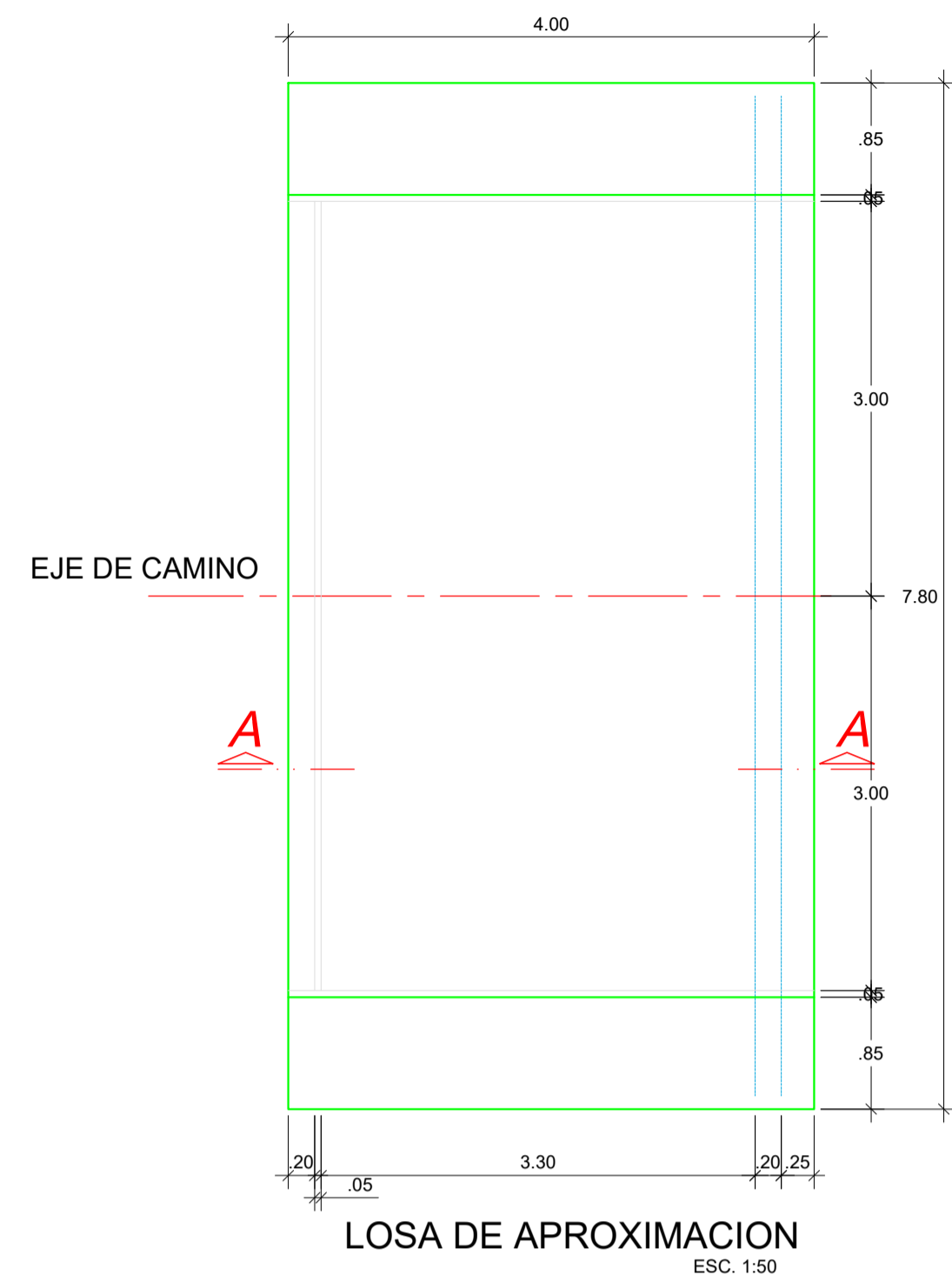
PLANO:
**PLANO DE ALCANTARILLA
DE PASO TMC 60"**

N° LÁMINA:
AL-01

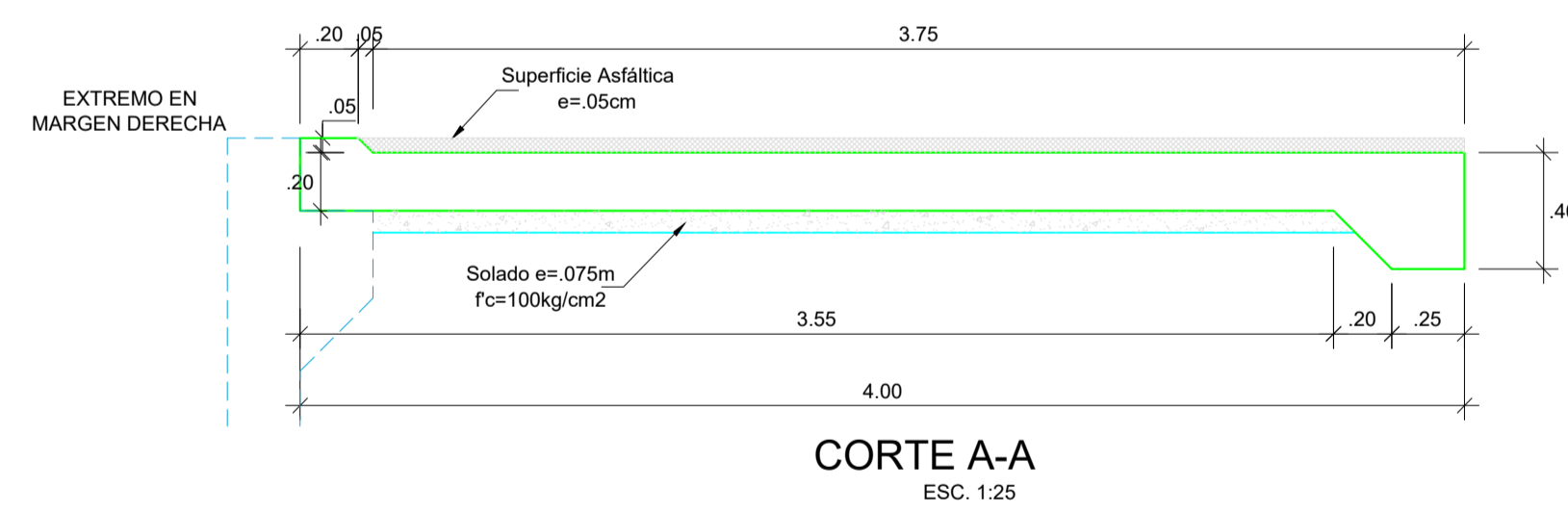
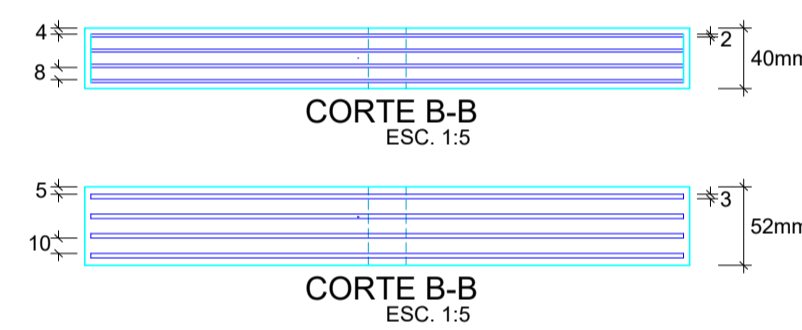
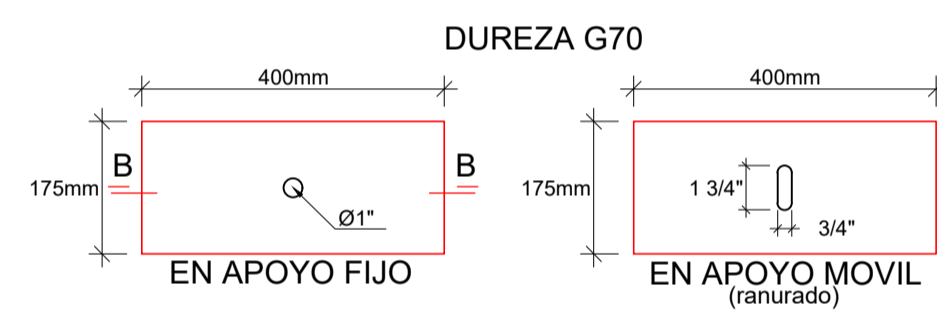


REFUERZO EN LA LOSA ESC 1:25





DETALLE DE APOYO ELASTOMERICO
ESC. 1:10



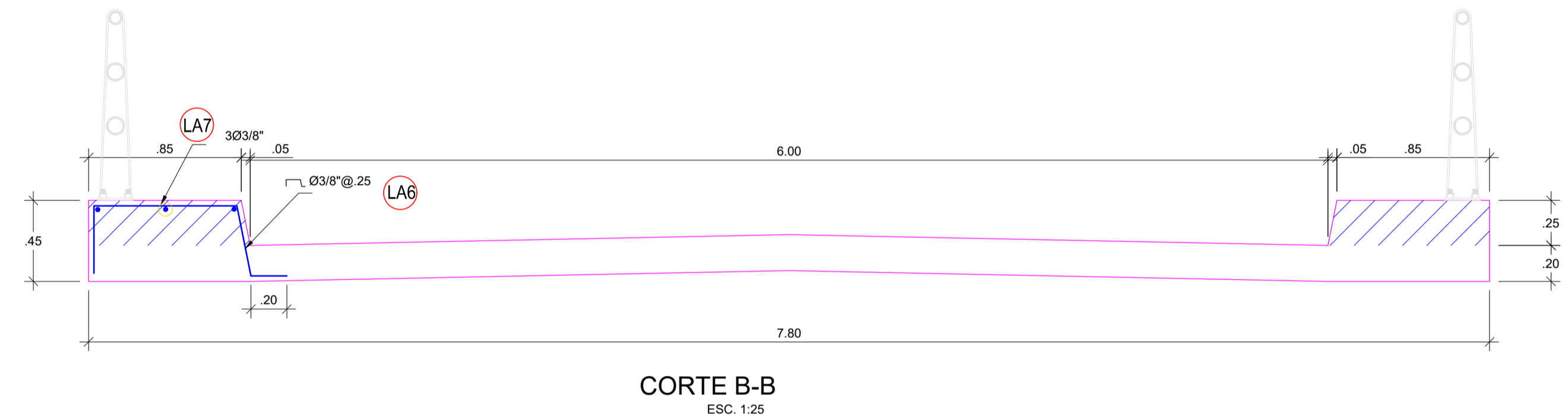
ESPECIFICACIONES

Concreto: Losa de Aprox. $f_c=280\text{kg/cm}^2$
solado $f_c=100\text{kg/cm}^2$

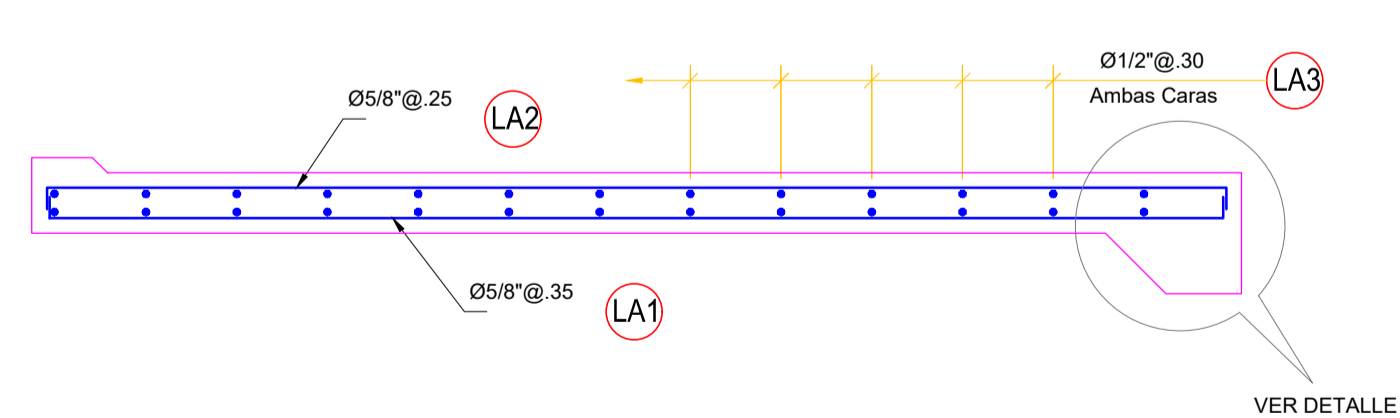
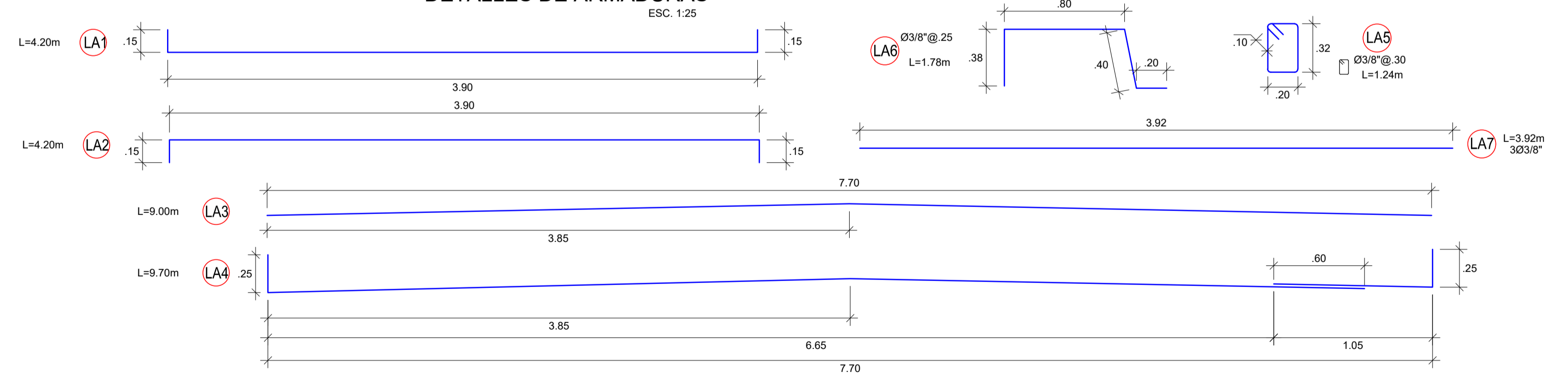
Acero de Refuerzo: $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

recubrimiento en losa 5 cm

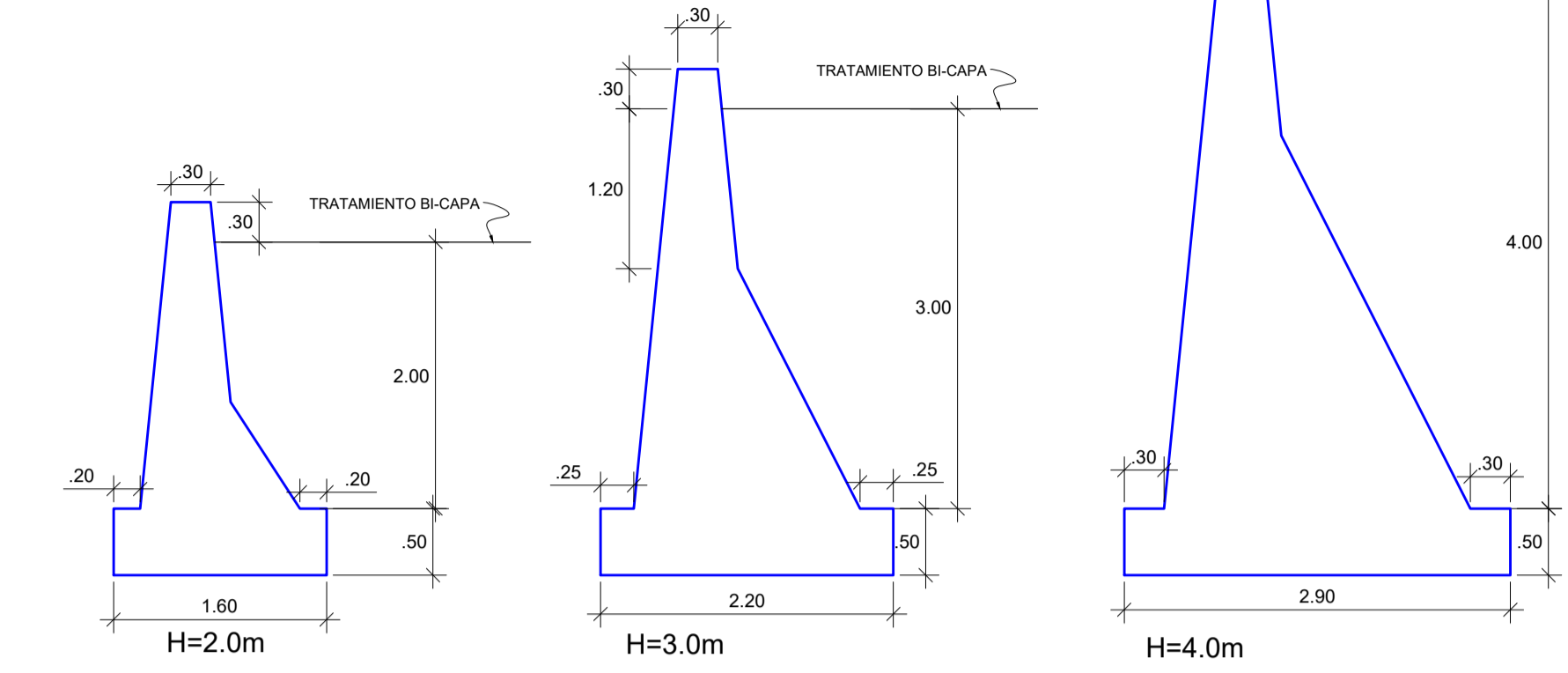
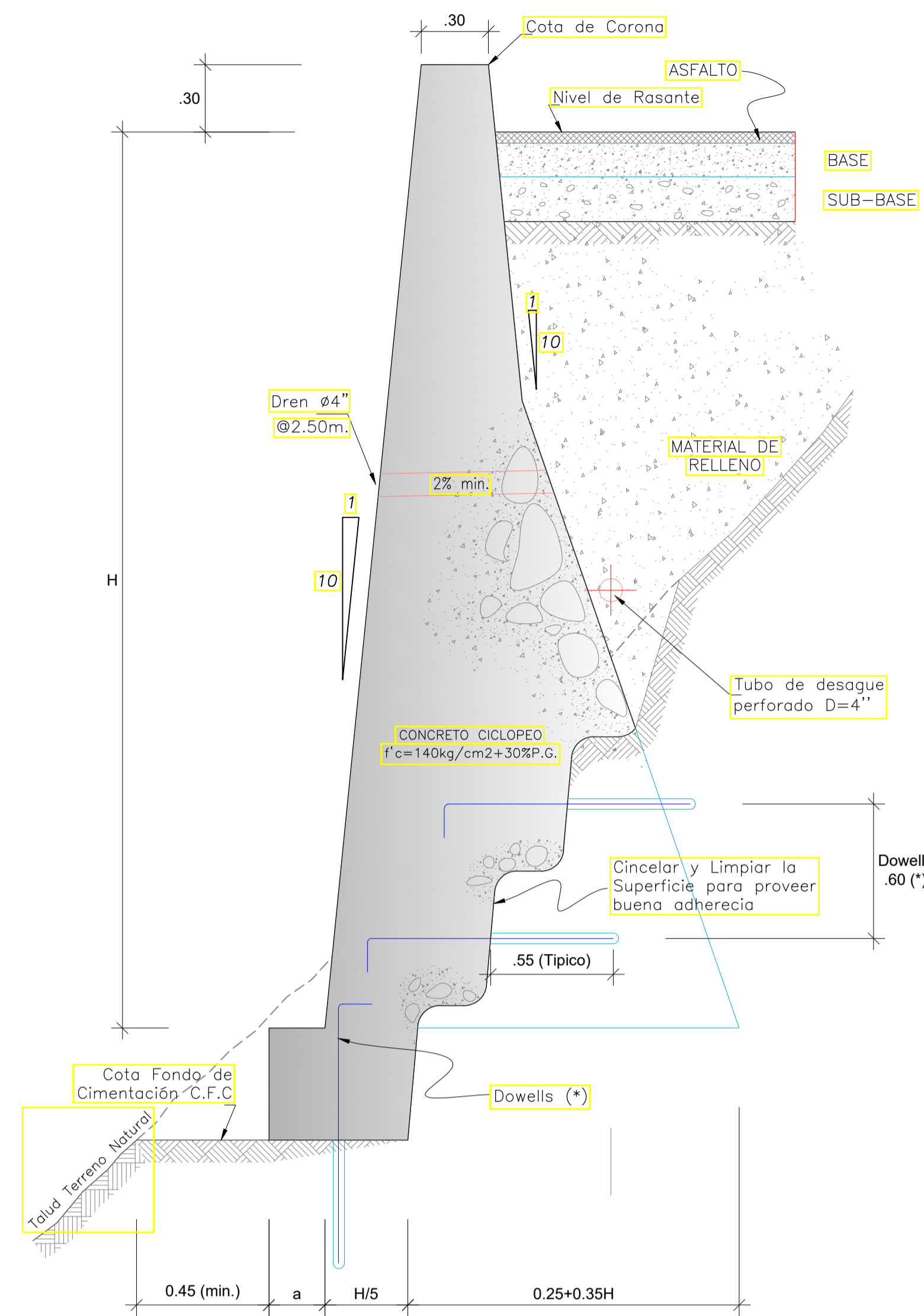
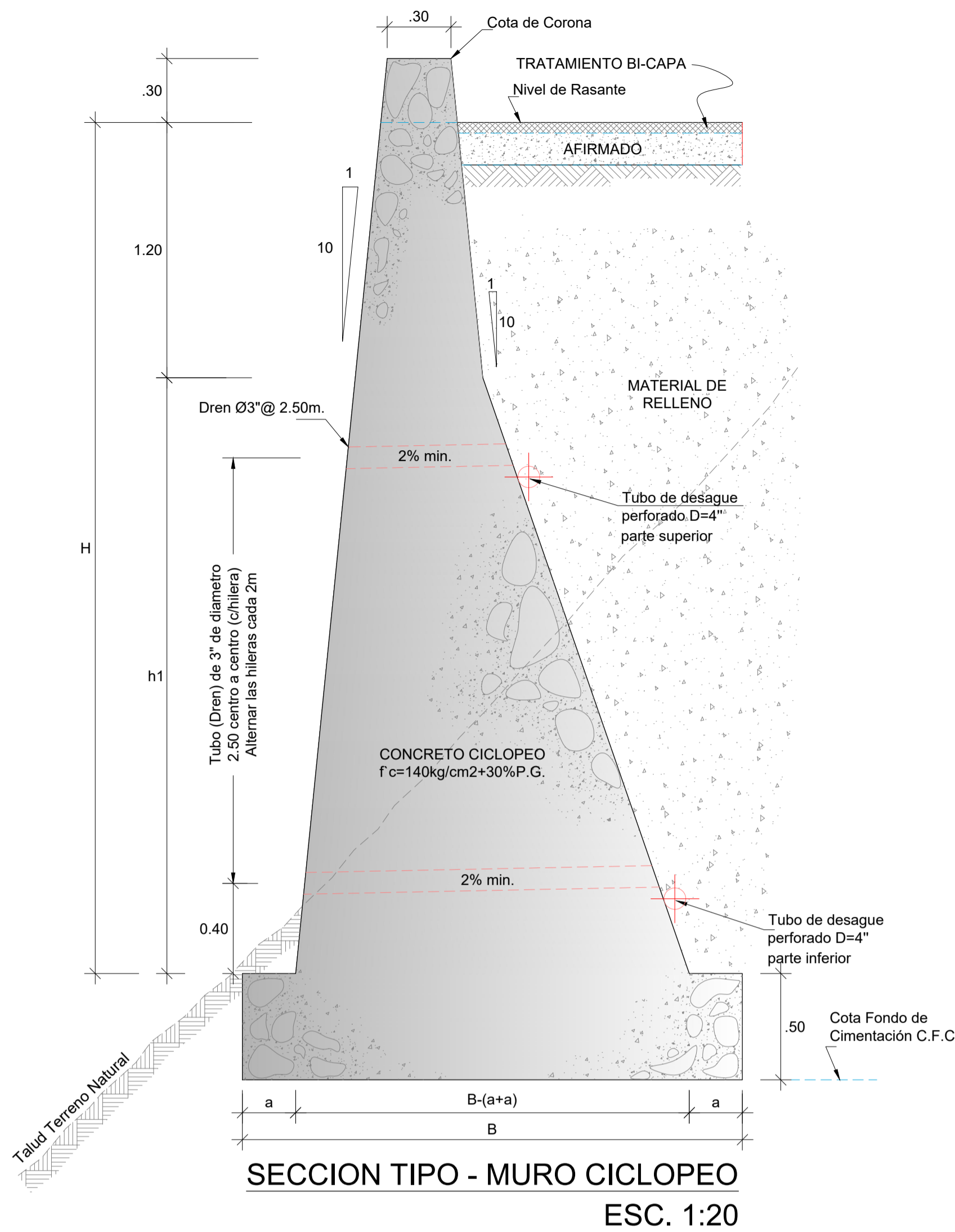
Acero Estructural en baranda ASTM A36



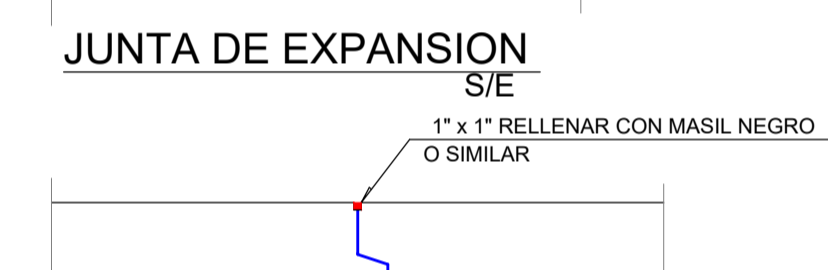
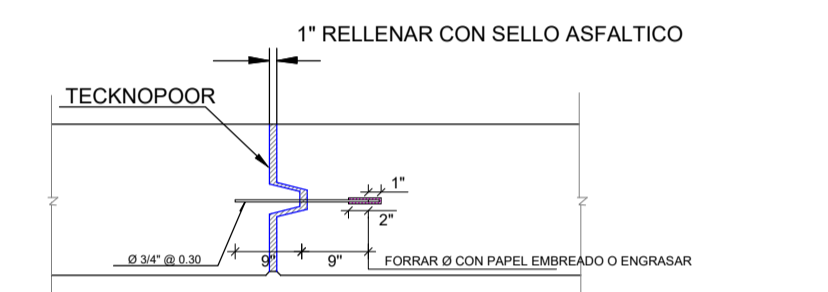
DETALLES DE ARMADURAS
ESC. 1:25



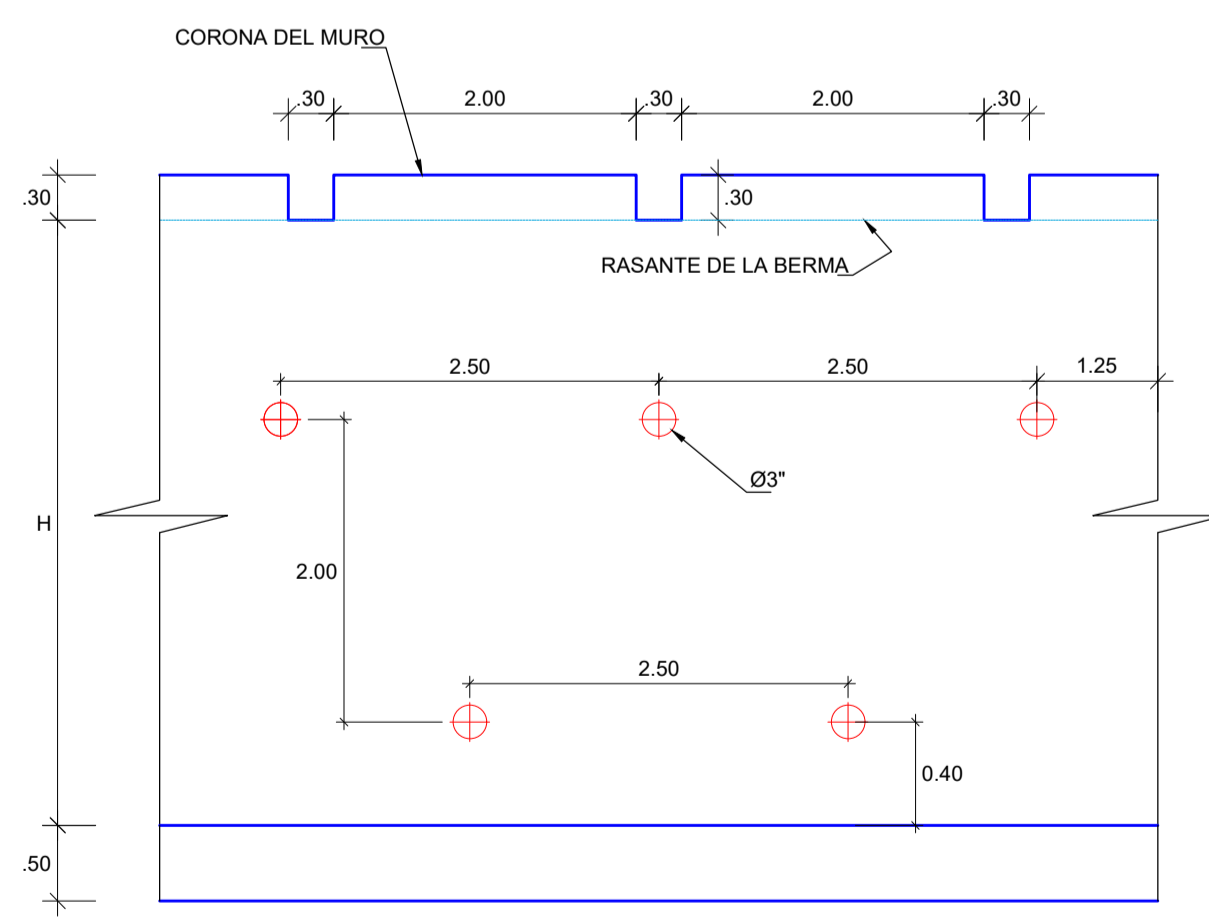
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN



DETALLE DE JUNTAS



DETALLE TÍPICO DE JUNTAS S/E

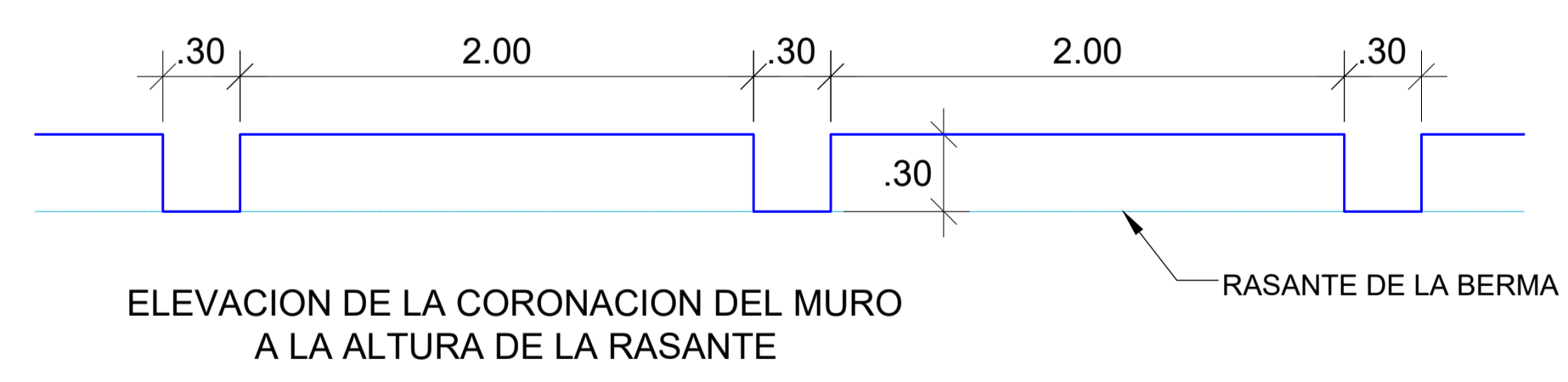


- NOTA:**
- 1.- LAS PRESIONES ADMISIBLES DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA.
 - 2.- LAS SUPERFICIES EXPUESTAS DEBEN TENER UN ACABADO LISO.
 - 3.- LA ALTURA MINIMA DE VACIADO POR JORNADA SERA DE 1.00 m., LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN SER ASPERAS Y TENDRAN PIEDRAS SOBRESALIENTES, A FIN DE OBTENER BUENA ADHERENCIA AL SIGUIENTE VACIADO; Y SERAN CADA 6m
 - 4.- EL MATERIAL EMPLEADO PARA EL RELLENO SERA PROVENIENTE DE CANTERAS, NO DEBIENDO CONTENER MATERIA ORGANICA, ELEMENTOS INESTABLES O DE FACIL ALTERACION, NI OTROS ELEMENTOS PERJUDICIALES.
TAMAÑO MAXIMO 75 mm
% QUE PASA POR LA MALLA No. 200 <25% EN PESO
LIMITE LIQUIDO 30%
 - 5.- LOS TUBOS DE DRENAJE SERAN COLOCADOS A TODO EL LARGO DEL MURO Y TERMINARAN EN ABERTURAS LIBRES Y SUS TAPAS TERMINALES SERAN DE MALLA METALICA.
 - 6.- LAS JUNTAS DE DILATACION TENDRAN UNA SEPARACION MAXIMA DE 14.60 mt Y LAS DE CONTRACCION UNA SEPARACION MAXIMA DE 7.30 mt.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- CONCRETO CICLOPEO
f'c=140 kg/cm2 + 30 % P.G.(0.20m TAM. MAX.)
- 2.- MAMOSTERIA DE PIEDRA
Mortero 1:4 + 80% P.G.(0.40m TAM. MAX.)
- 3.- TUBO
Seran de PVC, pesado de 3" de diametro perforado para el talon del muro sin perforar para el cuerpo del muro de 3" de diametro

SECCION DE MURO CIMENTADO EN ROCA FIJA ESC. 1:50



PROGRESIVAS DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN

TRAMO	PROG.INICIO	PROG.FINAL	Tipo(M/V)	Lado	Longitud (m)
Tramo 01	Km 03+160.00	Km 03+180.00	M	Der.	20.00
Tramo 02	Km 03+345.00	Km 03+360.00	M	Der.	15.00
Tramo 03	Km 07+520.00	Km 07+620.00	M	Der.	100.00
Tramo 04	Km 07+620.00	Km 07+650.00	M	Der.	30.00



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD**

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDÓN, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2017

PLANO:
MUROS DE CONTENCIÓN

N° LÁMINA:
MC-01

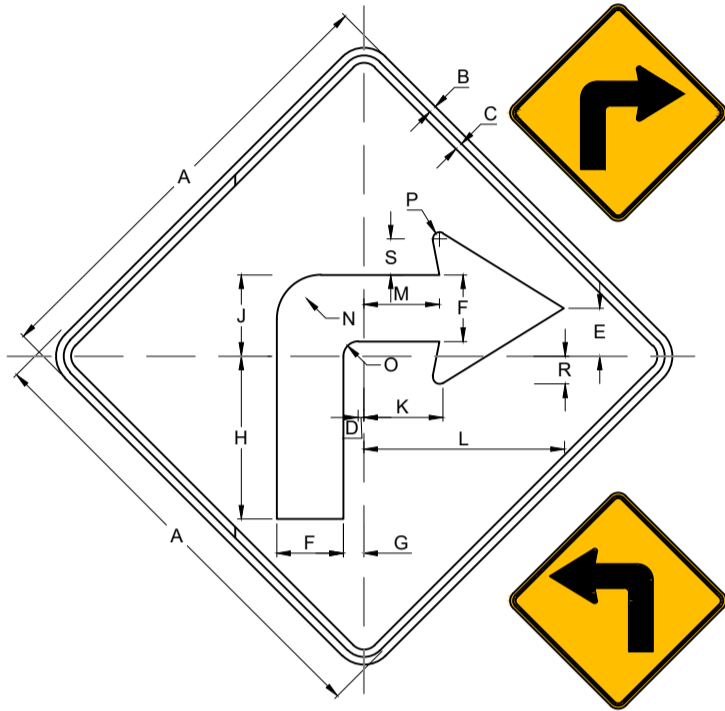
SEÑALES REGLAMENTARIAS
Esc. 1:15



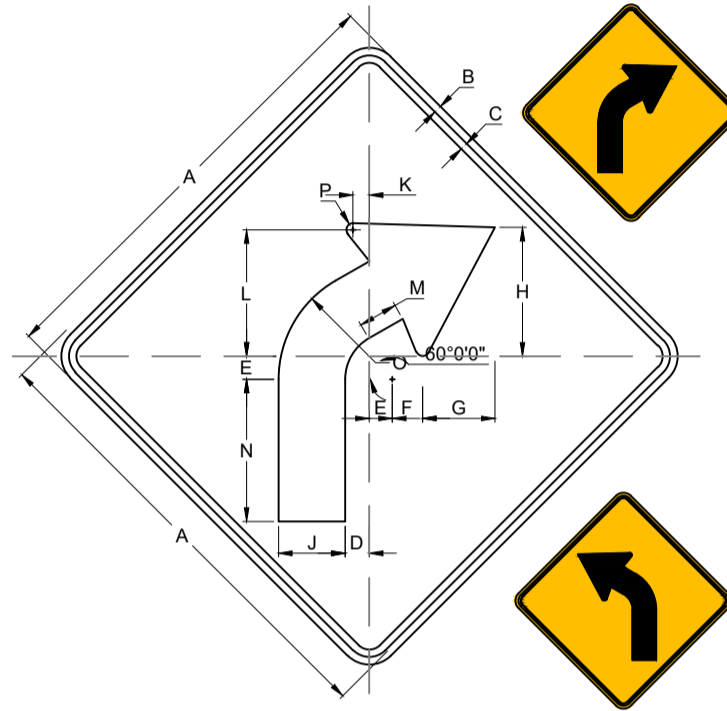
R-15 MANTENGA SU DERECHA R-16 PROHIBIDO ADELANTAR R-30 VELOCIDAD MAXIMA

SEÑALES PREVENTIVAS
Esc. 1:15

P-1A CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



P-2A CURVA A LA DERECHA



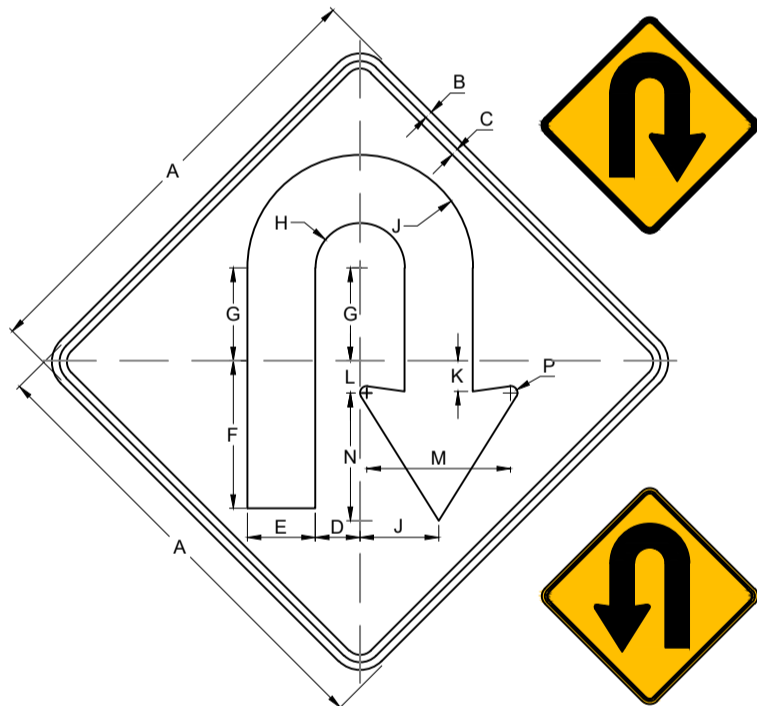
P-1B CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA

P-1A	P-1B	DIMENSIONES (milímetros)																								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
600x600	600.0	10.0	10.0	30.0	60.0	90.0	50.0	220.0	110.0	80.0	248.5	177.0	60.0	20.0	9.0	47.2										

P-2A CURVA A LA DERECHA

P-2A	P-2B	DIMENSIONES (milímetros)																								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
600x600	600.0	10.0	10.0	34.0	34.0	38.0	100.0	176.0	90.0	22.6	172.0	133.0	190.0	156.0	19.0											

P-5-2 A CURVA EN U - DERECHA



P-5-2 B CURVA EN U - IZQUIERDA

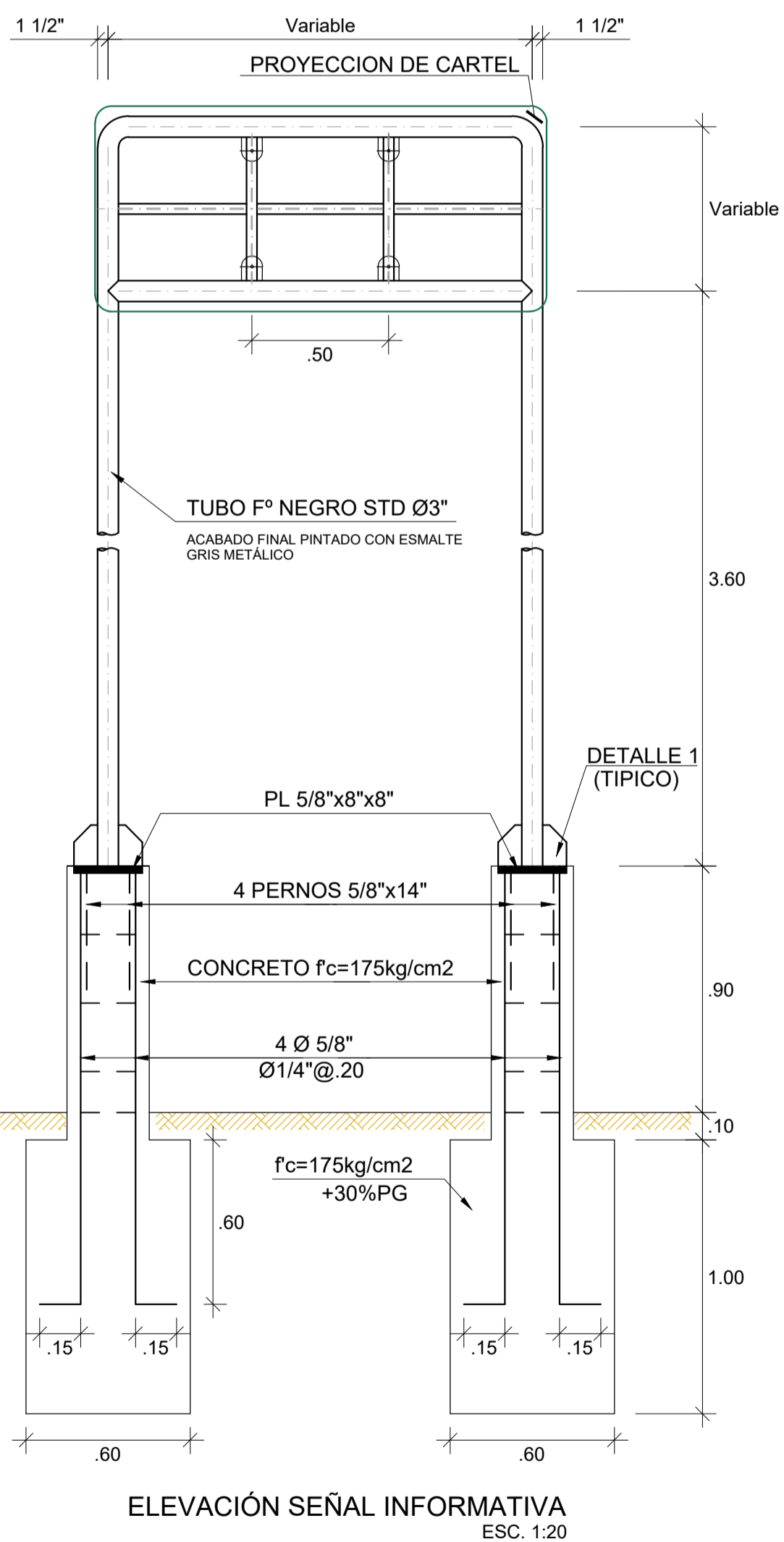
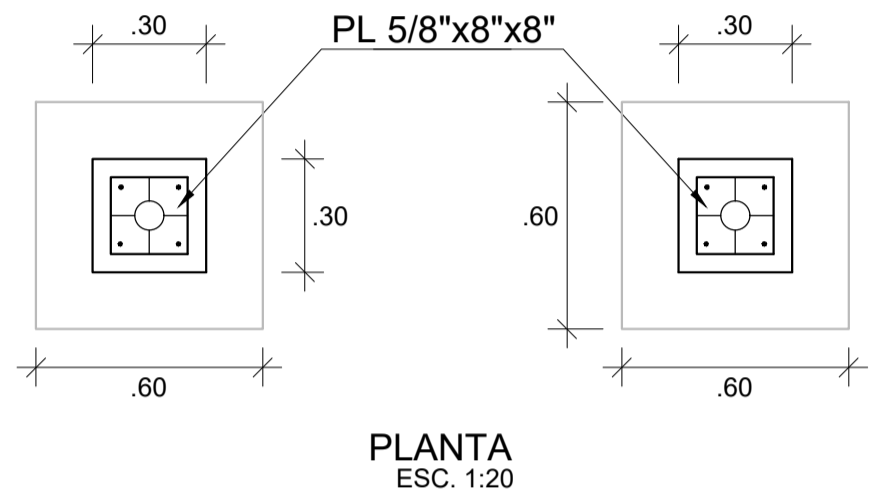
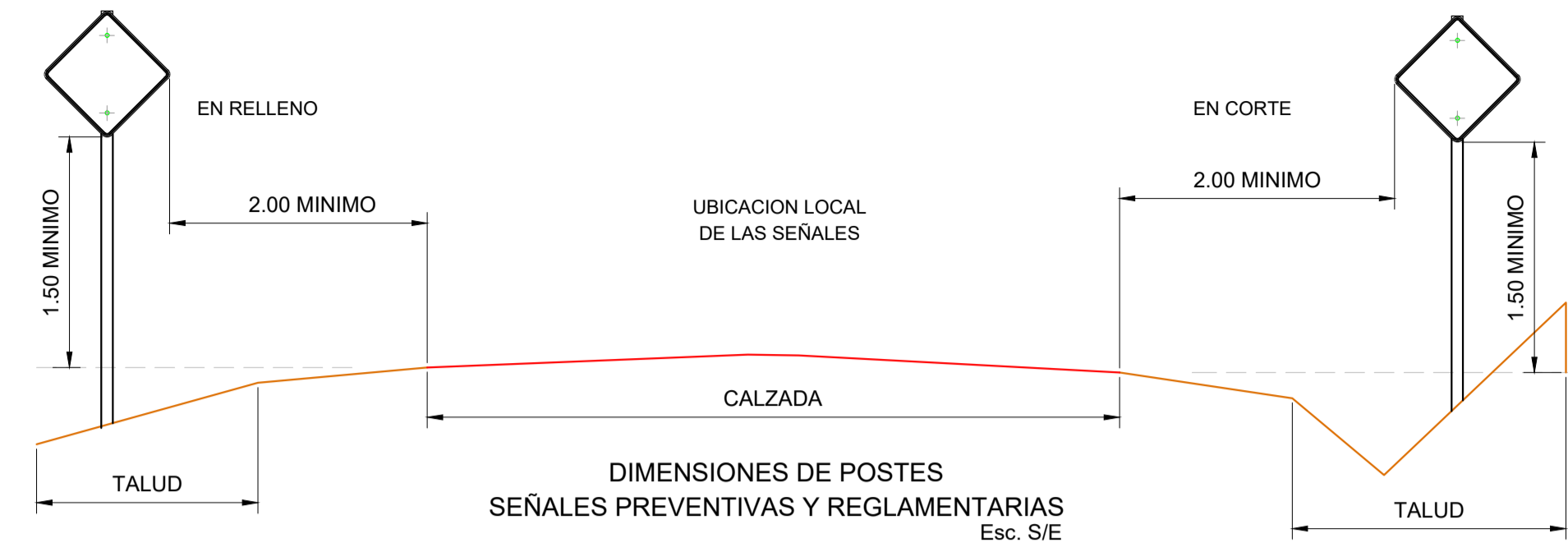
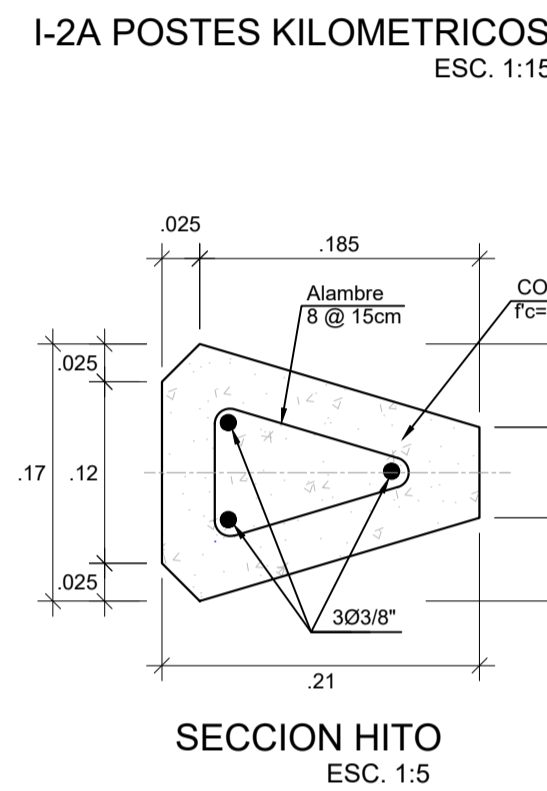
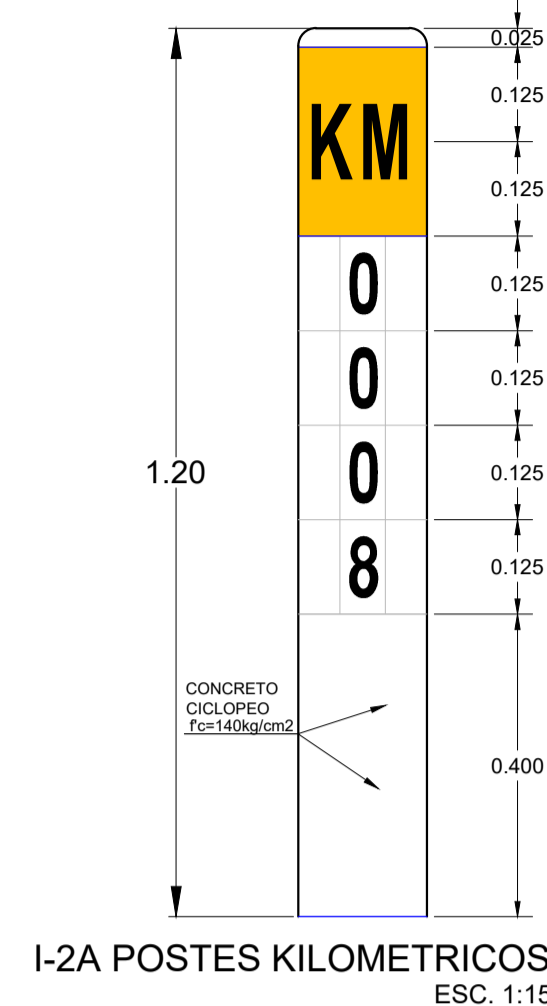
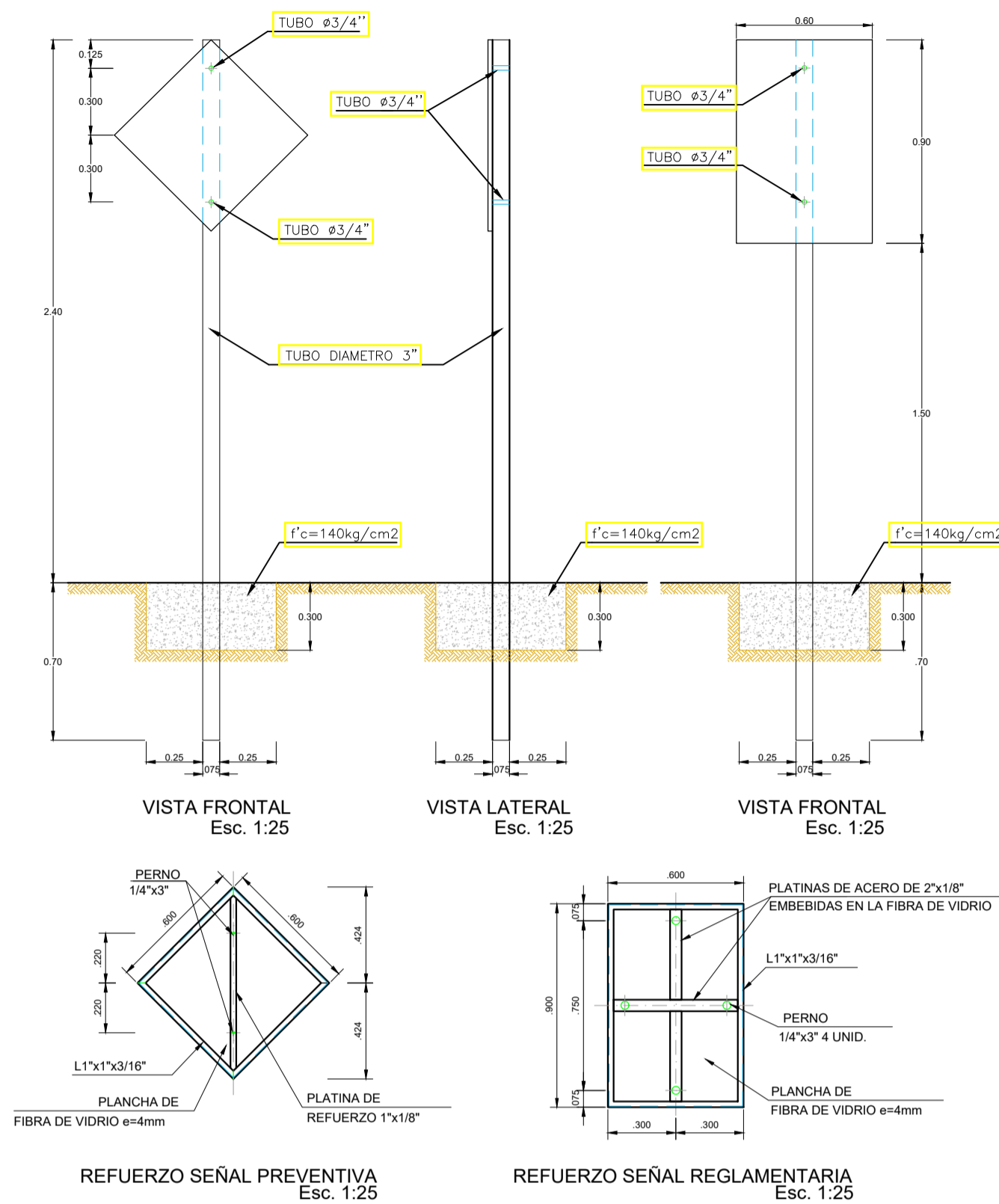
P-5-2 A	P-5-2 B	DIMENSIONES (milímetros)																								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
600x600	600.0	10.0	10.0	59.1	90.0	195.0	122.8		59.1	104.1	40.3	42.6	190.1	168.5	9.0											

LETRAS	ANCHO (cm)	ESPA. (cm)
H=15.0 SERIE "E"		
L	5.6	2.3
A	8.0	2.3
F	5.6	2.5
O	6.8	2.3
R	6.3	2.8
T	5.6	2.3
U	6.3	2.3
N	6.3	2.3
A	8.0	2.3
TOTAL	77.60	

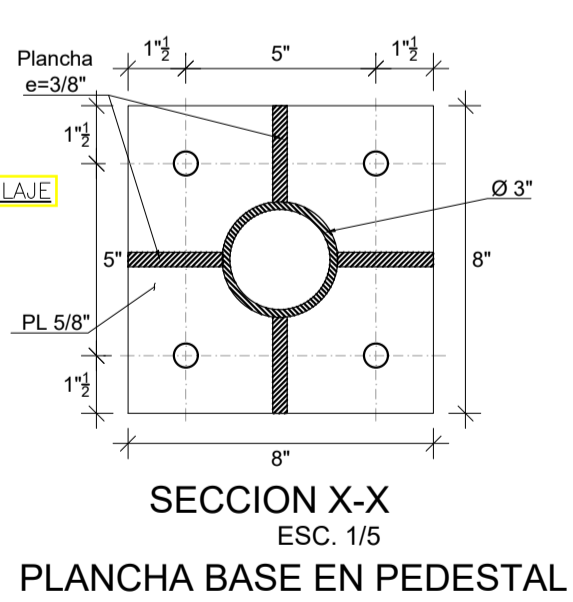
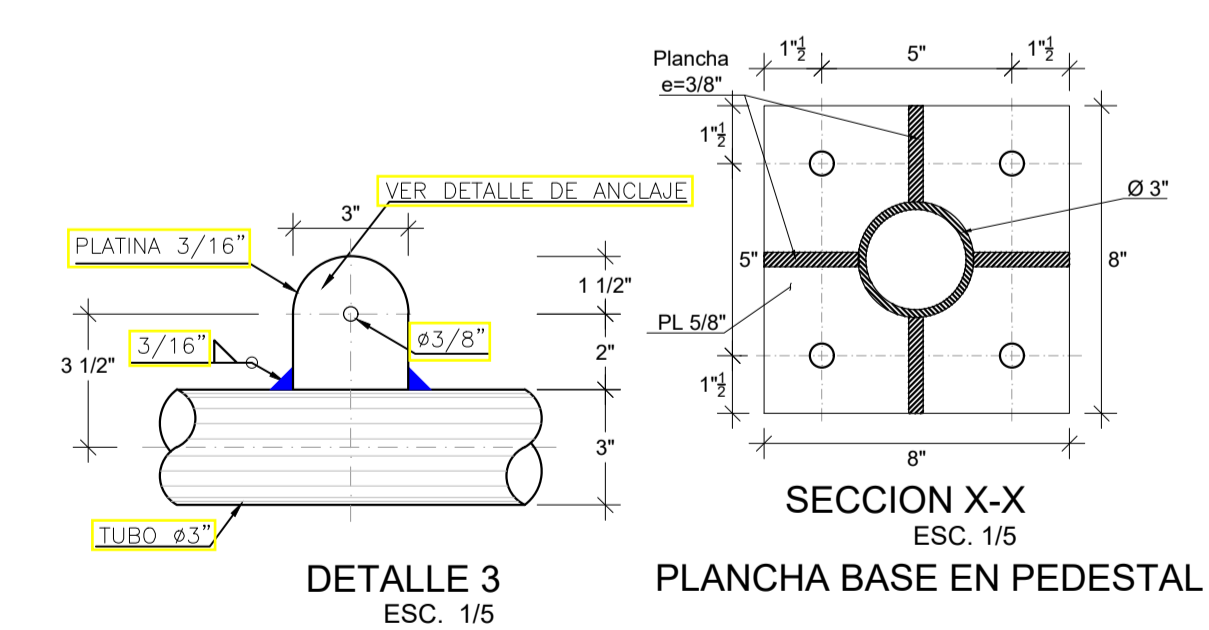
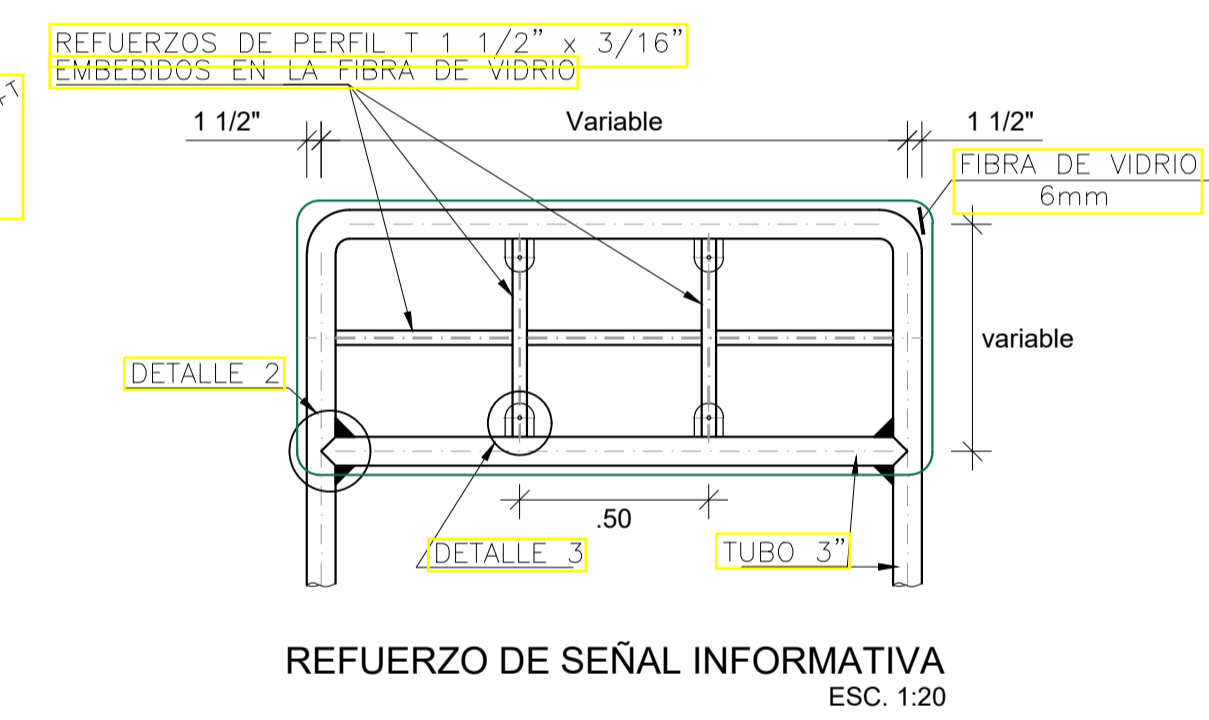
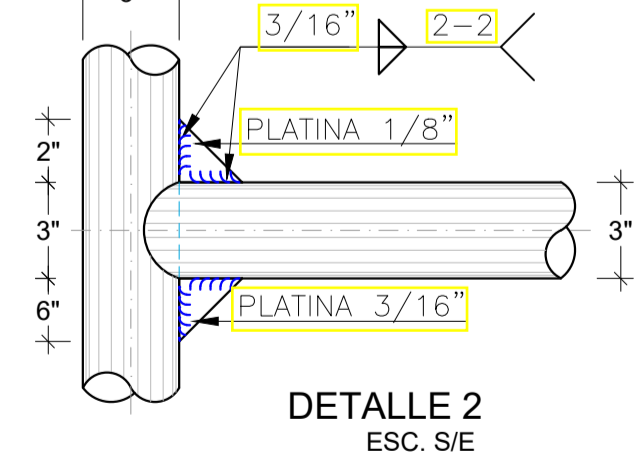
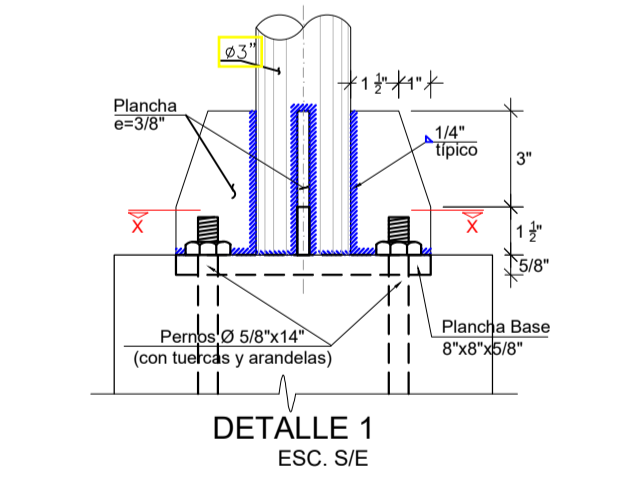
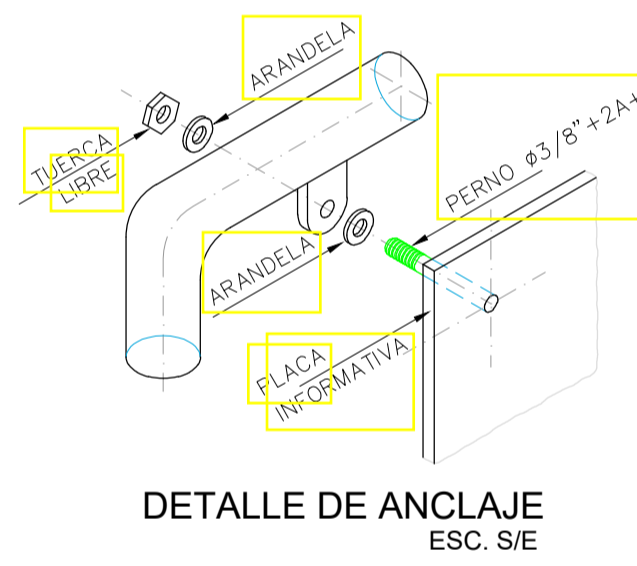
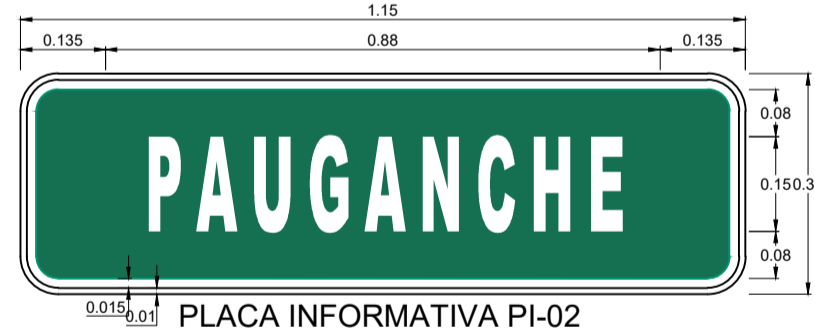
LETRAS	ANCHO (cm)	ESPA. (cm)
H=15.0 SERIE "E"		
P	6.3	2.3
A	8.0	2.3
U	6.3	2.8
G	6.3	2.3
A	8.0	2.3
N	6.3	2.3
C	6.3	2.3
H	6.3	2.3
E	5.6	2.3
TOTAL	78.30	

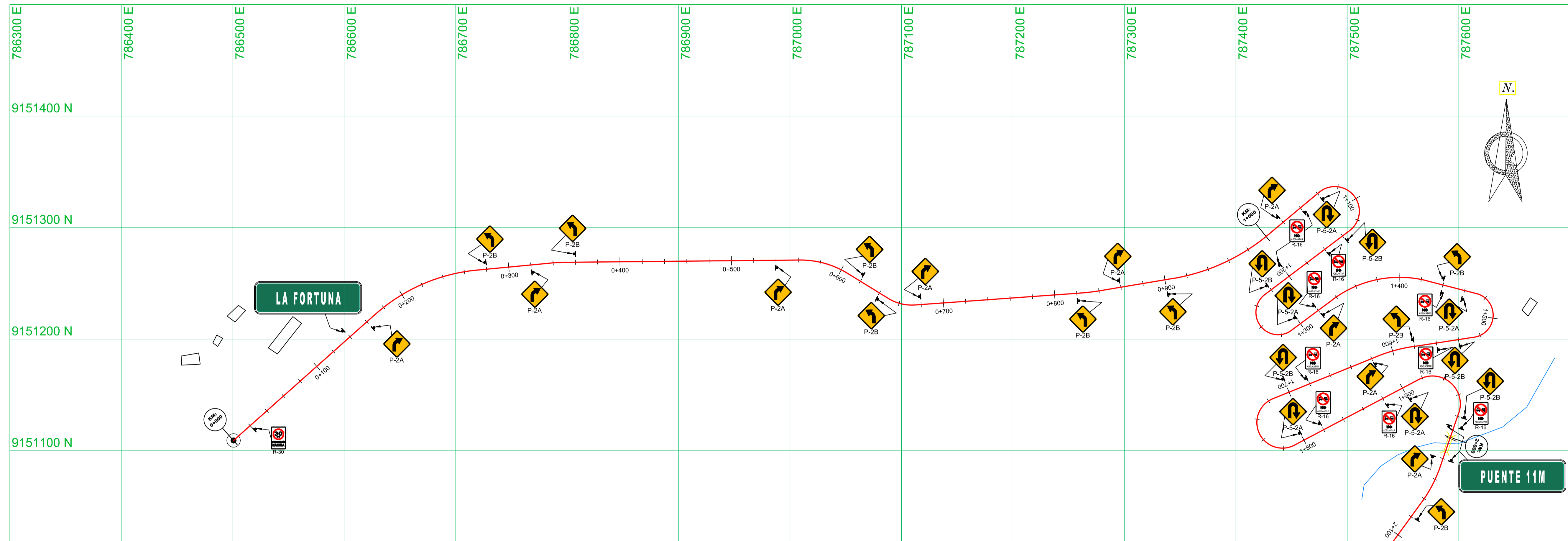
LETRAS	ANCHO (cm)	ESPA. (cm)
H=15.0 SERIE "E"		
P	6.3	2.8
U	6.3	2.3
E	5.6	2.3
N	6.3	2.3
E	5.6	2.3
1	3.1	2.5
1	3.1	2.8
M	7.2	2.8
TOTAL	69.20	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES PARA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA



SEÑALES INFORMATIVAS
Esc. S/E



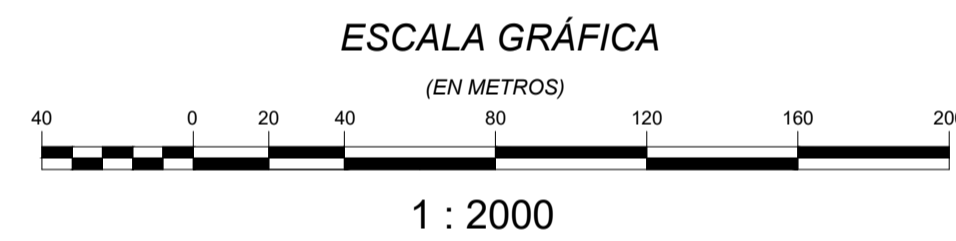


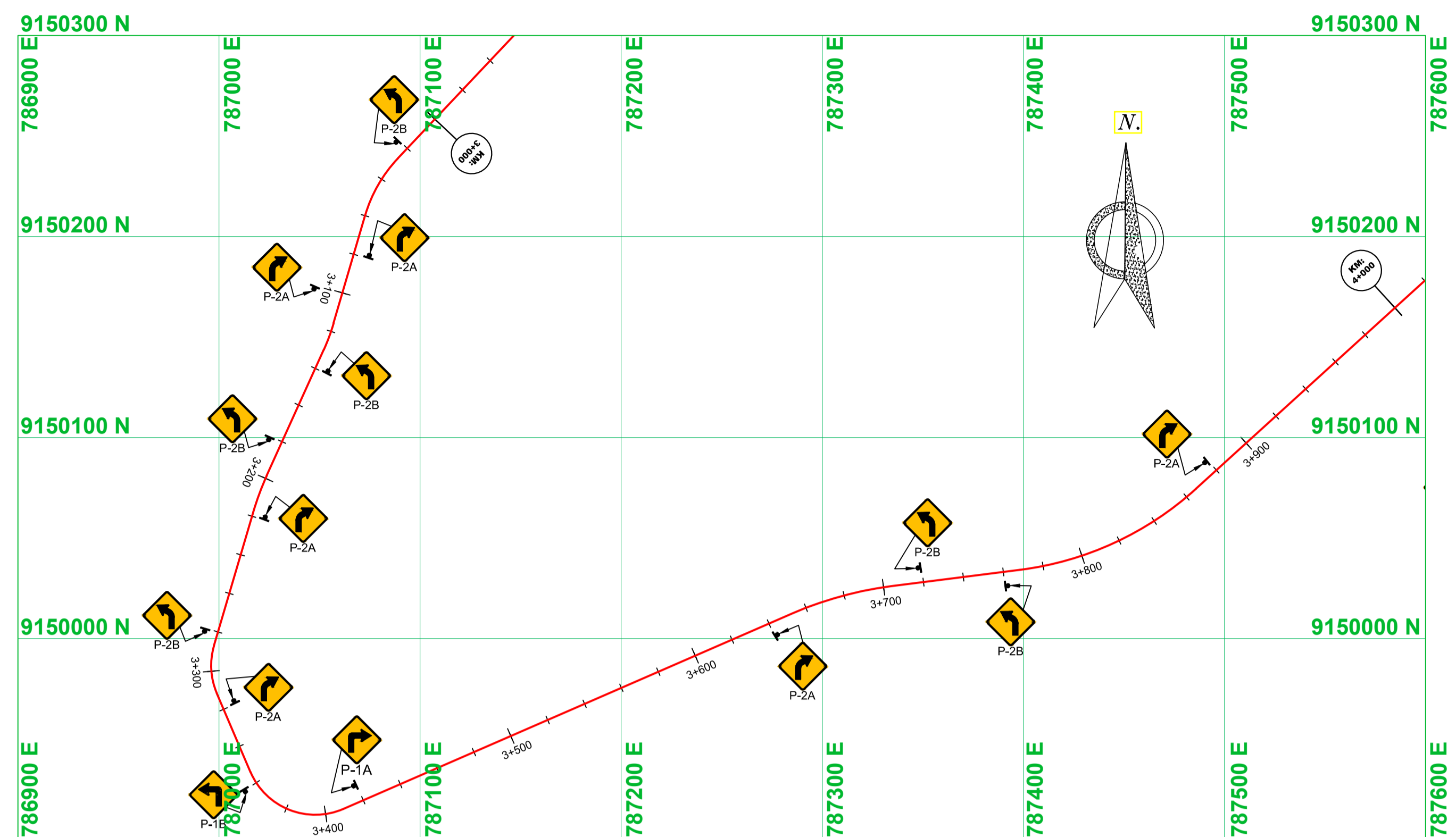
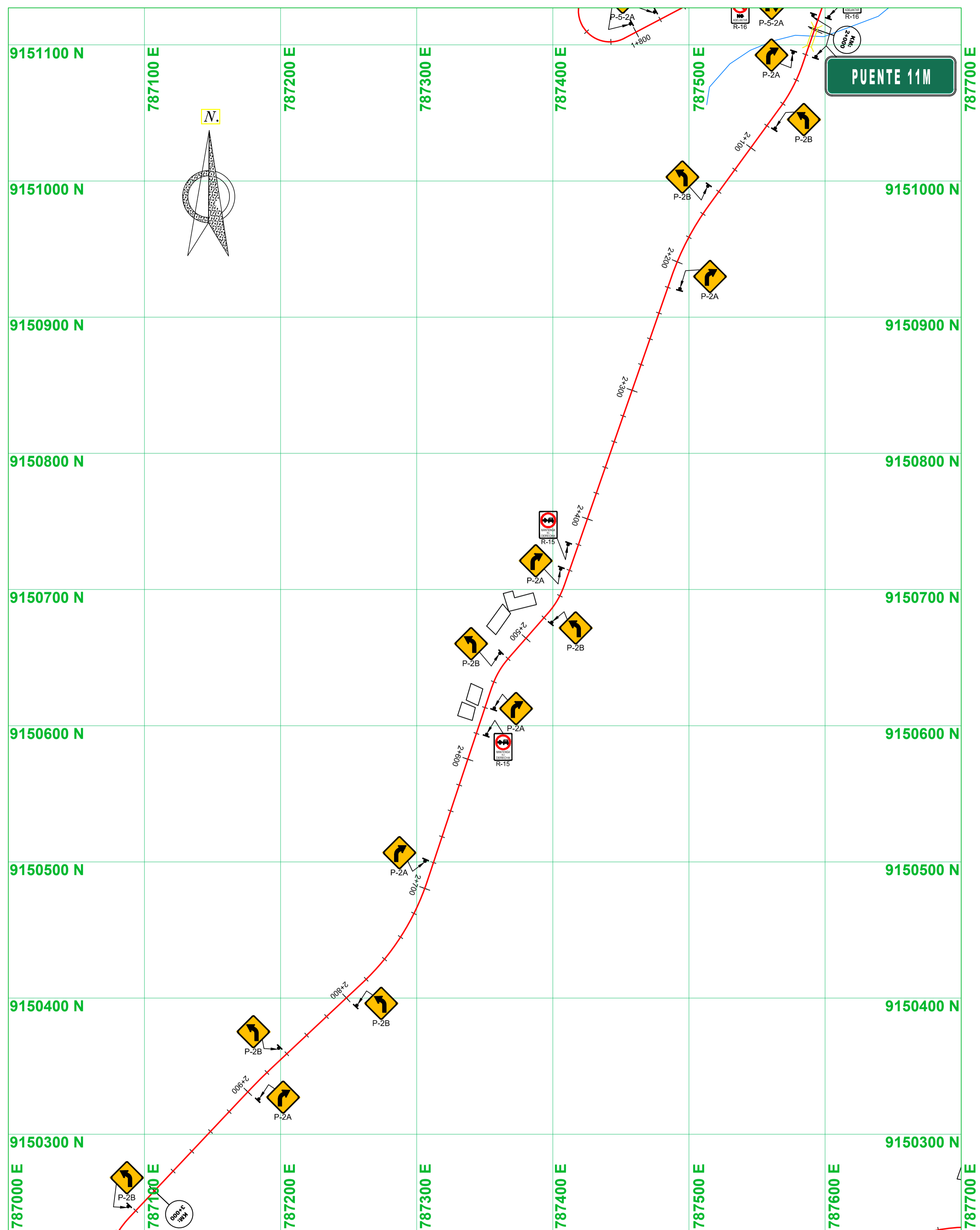
SEÑALES PREVENTIVAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
1	0+160	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
2	0+280	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
3	0+320	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
4	0+360	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
5	0+540	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
6	0+620	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
7	0+640	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
8	0+680	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
9	0+820	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
10	0+860	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
11	0+900	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
12	1+020	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
13	1+060	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
14	1+140	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
15	1+220	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
16	1+300	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
17	1+320	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
18	1+440	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
19	1+460	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
20	1+540	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
21	1+580	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
22	1+620	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
23	1+700	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
24	1+800	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
25	1+900	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
26	1+980	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
27	2+020	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
28	2+080	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA

SEÑALES REGLAMENTARIAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
1	0+020	R-30	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA	-	-
2	1+040	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
3	1+160	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
4	1+200	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
5	1+320	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
6	1+440	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
7	1+560	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
8	1+680	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
9	1+820	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
10	1+880	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
11	1+980	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR

SEÑALES INFORMATIVAS								
No.	PROGRESIVAS	CODIGO	LADO		DESCRIPCION	MEDIDAS		
			IZQ.	DER.		L (m)	H (m)	AREA (m2)
1	0+140	SI-1	1	-	LA FORTUNA	1.15	0.35	0.40
2	1+990	SI-2	-	1	PUENTE 11 M	1.15	0.35	0.40
3	2+020	SI-2	1	-	PUENTE 11 M	1.15	0.35	0.40

POSTES KILOMETRICOS	
No.	PROGRESIVAS
1	0+000
2	1+000
3	2+000



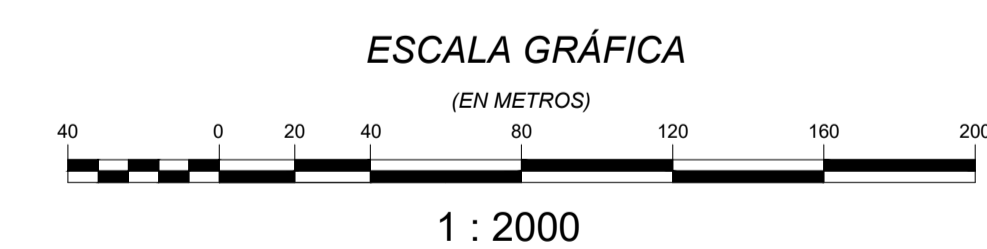


SEÑALES PREVENTIVAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
27	2+020	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
28	2+080	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
29	2+140	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
30	2+220	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
31	2+440	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
32	2+480	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
33	2+520	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
34	2+560	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
35	2+680	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
36	2+800	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
37	2+860	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
38	2+900	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
39	3+020	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
40	3+080	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
41	3+100	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
42	3+140	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
43	3+180	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
44	3+220	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
45	3+280	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
46	3+320	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
47	3+360	P-1B	SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	-	-
48	3+420	-	-	P-1A	SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
49	3+640	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
50	3+720	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
51	3+760	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
52	3+880	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA

SEÑALES REGLAMENTARIAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
12	2+420	R-15	SEÑAL MANTENGA SU DERECHA	-	-
13	2+580	-	-	R-15	SEÑAL MANTENGA SU DERECHA

SEÑALES INFORMATIVAS								
No.	PROGRESIVAS	CODIGO	LADO		DESCRIPCION	MEDIDAS		
			IZQ.	DER.		L (m)	H (m)	AREA (m2)
2	1+990	SI-2	-	1	PUENTE 11 M	1.15	0.35	0.40
3	2+020	SI-2	1	-	PUENTE 11 M	1.15	0.35	0.40

POSTES KILOMETRICOS	
No.	PROGRESIVAS
3	2+000
4	3+000
5	4+000




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
 DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

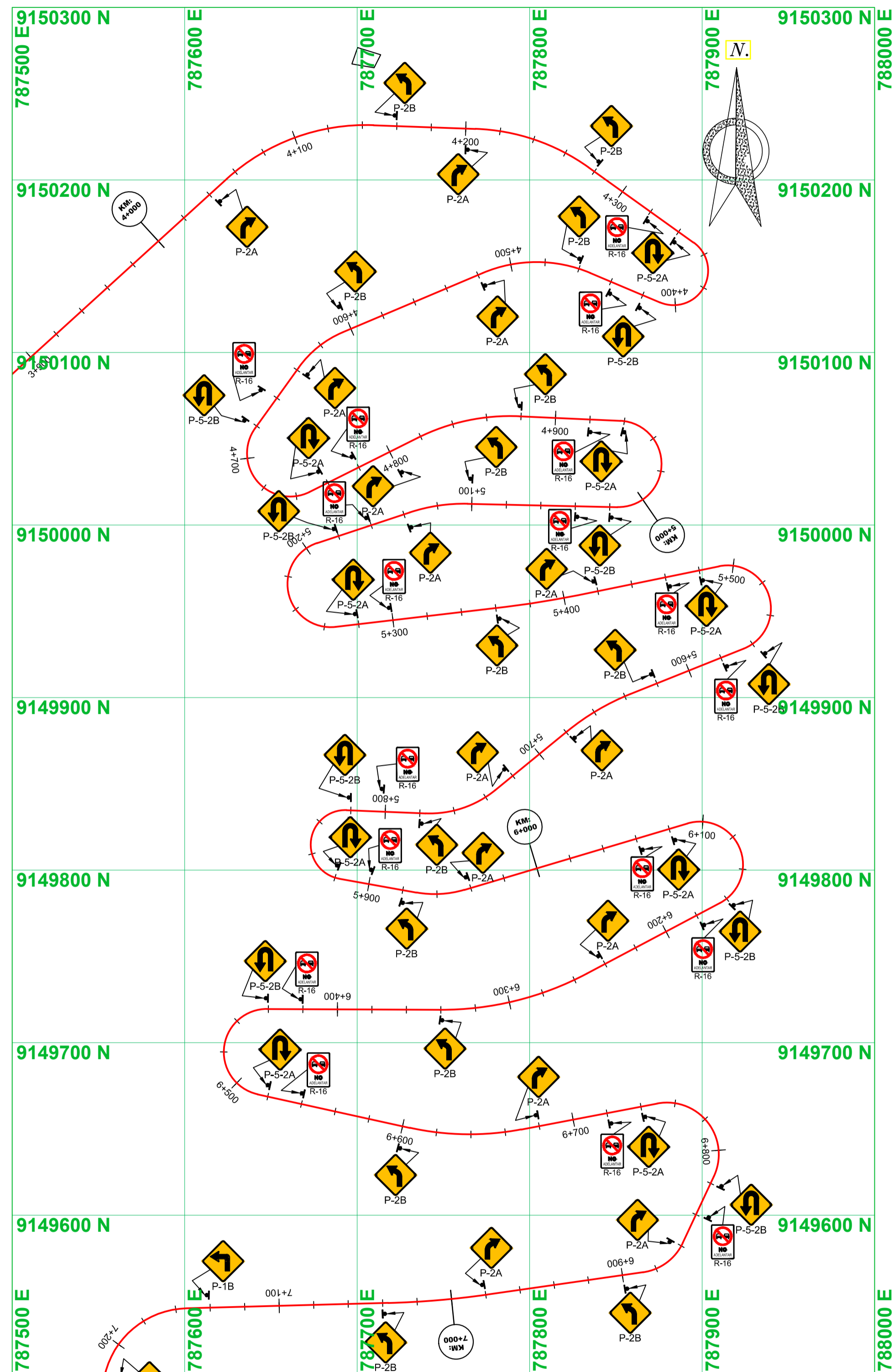
ALUMNO:
 ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina
ASESOR:
 ING. CERNA RONDON, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
 1/2000
FECHA:
 DICIEMBRE 2017

PLANO:
PLANO DE SEÑALIZACIÓN

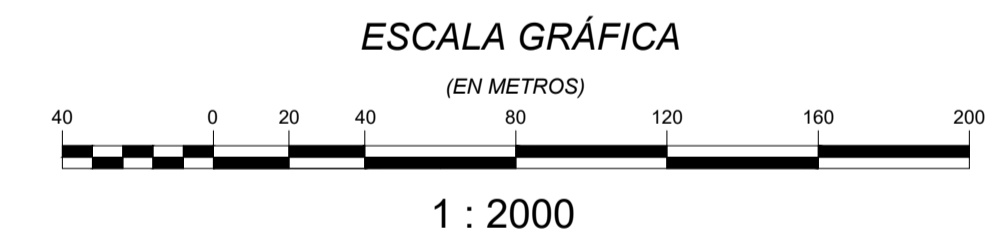
N° LÁMINA:
PS-03



SEÑALES PREVENTIVAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
53	4+040	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
54	4+160	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
55	4+200	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
56	4+280	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
57	4+340	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
58	4+420	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
59	4+460	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
60	4+520	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
61	4+600	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
62	4+640	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
63	4+680	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
64	4+760	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
65	4+800	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
66	4+880	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
67	4+940	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
68	5+020	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
69	5+100	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
70	5+140	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
71	5+180	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
72	5+280	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
73	5+360	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
74	5+420	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
75	5+480	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
76	5+560	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
77	5+620	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
78	5+680	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
79	5+720	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
80	5+780	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
81	5+820	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
82	5+880	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
83	5+920	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
84	5+960	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
85	6+080	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
86	6+160	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
87	6+240	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
88	6+340	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
89	6+440	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	-	-
90	6+520	-	-	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
91	6+600	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	-	-
92	6+680	-	-	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA
93	6+740	P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	-	-
94	6+820	-	-	P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
95	6+860	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
96	6+900	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
97	6+980	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	-	-
98	7+040	-	-	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA

SEÑALES REGLAMENTARIAS					
No.	PROGRESIVAS	IDA	Descripción	REGRESO	Descripción
14	4+320	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
15	4+440	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
16	4+660	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
17	4+780	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
18	4+920	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
19	5+040	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
20	5+180	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
21	5+300	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
22	5+460	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
23	5+580	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
24	5+800	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
25	5+900	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
26	6+060	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
27	6+180	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
28	6+420	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
29	6+540	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR
30	6+720	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	-	-
31	6+840	-	-	R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR

POSTES KILOMETRICOS	
No.	PROGRESIVAS
5	4+000
6	5+000
7	6+000
8	7+000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS TRAMOS LA FORTUNA - CARRETERA PAUGANCHE,
DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

ALUMNO:
ESPINOZA CUEVA, Norma Yharina

ASESOR:
ING. CERNA RONDON, Luis

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN

ESCALA:
1/2000

FECHA:
DICIEMBRE 2017

PLANO:

PLANO DE
SEÑALIZACIÓN

N° LÁMINA:

PS-04